

Partie 1 : Des connaissances de départ

**Activité 0 : Distribution et commentaire du texte du modèle**

Partie 2 : Vision d'un objet

**Activité 1 : Vision d'un objet**

Expérience 1 : Observation d'une source de lumière

Expérience 2 : Observation d'un objet étendu

**Activité 2 : Vision de la lumière**

Expérience 1 : Vision de la lumière

Partie 3 : L'image d'un objet à travers une lentille convergente

**Activité 3 : Les deux types de lentilles**

**Activité 4: Image d'un objet à travers une lentille convergente**

Expérience 1 : Formation d'une image sur un écran

Expérience 2 : Série de mesures

Expérience 3 : Image d'un objet constitué de deux vecteurs orthogonaux

### **Activité 5 : Image d'un point et image d'un objet**

Expérience 1 : Formation de l'image d'un point

Expérience 2 : Lumière après la lentille

Expérience 3 : Image d'un objet étendu

### **Activité 6 : La lumière passant par la lentille**

Expérience 1 : Lentille enlevée

Expérience 2 : Lentille cachée

### **Activité 7 : Mise au point sur un réticule**

#### **Activité 7 : Bis complémentaires**

Expérience 1 : Activité expérimentale1

Expérience 2 : Activité expérimentale2

Expérience 3 : Activité expérimentale3

**Activité 8 : Modélisation d'une lentille mince convergente**

**Activité 9 : Construction de l'image formée par une lentille mince convergente**

**Activité 10 : Relation de conjugaison et grandissement**

**Activité 11 : Mise au point d'un projecteur de diapositives**

**Activité 12 : Utilisation d'une lentille mince CV comme loupe**

Partie 4 : Image par un miroir plan

**Activité 13 : Image à travers un miroir plan**

**Activité 14 : Fonctionnement d'un rétroprojecteur**

**Expérience 1 : Retrait du miroir et projection au plafond**

**Expérience 2 : Projection sur un écran avec le miroir**

**Expérience 3 : expérience complémentaire**

## Partie 1 connaissances de départ

### Activité 0 : distribution et commentaire du texte du modèle

#### But

Le but de cette activité est de faire rapidement le point de ce que les élèves ont retenu de l'enseignement de l'optique au collège et en seconde. Cela permettra de faire le lien avec les contenus des séances à venir.

#### *Informations pour la préparation de l'activité*

Il est souhaitable que cette activité et la suivante (distribution des alinéas 1 à 6 du texte du modèle) se déroulent en grande partie lors du cours qui précède la première séance d'optique car pour cette dernière, il est préférable de laisser suffisamment de temps aux élèves. Nous indiquons les thèmes qui figurent dans les différents programmes, du cycle central du collège :

- 1- sources de lumière
- 2- la propagation rectiligne de la lumière ;
- 3- l'œil, un détecteur de lumière.

de la classe de troisième :

- 4- principe de formation des images en optique géométrique. Concentration de l'énergie ;
- 5- exemple de la lentille mince convergente ; distance focale ;
- 6- fonctionnement d'un appareil imageur. Rôle de l'œil en tant que système imageur.

de la classe de seconde :

- 7- un système dispersif, le prisme ;
- 8- les spectres d'émission et d'absorption ;
- 9- application à l'astrophysique.

#### *Informations sur le comportement des élèves et sur la façon de prendre en compte leurs difficultés*

Les élèves citent la plupart des notions vues en seconde : dispersion, spectres, longueur d'onde, infrarouge, ultraviolet... Certains citent également quelques notions vues au collège, d'autres n'y font pas allusion. Nous verrons que les connaissances figurant dans ces programmes n'ont pas toutes été assimilées.

## 2. Distribution du texte du modèle

### *Pourquoi cette activité ?*

La distribution des six premiers alinéas du modèle a pour but de permettre à chaque élève de disposer d'un texte auquel il devra se référer lors des activités à venir. Le modèle rassemble les divers éléments issus des années antérieures nécessaires pour la suite. Il sera complété au cours des activités à venir.

#### *Informations pour la préparation de l'activité*

L'enseignant distribue et lit les six premiers alinéas du modèle et donne sens au texte. Il le relie aux acquis antérieurs des élèves. Les commentaires peuvent porter sur :

- la représentation de la lumière par un rayon qui peut se faire sous la forme d'une droite, d'une demi-droite ou d'un segment selon les situations ;
- le terme « flux de lumière » qui peut poser problème aux élèves ; on peut leur demander de tracer eux-mêmes les trois types de faisceaux ;
- ce que signifie la dernière phrase du texte. L'observation d'un petit objet au fond d'un récipient (d'abord vide puis que l'on remplit d'eau) qui avait permis d'illustrer la réfraction en seconde, permet cette année d'illustrer le conditionnement du cerveau à la propagation rectiligne (alinéa 6).

On peut aider les élèves à donner du sens au modèle grâce à des expériences simples :

- faire fonctionner un laser dans l'air et demander aux élèves de décrire la situation en utilisant les termes de l'alinéa 1. Faire remarquer la différence de description de cette situation selon qu'on adopte le point de vue de l'optique ou celui de l'énergie. Justifier le choix des physiciens de représenter par un rayon la lumière émise par le laser (alinéas 3 et 4).
- illustrer ce qu'il se passe lorsque le milieu de propagation n'est pas homogène en interposant une cuve contenant une solution saturée en chlorure de sodium (Au moins  $300\text{g.L}^{-1}$ ). Au voisinage du chlorure de sodium déposé au fond de la cuve, le gradient de concentration est suffisamment élevé pour incurver nettement la marche de la lumière ;
- illustrer les notions de faisceaux parallèle, convergent et divergent en les visualisant sur un écran blanc grâce à des lentilles cylindriques.

### ***Informations sur le comportement des élèves et sur la façon de prendre en compte leurs difficultés***

Une des difficultés des élèves consiste à bien distinguer ce qui relève des situations matérielles de ce qui relève de leur modélisation. En particulier, les rayons et faisceaux en optique sont des notions purement théoriques. Ce sont des représentations qu'il faut distinguer de la lumière qu'elles représentent. Pour aider les élèves à comprendre ce point, nous avons préféré utiliser l'expression « rayons ou faisceaux de lumière » moins ambiguë que « rayons ou faisceaux lumineux ». En effet, cette dernière formulation incite les élèves à attribuer à un rayon lumineux le même statut qu'un objet lumineux et donc à mettre lumière et représentation de la lumière sur un même plan. D'autre part, l'expression « rayon lumineux » renforce une erreur classique des élèves selon laquelle la lumière peut être vue sans pénétrer dans l'œil. Toutes les expériences de visualisation de la lumière grâce à la diffusion les incitent à le penser.

Pour aider les élèves à bien différencier ce qui relève des situations matérielles de ce qui relève de leur modélisation, on peut profiter des expériences de cours, en particulier celle utilisant le laser et celle illustrant les différents types de faisceaux de lumière. Ces expériences permettent :

- de faire associer les mots donnés dans le modèle à des réalités matérielles (source, milieu, récepteur, homogène, isotrope, longueur d'onde) ;
- de présenter comme naturelle la modélisation par une portion de droite sans épaisseur ou par des faisceaux.

Il faut faire attention aux confusions que ces manipulations peuvent entraîner (surtout si on utilise un nuage de craie ou une cuve à eau saturée en chlorure de sodium pour mieux visualiser la lumière) et y revenir plus tard dans la séance, au cours de l'activité 2 « vision de la lumière ». Ces expériences risquent en effet de convaincre les élèves qu'ils peuvent voir une lumière qui ne pénétrerait pas dans l'œil.

### **Partie 1 des connaissances de départ (Elève)**

1. Ecrire les différents sujets que vous avez étudiés en optique au collège et en seconde. Si vous le souhaitez, vous pouvez accompagner vos réponses de schémas.

✂

2. Le texte du modèle

Insérer les six premiers alinéas du texte ci-dessous.

1. La lumière se propage d'une source de lumière à un récepteur à travers un milieu transparent. Elle véhicule de l'énergie de la source au récepteur.
2. Le mot "milieu" désigne la matière qui est traversée par la lumière. Quand ses propriétés optiques sont les mêmes partout, on dit que le milieu est homogène. Quand ses propriétés optiques sont les mêmes quelle que soit la direction de propagation de la lumière, on dit que le milieu est isotrope.
3. Dans les conditions de l'optique géométrique, la lumière est modélisée par des rayons de lumière.

4. Dans un milieu homogène et isotrope, un rayon de lumière a :
- une direction rectiligne unique (*c'est le « principe de propagation rectiligne de la lumière »*);
  - une largeur nulle ;
  - une certaine longueur d'onde ou un certain domaine de longueurs d'onde, relié(e) à la sensation de couleur.

Il est représenté par une droite, une demi-droite ou un segment.

5. Un flux de lumière est modélisé par un faisceau de lumière, ensemble continu de rayons.

- Si les rayons s'écartent les uns des autres, le faisceau est appelé divergent ;
- Si les rayons se rapprochent les uns des autres, le faisceau est appelé convergent ;
- Si les rayons sont tous parallèles entre eux, le faisceau est dit parallèle.

6. L'œil humain est un récepteur important. Du point de vue optique, il est constitué essentiellement :

- de la pupille, qui laisse entrer un flux de lumière limité par son ouverture (variable) ;
- du cristallin, qui concentre le flux de lumière sur la rétine ;
- de la rétine, surface sensible qui transforme l'énergie lumineuse en signal électrique.

Ce signal électrique est transmis par le nerf optique à certaines zones du cerveau, qui l'interprètent. Notre cerveau est habitué à interpréter les sensations lumineuses conformément au principe de propagation rectiligne de la lumière.

(...)

7. Un objet est vu quand un flux de lumière va de cet objet à notre œil.
8. Un objet assez étendu est modélisé comme une juxtaposition de points-objets. Chaque point-objet est la source d'un faisceau de rayons.

(...)

- Un flux de lumière n'est pas visible par lui-même s'il ne parvient pas dans notre œil.
- La plupart des matériaux diffusent la lumière qu'ils reçoivent, c'est-à-dire la réémettent dans toutes les directions. Cette diffusion peut nous permettre de repérer le chemin suivi par la lumière.

## **PARTIE 2 VISIBILITÉ D'UN OBJET (ENSEIGNANT)**

### **But**

Le but est de construire les connaissances suivantes :

- on ne peut voir un objet que si une partie de la lumière qu'il émet pénètre dans leur œil. Ce n'est pas aussi évident pour les élèves que le professeur pourrait le penser ;
- on peut décomposer un objet étendu en une infinité de points sources émettant chacun de la lumière ;
- on ne voit pas la lumière si elle ne pénètre pas dans l'œil.

La fonction de cette partie est double :

- décrire le rôle de l'œil en sachant que, par la suite, la localisation des images se fera parfois par observation directe (sans écran) ;

- introduire la décomposition d'un objet étendu en une infinité de points en sachant que c'est la première étape de l'interprétation que l'on fait en optique de la formation des images.

## Activité 1 : vision d'un objet

### I. observation d'une source de lumière (considérée) ponctuelle

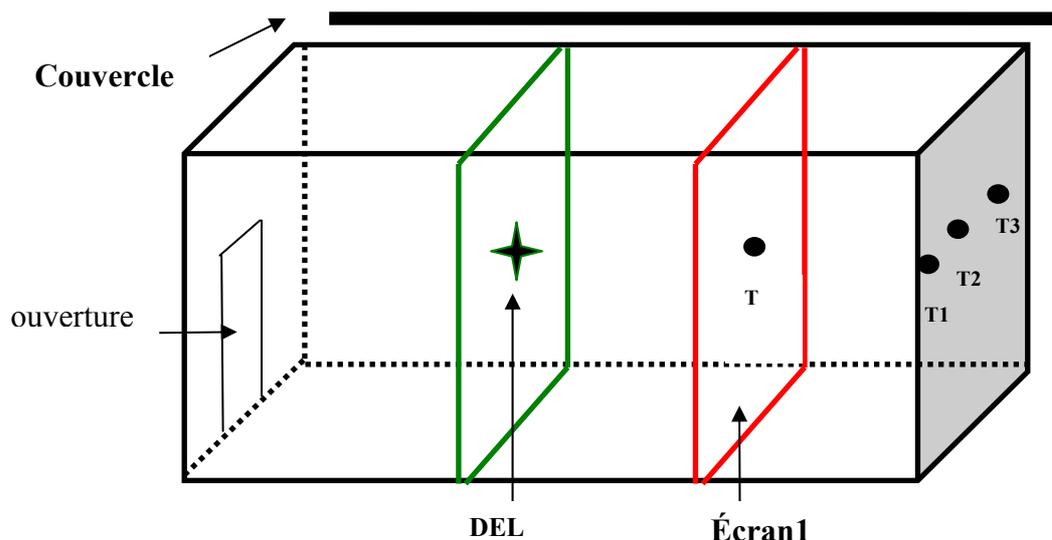
#### *Pourquoi cette activité ?*

Le but de cette activité est de montrer aux élèves qu'on ne peut voir un objet que si la lumière qu'il émet entre dans l'œil. Comme l'ont montré plusieurs expérimentations, beaucoup d'entre eux ne raisonnent pas encore correctement sur ce point. Nous avons adapté une expérimentation réalisée par Wanda Kaminski (Kaminski, W, 1991, Optique élémentaire en classe de quatrième : raisons et impacts sur les maîtres d'une maquette d'enseignement. Thèse, Université Paris VII) et décrite par Laurence Viennot (Viennot, L, 1996, Raisonner en physique, la part du sens commun, De Boeck Université).

#### *Informations pour la préparation de l'activité*

##### Matériel

Pour cette activité et la suivante, nous utilisons une boîte de carton (ou mieux de contreplaqué, beaucoup plus solide) dont nous donnons le schéma ci-dessous.



Les trous  $T_1$ ,  $T_2$ ... (le schéma en comporte trois mais 4 ou conviennent aussi), la DEL (on peut aussi utiliser une très petite ampoule comme on en trouve sur certaines guirlandes, l'important est que la source utilisée brille suffisamment, en particulier pour l'activité 2 ci-dessous) et le trou T de l'écran 1 doivent être à la même hauteur par rapport au bas de la boîte, par exemple à 2 cm. La DEL doit être visible par le trou  $T_2$  (cela n'est pas dit à l'élève). Penser à faire insérer un conducteur ohmique pour limiter l'intensité du courant à travers la DEL.

Bien peindre en noir l'intérieur de la boîte, les écrans et surtout le bord découpé des trous de façon à limiter la diffusion (en particulier si on utilise une source très lumineuse car cela introduit une diffusion indésirable sur les parois).

##### Déroulement

Un schéma du dispositif sur transparent facilite la conduite de l'activité.

Le professeur demande aux élèves de prévoir ce qu'ils verront par chaque trou, d'écrire cette prédiction et de la vérifier expérimentalement. Ils doivent interpréter ce qu'ils voient en se référant au modèle distribué dans la partie 1. Au cas où leur prédiction est contredite par l'expérience, ils doivent expliquer ce qui est à l'origine de l'écart.

Le professeur a intérêt à encourager les élèves à vraiment écrire ce qu'ils prévoient afin de leur donner la possibilité de prendre conscience de leur erreur.

Il ne faut pas signaler aux élèves que les trous T et T<sub>2</sub> sont alignés avec la source de lumière.

### ***Informations sur le comportement des élèves et sur la façon de prendre en compte leurs difficultés***

Lors de notre expérimentation, 5 élèves sur un groupe de 14 ont prévu qu'ils verraient de la lumière par tous les trous. Ce taux d'erreur est relativement faible et s'explique sans doute par le fait que cette question a déjà fait l'objet d'un enseignement au collège. Des expérimentations réalisées auprès de divers publics (Kaminski, W, 1989, Conceptions des enfants et des autres sur la lumière, Bulletin de l'Union des Physiciens, 716, pp973-996) ont révélé des taux d'erreur allant jusqu'à 65%. Cette erreur peut s'expliquer par le fait que la lumière peut être regardée comme on regarde un objet concret. Il est d'autant plus nécessaire de lutter contre cette erreur que l'étude des images formées par les miroirs et les lentilles s'accompagnera de l'observation d'images virtuelles ou aériennes bien plus délicate à expliquer que la simple observation d'objets concrets.

### ***Corrigé***

Les élèves doivent prévoir qu'ils ne verront la lumière émise par la DEL que par le trou T<sub>2</sub> (voir la rubrique informations sur la préparation de la séance). Ils doivent expliquer que la lumière se propageant en ligne droite, il faut que le trou à travers lequel on observe la DEL soit aligné avec la DEL et le trou T. On utilise plus particulièrement les alinéas 3 et 5 pour modéliser les flux de lumière par des rayons ou des faisceaux de lumière et l'alinéa 4 lorsqu'on admet la propagation rectiligne de la lumière.

## **II observation d'un objet étendu**

### ***Pourquoi cette activité ?***

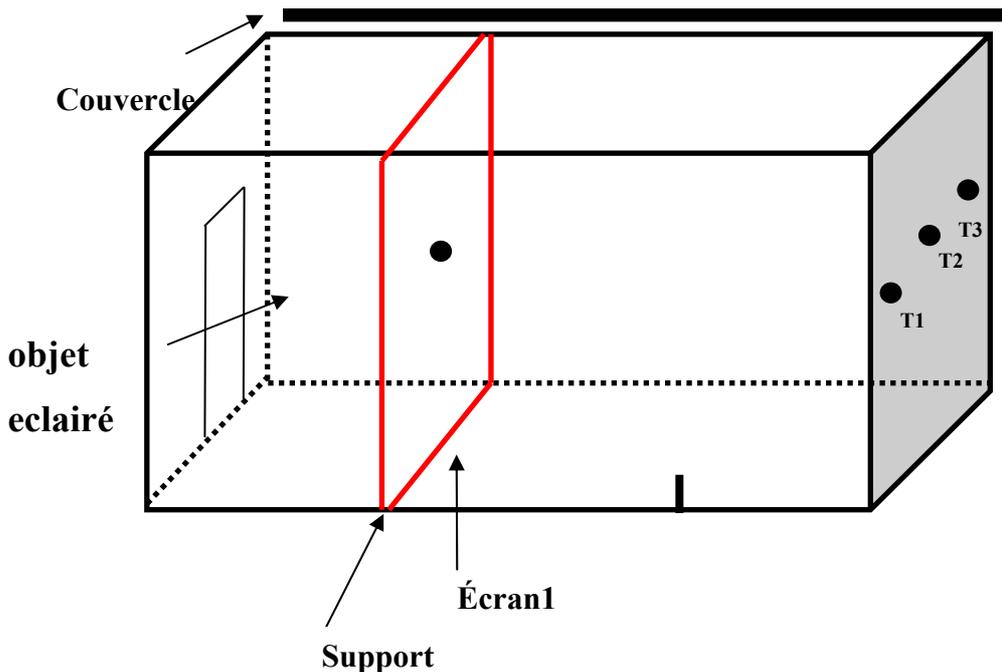
Cette activité a pour but :

- d'interpréter le fait que l'on ne puisse parfois voir un objet en entier ;
- de montrer une première fois l'intérêt et la nécessité de décomposer un objet étendu en une infinité de points sources émettant chacun de la lumière. Cette décomposition sera de nouveau effectuée lors de l'interprétation de la formation des images par les lentilles.

### ***Informations pour la préparation de l'activité***

Matériel

On reprend à peu près le même dispositif qu'à l'expérience précédente, à ceci près que la DEL (qui servait d'objet ponctuel) est remplacée par un objet étendu. Nous avons utilisé un rectangle de papier calque sur lequel nous avons dessiné ce qui fera office d'objet. Il est préférable que le dessin soit réalisé en clair sur fond noir. Ce papier calque est placé contre l'ouverture pratiquée dans le bord gauche de la boîte. Il suffit de diriger la boîte vers une lampe du plafond ou vers une fenêtre. L'élève doit alors pouvoir facilement représenter la partie de l'objet qu'il voit à travers chacun des trous. Nous utilisons une expérimentation de Wanda Kaminski (Kaminski, W, 1991, Optique élémentaire en classe de quatrième : raisons et impacts sur les maîtres d'une maquette d'enseignement. Thèse, Université Paris VII).



#### Déroulement

Un schéma du dispositif sur transparent facilite la conduite de l'activité.

On demande aux élèves le même type de travail que dans l'expérience précédente : prévoir et écrire ce qu'ils verront à travers chaque trou, vérifier par l'expérience, expliquer (au besoin par un schéma) ce qu'ils observent en se référant au modèle et expliquer éventuellement l'écart entre prédiction et observation.

L'institutionnalisation se fait par la distribution des alinéas 7 et 8 du modèle.

#### ***Commentaires sur le savoir à enseigner et information sur le contenu disciplinaire***

L'interprétation du fait qu'un objet n'est vu qu'en partie (parce que des objets opaques le masquent par exemple) passe par la décomposition de cet objet en une infinité de points sources émettant indépendamment de la lumière. Un point ne sera visible que si la lumière qu'il émet entre dans l'œil de l'observateur.

#### ***Corrigé***

Les élèves doivent prévoir que lorsqu'ils observent l'objet étendu, ils ne pourront voir que la partie de l'objet délimitée par la dimension de chacun des trous à travers lesquels ils observent (voir la rubrique « informations sur la préparation de la séance » ci-dessus). Pour répondre, on utilise plus particulièrement les alinéas 3 et 5 (modélisation des flux de lumière) et 4 (pour ce qui concerne la propagation rectiligne).

### **Activité 2 : vision de la lumière**

#### ***Pourquoi cette activité ?***

Cette activité a pour but d'illustrer le phénomène de diffusion afin de lutter contre l'erreur consistant à penser que l'on peut voir de la lumière même si elle ne pénètre pas dans l'œil.

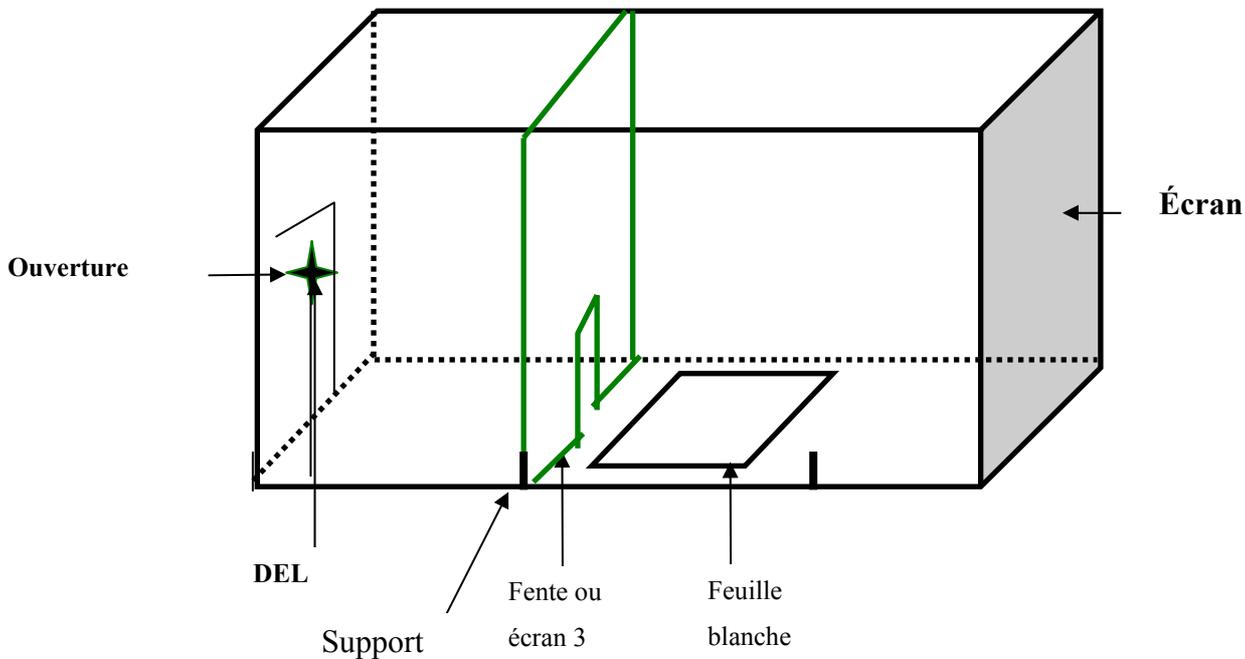
La diffusion intervient dans l'interprétation de nombreuses expériences comme la visualisation de rayons et faisceaux de lumière ou la distinction entre image observée par visée directe et image sur un écran. Dans ce dernier cas, c'est la lumière diffusée par l'écran qui est perçue. Elle permet d'expliquer des situations de la vie courante (visualisation du faisceau de lumière émis par les phares d'une voiture en cas de brouillard, visualisation de la lumière solaire passant à travers des persiennes dans une pièce dont l'air contient un peu de poussières, perception de lumière même si on ne regarde pas le soleil).

Cette activité fait également fonctionner les connaissances relatives à l'activité 1 ci-dessus.

### **Informations pour la préparation de l'activité**

#### **Matériel**

Nous nous inspirons des travaux de Wanda Kaminski (Kaminski, W, 1991, expérience 2.5.1 page 104, Optique élémentaire en classe de quatrième : raisons et impacts sur les maîtres d'une maquette d'enseignement. Thèse, Université Paris VII).



Une source de lumière ponctuelle (DEL) éclaire la boîte par l'ouverture créée sur son côté gauche. Elle est à l'extérieur de la boîte.

Expérience : Les élèves placent au bord de la paillasse le côté de la boîte où est aménagée l'ouverture. Cela rend plus commode la manipulation qui consiste à déplacer (verticalement) la diode devant l'ouverture et à observer le fond horizontal de la boîte et le côté vertical qui reçoit la lumière. On peut demander aux élèves de placer un écran blanc sur lequel ils pourront suivre le trajet de la lumière sur le fond horizontal de la boîte. Il est intéressant de disposer d'écrans d'état de surfaces très différents (surface glacée, papier à dessin à gros grains) pour faire comprendre le rôle de l'écran lors de la diffusion de la lumière. Sous incidence rasante, ce que l'on observe change beaucoup selon les écrans utilisés.

En faisant varier la hauteur de la source, on modifie la zone d'incidence de la lumière sur le fond et la base de la boîte. Il faut que les zones qui reçoivent la lumière (fond horizontal et bord vertical) soient de nature très différentes.

#### **Déroulement**

Le professeur demande aux élèves de prévoir ce qu'ils observeront sur le fond horizontal et sur le bord droit (vertical) de la boîte lorsqu'ils déplaceront la DEL devant l'ouverture. Ils font ensuite l'expérience, décrivent par écrit ce qu'ils observent et analysent un éventuel écart entre prédictions et observations.

L'institutionnalisation se fait par l'addition des alinéas 9 et 10 du modèle. Il est utile de corriger les compte-rendus de TP entre temps de façon revenir sur les erreurs faites par les élèves. Si l'expérience du laser qui a servi à commenter le texte du modèle dans la partie 1 a été faite, il est alors nécessaire de revenir sur elle pour faire comprendre aux élèves que c'est la diffusion qui a permis de visualiser la marche de la lumière.

Il est prudent de corriger les comptes-rendus de TP pour le cours suivant. Cela permet de revenir sur quelques erreurs faites par les élèves.

**Commentaires sur le savoir à enseigner et information sur le contenu disciplinaire**

Cette activité permet de bien préciser ce qu'est la diffusion par un écran. On l'appelle aussi diffusion superficielle ou réflexion diffuse. Elle se produit dans des directions différentes de celles correspondant à la réflexion régulière. Les écrans utilisés dans cette activité ne diffusent pas de la même façon dans toutes les directions.

La lumière est réfléchi de façon à la fois régulière et diffuse par la plupart des écrans (c'est le cas d'un écran recouvert de papier placé). Un écran qui ne réfléchit que de façon diffuse est qualifié de mat.

On peut signaler aux élèves que le modèle de l'optique géométrique ne permet pas de rendre compte de la diffusion. Ce phénomène relève de l'optique ondulatoire. C'est une occasion d'évoquer la notion de champ de validité d'un modèle.

**Corrigé**

Lorsque la diode est située plus bas que la boîte, seul le côté vertical droit de cette dernière reçoit de la lumière. Ce que l'œil perçoit est la lumière diffusée surtout sur un écran blanc.

Lorsque la diode est à la hauteur du fond horizontal de la boîte (incidence rasante), celui-ci diffuse la lumière : cela permet de suivre la marche de cette dernière (la zone d'ombre créée par la fente délimite un faisceau divergent). Ce n'est que grâce à cette lumière diffusée que l'on peut voir le fond de la boîte. On peut examiner l'influence de l'état de la surface (lisse ou à gros grains). On constate également que si l'écran vertical est très diffusant, la partie de l'écran horizontal qui en est proche est plus éclairée que le reste.

Lorsqu'on place la diode suffisamment haut, on observe l'ombre de la fente sur l'écran vertical.

**Partie 2 Visibilité d'un objet (Elève)**

**Activité 1 : Vision d'un objet**

**I Observation d'une source de lumière (considérée ponctuelle)**

**1. Prévission**

a) La DEL étant éteinte et la boîte fermée à l'aide de son couvercle, prévoyez et écrivez ce que vous allez voir lorsque vous placerez votre œil successivement derrière chacun des trous T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>,...T<sub>5</sub>.

b) Prévoyez ce que vous allez voir lorsque la DEL sera allumée (la boîte étant toujours fermée) et que vous placerez l'œil successivement derrière chacun des trous T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>,...T<sub>5</sub>. Après discussion avec votre binôme inscrivez votre prévission dans le tableau ci-dessous.

Prévission DEL éteinte				
A travers T <sub>1</sub>	A travers T <sub>2</sub>	A travers T <sub>3</sub>	A travers T <sub>4</sub>	A travers T <sub>5</sub>
Prévission DEL allumée				
A travers T <sub>1</sub>	A travers T <sub>2</sub>	A travers T <sub>3</sub>	A travers T <sub>4</sub>	A travers T <sub>5</sub>

Expliquez ce qui vous incite à faire ces prévissions.

(....)

**2. Réalisation de l'expérience**

Allumez la DEL. Mettez votre œil successivement derrière chacun des trous et notez dans le tableau ci-dessous ce que vous voyez.

Observation DEL éteinte				
A travers T <sub>1</sub>	A travers T <sub>2</sub>	A travers T <sub>3</sub>	A travers T <sub>4</sub>	A travers T <sub>5</sub>

Observation DEL allumée				
A travers T <sub>1</sub>	A travers T <sub>2</sub>	A travers T <sub>3</sub>	A travers T <sub>4</sub>	A travers T <sub>5</sub>

### 3. Réflexion

a). Expliquez ci-dessous les résultats observés en 2, au besoin en utilisant un schéma ; une partie de l'explication utilise le texte du modèle qui vous a été donné. Précisez les énoncés du modèle auquel vous vous référez plus particulièrement pour cette situation.

b). Vos prévisions du 1 ci-dessus concordaient-elles avec ce que vous avez observé au 2 ? Si non, qu'est-ce qui d'après vous explique cette différence ? Quels alinéas du modèle étaient mis en défaut ?

(...)

## II Observation d'un objet étendu

### 1. Prévision préliminaire

Qu'allez-vous voir lorsque vous placerez votre œil successivement derrière chacun des trous T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>...T<sub>5</sub>, la boîte étant dirigée vers une lampe du plafond ? Après discussion avec votre binôme, inscrivez votre prévision dans le tableau ci-dessous.

Prévisions				
A travers T <sub>1</sub>	A travers T <sub>2</sub>	A travers T <sub>3</sub>	A travers T <sub>4</sub>	A travers T <sub>5</sub>

### 2. Réalisation des expériences

Faites l'expérience en plaçant votre œil successivement derrière chacun des trous et représentez ce que vous voyez dans le tableau ci-dessous.

Observations				
A travers T <sub>1</sub>	A travers T <sub>2</sub>	A travers T <sub>3</sub>	A travers T <sub>4</sub>	A travers T <sub>5</sub>

### 3. Réflexion

a) Expliquez ci-dessous (si besoin à l'aide d'un schéma) les résultats observés en 2 ; une partie de l'explication utilise le texte du modèle qui vous a été donné. Précisez les alinéas du modèle auxquels vous vous référez plus particulièrement pour cette situation.

b) Vos prévisions concordaient-elles avec ce que vous avez observé ? Si votre réponse est non, qu'est-ce qui d'après vous explique cette différence ?

(...)

## Activité 2 : vision de la lumière (expérience de la boîte trouée)

La boîte est ouverte.

### 1. Prévision

En quelques mots, notez dans le tableau ci-dessous ce que vous allez voir en allumant la DEL dans les trois cas suivants :

	Sur le fond horizontal de la boîte	Sur le côté vertical de la boîte
DEL juste au-dessus de l'ouverture		
DEL au niveau de l'ouverture		

DEL juste au-dessous de l'ouverture		
-------------------------------------	--	--

Expliquez ce qui vous incite à faire ces prévisions.

(...)

### **2 Réalisation de l'expérience**

Allumez la DEL. Décrivez dans le tableau ci-dessous ce que vous voyez.

	Sur le fond de la boîte	Sur le côté de la boîte
DEL juste au dessus de l'ouverture		
DEL au niveau de l'ouverture		
DEL juste au-dessous de l'ouverture		

### **3. Réflexion**

a) Expliquez ci-dessous (si besoin est avec des schémas) ce que vous avez observé en 2°; une partie de l'explication utilise le texte du modèle qui vous a été donné. Précisez les alinéas du modèle auxquels vous vous référez plus particulièrement pour cette situation.

b) Vos prévisions concordaient-elles avec ce que vous avez observé ?

Si votre réponse est non, qu'est-ce qui d'après vous explique cette différence ?

## **PARTIE 3 L'IMAGE D'UN OBJET À TRAVERS UNE LENTILLE CONVERGENTE (ENSEIGNANT)**

### **But de la partie 3**

Le but de cette partie est de rendre compte de la formation des images par les lentilles et d'introduire le modèle des lentilles minces convergentes. En présentant les lentilles avant les miroirs plans, nous avons inversé l'ordre du programme. Nous pensons qu'il est plus simple pour les élèves de commencer par une situation avec un objet et une image réels et qu'il est très formateur de pouvoir étudier l'influence d'un déplacement de l'écran.

### **Activité 3 : les deux types de lentilles**

#### **Pourquoi cette activité ?**

Le but de cette activité est :

- de faire découvrir les deux types de lentilles et de trouver des moyens de les distinguer ;
- de décrire les deux façons d'observer une image, par vision directe à travers une lentille ou par projection sur un écran.

#### **Informations pour la préparation de l'activité**

Matériel

Chaque binôme doit pouvoir disposer de plusieurs lentilles des deux types. Les séries de lentilles sont de préférence différentes mais ont en commun les lentilles 3 et 8δ car elles seront utilisées par la suite par tous les binômes. La cambrure des lentilles de vergence  $/C/ < 3\delta$  est insuffisante pour être facilement perceptible au toucher. Masquer les éventuelles inscriptions sur les montures ( focale ou vergence) car les élèves pourraient les utiliser comme critères de catégorisation.

Pour permettre la visualisation d'une image sur un écran, un banc d'optique est préférable.

Déroulement

Cette activité doit se dérouler de préférence à la fin du premier TP. En effet, les élèves doivent pouvoir apprécier au toucher les différentes formes et épaisseurs de lentilles, regarder à travers, former des images... Il est cependant possible de la réaliser en classe entière en demandant aux élèves de se grouper par quatre. Dans ce cas, les seuls objets dont ils peuvent visualiser l'image sur un écran sont les lampes de la salle ou des objets situés à l'extérieur (immeubles ou arbres voisins).

L'institutionnalisation se fait en classe entière en officialisant la catégorisation en lentilles convergentes et en lentilles divergentes.

- Les lentilles sont des pièces solides transparentes limitées par des surfaces sphériques ou dont l'une est plane.
- Les lentilles convergentes sont plus épaisses au centre que sur les bords (elles sont convexes et on dit qu'elles sont à bords minces), les lentilles divergentes sont plus épaisses sur les bords qu'au centre (elles sont concaves et on dit qu'elles sont à bords épais) ;
- Les lentilles convergentes diminuent la divergence d'un faisceau incident ; les lentilles divergentes augmentent la divergence d'un faisceau incident.

À ce niveau-là, aucune modélisation ne peut être envisagée pour l'expérience de la vision à travers une lentille.

Le professeur peut illustrer l'influence d'une lentille sur un faisceau incident parallèle à l'aide de lentilles cylindriques. Il peut aussi montrer comment les différents types de faisceaux sont transformés selon le type de lentille. Les manipulations qu'ont pu faire les élèves ne leur ont pas permis de conclure sur le caractère convergent ou divergent des lentilles. La schématisation de la marche de la lumière à travers les lentilles cylindriques sous-entend des connaissances sur la formation de l'image d'un point que les élèves n'ont pas encore. Ces expériences fournissent une nouvelle occasion d'évoquer la diffusion.

Pour justifier auprès des élèves l'étude des lentilles, on peut leur préciser que tous les instruments d'optique en contiennent, en particulier qu'une loupe est constituée d'une lentille convergente.

En exercice, il est intéressant de rendre compte du fonctionnement d'une lentille à l'aide de la loi de Descartes relative à la réfraction (programme de seconde). Les élèves sont capables de représenter la marche d'un rayon de lumière arrivant parallèlement à l'axe d'une lentille plan-convexe ou plan-concave (la face d'entrée étant la face plane).

***Informations sur le comportement des élèves et sur la façon de prendre en compte leurs difficultés***

Les élèves classent facilement les lentilles en deux catégories à partir de leur forme et à partir de ce qu'ils observent en regardant à travers. Ils utilisent rarement les termes « convergent » et « divergent » et plus spontanément les termes « concave » et « convexe » mais par toujours à bon escient. Ils regardent spontanément des objets à travers les lentilles et moins spontanément en se servant d'un écran. Sur l'ensemble d'une classe, on peut s'attendre aux critères suivants (formulés parfois de façon peu orthodoxe) :

- la forme des lentilles ;

- le fait que ce que l'on voit par visée directe soit à l'endroit et selon les lentilles, plus gros ou plus petit que l'objet. Certains élèves notent qu'avec les lentilles à bords minces, on peut voir l'objet « à l'endroit » ou « à l'envers » selon les cas ;
- le fait que ce qu'on voit sur un écran puisse être net avec les lentilles à bords minces ou que l'on n'y voie rien d'intéressant avec les lentilles à bords épais ;
- la façon dont varie le diamètre de la tache de lumière sur l'écran quand on l'éloigne à partir de la lentille. Il diminue puis augmente avec les lentilles à bords minces, il augmente toujours avec les lentilles à bords épais.

### Corrigé

On peut classer les différentes lentilles en deux catégories suivant les critères suivants :

Critères	Lentilles de type 1	Lentilles de type 2
La forme de la lentille	La lentille est plus épaisse au centre que sur ses bords. On les appelle lentilles à bords minces. Elles sont convexes.	La lentille est plus mince au centre que sur ses bords. On les appelle lentilles à bords épais. Elles sont concaves.
Propriétés de ce qu'on voit à travers la lentille.	Selon les cas, ce que l'on voit à travers la lentille, lorsque c'est net, est : - plus grand que l'objet et à l'endroit. L'objet et la lentille sont proches l'un de l'autre; - « à l'envers » si l'objet est loin de la lentille.	Ce que l'on voit à travers la lentille, lorsque c'est net, est plus petit que la lentille et « à l'endroit ».
Propriétés de ce qu'on voit sur un écran placé derrière la lentille quand l'objet est une lampe du plafond ou un objet situé à l'extérieur (immeuble, arbre..)	Ce que l'on voit sur l'écran, lorsque c'est net est « à l'envers » et plus petit que l'objet.	Ce que l'on voit sur l'écran n'est jamais net.

Si les élèves ont pu utiliser une lanterne, ils ont pu trouver un autre critère : quand on éloigne l'écran à partir de la lentille, la tache de lumière diminue puis augmente avec une lentille de type 1, elle augmente toujours avec les lentilles de type 2.

### Activité 4 : image d'un objet à travers une lentille convergente

#### But

Cette activité se déroule en trois étapes. Elle a pour but :

- de convaincre les élèves que l'image d'un objet par une lentille ne peut être visible sur un écran que pour une position bien précise de celui-ci. Beaucoup d'élèves pensent en effet que l'image peut être obtenue sur un écran quelle que soit sa position ;
- de montrer que la position et la taille de l'image dépendent de la lentille et de la distance objet-lentille (on se limite ici aux images réelles).

#### 1. Formation d'une image sur un écran puis prévision si on déplace l'écran

##### Pourquoi cette activité ?

Cette activité a pour but de convaincre les élèves que l'image d'un objet par une lentille ne peut être localisée pour une position bien précise, qu'en dehors de cette position ce qui est vu est flou et qu'on ne reconnaît même plus la forme de l'objet si on éloigne beaucoup l'écran. Beaucoup d'élèves pensent en effet que l'image peut être obtenue sur un écran quelle que soit la position de celui-ci.

## ***Informations pour la préparation de l'activité***

### Expérience

Sur sa paillasse, le professeur forme l'image d'un objet par une lentille mince convergente de façon à ce que la classe voie cette image qui est donc renversée.

### Déroulement

Les élèves doivent noter par écrit ce qu'ils pensent voir si on déplace l'écran vers l'avant ou vers l'arrière, un peu ou beaucoup. Ils ont à expliquer ce qui leur suggère cette réponse. La question posée n'a de valeur prédictive que s'ils n'ont pas déjà fait la mise au point. L'enseignant doit donc éteindre sa lanterne avant de déplacer l'écran.

Ils doivent ensuite comparer ce qu'ils ont prévu à ce qu'ils observent quand le professeur fait l'expérience.

Le professeur institutionnalise la notion d'image.

Cette activité fournit l'occasion de parler de l'intervalle limité par les positions extrêmes de l'écran entre lesquelles ce qu'on voit sur l'écran paraît net.

### ***Commentaires sur le savoir à enseigner et information sur le contenu disciplinaire : « image floue » et « image nette »***

Dans le sens commun, il est courant d'entendre parler d'image nette ou d'image floue. Nombre d'enseignants de physique prononcent eux-mêmes ces termes, nombre de manuels les utilisent. Pourtant, au sens physique, l'expression d'image nette est un pléonasme et celle d'image floue un non-sens.

Remarquons d'abord que cela concerne la reconnaissance de la forme d'un objet lumineux étendu. En effet, l'image d'un point, qu'est-ce que c'est ? Soit on en parle au sens commun, et cela n'est pas très employé ni très défini. Soit on en parle au sens physique, et alors c'est un point, localisé en un seul endroit et donc « net ». Non, quand on parle d'image plus ou moins nette, c'est qu'on fait référence à l'aspect d'un objet étendu vu à travers un système optique.

Dans ce contexte, le concept d'image est défini en physique par trois énoncés :

- Un objet étendu est modélisé par la juxtaposition d'une infinité de points sources émettant des faisceaux de rayons isotropiquement, indépendants entre eux.
- La lumière émise par chaque point source se concentre en un point unique après avoir traversé le système optique (sous certaines conditions et souvent de façon approchée) ; ce point est appelé point image conjugué du point objet.
- L'image de l'objet est l'ensemble des points images conjugués de tous les points objets.

Le point image, quand il existe, est unique : l'image de l'objet est localisée en un endroit particulier de l'espace, qui dépend de la position de l'objet par rapport au système optique. La concentration de la lumière émergente, qu'on traduit par le terme « image », ne se produit donc qu'en un endroit bien déterminé de l'espace. Ou bien on la recueille à cet endroit, et c'est l'image, et l'aspect de ce qu'on observe est net. Ou bien on se place à un autre endroit, et ce qu'on observe n'est pas l'image.

Si donc on a une image, il est inutile de dire qu'elle est nette ; si on observe quelque chose de flou, ce n'est pas une image.

Il y a une zone assez limitée de l'espace, au voisinage de l'image, où on a l'impression de voir une figure sur l'écran d'observation aussi nette que l'image. Son existence vient des conditions expérimentales et de la résolution de notre œil, qui ne fait pas de différence entre un point image et une tache non ponctuelle mais assez petite.

Différence entre visée directe et observation sur un écran

Lorsqu'on regarde directement à travers la lentille, on observe l'image, qui dans le cas d'une lentille convergente et d'un objet situé assez loin de la lentille, est renversée. Il doit être noté qu'on ne peut voir cette image que dans une zone voisine de l'axe de la lentille, c'est-à-dire telle que l'œil soit dans le faisceau de lumière émergeant du système. Par ailleurs notre perception est en réalité celle de l'image que notre cristallin forme sur notre rétine ; que nous nous éloignons plus ou moins de la lentille et de l'image qu'elle donne de l'objet, et notre perception est aussi nette, parce que notre cristallin adapte sa distance focale pour que l'image définitive reste sur notre rétine (phénomène d'accommodation).

Lorsqu'on observe au contraire la tache de lumière sur un écran, une différence importante apparaît : on peut voir le même spectacle, net ou non, de quelque endroit qu'on se place en avant de l'écran, et même en arrière s'il est assez mince pour que de la lumière puisse être reçue par transmission. C'est que la lumière se concentrant sur une zone de cet écran est renvoyée (diffusée) dans tout l'espace, de façon isotrope.

### ***Informations sur le comportement des élèves et sur la façon de prendre en compte leurs difficultés***

Une bonne partie des élèves pense qu'ils verront encore quelque chose de net si on déplace l'écran. Certains pensent que ce qu'ils verront sera plus net, plus petit ou plus grand, plus ou moins lumineux. Certains pensent même que si on place l'écran très près de la lentille, l'image sera droite. Cette erreur est classique et perdure parfois dans l'enseignement supérieur. Les élèves pensent souvent que l'image est émise par l'objet et « voyage » jusqu'à l'écran en étant retournée au passage par la lentille (voir à ce propos Viennot, L, 1996, Raisonner en physique, la part du sens commun, De Boeck Editeur).

### ***Corrigé***

L'image par une lentille n'est visible que pour une position bien précise de l'écran. Plus on éloigne l'écran de cette position plus ce qu'on observe est flou au point qu'on ne reconnaisse plus la forme de l'objet. On ne constate jamais de retournement de ce que l'on observe.

A cause des performances de l'œil et des conditions de l'expérience (grain de l'écran, détails plus ou moins fins de l'objet, lumière parasite...), ce qu'on voit sur l'écran paraît net entre deux positions extrêmes de l'écran.

## **2. Séries de mesures**

### ***Pourquoi cette série de mesures ?***

Les mesures effectuées par les élèves ont pour but :

- de les convaincre définitivement que l'image se forme dans un plan bien précis et que cette position dépend de la position de l'objet et de la lentille ;
- de comparer l'influence de la forme de la lentille sur la position et la taille de l'image ;
- de disposer de séries de mesures pour l'activité 10 au cours de laquelle seront introduits la relation de conjugaison et le grandissement.

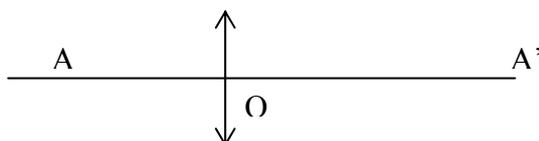
### ***Informations pour la préparation de l'activité***

#### **Matériel**

Matériel habituel (banc, lanterne, écran, lentilles de 3 et par exemple).

#### **Déroulement**

Le professeur présente la façon dont la situation est schématisée en optique. Il ne fait pas figurer sur le schéma le point B' afin de ne pas donner d'informations sur le sens de l'image.



A est le point qui définit la position du plan objet et A' est le point qui définit la position de l'écran (il est prématuré de dire que A et A' sont des points conjugués).

Il donne également les conventions concernant les valeurs algébriques.

Les élèves repèrent la position et la taille de l'image pour six positions différentes de l'objet et font les mesures avec les lentilles 3δ et 8δ. Pour réduire l'incertitude sur la position de l'écran, on peut placer contre l'objet un rectangle de papier millimétré transparent. La finesse de la trame réduit l'intervalle des positions pour lesquelles ce qui est observé est net.

On fait mesurer également la taille de l'image, pour chaque position. Cela permettra de calculer le grandissement lors de l'activité 10.

En travail pour le cours suivant, le professeur demande aux élèves de représenter le graphe  $1/\overline{OA'} = f(1/\overline{OA})$  pour chaque série de mesures (dans le même système d'axes). Pour que le graphe soit correctement représenté, il faut s'assurer que les élèves donnent du sens aux valeurs algébriques  $\overline{OA}$  et  $\overline{OA'}$ , à leurs inverses et à leur représentation graphique. Il faut également imposer l'échelle (2 cm pour 1 m<sup>-1</sup>) de façon à pouvoir faire figurer les points d'intersection avec les axes. Ces graphes seront exploités ultérieurement (activité 10).

### **Informations sur le comportement des élèves**

Les mesures effectuées par les élèves sont satisfaisantes. Ils constatent qu'il y a une plage de positions de l'écran pour laquelle ce qu'ils voient sur l'écran est net. Ils repèrent la position moyenne.

Les élèves ont du mal à donner du sens au graphe et à son équation en les reliant à la situation expérimentale. Il faut leur permettre de faire explicitement le lien entre :

- les grandeurs  $\overline{OA}$  et  $\overline{OA'}$  traduites sur le graphe, dans l'équation et sur le schéma ;
- et les distances que ces grandeurs représentent sur le dispositif et le schéma.
- C'est en jouant sur les différents registres (graphe, équation, schéma) et en les reliant à l'expérience que l'on mettra à la disposition des élèves tous les moyens d'analyser une situation expérimentale.

### **Corrigé**

Ce corrigé peut être fait dès le cours suivant et complété un peu plus tard lors de l'activité 10 (on peut aussi attendre l'activité 10).

Les graphes sont des droites parallèles de coefficient directeur égal à 1. Leur équation s'écrit  $\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OA}} + 3$  (lentille 1) et  $\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OA}} + 8$  (lentille 2). Les valeurs « 3 » et « 8 » sont celles qui figurent sur la monture des lentilles.

1°. Pour trouver ces valeurs « 3 » et « 8 », il a fallu prolonger les graphes jusqu'aux axes car aucunes des mesures réalisées ne correspondent aux points d'intersection. En revanche, on peut décrire à quelle situation expérimentale chacun de ces points correspond :

- les deux points d'intersection avec l'axe des abscisses correspondent à une position de l'écran située très loin de la lentille (à l'infini). L'objet est à 33 cm de la lentille 1 ou à 12,5 cm de la lentille 2 ;

- les deux points d'intersection avec l'axe des ordonnées correspondent à une position de la lentille située très loin de l'objet (objet à l'infini). L'image est située à 33 cm de la lentille 1 ou à 12,5 cm de la lentille 2.

2°. Le graphe et son équation permettent tous deux de prévoir la position et la taille de l'image à partir de la taille et de la position de l'objet (et inversement). On peut alors faire un schéma à l'échelle (on prend souvent deux échelles différentes selon l'axe de la lentille et selon la direction perpendiculaire). Les graphes, leurs équations et les schémas rendent bien compte du fait que la position et la taille de l'image dépendent de la position de l'objet et de la forme de la lentille.

3°. Le graphe et son équation permettent de prévoir (ou d'en rendre compte) comment varie la position de l'image quand on déplace l'objet en le rapprochant ou en l'éloignant de la lentille. A partir des deux graphes, on peut prévoir (ou en rendre compte) comment va être modifiée la position de l'image si on remplace une lentille par une autre.

### **3. Image d'un objet constitué de deux vecteurs orthogonaux**

#### ***Pourquoi cette activité ?***

Cette activité a pour but de faire vérifier que le grandissement est le même dans toutes les directions et que c'est à cette condition que l'image reproduit fidèlement la forme de l'objet.

#### ***Informations pour la préparation de l'activité***

Matériel

L'objet est constitué d'un rectangle de papier calque que l'on mettra sur la lanterne à la place du « d » ou du « F ». Deux vecteurs orthogonaux de longueurs différentes y sont dessinés (2 et 3 cm par exemple). Ils peuvent être inclinés. On fait figurer des lettres comme E, K, N ou Z et on demande aux élèves de prévoir leurs images.

#### ***Informations sur le comportement des élèves***

La conservation de l'orthogonalité est généralement bien prévue et constatée par les élèves. Le schéma de l'image qu'ils prévoient est souvent correct mais, pour la taille, il faut leur demander explicitement d'utiliser leur tableau de mesures car ils ne le font pas tous spontanément. Plusieurs élèves ont représenté l'image aérienne si bien qu'ils n'ont pas inversé le sens du vecteur horizontal.

### **Activité 5 : image d'un point et image d'un objet**

#### ***Pourquoi cette activité ?***

Cette activité se déroule en trois parties. Son but est d'introduire les éléments de modélisation suivants :

- lorsque l'objet peut être assimilé à un point, la lumière qui a traversé la lentille est assimilée à un faisceau convergeant en un point. Ce point est l'image du point objet ;
- l'image d'un objet étendu est composée de l'ensemble des images des points de l'objet ;
- ce qu'on voit sur l'écran est net si à un point de l'objet correspond un point sur l'écran et non pas une tache.

Nous poursuivons ainsi la description de la façon dont la physique rend compte de la formation des images commencée au cours de l'activité 1, expérience 2 « visibilité d'un objet étendu ». Nous avons alors introduit la décomposition d'un objet en une infinité de points sources émettant chacun de la lumière de façon indépendante. Dans cette activité 5, l'image est interprétée comme l'ensemble des images des points de l'objet.

### **Expérience 1 : formation de l'image d'un point**

#### ***Pourquoi cette expérience ?***

Le but de cette expérience est d'introduire l'élément de modélisation consistant à affirmer que l'image d'un point est un point. Cet élément rend compte du fait que ce qu'on voit alors sur l'écran est assimilable à un point particulièrement lumineux.

#### ***Informations pour la préparation de l'activité***

Expérience et déroulement

Sur sa paillasse, le professeur place contre la lanterne muni du « F » un cache percé d'un petit trou (environ 1 mm de diamètre) dont il forme, par une lentille convergente, l'image sur un écran. L'image est visible de chaque élève. Il fait noter que ce qui est vu peut être assimilé à un point et qu'en déplaçant le cache devant l'objet (le « F »), on peut en découvrir toutes les parties.

Le professeur éteint sa lanterne et pose la question suivante : « que verra-t-on si on déplace l'écran d'un côté ou de l'autre ». Il demande une prédiction écrite.

L'enseignant doit couper le courant sur les tables des élèves afin qu'ils ne puissent faire l'expérience avant d'en avoir rédigé leurs prévisions. Une fois la prévision faite, il demande aux élèves de la vérifier sur leur montage, en mettant des caches à leur disposition.

### ***Informations sur le comportement des élèves***

Une bonne partie de nos élèves a prévu que le diamètre de la tache sera plus grand si on écarte l'écran de sa position initiale et que la luminosité sera plus faible. La moitié d'entre eux affirment que ce qu'ils verront sera moins net.

### ***Corrigé***

Il existe une position particulière de l'écran pour laquelle le diamètre de la tache est minimal. Il n'est pas toujours facile de constater une diminution de la netteté à cause de la diminution simultanée de la luminosité.

## **Expérience 2 lumière après la lentille**

### ***Pourquoi cette expérience ?***

Le but de cette expérience est d'introduire l'élément de modélisation suivant : la lumière issue d'un point de l'objet converge après passage par la lentille.

### ***Informations pour la préparation de l'expérience***

#### **Expérience et déroulement**

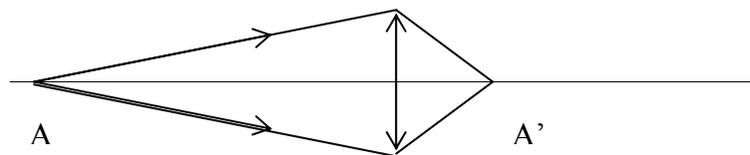
Après avoir rédigé ce qu'ils pensent observer, les élèves font eux-mêmes l'expérience. L'objet est un trou percé dans un cache. Ils en forment l'image sur un écran. A l'aide d'une feuille tenue à la main, ils suivent le trajet de la lumière depuis la lentille jusqu'à l'écran.

Le diamètre de la tache que l'on voit sur l'écran commence par diminuer quand on s'éloigne de la lentille puis augmente.

### ***Conclusion de l'activité***

Le faisceau de lumière issu d'un point objet A, après traversée de la lentille, converge en un point A' qui est le point image du point objet. On dit aussi que A et A' sont conjugués l'un de l'autre par rapport à la lentille. Tout rayon de lumière incident issu d'un point A donne un rayon de lumière émergent passant par le point image de A.

Cela se traduit par le schéma suivant (qui peut être fait à l'échelle à partir d'une des mesures de la situation 4) :



## **Expérience 3 : image d'un objet étendu**

### ***Pourquoi cette expérience ?***

Le but de cette expérience est de faire comprendre aux élèves que :

- le plan où se forme l'image d'un objet étendu est le même que le plan où se forme l'image d'un point de l'objet ;

- l'image peut être considérée comme l'ensemble des images des différents points de l'objet ;
- plus le diamètre de la tache obtenue pour un objet ponctuel est grand, plus ce qu'on voit sur l'écran pour un objet étendu est flou.

### ***Informations pour la préparation de l'expérience***

#### **Expérience et déroulement**

Sur sa paillasse, le professeur place l'écran du montage précédent de telle sorte que ce qu'on voit sur l'écran soit une tache. Il demande alors aux élèves de prévoir ce qu'ils observeront si on enlève le cache percé d'un trou. Les élèves ne doivent pas pouvoir faire l'expérience avant d'avoir rédigé leur prévisions.

Le professeur réalise ensuite la mise au point (l'objet étant le même que ci-dessus) et demande ce que l'on obtiendra sur l'écran si on pointe au crayon le point image pour un grand nombre de positions du trou déplacé dans le plan de la lettre F.

#### ***Corrigé***

Si, pour un point de l'objet, la figure que l'on observe sur l'écran est ponctuelle, la figure que l'on observe pour l'objet est nette.

Plus le diamètre de la tache obtenue pour un objet ponctuel est grand, plus ce qu'on voit sur l'écran pour un objet étendu est flou.

L'ensemble des points images représente l'image de l'objet étendu.

De façon générale, on interprète l'image comme l'ensemble des images des points de l'objet.

On rend compte de ce qui précède par un schéma à l'échelle en représentant les faisceaux de lumière issus des points A et B de l'objet. Les élèves constatent que les points B, O et B' sont alignés.

## **Activité 6 : la lumière passant par la lentille**

### ***Pourquoi cette activité ?***

Cette activité se déroule en deux parties. Elle a pour but :

- de montrer aux élèves qu'un instrument d'optique (ici la lentille) est nécessaire à la formation des images. Une bonne partie d'entre eux pense en effet que l'on peut observer une image sur un écran si on enlève la lentille ;
- qu'un cache placé contre la lentille et qui la masque en partie ne modifie pas l'aspect de l'image si ce n'est sa luminosité. La plupart des élèves pense en effet que l'on verra une partie de l'image tronquée par le cache.

### **Expérience 1 : on enlève la lentille**

#### ***Pourquoi cette partie ?***

Le but de cette expérience est de faire comprendre aux élèves que la lentille est nécessaire à la formation de l'image et que si on la retire, il ne se forme plus d'image

### ***Informations pour la préparation de l'expérience***

#### **Déroulement**

Sur sa paillasse, le professeur forme l'image d'un objet étendu de façon à ce que chaque élève voie cette image sur un écran. Il leur demande ce qu'ils verront sur l'écran s'il enlève la lentille.

Les élèves rédigent leurs prédictions puis font eux-mêmes l'expérience.

#### ***Conclusion de l'activité***

En l'absence de lentille, la lumière se propage dans toutes les directions et on n'obtient alors pas d'image.

### ***Commentaires sur le savoir à enseigner et information sur le contenu disciplinaire***

Cette expérience fait fonctionner la formation des images introduite auparavant. On rend compte du fait que l'image d'un point est encore un point en affirmant que tous les rayons issus du point objet émergent après traversée de la lentille en des rayons convergeant en un point. Autrement dit, un faisceau de lumière issu d'un point de l'objet (faisceau divergent) est transformé en un faisceau convergeant au point image. Cet aspect de la formation des images se traduira par la représentation de la marche de faisceaux de lumière lors de l'étude des images par les miroirs et les lentilles.

Cette activité fournit l'occasion d'aider les élèves à distinguer l'expérience et l'observation d'une part de sa modélisation d'autre part (en termes de rayons et de faisceaux de lumière).

### ***Informations sur le comportement des élèves et sur la façon de prendre en compte leurs difficultés***

Lorsqu'on montre à des élèves et à des étudiants une image sur un écran, obtenue à l'aide d'une lentille, 40 à 60% d'entre eux pensent qu'ils observeront encore une image si on enlève la lentille. Près de la moitié de ceux-ci pensent que l'image sera redressée. L'idée selon laquelle l'image voyage de l'objet à l'écran est donc très prégnante.

## **Expérience 2 : cache sur la lentille**

### ***Pourquoi cette expérience ?***

Le but de cette expérience, très démonstrative pour les élèves, est de montrer que tous les rayons passant par la lentille participent à la formation de l'image. En conséquence, même si on arrête une bonne partie d'entre eux, l'image reste la même (à la luminosité près). Son interprétation intègre l'ensemble des connaissances relatives à la formation des images.

### ***Informations pour la préparation de l'expérience***

Expérience et déroulement

Sur sa paillasse, le professeur obtient l'image d'un objet étendu sur un écran. Il demande aux élèves de prévoir ce qu'ils observeront si l'on place un cache (un papier opaque par exemple) contre la lentille (le cache peut aller jusqu'à couvrir la quasi-totalité de la lentille). Les élèves ne doivent pas pouvoir faire l'expérience avant d'avoir rédigé leur prédiction. Ils font eux-mêmes l'expérience de vérification sur leur paillasse.

### ***Commentaires sur le savoir à enseigner et information sur le contenu disciplinaire***

L'opération consistant à diaphragmer une lentille revient finalement à l'occulter à l'aide d'un cache. D'ailleurs, selon la forme et la position que l'on donne à ce cache, il peut provoquer une plus grande netteté de l'image lorsque les conditions de Gauss sont remplies de façon plus satisfaisante. Le fait que l'ombre du diaphragme ne s'observe pas sur l'image ne surprend pas. C'est en particulier le cas de la monture de la lentille. En revanche, ne pas voir l'ombre d'un cache opaque placé contre la lentille et qui la masque presque totalement surprend davantage.

### ***Informations sur le comportement des élèves et sur la façon de prendre en compte leurs difficultés***

Plusieurs expérimentations (Viennot, L., 1996, Raisonner en physique, la part du sens commun, De Boeck Editeur) ont montré que jusqu'à 66% d'élèves jusqu'à Bac + 2 prévoient que l'image va être tronquée et que l'ombre du cache va être visible sur l'écran. Il est important de laisser les élèves écrire ce qu'ils pensent observer afin de leur faire prendre conscience de leur erreur. Ils sont très surpris et très intéressés par le résultat de l'expérience.

La conclusion de cette activité sera reprise lors de l'activité 9 « Construction des rayons » pour les lentilles minces.

***Corrigé***

Tant qu'un peu de lumière traverse la lentille, tout ce qui a été dit concernant la formation des images fonctionne : un faisceau de lumière issu d'un point objet sera transformé par la lentille en un faisceau convergeant en un point de l'image. La seule différence réside dans le fait que l'ouverture des faisceaux étant réduite, l'image sera moins lumineuse. En revanche, elle ne conserve aucune trace du cache.

## **Activité 7 : mise au point sur un réticule**

### ***Pourquoi cette activité ?***

Cette activité a pour but :

- d'observer un objet à travers une lentille par vision directe, l'image étant réelle ;
- de localiser cette image, toujours par vision directe grâce à la méthode de la parallaxe à l'aide d'un réticule ;
- et surtout de montrer aux élèves que l'image formée par la lentille joue le rôle d'objet pour l'œil.

Nous reprenons une idée que Guy Robardet, membre du groupe d'experts de physique, a présenté lors des journées nationales d'information et d'animation sur les programmes de physique-chimie du cycle terminal des 8 et 9 mars 2001.

### ***Informations pour la préparation de l'activité***

#### **Matériel**

Les élèves utilisent une lentille convergente (une lentille +8 dioptries convient bien) formant l'image du « d » ou du « F » percé dans une plaque métallique et que l'on éclaire à l'aide d'une lanterne. Pour éviter que l'image soit trop petite ou trop grande, on demande aux élèves de placer l'objet à une distance voisine du double de la distance focale (position dite de celle de Silbermann). L'image a alors la même taille que l'objet.

Les élèves disposent d'un rectangle réalisé avec un transparent pour rétroprojecteur au milieu duquel a été tracé un trait vertical faisant office de réticule. Pour rendre plus commode cette délicate manipulation, le transparent peut être collé sur un cadre plus rigide de façon à pouvoir être serré à l'aide d'une pince montée sur un support.

#### **Expérience et déroulement**

Les élèves doivent localiser l'image de l'objet par vision directe en se servant du réticule, la lanterne étant d'abord éteinte. Cette précaution est impérative sinon, l'image est visible sur le réticule grâce à la diffusion et on se retrouve alors dans le cas d'une observation par projection sur un écran, ce qu'il faut précisément éviter ici. En l'absence d'écran, c'est une image aérienne qu'ils doivent donc observer. Afin de localiser l'image, ils observent l'image par vision directe en interposant le transparent entre la lentille et leur œil. Il leur faut alors chercher la position du transparent pour laquelle le réticule paraît immobile (lorsque l'on déplace l'œil transversalement à l'axe principal) par rapport à l'objet vu à travers la lentille. Cette méthode est analogue à la méthode de la parallaxe étudiée en seconde pour mesurer des distances mais est plus difficile à mettre en œuvre avec une lentille. Le professeur doit leur montrer sur un montage le mouvement de tête qu'il faut faire s'il veut éviter d'avoir à le répéter à chaque binôme. Les élèves ne peuvent l'imaginer et on maintiendrait une difficulté inutile. On pourra faire comprendre aux élèves ce que l'on attend d'eux en leur montrant d'abord le réticule et un objet (réel) placés l'un devant l'autre. Pour les aider, on peut leur demander de placer leur œil de façon à aligner par visée le trait du réticule avec un segment de l'objet puis de déplacer latéralement la tête. Pour que le réticule et l'objet paraissent fixes l'un par rapport à l'autre, il faut qu'ils soient dans le même plan (leur rappeler la méthode de la parallaxe vue en seconde).

Le professeur sait que pour que le réticule soit fixe par rapport à l'image, il faut qu'ils soient dans le même plan. Le réticule doit donc être dans le plan où se forme l'image. Pour l'élève à qui on ne le dit pas, l'expérience nécessite du temps. C'est pour éviter que l'image sur le transparent soit visible (une faible diffusion le permet et le transparent joue alors le rôle d'écran) que l'on impose que la lanterne soit d'abord éteinte.

Lorsqu'ils ont trouvé la position correcte, les élèves doivent demander au professeur l'autorisation d'allumer la lanterne (toujours pour éviter qu'ils se servent prématurément du transparent comme d'un écran): ce qu'ils voient grâce à la diffusion sur le papier transparent est alors net. On peut leur demander d'éteindre la lanterne et de déplacer légèrement le réticule: on vérifie que l'image bouge par rapport au trait. Si on allume la lanterne de nouveau, ce qu'ils voient sur le transparent est flou.

On peut aider les élèves à comprendre que leur œil observe effectivement l'image que la lentille forme de l'objet. Pour cela, on peut leur demander d'approcher leur œil du plan où se forme l'image. Ils auront la même sensation que lorsqu'ils observent un objet de trop près (en dessous de leur distance minimale de vision distincte).

### ***Conclusion de l'activité***

Les élèves doivent retenir que l'œil regarde l'image formée par la lentille et non l'objet lui-même. Pour observer une image, l'œil fonctionne comme lorsqu'il observe un objet réel. Tous les instruments d'observation (loupe, lunettes...) exploitent cette faculté de l'œil. Les élèves en ont fait l'expérience lors de l'activité 3 lorsqu'ils ont utilisé les lentilles convergentes ou divergentes.

Le professeur fait remarquer aux élèves que les mesures qu'ils ont effectuées lors de l'activité 4 « image d'un objet à travers une lentille convergente » auraient pu être faites par cette méthode (à l'exception de la mesure de la taille de l'image). La précision est même meilleure.

### ***Commentaires sur le savoir à enseigner et information sur le contenu disciplinaire***

Si le temps le permet, on peut poursuivre l'activité commencée plus haut consistant à convaincre les élèves que ce qu'ils observent en vision directe à travers la lentille est bien l'image. L'image et la monture de la lentille se comportent comme deux objets placés l'un devant l'autre. L'angle sous lequel on voit chacune d'elles varie lorsqu'on s'éloigne ou lorsqu'on s'approche. L'image paraît plus petite ou plus grande que la lentille.

On peut aussi demander aux élèves d'interpréter le fait que selon la position de l'œil, l'image est vue en entier ou en partie. L'image aérienne est un objet inhabituel pour l'œil. Elle ne se comporte pas tout à fait comme un objet lumineux. La direction de la lumière qui en est issue est imposée par le reste du montage. Il n'y a pas émission de lumière dans toutes les directions. Cela différencie bien image aérienne et image obtenue sur un écran qui, lui, diffuse dans toutes les directions.

### ***Informations sur le comportement des élèves et sur la façon de prendre en compte leurs difficultés***

Observer des images à travers une lentille risque d'entretenir la conception de « l'image voyageuse » chez les élèves (selon laquelle l'image « voyage » de l'objet à l'écran). En effet, si on n'utilise pas d'écran, on ne peut montrer aux élèves qu'il n'existe qu'une seule position de l'écran pour laquelle ce que l'on voit est net. Comme l'œil accommode, ce qu'il voit est toujours net. Contrairement à l'image formée sur un écran, déplacer l'objet, la lentille ou l'œil peut ne pas empêcher de voir quelque chose de net.

## **Activités 7Bis complémentaires**

### ***Pourquoi ces activités***

Nous avons élaboré trois activités expérimentales qui font l'objet de la séance de travaux pratiques que nous avons dû insérer dans notre progression. En effet, une semaine de cours en classe entière n'est pas suffisante pour introduire l'ensemble des notions nécessaires à la poursuite des activités (projecteur de diapositives et loupe).

Ces activités permettent de donner du sens aux notions introduites jusqu'à l'activité. Nous étudions :

- les notions d'objet et d'image à l'infini ainsi que la mesure d'une distance focale à partir d'un objet très éloigné ;
- la situation correspondant à la méthode de Silbermann ;
- les conditions permettant de voir un objet en entier à travers une lentille.

### ***Informations pour la préparation de l'activité (ou de la partie)***

Matériel

Matériel habituel ; banc d'optique, lanterne, écran, lentilles convergentes, cache pour masquer partiellement une lentille.

### ***Commentaires sur le savoir à enseigner***

Les trois activités fournissent l'occasion de faire travailler les élèves sur différents registres, en particulier le langage mathématique (calculs et graphes) et les schémas. Chaque registre permet de rendre compte de la situation expérimentale et des différentes observations. La situation expérimentale 3 est particulièrement riche et fait fonctionner de façon très efficace tout ce qui relève de la formation des images.

### ***Corrigé de l'activité 3***

1. La distance minimale à laquelle on peut observer un objet distinctement et sans fatigue excessive s'appelle la distance minimale de vision distincte. Elle dépend de l'âge et des défauts de l'œil. Elle est estimée à 25 cm pour un adulte jeune dont l'œil est normal.

2. L'image se forme à 18 cm de la lentille. Pour l'observer, il faut placer son œil un peu plus loin (25 cm pour un œil normal, moins pour un élève). Si on s'approche trop près, on ressent la même impression que lorsqu'on regarde un objet de près. Si on place l'œil entre la lentille et l'image, on ne distingue plus rien. Cela confirme bien que l'œil accommode sur l'image.

Pour observer le point A à travers la lentille, il faut placer son œil dans la zone délimitée par le cône de lumière issu de ce point. De même pour le point B. Pour observer l'objet en entier, l'œil doit se situer dans la zone commune à ces deux cônes de lumière et à une distance supérieure à 25 cm de l'image.

3. Quand on masque la lentille, on peut encore voir l'objet en entier à travers la lentille. Il faut se placer plus loin que lorsque la lentille est en pleine ouverture. La zone est également plus réduite. On le constate expérimentalement par un mouvement de haut en bas de la tête. L'amplitude du mouvement est beaucoup plus réduite que lorsque la lentille est en pleine ouverture. Un schéma de la marche des faisceaux issus de A et de B permet de rendre compte de ces observations. Les faisceaux sont beaucoup moins ouverts, leur zone commune se situe plus loin que lorsque la lentille n'est pas masquée.

On peut également expliquer pourquoi il est moins commode de faire l'expérience en masquant la partie inférieure de la lentille. La zone à l'intérieur de laquelle il faut alors placer l'œil est située en grande partie sous la paillasse.

## **Activité 8 : modélisation d'une lentille mince convergente**

### ***Pourquoi cette activité ?***

Cette activité a pour but :

- d'introduire la notion de lentille mince convergente ;
- de définir les éléments principaux centre optique, foyers et plans principaux ;
- de définir la distance focale et la vergence.

### ***Informations pour la préparation de l'activité***

Déroulement

Faute de temps, on ne peut que présenter de façon frontale le modèle des lentilles minces. Cette activité peut alors se dérouler en classe entière. Il faut consacrer du temps aux exercices qui permettront aux élèves de donner du sens aux différents éléments du modèle (centre optique, foyers principaux).

Le professeur peut s'appuyer sur les activités précédentes, des expériences de cours utilisant les lentilles cylindriques ou sur des logiciels de simulation comme les fichiers cabri.

### ***Informations sur le comportement des élèves et sur la façon de prendre en compte leurs difficultés***

Les élèves ont des difficultés à représenter sur un schéma la marche de la lumière issue d'un objet très éloigné. Le professeur doit expliquer que plus l'objet est éloigné moins le faisceau (qui représente la lumière issue d'un point de cet objet et qui traverse la lentille) sera divergent. Lorsque cet objet est suffisamment loin, on considère que l'angle qui représente l'ouverture du faisceau est nul. On représente alors la lumière par un faisceau parallèle. C'est une approximation.

Il faut également consacrer un peu de temps à la situation pour laquelle l'objet est dans le plan focal objet de la lentille. L'élève comprend facilement que l'image se forme à l'infini. En revanche, si on place son œil derrière la lentille, tout se passe comme si on observait un objet situé à l'infini. Il faut expliquer à l'élève qu'il n'y a pas contradiction ni tour de passe-passe. L'œil placé derrière la lentille reçoit de la lumière assimilable à un faisceau parallèle comme lorsqu'il regarde un objet situé très loin. Cette situation renvoie à la lunette astronomique et au microscope lorsqu'ils sont en fonctionnement afocal.

### ***Corrigé***

1. Tous les rayons issus de B donnent des rayons émergents passant par B' dont la position est connue grâce aux mesures. Le rayon issu de B et passant par le centre de la lentille n'est pas dévié (les élèves connaissent cette propriété). Le rayon incident parallèle à l'axe de la lentille émerge en coupant l'axe en un point noté F'. Une mesure graphique permet d'affirmer que ce point est situé à 33 cm de la lentille. Le rayon qui émerge parallèlement à l'axe de la lentille correspond à un rayon incident qui coupait l'axe en un point noté F situé lui aussi à 33 cm de la lentille (mesure graphique).

2. Un faisceau de lumière issu d'un point considéré à l'infini donne un faisceau émergent qui converge en F'. Cette situation correspond au point N d'intersection du graphe avec l'axe **oy**.

Un faisceau de lumière issu du point B d'un objet considéré à l'infini donne un faisceau émergent qui converge en B' aligné avec O et B.

3. Quand l'objet AB s'approche de la lentille, son image grandit et s'éloigne. Quand cet objet est à 33 cm de la lentille, son image est à l'infini. Le faisceau de lumière issu de A émerge parallèlement à l'axe principal. Le faisceau de lumière issu de B émerge parallèlement à la direction OB.

L'institutionnalisation des résultats précédents se fait par la distribution du modèle « les éléments principaux d'une lentille mince convergente ».

### **Eléments principaux d'une lentille mince convergente**

1. Une lentille est dite mince si on peut considérer son épaisseur comme nulle.

2. Un rayon de lumière passant par le centre de la lentille (appelé centre optique) n'est pas dévié par sa traversée de la lentille.

3. L'image d'un objet situé à l'infini dans la direction de l'axe de la lentille est un point situé sur l'axe, appelé foyer principal image de la lentille. Le plan perpendiculaire à l'axe tracé au foyer principal image est appelé plan focal image de la lentille.

4.) Le symétrique du foyer principal image d'une lentille a pour image à travers elle un point situé à l'infini sur l'axe ; on l'appelle foyer principal objet de la lentille. Le plan perpendiculaire à l'axe tracé au foyer principal objet est appelé plan focal objet de la lentille.

## **Activité 9 : construction de l'image formée par une lentille mince convergente. Mise en relation du schéma et du montage**

### ***Pourquoi cette activité ?***

Cette activité introduit la méthode de construction d'une image à partir de la marche des trois rayons principaux. Pour éviter d'entretenir des conceptions fausses chez les élèves concernant la formation des images, nous compléterons les schémas habituels par la représentation de la marche d'un rayon quelconque et/ou d'un faisceau de lumière issue d'un point de l'objet. Pour que ces schémas ne restent pas vides de sens pour les élèves et pour les aider à assimiler le modèle des lentilles minces et la formation des images, nous leur imposons des allées et venues entre le schéma et le montage qu'il représente et nous revenons sur les conclusions de quelques unes des activités précédentes (voir énoncés des exercices).

### ***Commentaires sur le savoir à enseigner et information sur le contenu disciplinaire***

Les foyers secondaires ne figurent pas au programme. On ne peut donc plus construire la marche d'un rayon quelconque ni d'un faisceau quelconque sans savoir où se trouve l'image. Cela renforce le rôle des trois rayons principaux.

### ***Informations sur le comportement des élèves et sur la façon de prendre en compte leurs difficultés***

Les élèves apprennent relativement facilement à construire l'image d'un point par une lentille. Il faut cependant y consacrer du temps. En particulier, il faudra que les élèves aient bien compris la signification de ces méthodes lorsqu'ils auront affaire à des images virtuelles. L'utilisation du rétroprojecteur facilite la tâche. Le risque est que les élèves appliquent des règles de construction de géométrie et qu'ils oublient que ces règles sont là pour rendre compte de la façon dont une lentille modifie un flux de lumière dans un véritable montage. Le professeur doit éviter de ne demander qu'un simple schéma, il faut l'accompagner de questions lui permettant de vérifier le sens que lui donnent les élèves.

En travaux pratiques, on peut par exemple leur faire trouver expérimentalement la position et la taille d'une image et leur demander d'en faire un schéma à l'échelle. Ils peuvent ensuite vérifier si la construction donne le même résultat.

On peut aussi demander aux élèves :

- de prévoir l'effet sur la position et la taille de l'image d'un déplacement dans un sens ou dans l'autre de l'objet ou de la lentille ou d'un changement de lentille ;
- d'interpréter le fait que ce qu'on voit sur l'écran devienne flou lorsqu'on l'écarte de sa position de mise au point. Cela nécessite de représenter des faisceaux de lumière ;
- d'interpréter l'expérience consistant à masquer une partie de la lentille ;

- d'interpréter le fait qu'en visée directe, on ne voit pas l'objet en entier. Cela impose de représenter les rayons qui s'appuient sur les bords de la lentille. On peut aussi faire cette expérience en masquant une partie de la lentille.

Dans tous les cas, il faut représenter la marche d'un faisceau de lumière ainsi que celle d'un rayon de lumière quelconque et veiller à prolonger tous les rayons si on n'a pas disposé d'écran pour les intercepter.

## **Activité 10 : relation de conjugaison et grandissement**

### ***Pourquoi cette activité ?***

Cette activité a pour but d'introduire la relation de conjugaison sous sa forme générale et le grandissement

### ***Informations pour la préparation de l'activité***

Déroulement

Il s'agit d'exploiter les mesures, les graphes tracés à la suite de l'activité 4 et les constructions introduites dans l'activité 9.

La distance focale est obtenue graphiquement et par construction. La valeur trouvée, si on l'exprime en m, correspond à l'inverse de la valeur figurant sur la monture de la lentille. Le professeur définit la vergence  $C = 1/f'$  de la lentille.

Cela permet d'écrire l'équation du graphe  $\frac{1}{OA'} = \frac{1}{OA} + \frac{1}{OF'}$  puis sous sa forme plus habituelle  $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'}$ .

Les schémas de construction d'une image permettent de montrer que le grandissement défini par  $\square = \frac{A'B'}{AB}$  peut se calculer par  $\frac{OA'}{OA}$ .

Les activités 8, 9 et 10 sont à réaliser à la suite les unes des autres : prévoir une durée de deux heures. On reprend les courbes tracées à la maison. Un grand nombre d'exercices avec construction est nécessaire.

### ***Commentaires sur le savoir à enseigner***

Les commentaires des programmes officiels invitent les enseignants à profiter de l'introduction de la relation de conjugaison pour « travailler sur les outils mathématiques souvent mal acquis par les élèves : inverses, valeurs algébriques, repérages sur un axe ».

### ***Informations sur le comportement des élèves et sur la façon de prendre en compte leurs difficultés***

Une des difficultés des élèves est d'ordre mathématique avec l'algébrisation des grandeurs et l'utilisation des inverses. Les élèves ne pensent pas toujours à algébriser les distances. De façon plus générale, la principale difficulté des élèves réside dans le fait qu'ils ont à travailler selon plusieurs registres et qu'ils doivent sans cesse passer de l'un à l'autre. En effet, pour chaque situation qu'ils auront désormais à étudier (en particulier en enseignement de spécialité), ils pourront disposer des registres suivants :

- les valeurs des distances pertinentes (tableau de mesures);
- le schéma de la situation expérimentale avec la construction de la marche des rayons de lumière ;

- la relation de conjugaison (sous sa forme littérale et sous sa forme graphique) et la définition du grandissement ;

C'est en mettant en relation ces différents registres que l'élève donnera le sens que attendu à ce qu'il fait et à ce qu'il apprend. Il doit également mettre en relation ces différents registres avec l'expérience (monde des objets et des événements) et sa modélisation (monde des théories et des modèles). Les registres facilitent finalement l'interprétation de l'expérience à l'aide du modèle.

## **Activité 11 : mise au point d'un projecteur de diapositives**

### ***Pourquoi cette activité ?***

Cette activité a pour but de réutiliser dans une situation relativement familière ce qui a été vu précédemment. Il s'agit de modéliser le fonctionnement de l'appareil et de rendre compte de la façon dont on l'utilise et d'interpréter les propriétés de l'image. Elle correspond à une partie de la compétence exigible « comprendre les rôles des éléments constitutifs d'un appareil d'optique n'utilisant que des lentilles convergentes et des miroirs plans ».

### ***Informations pour la préparation de l'activité***

#### Matériel

Tout projecteur de diapositives convient mais un projecteur dont l'objectif s'enlève complètement est bien adapté à cette activité. On peut montrer qu'il est convergent et on peut plus facilement mesurer sa distance focale. Savoir mesurer la distance focale d'une lentille convergente est une compétence exigible. Souvent, les objectifs sont constitués de deux lentilles. Il faut alors modéliser par une seule lentille équivalente.

Matériel pour la réalisation d'une maquette de projecteur de diapositives : banc, lanterne, lentille de vergence 20  $\square$  par exemple (une vergence de 8 ou 10  $\square$  convient encore), écran, objet constitué d'un rectangle de papier millimétré de façon pouvoir mesurer convenablement le grandissement. Il peut être nécessaire de diaphragmer les lentilles pour obtenir une image de meilleure qualité (la maquette ne remplit pas les conditions de Gauss).

#### Déroulement

Le professeur présente la situation (question écrite 1a) puis demande ensuite aux élèves de modéliser la situation du point de vue de l'optique (question 1b).

Il demande ensuite un schéma de la situation rendant compte des conditions à remplir pour que l'image soit très grande par rapport à l'objet. Il fait vérifier que les calculs confirment la réponse précédente : pour que l'image soit beaucoup plus grande que l'objet, il faut que OA soit à peine supérieur à OF.

Il fait ensuite réaliser une maquette de projecteur de diapositives sur le banc d'optique.

### ***Informations sur le comportement des élèves***

Les élèves savent en général que la diapositive est renversée. Après avoir énuméré les différents éléments de la situation, ils modélisent facilement l'appareil en affectant une fonction à chacun de ces éléments. La mise au point par déplacement de l'objectif leur est familière. Ils ont plus de difficulté à trouver que l'obtention d'un fort grandissement exige de placer la diapositive près du plan focal objet.

### ***Analyse du savoir à enseigner et information sur le contenu disciplinaire***

La question écrite 1a) attend une réponse relative à la situation matérielle alors que la question 1b) est une première étape de la modélisation. Elle consiste à donner la fonction de chaque élément de la situation et expliquer que la lentille est nécessairement convergente. La mise au point se fait en déplaçant la lentille, la position de l'image étant imposée par celle de l'écran. Ce point demande d'appliquer la connaissance fondamentale que l'image est localisée. Le professeur peut signaler qu'il est possible de faire une première mise au point grossière en déplaçant tout le projecteur par rapport à l'écran ou en déplaçant l'écran, mais qu'il est plus pratique de déplacer l'objectif par rapport à la diapositive. La question 1c) permet de montrer par un calcul que la diapositive est très près du plan focal objet.

Le schéma de la situation permet de confirmer (calcul 1c) que l'obtention d'une image beaucoup plus grande que l'objet exige de placer ce dernier très près du plan focal objet de la lentille.

Les calculs confirment le résultat précédent. Si l'image est beaucoup plus grande que l'objet,  $\overline{OA}$  est à peine supérieur à  $f$ . On peut relativement facilement établir les expressions de  $\overline{OA}$  et de  $\overline{OA'}$  en fonction de  $f$  et de  $\square$ .

La réalisation de la maquette exige de faire fonctionner le modèle des lentilles minces. On peut espérer que le recours au schéma et aux calculs facilite cette opération de mise en relation.

### ***Informations sur le comportement des élèves et sur la façon de prendre en compte leurs difficultés***

Certains élèves ont du mal à trouver que l'obtention d'un fort grandissement impose de placer l'objet près du plan focal objet.

#### ***Corrigé***

1.a) On a besoin d'un projecteur de diapositives, d'une diapositive, d'un écran, d'une prise du secteur. Le professeur peut relancer la description en demandant : « qu'est-ce qu'il y a dans un projecteur ? ». Les réponses attendues sont : une lampe, un passe-vue, des lentilles.

1.b) La lampe éclaire la diapositive qui est engagée dans le passe-vue ; cette diapositive joue le rôle d'objet ; l'objectif est assimilé à une seule lentille convergente ; on forme l'image de l'objet sur l'écran. Ce qu'on voit sur l'écran peut être rendu net, ressemble à l'objet, est plus grand que lui, est renversé. On doit donc mettre la diapositive à l'envers.

On effectue la mise au point en déplaçant le système de lentilles.

1c) Pour un objectif de distance focale  $f = 90$  mm et une distance  $\overline{OA'} = 4,50$  m, nous avons calculé  $\overline{OA} = -10,3$  cm, confirmant le fait que la diapositive est proche du plan focal objet. La mesure de la largeur de l'image donne une valeur de 106 cm (diapositives 24x36) soit un grandissement de  $-106/2,4 = -44$ , cohérent avec la valeur du rapport de  $\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = -44$

également.

2) On représente d'abord l'objet et l'image. Le tracé du segment  $BB'$  permet de localiser le centre de la lentille. Les deux autres rayons principaux permettent de localiser  $F$  et  $F'$ . Le fort grandissement est obtenu en plaçant l'objet très près du plan focal objet.

3) On montre que  $\overline{OA} = f \cdot (1 - \square) / \square$ . Pour un fort grandissement, cette expression rend bien compte du fait que  $\overline{OA}$  doit être à peine plus grand que  $f$ . On montre également que  $\overline{OA'} = f(1 - \square)$ .

4) L'expression précédente permet de trouver  $\overline{OA} \approx -5,2$  cm et  $\overline{OA'} \approx 1,55$  m. On déduit que  $AA' \approx 1,60$  m. 1 mm de l'objet se traduit par une correspond à 30 mm sur l'écran.

## **Activité 12 : utilisation d'une lentille comme loupe**

### ***Pourquoi cette activité ?***

Cette activité a pour but de décrire le fonctionnement d'une lentille convergente utilisée comme loupe. La loupe figure explicitement au programme.

### ***Informations pour la préparation de l'activité***

#### **Matériel**

Loupes du commerce (et pas uniquement des lentilles convergentes faisant office de loupes) ;

Matériel habituel pour modéliser une loupe sur le banc d'optique (une lentille convergente de vergence comprise entre 8 et 20  $\square$  convient mais il est préférable d'utiliser une loupe du commerce fixée sur un support).

Dispositif décrit dans le document d'accompagnement à la page 106, activité 1. Il permet de situer la position de l'image (ce qui est difficile sans lui) et de vérifier qu'elle est plus grande que l'objet.

#### **Déroulement**

Le professeur distribue aux élèves des loupes commerciales et laisse les élèves se familiariser avec l'instrument.

Il leur demande ensuite de réaliser la situation sur le banc d'optique en laissant les élèves trouver que lorsque l'image est droite, on ne peut l'obtenir sur un écran. Il faut procéder par visée directe. Les élèves doivent noter que l'image est droite qu'elle est plus grande que l'objet. Le professeur peut imposer de placer l'objet à 3,5 cm de la lentille.

Les élèves utilisent ensuite le dispositif réalisé à partir de la boîte utilisée lors de la partie 2. Il ne faut pas qu'ils aient une idée de la position de l'objet avant de faire la manipulation de façon à jouer sur l'effet de surprise lorsqu'ils constatent que ce qu'ils observe à travers la lentille est beaucoup plus éloigné que l'objet lui-même.

On peut utiliser le fichier Cfgnral3.fig de Cabri. Ce fichier permet de simuler le déplacement de l'objet et de l'image.

Le professeur demande aux élèves de schématiser la situation (à l'échelle 1) et de rendre compte de la position et de la taille de l'image.

### ***Commentaires sur le savoir à enseigner et information sur le contenu disciplinaire***

Dans les commentaires des programmes, il est précisé : « on ne fera pas de distinction entre les notions d'images réelles et virtuelles (et encore moins d'objets réels et virtuels ». Cette remarque est cohérente avec l'importance accordée à l'observation par visée directe dans ces programmes.

Les élèves doivent être capables de rendre compte de l'observation d'un objet à travers une lentille convergente utilisée comme loupe afin d'interpréter les propriétés de l'image (droite, plus grande que l'objet). Ils doivent comprendre que, comme pour l'image aérienne, l'œil n'observe plus l'objet mais l'image qu'en forme la lentille. Le fait que l'image soit réelle ou virtuelle n'a pas d'importance.

Le grossissement n'est pas explicitement au programme mais, selon le niveau de la classe, il est possible de le définir à ce moment de l'enseignement. On peut s'appuyer sur la notion de diamètre apparent introduite en seconde. Le grossissement d'un instrument d'optique figure au programme de l'enseignement de spécialité.

### ***Informations sur le comportement des élèves et sur la façon de prendre en compte leurs difficultés***

Nous avons pu constater que la difficulté majeure concerne la représentation de la marche de la lumière rendant compte du fonctionnement d'une loupe. L'image du point B est obtenue en prolongeant les rayons émergents. Tout se passe comme si les rayons qui pénètrent dans l'œil provenaient de ce point. C'est ce schéma qui aide les élèves à comprendre le fonctionnement de l'ensemble « loupe + œil » mais ils ne parviennent généralement pas à le tracer sans l'aide du professeur.

Il faut insister sur l'importance de la position de l'objet par rapport au plan focal.

### Corrigé

- 1) On utilise une loupe par visée directe. L'objet et la loupe doivent être proches l'un de l'autre sinon l'image est renversée.
- 2) Pour que l'image soit droite, il faut que l'objet soit situé entre le plan focal objet et la lentille.
- 3) Pour une focale de 50 mm et une distance  $OA = 3,5$  cm, on trouve  $\overline{OA'} = -11,6$  cm.

## Partie 3 L'image d'un objet à travers une lentille convergente (Eleve)

### But

Cette partie a pour but de rendre compte de la marche de la lumière à travers les lentilles et de décrire le fonctionnement d'un instrument d'optique.

### Activité 3 : les deux types de lentilles

Vous disposez de différentes lentilles et lors de vos expériences, vous pouvez vous servir des lampes du plafond, des objets situés à l'extérieur comme un arbre ou une construction.

Cherchez des critères permettant de classer les lentilles en deux catégories. Vous pouvez en trouver au moins trois. Ils doivent tous conduire au même classement. Indiquez par écrit ces différents critères.

### Activité 4 : image d'un objet à travers une lentille convergente

#### 1) Formation d'une image sur un écran puis prédiction si on déplace l'écran

a) Ce que vous voyez sur l'écran du montage-professeur est net. Prévoyez et expliquez

ce que vous allez voir lorsque cet écran sera déplacé (un peu ou beaucoup) vers l'avant ou vers l'arrière du banc d'optique.

b) Le **résultat** de l'expérience correspond-il à vos prédictions? S'il y a une différence, expliquez ce qui vous a empêché de faire une prévision correcte.

#### 2) Série de mesures

**Avant manipulation, mesurez la taille de l'objet :  $AB =$  \_\_\_\_\_ cm**

a) Mesures. Mesurez la distance  $AA'$  séparant l'image de l'objet vu à travers la lentille, pour six positions des deux lentilles 1 et 2. En déduire la distance lentille image  $OA'$ . Mesurer en même temps, pour chaque position, la taille de l'image  $A'B'$ . Remplir le tableau suivant :

	$\overline{OA}$ (cm)	-50	- 65	- 80	- 90	- 105	- 110
Lentille 1	$\overline{AA'}$ (cm)						
	$\overline{OA'}$ (cm)						
	$\overline{A'B'}$ (cm)						
	$\overline{OA}$ (cm)	- 20	- 25	- 30	- 50	- 80	- 100
Lentille 2	$\overline{AA'}$ (cm)						
	$\overline{OA'}$ (cm)						
	$\overline{A'B'}$ (cm)						

**b) Réflexion** Quelles sont vos remarques ?

#### 3) Image d'un objet constitué de deux vecteurs orthogonaux

**a) Prévion** : nous allons remplacer la lettre “ F ” qui nous a servi d’objet par le calque sur lequel sont représentés deux vecteurs orthogonaux. Pour la position de la lentille 2, en prenant  $\overline{OA} = -20\text{cm}$ , prévoyez ce que deviendront les 2 vecteurs et les lettres N, K et Z. Faites un schéma à l’échelle 1 de l’objet et de l’image que vous prévoyez (vous devez utiliser les mesures précédentes).

**b) Expérience** : faites l’expérience et comparez ce que vous observez à ce que vous aviez prévu. S’il y a une différence, expliquez ce qui vous a empêché de faire une prévion correcte.

**c) Travail pour le cours suivant** : représenter le graphe  $1/\overline{OA'} = f(1/\overline{OA})$ . Echelle : 2 cm pour  $1\text{ m}^{-1}$ .

## **Activité 5 Image d’un point et image d’un objet**

### **Expérience 1. Formation de l’image d’un point**

**a) Observation puis prévion** : au bureau, le professeur place un cache percé d’un trou très petit contre la lanterne. Observez et décrivez ce que vous voyez sur l’écran.

Prédisez ce que vous verrez lorsqu’on rapprochera l’écran de la lentille ou qu’on l’en éloignera.

**b) Expérience** : réalisez l’expérience et comparez ce que vous observez à ce que vous aviez prévu. S’il y a une différence, expliquez ce qui vous a empêché de faire une prévion correcte.

### **Expérience 2. Lumière après la lentille**

On reprend le montage précédent, la lentille 2 étant placée à 20 cm de l’objet (cache percé).

**a) Prévion** : prévoyez ce que vous allez observer sur une feuille pendant que vous la déplacerez en suivant la lumière à partir de la lentille jusqu’à l’écran.

**b) Expérience** : décrivez ce que vous observez et comparez à ce que vous aviez prévu.

### **Expérience 3 image d’un objet étendu**

**a) Prévion** : sur le montage du professeur, l’objet est la lettre “ F ” sur lequel est placé le cache de carton percé d’un petit trou. L’écran est placé de telle sorte que ce qu’on y voit est une tache. Prévoyez ce que vous allez observer sur l’écran si on enlève le cache. Notez ce que vous prévoyez par écrit.

**b) Expérience** : comparez ce que vous observez à ce que vous aviez prévu. S’il y a une différence, expliquez ce qui vous a empêché de faire une prévion correcte.

**c) Expérience complémentaire** : l’objet étant la lettre F et le cache percé d’un trou, réalisez la mise au point. Retirez alors le cache. Qu’observez-vous ?

## **Activité 6 la lumière passant par la lentille**

### **Expérience 1 on enlève la lentille**

**a) Prévion** : sur le montage-professeur, on observe l’image de la lettre “ F ” sur l’écran. Ecrivez ce que vous pensez observer sur l’écran si on enlève la lentille.

**b) Expérience** : faites l’expérience et comparez ce que vous observez sur l’écran à ce que vous aviez prévu. S’il y a une différence, qu’est-ce qui vous a empêché de faire une prévion correcte ?

### **Expérience 2 cache sur la lentille**

Prévion : on reprend le montage ci-dessus, la mise au point étant réalisée. Ecrivez ce que vous pensez observer sur l’écran si on place un cache contre la lentille, ce cache couvrant une bonne partie de la lentille.

Expérience : faites l'expérience et comparez ce que vous observez sur l'écran à ce que vous aviez prévu. S'il y a une différence, qu'est-ce qui vous a empêché de faire une prévision correcte ?

### Activité 7 mise au point sur un réticule

Placez la lentille 2 à 30 cm environ de l'objet. Remplacez l'écran en carton par un écran transparent, muni d'un réticule.

**La lanterne doit être éteinte au départ.** Regardez l'objet à travers la lentille et l'écran transparent. Déplacez votre tête latéralement. Cherchez la position de l'écran transparent pour laquelle l'image et le réticule semblent immobiles l'un par rapport à l'autre. Notez alors la distance entre la lentille et l'écran transparent ?

Allumez la lanterne, décrivez ce que vous voyez sur l'écran transparent ?

### Activités 7 Bis complémentaires

#### Activité expérimentale 1

Pour chacune des lentilles convergentes dont vous disposez, réalisez la situation expérimentale correspondant aux points N ou Q des graphes  $1/\overline{OA'} = f(1/\overline{OA})$  représentés lors du TP2.

Choisir l'objet le plus éloigné dont vous pouvez obtenir l'image sur un écran. Pour chaque lentille, mesurez  $\overline{OA'}$  (au mm près dans la mesure du possible).

	Lentille marquée “ +3 ”	Lentille marquée “ +8 ”	Lentille marquée “ +20 ”
Mesure de $\overline{OA'}$			
Valeur attendue de $\overline{OA'}$			
Ecart relatif			

Proposez un schéma représentant la situation pour la lentille marquée “ +8 ”. Représentez la marche d'un faisceau de lumière issu du point objet A situé sur l'axe de la lentille.

#### Activité expérimentale 2

On s'intéresse aux lentilles marquées “ +3 ” et “ +8 ”.

Pour chaque lentille, trouver la position de l'objet pour laquelle l'objet et l'image sont à la même distance de la lentille :

- à l'aide des graphes  $1/\overline{OA'} = f(1/\overline{OA})$  ;
- par le calcul en vous servant de l'équation de chaque graphe ;
- en faisant l'expérience.

Faire le schéma (échelle 1/10 dans la direction de l'axe de la lentille, échelle 1/2 dans la direction perpendiculaire). Représenter le faisceau de lumière issu de A. Expliquer que les deux schémas permettent de comparer le caractère plus ou moins convergent des lentilles.

#### Activité expérimentale 3

1. Évaluez jusqu'à quelle distance de votre œil vous pouvez observer distinctement un objet. Notez cette distance sur votre compte-rendu.

2. On regarde à travers la lentille marquée “ +8 ” l'objet situé à 40 cm devant elle.

Faites un schéma à l'échelle de la situation. Faites figurer sur ce schéma la zone à l'intérieur de laquelle vous devez placer votre œil pour observer l'objet en entier.

3. On masque la lentille à l'aide d'un cache opaque. Ce cache couvre la moitié supérieure de la lentille sur une hauteur de 3 cm à partir du haut. Est-il encore possible de voir l'objet en entier à travers la lentille. Faites un schéma de cette situation en y faisant figurer la zone à l'intérieur de laquelle vous pensez qu'il faille placer votre œil pour observer l'objet en entier.

## Activité 8 modélisation d'une lentille mince convergente

**But :** introduire les éléments principaux d'une lentille mince convergente

On utilise la lentille 1 marquée “ +3 ”.

1.1 Former l'image de l'objet (le “ F ” utilisé en TP) par la lentille. Placer l'objet de telle sorte que  $\overline{OA} = - 80$  cm. On note AB l'objet et A'B' son image. Observer cette dernière sur un écran.

1.2 Représenter la situation par un schéma à l'échelle (1/10 ; ½). Représenter la marche des quatre rayons de lumière issus du point B décrits ci-dessous :

- le rayon de lumière passe par le centre de la lentille (rayon 1) ;
- le rayon incident est parallèle à l'axe de la lentille (rayon 2) ;
- le rayon émergent est parallèle à l'axe principal (rayon 3) ;
- le rayon est quelconque (rayon 4).

A quelle distance du centre de la lentille le rayon 2 coupe-t-il l'axe de la lentille ? Notez F' ce point d'intersection.

A quelle distance du centre de la lentille le rayon 3 coupe-t-il l'axe de la lentille ? Notez F ce point d'intersection.

2. Représenter la marche du faisceau de lumière issu d'un point A que l'on considère à l'infini. Où se trouve son image ?

A quel point du graphe  $1/\overline{OA'} = f(1/\overline{OA})$  correspond cette situation ? Montre comment l'équation de ce graphe en rend également compte.

Représenter la marche d'un faisceau de lumière issu du point d'un objet considéré à l'infini (sommet d'un immeuble très éloigné par exemple)

3. A l'aide du schéma de la question 1 ci-dessus, prévoir comment va se déplacer l'image si on fait varier la distance séparant l'objet de la lentille de 80 à 33 cm.

Représenter la marche du faisceau de lumière issu du point A lorsque l'objet est à 33 cm de la lentille. Où se trouve son image ? Représenter la marche du faisceau de lumière issu du point B.

## Activité 9 : construction de l'image formée par une lentille mince convergente. Mise en relation du schéma et du montage

**But :** utiliser les éléments principaux d'une lentille mince convergente et la façon dont la physique rend compte de la formation des images en optique pour construire l'image d'un objet par une lentille mince convergente.

**Exercices 1 et 2 relatifs aux activités 8, 9 et 10 (les calculs seront effectués lors de l'activité 10).**

## Activité 10 : relation de conjugaison et grandissement

**But :** généraliser à toutes les lentilles minces convergentes la relation entre  $\overline{OA}$  et  $\overline{OA'}$  (appelée relation de conjugaison) établie en TP pour deux lentilles. Introduire la notion de grandissement. Nous venons de montrer comment prévoir ou interpréter par une construction la position et la taille de l'image La relation de conjugaison et le grandissement permettent de le faire par des calculs. Les deux méthodes ont leurs avantages.

## Activité 11 : mise au point d'un projecteur de diapositives

### 1. Questions écrites

- a) Vous voulez projeter des diapositives, chez vous. De quoi avez-vous besoin ? Comment vous y prenez-vous pour projeter la diapositive ? ”.
- b) Qu’est-ce qui joue le rôle d’objet, où se forme l’image ? Quelle est la propriété de l’image que l’on exige voir réalisée. Quelle est la nature de la lentille constituant l’objectif (que l’on assimile à une lentille mince) ? Comment effectue-t-on la mise au point ?
- c) On mesure les dimensions de l’image ainsi que la distance séparant l’objectif de l’écran de projection. La distance focale de l’objectif est de 90 mm. Calculer la distance séparant la diapositive de l’objectif.

### 2) Schéma de la situation

Pour que le schéma soit exploitable, on représente un objet tel que  $AB = 5\text{mm}$  et on se contente d’une image 10 fois plus grande située à 2,0 m (20 cm sur le schéma).

Trouver la position de la lentille et de ses foyers. En vous aidant du schéma, expliquer comment on obtient une image beaucoup plus grande que l’objet. Montrer que votre explication confirme le calcul du 1c) ci-dessus.

### 3) Calcul des positions de la diapositive et de l’écran par rapport à l’objectif à partir du grandissement souhaité

La distance focale  $f'$  du projecteur de diapositives est de 90 mm. On veut obtenir une image au moins 50 fois plus grande que la diapositive. Calculer la distance séparant la diapositive et l’objectif. Pour cela, établir l’expression de  $\overline{OA}$  en fonction de  $\square$  et de  $f'$ . En déduire l’expression de  $\overline{OA'}$  en fonction de  $\square$  et de  $f'$ .

### 4) Réalisation d’une maquette de projecteur de diapositives

Sur le banc d’optique, réaliser le montage simulant le projecteur de diapositives suivant :

- objectif de distance focale  $f' = 50\text{ mm}$  ;
- image trente fois plus grande que l’objet (ou 20 si l’obscurité est insuffisante).

On prendra comme objet le rectangle de papier millimétré transparent.

Calculer d’abord la distance séparant l’objet de l’écran puis réaliser le montage. Vérifier que le grandissement obtenu est bien celui souhaité. Comparer la valeur mesurée à la valeur attendue.

## Activité 12 utilisation d’une lentille mince convergente comme loupe

### 1) Questions écrites

Vous disposez d’une loupe. Comment l’utilise-t-on ? Quelle est la nature de la lentille ?

### 2) Réalisation d’un dispositif d’utilisation d’une lentille comme d’une loupe

A l’aide de la lentille de vergence  $C = 20\delta$ , réaliser un dispositif illustrant l’utilisation de cette lentille comme une loupe. Quelles sont les propriétés que doit avoir l’image ? A quelle distance avez-vous placé l’objet (constitué du “ F ” et du rectangle de papier millimétré transparent accolés).

Où pouvez-vous placer votre œil tout en observant de façon distincte l’objet à travers la lentille ? En particulier, pouvez-vous le placer immédiatement derrière la lentille ? Qu’est-ce que cela signifie concernant la position de l’image ?

Afin de confirmer votre réponse à la question précédente, nous allons essayer de localiser la position de l’image. Pour cela, on utilise le dispositif schématisé ci-contre réalisé à partir de la boîte utilisée lors de la partie 2. **Afin que vous n’ayez pas d’a priori sur la réponse, n’ouvrez la boîte qu’à la fin de votre expérience.**

La lentille  $8\delta$  est posée sur le côté de la boîte où est pratiquée une ouverture. L’objet (représenté par le segment en trait épais) est posé sur une cloison.

L'expérience consiste à situer la position de l'image et la repérer grâce à un trait tracé au crayon sur le côté de la boîte. Lorsque l'on trace le repère, le crayon doit apparaître à la même hauteur que l'image. Ouvrez la boîte et comparez la position de l'objet à celle du trait que vous venez de tracer.

### **3) Représentation de la situation**

Faire un schéma à l'échelle 1 de la situation précédente. On représentera un objet tel que  $AB = 5 \text{ mm}$ . Représenter la marche des trois rayons principaux et celle d'un rayon quelconque.

Expliquer que ce schéma rend bien compte de vos observations (propriétés de l'image, position de l'œil). Représenter la zone à l'intérieur de laquelle il faut placer l'œil pour observer l'objet en entier à travers la lentille.

Trouver graphiquement la position et la taille de l'image.

Retrouver les valeurs précédentes par le calcul.

## **PARTIE 4 IMAGE PAR UN MIROIR PLAN (ENSEIGNANT)**

### **But de cette partie**

Présenter la formation des images par un miroir plan et étudier le fonctionnement d'un rétroprojecteur.

### **Activité 13 : l'image à travers un miroir plan**

#### ***Pourquoi cette activité ?***

Cette activité a pour but de rendre compte de la formation des images par un miroir plan et d'énoncer la loi de Descartes relative à la réflexion.

Nous avons préféré interpréter la formation des images par les lentilles (partie 3) avant d'étudier celle des miroirs plans. Cela évite de commencer par une situation pour laquelle l'image est virtuelle, difficile à comprendre pour les élèves. D'autre part, c'est en interprétant pourquoi ce que l'on voit sur un écran peut être net ou flou que l'on permet aux élèves de plus facilement comprendre la formation d'une image. C'est possible avec les lentilles, beaucoup moins avec un miroir car ce que l'on voit est toujours net car généralement virtuel.

#### ***Informations pour la préparation de l'activité***

##### **Matériel**

Chaque binôme dispose du matériel suivant :

- un miroir plan rectangle d'une dizaine de cm de côté (maximum) tenu vertical par une pince et un support. il est préférable que le miroir soit nu (un cadre est gênant pour notre expérience) ;
- une planche (ou un carton) sur laquelle est posée une feuille de papier millimétré, le tout au format A4 ;
- une épingle à tête colorée (s'assurer qu'elle va rentrer dans la planche presque complètement) ;
- un dos de reliure (goulotte) préférable à une paille peu pratique.

##### **Expérience**

Les élèves doivent localiser précisément l'image de la tête d'épingle plantée dans la planche, devant le miroir. Pour cela, il procède par visée en regardant par la goulotte posée sur la feuille. Ils repèrent le plus précisément possible trois positions de la goulotte leur permettant d'observer la tête de l'épingle par le miroir. Celui-ci doit être posé le long d'une ligne du papier millimétré.

##### **Déroulement**

Le professeur demande aux élèves de localiser l'image de l'épingle. Il doit veiller à ce que les élèves tracent tous les rayons, y compris les rayons incidents. Cela permettra de vérifier les lois de la réflexion sur le miroir. Il faut veiller également à ce qu'ils tracent au préalable le trait (coïncidant avec un trait du papier millimétré) sur lequel ils mettront le miroir. Le papier millimétré doit faciliter l'exploitation des résultats, en particulier l'examen de la symétrie axiale de l'image et de l'objet. Chaque élève doit disposer de son relevé personnel.

Le professeur fait noter aux élèves la symétrie axiale entre l'objet et son image dans le miroir. Le papier calque avec les deux vecteurs orthogonaux utilisés dans l'activité 4 convient bien. Faire remarquer la différence l'image renversée dans le cas des lentilles minces.

Prévoir de nombreux exercices. Nous précisons que le miroir sphérique sera étudié en enseignement de spécialité.

### ***Informations sur le comportement des élèves et sur la façon de prendre en compte leurs difficultés***

On retrouve dans cette situation la difficulté qu'ont les élèves avec les rayons et les images virtuels. Il faut être très exigeant pour le relevé des directions des rayons. Les plus soigneux obtiennent bien trois rayons passant par le symétrique de l'objet par rapport au miroir. Il est nécessaire d'indiquer tous les moyens de faire des relevés précis (au besoin de réduire la longueur de la goulotte de façon à pouvoir repérer ses extrémités sur la feuille, la placer de façon à ce que l'image de l'épingle par le miroir soit vue au centre, ne pas déplacer le miroir accidentellement...).

## **Activité 14 : fonctionnement d'un rétroprojecteur**

### ***Pourquoi cette activité ?***

Le programme d'optique se termine par « Modélisation expérimentale d'un instrument d'optique : lunette astronomique, lunette terrestre ou jumelle, appareil de projection ou de rétroprojection... ». Les élèves doivent être capables de « comprendre les rôles des éléments constitutifs d'un appareil d'optique n'utilisant que des lentilles convergentes et des miroirs plans ». Le rétroprojecteur a l'avantage d'être constitué à la fois d'une lentille convergente et d'un miroir plan. Il permet de faire fonctionner un grand nombre de points rencontrés durant cette partie du programme et même de décrire en très peu de temps la méthode de mesure de la distance focale d'une lentille convergente par autocollimation.

### ***Informations pour la préparation de l'activité***

#### **Matériel**

Un simple rétroprojecteur convient. Il faut impérativement pouvoir escamoter ou retirer le miroir de façon à réaliser une projection au plafond (pour une bonne mise au point, ce dernier ne doit pas être trop grossier). En guise d'objet, un transparent de papier millimétré convient bien (pour limiter la latitude de mise au point, il faut pouvoir distinguer des détails très fins). Prévoir un moyen de mesurer sans trop de difficulté la distance entre la lentille du rétroprojecteur et le plafond.

#### **Déroulement**

Le professeur demande aux élèves d'indiquer les différentes pièces constituant l'appareil.

Il réalise ensuite la projection au plafond (miroir escamoté ou retiré). Il demande aux élèves de calculer la distance focale de la lentille à partir des mesures (distance plage de travail/lentille et lentille/plafond). Les élèves représente la situation à l'échelle 1/10 sur une feuille de papier millimétré de format A<sub>4</sub> (dans le sens de la longueur, le bas de la page restant libre pour la suite du schéma avec le miroir).

Le professeur réalise la projection sur un écran vertical (miroir à  $45^\circ$ ) sans modifier la hauteur de la lentille par rapport à la situation précédente. Les élèves doivent prévoir quelle est alors la distance lentille/écran. Il faut leur faire remarquer que cette distance séparant le centre du miroir du centre de la lentille nécessite une petite correction. Les élèves ont à comprendre que l'image finale est symétrique de l'image intermédiaire formée par la lentille. Cela confirme que le miroir est plan. Pour que le schéma permette de vérifier la symétrie des images intermédiaire et finale par rapport au miroir plan, il faut que ce dernier soit très soigneusement représenté (angle de  $45^\circ$ ).

Le professeur éloigne le rétroprojecteur de l'écran et demande aux élèves de prévoir comment déplacer la lentille pour que l'image se forme de nouveau sur l'écran. L'expérience permet aux élèves de vérifier leur prévision.

On peut terminer la séance en décrivant la méthode par de mesure de la distance focale de la lentille par autocollimation. Le rétroprojecteur le permet très rapidement. On peut demander aux élèves où il faudrait placer l'écran si on remettait alors le miroir à  $45^\circ$ .

### ***Informations sur le comportement des élèves et sur la façon de prendre en compte leurs difficultés***

Il faut insister sur le fait que l'image formée par la lentille (et observée au plafond lorsque le miroir est retiré) joue le rôle d'objet pour le miroir. Ce dernier en donne une image définitive sur l'écran. On a un système optique à deux composants, l'image à travers le premier sert d'objet pour le second. La difficulté supplémentaire réside dans le fait que, pour le miroir, l'objet est virtuel. Cette situation fournit l'occasion de préciser la formation des images, les rayons incidents n'étant plus issus d'un point objet mais convergent vers lui.

La véritable difficulté n'a pas pour origine le sujet choisi car les élèves disposent des connaissances nécessaires à sa compréhension. La difficulté provient du fait qu'ils doivent comprendre dès la première explication sans possibilité de disposer d'un peu de temps à l'assimilation.

### ***Corrigé***

L'expérience est décrite de façon détaillée dans Physique 1S, Bordas, collection Galilée, pages 287 à 292. Expérimentalement, on mesure une distance entre l'écran et l'axe de la lentille un peu inférieure à la distance entre la lentille et le plafond. Les élèves peuvent expliquer cet écart par la distance de quelques cm séparant la lentille de l'axe de rotation du miroir. Cette distance est trop faible pour être représentée à l'échelle sur le schéma au  $1/10^\circ$ . Cela introduit une erreur mais n'empêche pas de constater que l'image finale et l'image intermédiaire sont symétriques l'une de l'autre par rapport au miroir.

## **Partie 4 Image par un miroir plan (Elève)**

### **But de cette partie**

Présenter la formation des images par un miroir plan et étudier le fonctionnement d'un rétroprojecteur.

### **Activité 13 : l'image par un miroir plan**

#### ***But***

Présenter la formation des images par un miroir plan

#### **Expérience**

Cette expérience doit être réalisée individuellement de façon à ce que chacun d'entre vous dispose d'un relevé.

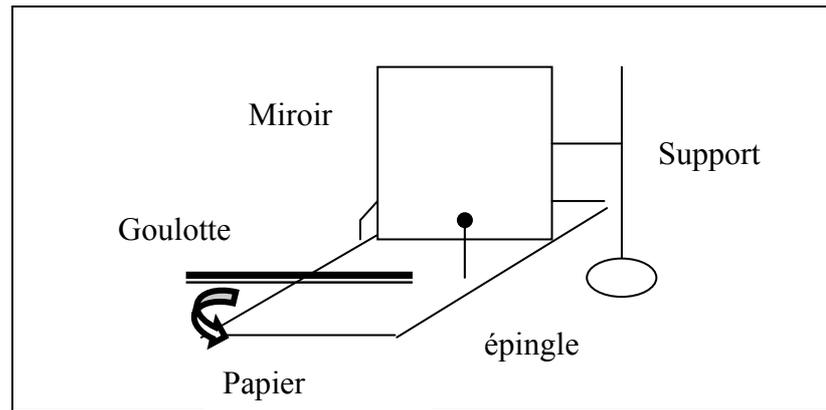
#### **Matériel**

- miroir plan maintenu vertical grâce à un support et une pince ;
- - épingle et goulotte. L'épingle jouera le rôle d'objet ponctuel et la goulotte permettra d'effectuer des visées ;
- - feuille de papier millimétré fixée sur une planche (côté liège). Sur cette feuille, vous allez tracer la marche de la lumière.

### Montage

Réalisez le dispositif schématisé ci-contre. Repérez la position du miroir par un trait et veillez à ne plus le déplacer.

Plantez l'épingle devant le miroir. Où situez-vous son image par le miroir ?



### Manipulation

En visant à travers la goulotte posée sur la feuille, repérez très soigneusement trois positions de cette goulotte permettant d'observer l'épingle par le miroir. Contentez vous dans un premier temps de repérer les positions de la goulotte par deux points éloignés en numérotant les couples de points. Cela vous évitera de déplacer accidentellement le miroir. Une fois le relevé de ces points terminé, tracez les directions correspondantes.

(Avant de remettre en place le matériel, observez par réflexion sur le miroir l'objet constitué de deux vecteurs orthogonaux).

### Interprétation des relevés

Pour interpréter vos relevés :

- référez vous à l'alinéa 6 du texte du modèle introduit dans la partie 1 Connaissances de départ (notre cerveau est habitué à interpréter les sensations lumineuses conformément au principe de propagation rectiligne de la lumière) ;
- adaptez au miroir plan ce que vous avez appris concernant l'image qu'une lentille convergente forme d'un point ou d'un objet.

Votre interprétation consiste à :

- tracer la marche de la lumière issu de l'objet de façon à rendre compte de la formation de l'image par le miroir plan et à situer l'image ;
- à proposer une méthode permettant de tracer un rayon réfléchi à partir du rayon incident.

La façon dont vous avez localiser l'image sur votre schéma rend-elle bien compte de la façon dont vous la localisez sur le montage expérimental ?

## Activité 14 : formation d'une image par un rétroprojecteur

### But

Décrire la formation des images par un rétroprojecteur

### Questions

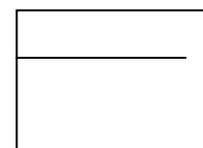
Citer les différents éléments composant un rétroprojecteur. Quelles propriétés exige-t-on de l'image ? L'utilisateur voit-il son transparent à l'endroit lorsqu'il regarde son auditoire et que l'écran de projection est derrière lui. Comment effectue-t-il la mise au point ?

Expérience 1 : on retire le miroir et on projette au plafond

On pose sur la plage de travail du rétroprojecteur un rectangle de papier millimétré transparent. On en forme l'image au plafond. On mesure la distance séparant la lentille de la plage de travail et celle séparant la lentille de l'image.

Quelle est la nature de la lentille ? Calculer sa distance focale.

Sur une feuille entière, représenter la situation à l'échelle 1/10. Utiliser un crayon de papier car le schéma sera modifié. Représenter l'axe de la lentille en le plaçant comme indiqué ci-contre. Placer l'objet AB près du bord gauche. Faire figurer la marche des trois rayons de lumière principaux et celle d'un



faisceau de lumière issu du point B de l'objet.	
---	--

Le schéma rend-il bien compte des propriétés de l'image observée ?

Expérience 2 : on remet le miroir en place et on projette sur un écran

Après avoir remis en place le miroir et sans modifier la hauteur de la lentille, on cherche à obtenir l'image sur un écran vertical.

Que faut-il faire pour y parvenir (attention, sans modifier la hauteur de la lentille !) ? Indiquer à quelle distance il faut placer la rétroprojecteur de l'écran.

Expérience : on réalise la projection sur un écran vertical. On mesure la distance séparant le centre de la lentille de l'écran. Comparer à la valeur que vous avez prévue. On mesure également les dimensions de l'image. Calculer le grandissement.

Schéma : on modifie le schéma précédent de façon à rendre compte de la projection avec le miroir. Expliquer ce qui permet d'affirmer que le miroir est plan. Votre schéma rend-il compte des propriétés de l'image ?

Expériences complémentaires

1. On éloigne le rétroprojecteur de sa position précédente. Prévoir comment il faut déplacer la lentille (vers le haut ou vers le bas) pour que l'image se forme encore sur l'écran. Votre prévision est-elle confirmée par l'expérience ?

2. On place le miroir à l'horizontale et on déplace la lentille de façon à observer l'image dans le plan de travail. On vérifie que la distance séparant la lentille de l'objet est égale à la distance focale de la lentille. Expliquer comment ce résultat peut être utilisé en TP pour mesurer très rapidement et de façon relativement précise la distance focale d'une lentille convergente.

## CONVENTIONS DE TRANSCRIPTIONS COAST

### a) Grille de transcription

Toutes les transcriptions sont présentées sous forme de tableau :

Numéro du tour de parole	Temps (min)	Locuteur	Récepteur(s)	Dialogues, productions vocales et autres productions sonores, gestes
0	00:00	A	B	
.....	.....	...	.....	
n	21:37	B	A, C	

#### **Légende :**

1<sup>ère</sup> colonne : numéro du tour de paroles (de 0 à n), un numéro pour chaque changement de locuteur

2<sup>ème</sup> colonne : temps (en minutes) : temps indiqué au minimum toutes les minutes, 00:00:00 pour le tour de parole 0.

3<sup>ème</sup> colonne : Locuteur : chaque locuteur a un nom ou un acronyme par exemple L1, L2 etc. Si le transcripteur ne sait pas qui est le locuteur de ce tour de parole, il indique NL dans cette colonne.

4<sup>ème</sup> colonne : Récepteur(s) : Les notations sont identiques à celles utilisées dans la colonne précédente. Si le locuteur s'adresse à plusieurs récepteurs en même temps, on indique tous les récepteurs en les séparant par une virgule ou on définit des notations pour les groupes (par exemple Cl pour classe entière, Es pour plusieurs élèves). Si cette colonne n'est pas utilisée (cas d'un dialogue par exemple), le transcripteur le précisera.

5<sup>ème</sup> colonne : Dialogues et gestes.

On pourra éventuellement avoir des **colonnes supplémentaires** pour des compléments d'analyse. Notamment certaines méthodologies nécessiteront de séparer les gestes du dialogue. Dans ce cas, on aura une colonne de gestes et les paroles prononcées au moment où le geste est effectué seront indiquées en gras.

### b) Notation de la transcription

Voici les notations communes à COAST. Si le transcripteur choisit une autre notation pour une ou plusieurs des catégories ci-dessous, il le précisera et indiquera clairement sa notation accompagnée d'un exemple.

#### **Niveau I (niveaux définis par le GRIC)**

Il comporte les éléments suivants :

- la représentation orthographique (adaptée ou standard), incluant les hésitations, répétitions, amorces et vocalisations onomatopéiques, dénuée des conventions de l'écrit permettant de segmenter le texte (ponctuations, majuscules). La majuscule conserve néanmoins sa valeur standard pour les noms propres.
- une segmentation minimale (pauses)
- l'indication de l'alternance des locuteurs
- l'indication de l'identité des locuteurs

#### **Orthographe :**

Afin de donner une idée minimale du rythme, une orthographe adaptée modérée est utilisée : il s'agit essentiellement de l'indication de la non prononciation de sons qui seraient attendus, remplacés par l'apostrophe.

ex. : j'vois pour je vois  
pa'c'que pour parce que

### ***Productions vocales non lexicalisées :***

Elles sont notées dans leur transcription courante :

ex. : hm  
pfff  
ben  
euh

Afin que tous les transpositeurs utilisent les mêmes transcriptions, on constituera une liste des productions vocales non lexicalisées.

### ***Auto-interruptions :***

Le tiret indique un mot interrompu brutalement par le locuteur.

ex. : c'était té- c'était terrible

### ***Remarques sur les majuscules :***

Dans le cas des transcriptions correspondant à un cours de chimie, on utilise parfois des majuscules à l'intérieur des transcriptions en tenant compte des nomenclatures des symboles chimiques des éléments (ex. : H<sub>2</sub>O).

Dans le cas de l'utilisation par l'enseignant de titre de parties, on peut écrire en chiffres ou en lettres le numéro de la partie. Par contre, si l'enseignant utilise des lettres telles que a ou A, on indique les mots prononcés ("petit a", "grand a" ou "a").

### ***Pauses :***

On distingue :

les pauses inférieures à 1 seconde :	elles sont notées "/"
les pauses de l'ordre de 2 secondes (plus ou moins 1 seconde) :	elles sont notées "(2s)"
les pauses de l'ordre de 5 secondes :	elles sont notées "(5s)"
les pauses de l'ordre de 10 secondes :	elles sont notées "(10s)"
à partir de 5 secondes, on ne note que les multiples de 5 :	"(15s)", "(20s)", "(25s)".

On ne distingue pas les pauses à l'intérieur d'un même tour de parole des pauses entre deux tours de parole dans la notation. (Remarque : les pauses inférieures à 1 seconde entre deux tours de paroles ne sont pas indiquées).

Si la pause coïncide avec une action, on note, au choix, l'action comme ceci :

- (10s, (*P soulève la pierre*))
- ou si l'on a une colonne pour les gestes  
(10s) dans la colonne de transcription et "P soulève la pierre" dans la colonne des gestes

en fonction de la convention choisie par le transpositeur.

### ***Indications de l'alternance des locuteurs et de l'identité des locuteurs :***

Chaque ligne du tableau correspond au tour de parole d'un locuteur. Le locuteur est toujours indiqué dans la 3<sup>ème</sup> colonne.

### **Passages non transcrits :**

On différencie :

(inaud.) → la qualité de la bande son ne permet pas de comprendre ce qui est dit.

[...] → le transcripteur choisit de ne pas transcrire des paroles (que l'on peut entendre sur la bande) pour différentes raisons (non pertinentes pour l'analyse, présentation dans un article...)

### **Niveau II (niveaux définis par le GRIC)**

Il correspond au niveau I auquel s'ajoutent :

- la notation des interruptions et des chevauchements : indication du début seulement ou du début et de la fin du phénomène
- des précisions sur l'adressage (en cas de besoin, en particulier dans les polylogues)
- la description minimale des productions vocales (rire, soupir, sifflement, raclement de gorge, toux, etc.)
- des informations prosodiques minimales qui peuvent concerner les allongements, l'intensité de la voix, la qualité de la voix, les intonations, le débit
- des informations non verbales minimales (mimo-gestualité, actions, événements sur le site)

### **Interruptions et chevauchements :**

On reprend la convention de Véronique Traverso pour les deux (utilisation du signe "["):

ex. :

#### *Interruption*

31	12:32	B	A	non pas forcé-[
32		A	B	[mais si

#### *Chevauchements* (on indique seulement le début du chevauchement)

86	20:15	B	A	tu l'as ja- jamais vu ça [l'année dernière (?)
87		A	B	[jamais

### **Enchaînement rapide entre deux tours :**

Si le transcripteur indique l'enchaînement rapide entre deux tours, il utilise la notation de Véronique Traverso .

ex. :

12	04:59	A	B	c'est c'que tu voulais dire (?)=
13		B	A	=oui

### **L'adressage :**

Dans notre convention, le récepteur est toujours indiqué dans la 4<sup>ème</sup> colonne.

### **Productions sonores :**

Les productions sonores sont décrites succinctement. Elles sont indiquées entre parenthèses et en majuscules et sont parfois codées pour les plus courantes d'entre elles.

ex. : (RIRE) pour des rires  
(SP) pour un soupir fort et audible  
(ASP) pour une aspiration forte et audible

### **Allongements :**

Ils sont indiqués par le signe ":". Lorsque l'allongement est prolongé, on répètera le signe plusieurs fois ("::", "::::"...)

ex. :

22	01:02:3	A	B	j'pense que::: c'est ça plutôt
----	---------	---	---	--------------------------------

6	2			
---	---	--	--	--

**Caractéristiques de la voix :**

Les commentaires sur les voix et les tons de voix sont décrits en petites capitales entre parenthèse. On indique la fin par un signe +.

ex. : (CHUCHOTE), (ACCÉLÈRE), (RALENTIT)

2	00:30	A	B	(CHUCHOTE) qu'est-c'qu'i'faut faire (?) +
			C	madame (!) qu'est-ce qu'il faut faire (?)

Pour indiquer un mot sur lequel le locuteur insiste, on écrit celui-ci en petites majuscules.

ex. :

28	12:00	C	CI	bon alors / vous prenez vos cahiers / et vous écrivez (2s) UN SYSTÈME (2s) SUR LEQUEL
----	-------	---	----	---

**Intonations :**

On ne transcrit pas les intonations objectivement mais on interprète celle-ci en termes d'interrogation, d'exclamation et d'affirmation. On utilise alors les symboles utilisés dans les conventions d'écriture indiqués entre parenthèses.

ex. : (?), (!), (.)

13 5	35:00	A	B	t'es sûr (?)
13 6		A	B	j'suis sûr (.)

**Le non verbal :**

Lorsqu'on indique les gestes et actions dans la même colonne que les dialogues, on les indique entre parenthèses et en italique.

ex. :

11 4	33:35	A	B	j'vais voir c'qu'i's'passe ( <i>A se lève et se dirige vers la porte</i> )
---------	-------	---	---	--

Lorsqu'on indique les gestes et actions dans une colonne séparée, on procède ainsi :

98	26:00	B	A	tu penses que c'est <b>ça</b> (?)	A montre la pierre
----	-------	---	---	-----------------------------------	--------------------

## Transcriptions

### Tâche 0 Connaissances de départ

Date : 05/03/02

N° d'ordre	T (mn)	Loc	Rec p (s)	Dialogue	Actions non langagières
0 1	1 00 : 00	Pr	Cl	l'optique / d'ailleurs <b>j'ai marqué des exercices</b> à la fin de la feuille que vous pouvez chercher dans le livre les corrigés qui sont assez simples à chercher (2s) donc optique vous mettez / partie du programme / nouvelle (2s) demain on fait tp d'optique d'ailleurs / aujourd'hui on va faire du cours demain on manipule (5s) vous écrivez de préférence proprement pa'c'que vous êtes susceptible d'être photocopier à tous moment / vous présentez bien faites un effort (15s) dernière partie du programme / il y avait <b>de la mécanique de l'énergie de l'électricité et maintenant de l'optique (.)</b>	Pr énumère les différentes parties avec les doigts
0 2		M	Pr	partie 4	
0 3	00 : 01	Pr	M	voilà (.) / sachant qu'il y a du magnétisme qu'on aura pas le temps de faire [...] partie 4 programme d'optique / optique / vous mettez partie 1 ou chapitre 1 comme vous voulez (10s) pour l'introduction vous travaillez deux par deux	
0 4		NI	Pr	deux par deux (?)	
0 5		Pr	Cl	partie 1 qui <b>s'appelle</b> : connaissances de départ ce :: ce que vous avez en tête et ce que je vais utiliser dès demain / donc partie 1 des connaissances de départ	Pr lit la feuille des consignes
0 6		NI	Pr	(inaud.)	
0 7	00 : 02	Pr	NI Cl	tp de physique demain / et après je vous dirai la suite / j'pense qu'on fera l'optique encore après (5s) partie 1 des connaissances de départ (.) <b>question vous écrivez (!)</b> (2s) écrire les différents sujets que vous avez étudiés en optique / écrire les différents sujets que vous avez étudiés en optique [...] au collège et en seconde (10s) et : je préfère des schémas si vous souhaitez / pour précisez de quoi il s'agit [	Pr lit la feuille des consignes
0 8		NI	Pr	[(inaud.)]	
0 9	00 : 03	Pr	Cl	[vous pouvez travailler avec votre voisin immédiat (2s) vous avez 5 / 10 minutes <b>essayez</b> (15s) vous êtes sensé à donner l'information (3s) [...] (5s) discutez avec votre voisin immédiat j'veux pas une réponse (inaud.)	Les élèves commencent à travailler par deux
0 10		NI	Pr	(inaud.)	
0 11	00 :	Pr	Cl	ah (!) soyez honnêtes / si vous n'avez rien fait en	

	1	04			seconde vous le dites vous saviez pas (.) (10)	
0	12		Nl	Pr	(inaud.)	
	2					
0	13		Pr	Cl	non non sur la feuille vous répondez on vous a (inaud.) (5s)	
	3					
0	14		Nl	M A	euh M dispersion (?)	
	4					
0	15		A	Nl	(inaud.) diffraction	
	5					
0	16		M	Nl A	déformation	
	6					
0	17	00 : 7 05	Pr	Nl	(15s) (inaud.) oui (.) (3s) <b>c'est</b> inutile d'aller chercher le livre ça ne m'intéresse pas (inaud.) (2s)=	Nl cherche son manuel scolaire
0	18		M	A	=les lentilles	
	8					
0	19		Pr	Cl	vous avez fait aussi au collège	
	9					
0	20		Cl	Pr	ah (!) non monsieur / non monsieur	
	0					
0	21		Nl	Pr	ah (!) si[	
	1					
0	22		Pr	Nl	[(inaud.)	
	2					
0	23		Nl	Pr	(inaud.)	
	3					
0	24	00 : 4 06	Pr	Nl	les lentilles (15s) <b>dites-le</b> (30s) <b> Mets moi ça</b> (2s) <b>est-ce que vous avez fini</b> (?) (5s) alors (3s) vous y êtes tous (?) vous pouvez me dire quelques souvenir comme ça (!)	Pr fait le tour de la classe et regarde les feuilles de certains élèves et discute avec quelques élèves
0	25	00 : 5 07	Cl	Pr	(inaud.) spectre	
	6					
0	26		Pr	Cl	spectre lumineux / spectre (3s) [....]=	
	6					
0	27		Nl	Pr	=(inaud.)	
0	28		Pr	Cl	(inaud.) il y a deux choses que vous avez fait[	
0	29		Cl	Pr	[la ré-réfraction	
0	30		Pr	Cl	phénomène de réfraction qui-qui est mis en évidence avec la (inaud.) qui montre que la lumière était déviée / et la décomposition / ça s'appelle comment la décomposition de la lumière blanche (?)	
0	31		Nl	Pr	la dispersion	
0	32		Nl	Pr	le spectre=	
0	33		Pr	Cl	=le résultat qu'on trouve sur un écran est le [	
0	34		Nl	Pr	[spectre de la lumière	
0	35		Pr	Cl	et le phénomène (?)	
0	36		Nl	Pr	(inaud.) / la dispersion	

0	37		Pr	Cl	vous avez mis tous ça (?) (2s) la réfraction / vous avez vu la loi / est-ce que ça vous rappelle quelque chose (?)	
0	38		Nl	Pr	(inaud.)	
0	39		A	Pr	loi de Descartes	
0	40		Pr	Cl	oui vous avez vu tous ça / et au collège (2s) vous avez très peu de souvenirs on devrait / oui (inaud.)	
0	41		Nl	Pr	<b>(inaud.)</b>	A demande la parole
0	42	00 : 08	Pr	Cl	(inaud.) oui / dis-moi G [...]	
0	43		A	Pr	les lentilles[	
0	44		Pr	A	[qu'est-ce que t'appelles les lentilles (?)	
0	45		A	Pr	ben la convergence / la divergence[	
0	46		Pr	A	[t'as vu ça au collège	
0	47		A	Pr	ouais y'a un moment (inaud.)	
0	48	00 : 09  00 : 10	Pr	Cl	bon (.) [...] <b>j'vais</b> vous donner ce qui va s'appeler le texte du modèle / d'accord (3s) vous allez coller les alinéas de 1 à 6 / et puis le reste vous-le-vous le rendez d'ailleurs / d'accord (.) (inaud.) et puis sur la feuille que j'ai distribué il y a la question que je viens de dicter (inaud.) vous <b>le coller</b> (40s) faites silence (5s) vous me rendez le bas pa'c'que il y en a pas besoin tous de suite mais surtout vous lisez les alinéas un à six [...]	Pr tient à la main les feuilles du texte du modèle  Pr distribue le texte du modèle
0	49		Nl	Pr	monsieur	
0	50	00 : 11 00 : 12	Pr	Cl	<b>voilà vous collez les alinéas de un à six</b> (30s) (inaud.) (15s) vous y êtes (?) vous allez coller les six alinéas / et vous mettez la première question (inaud.) voilà / donc on va lire / (inaud.) qui va nous lire l'alinéa numéro 1	Pr ramasse les papiers
0	51		Nl	Cl	la lumière se propage d'une source / de lumière à un récepteur à travers un milieu transparent /elle véhicule de l'énergie de la source au récepteur	
0	52		Pr	Cl	est-ce que c'est clair (?)	
0	53		Nl	Pr	non[	
0	54	00 : 13	Pr	Cl	[alors regardez / je prends un exemple de- <b>de lampe particulière</b> qui est / un LASER / j'aurais du faire ça avec une lampe du plafond / le LASER / je projette la lumière qui émet le LASER sur le tableau / d'accord (?) dans cette expérience (2s) dans cette expérience très-très simple (inaud.) dis-moi (?)	Pr montre le LASER sur sa paillasse
0	55		Nl	Pr	(inaud.)	
0	56		Pr	Nl	reprends l'alinéa numéro 1 (2s) reprends l'alinéa numéro 1 et tu me dis que ce LASER / on va l'appeler de quel nom avec le modèle (?)	
0	57		Nl	Pr	(inaud.)	
0	58		Pr	Cl	non / source de lumière (.) ensuite (2s) quel est le- l'autre élément de <b>l'expérience</b> qui-int-qui est cité	Pr montre le montage de l'expérience

					dans-dans l'alinéa numéro un (?)=	
0	59		Nl	Pr	le récepteur	
0	60		Pr	Cl	récepteur / le récepteur c'est quoi <b>ici</b> (?)	Pr montre le tableau
0	61		Cl	Pr	le tab-le tableau	
0	62		Pr	Cl	le tableau (.) / également votre œil pa'c'que si vous voyez de la lumière c'est qu'il y en a aussi qui vient dans votre œil / et il y reste un élément qu'on n'a pas cité / et qui est cité dans le-l'alinéa (?) (inaud.) dis-moi (inaud.)	
0	63		Nl	Pr	de l'énergie (inaud.)	
0	64		Pr	Nl	oui / on verra ça plus tard / mais d'abord[	
0	65		Nl	Pr	milieu transparent	
0	66		Pr	Cl	milieu transparent / et ici le milieu transparent c'est (?)[	
0	67		M	Pr	[l'air	
0	68	00 : 14	Pr	Cl	l'air / pas de problème (?) donc / cette situation qui est <b>là</b> sous vos yeux / soit on la modélise de point de vue énergétique (inaud.) le LASER aurait quelle fonction d'un point de vue énergétique (?)	Pr montre le LASER
0	69		Nl	Pr	transformateur	
0	70		Pr	Cl	transformateur ou réservoir	
0	71		Cl	Pr	transformateur (.)	
0	72		Pr	Cl	transformateur (.) / il reçoit l'énergie par quelle mode	
0	73		Cl	Pr	électrique	
0	74		Pr	Cl	Electrique pa'c'qu'il est branché par le secteur et :: et il la restitue sous quel [	
0	75		Cl	Pr	[rayonnement	
0	76	00 : 15	Pr	Cl	rayonnement (.) et un peu de chaleur pa'c'qu'il chauffe un peu / et c'est surtout rayonnement / d'accord (.) donc quand on vous dit : <b>la lumière véhicule de l'énergie de la source au récepteur</b> dans le modèle énergétique on avait dit que le mode de transfère c'était le rayonnement / d'accord (?) / si on utilise maintenant le modèle qui est ici qui va être le modèle de l'optique et pas le modèle énergétique / on vient de voir que le LASER c'était une source il change de fonction car on a changé de modèle (.) cette source si on la fait en schéma <b>vous le faites</b> dessous votre modèle on peut le représenter comme <b>ça-ça</b> se symbolise le LASER (3s) et l'écran qui était le tableau ici (2s) <b>d'accord</b> (?)	Pr fait référence au texte du modèle  Pr fait un schéma au tableau du LASER Pr dessine un rectangle Pr donne la parole à NL
0	77		Nl	Pr	(inaud.)	
0	78		Pr	Cl	(inaud.) faites ce petit schéma (2s) faites ce petit schéma au-dessous du :: <b>texte du modèle</b> (inaud.) j'écoute[	Pr tient le texte du modèle à la main
0	79		Nl	Cl	[ <b>le mot</b> milieu désigne la matière qui est traversée par la lumière / quand ses propriétés optiques sont	Nl lit le texte du modèle

					les mêmes partout / on dit que le milieu est homogène	
0	80		Pr	Cl	homogène c'est un mot que vous connaissiez (.) ensuite (?)	
0	81		Nl	Cl	quand ses propriétés optiques sont les mêmes quelle que soit la direction de propagation de la lumière / on dit que le milieu est isotrope[	
0	82		Pr	Cl	[alors est-ce que ce mot vous le connaissiez / isotrope (?)	
0	83		Nl	Pr	(inaud.)	
0	84		Pr	Cl	<b>isotrope ça signifie que si je fais l'expérience en changeant de direction</b> / pour le LASER ça ne changera absolument rien pour l'expérience / la lumière se comporte de la même façon <b>quelle que soit la direction</b> de propagation de la lumière / c'est pas le cas de tous les milieux / alors continues	Pr montre avec son doigt le l'expérience du LASER Pr fait un mouvement horizontal avec sa main pour montrer la direction de la propagation de la lumière
0	85	00 : 16	Nl	Cl	dans les conditions de l'optique géométrique / la lumière est modélisée par des rayons de lumière /	
0	86		Pr	Cl	alors (.) rayons de lumière est-ce que c'est un mot que vous aviez déjà utilisé (?)	
0	87		Cl	Pr	ouais	
0	88		Pr	Cl	oui au moins en seconde / si on voulait <b>faire apparaître</b> un rayon sur le schéma où on le ferait : on le tracerait où sur le schéma que vous venez de tracer	Pr indique le schéma de l'expérience au tableau
0	89		Nl	Pr	(inaud.)	
0	90		Pr	Cl	vous feriez / <b>ce schéma là</b> puis on met une flèche pour montrer la direction de propagation de la lumière (10s) c'est bon (?) pas de question (?) alors M continue l'alinéa numéro 4	Pr trace le rayon sur le schéma de l'expérience au tableau
0	91		M	Cl	dans un milieu homogène et isotrope, un rayon de lumière a / une direction rectiligne unique / c'est le principe de propagation rectiligne de la lumière[	
0	92	00 : 17	Pr	Cl	ça c'est un principe que vous connaissiez tous / la lumière se propage en ligne droite mais faite attention maintenant vous devez si le milieu est homogène et isotrope / ensuite [	
0	93		M	Cl	[ largeur nulle	
0	94		Pr	Cl	largeur nulle (.) est-ce qu'on a pris compte pour le schéma (?)	
0	95		Cl	Pr	non	
0	96		Pr	Cl	non alors qu'est-ce qu'on aura pu faire pour le schéma pour traduire le modèle (?)	
0	97		Nl	Pr	(inaud.)	
0	98		Pr	Cl	comment on peut faire quelque chose de largeur nulle (?)	

0	99		Nl	Pr	(inaud.)	
0	100		Pr	Cl	à quoi <b>ça signifie</b> :: (?) on peut pas faire mieux qu'une droite (?) ça traduit le fait que c'est la largeur est nulle négligeable / nulle c'est-à-dire représentée par un trait / exactement comme vous faites des droites en math / ou des segments / et	Pr fait un mouvement avec sa main pour dessiner une droite
0	101		M	Cl	une certaine longueur d'onde ou un certain domaine de longueurs d'onde / relié à la sensation de couleur	
0	102		Pr	Cl	voilà vous aviez vu ça au collège et en seconde vous saviez tous que selon la longueur d'onde la lumière / donne une sensation de couleur qui peut changer / vous savez tous ça / alors continues	
0	103		M	Pr	il est représenté par une droite / une demi-droite ou un segment (.)	
0	104	00 : 18	Pr	Cl	alors sur le schéma on la représenté par quoi (?)	
0	105		Nl	Pr	un segment	
0	106		Pr	Cl	un segment / vous êtes d'accord (?) (2s) alors ensuite je voulais / <b>simplement</b> (2s) tout à l'heure quand vous sortirez / en passant puisque :: ça sera (inaud.) bientôt / <b>je vais</b> ::: <b>faire traverser la lumière émise par le LASER / dans une cuve (.) que je vais (inaud.) alors</b> vue que la :: lumière est :: (inaud.) fermer tous les relais c'est inutile / mais tout à l'heure en partant / je vais faire exprès pour qu'il n'y a pas de problème que le LASER aille loin alors j'ai mis un cache ici pour empêcher que la lumière aille dans vos yeux / vous regarderez / fin vous le voyez déjà[	Pr se dirige vers l'avant de la salle de classe Pr manipule l'expérience du LASER
0	107		Nl	Pr	[nous aussi	
0	108	00 : 19	Pr	Cl	quand vous êtes de cette position là / il y a une :: c'est particulier disant la propagation de la lumière dans la cuve / la cuve c'est simplement de <b>l'eau salée mais tellement salée elle est saturée</b> c'est-à-dire que le sel ne se dissout plus / il y a du sel qui se dépose au fond de la cuve / et ce milieu n'est pas homogène pa'c'que <b>la concentration (inaud.) est beaucoup plus grande au fond qu'en haut / c'est pas un milieu homogène c'est pas comme l'eau tout à l'heure</b> et ça se traduit par le faite que vos camarade <b>qui sont là</b> (inaud.) et tout à l'heure quand vous sortez vous passerez par là vous vous baisserez un peu / vous verrez <b>que la propagation</b> n'est pas rectiligne / et on voit très nettement ce n'est pas un segment / alors on voit un peu par diffusion <b>ici</b> et on en parlera tout à l'heure (.) c'est bon (?) donc / mettez / un petite remarque dans vos textes (2s) faites un petit schéma / une cuve à eau / schématisez / vous	Pr montre la cuve Pr commente en montrant la cuve  Pr montre avec sa main la position des élèves qui sont parallèles à la cuve Pr fat un geste de courbe avec sa main pour montrer la forme de propagation de la lumière Pr montre la cuve

		00 : 20			mettez qu'elle est saturée en chlorure de sodium et puis vous symbolisez les cristaux de chlorure de sodium au fond de la cuve / et montrez (2s) finir le schéma chez vous (inaud.) vous représentez <b>la marche du :::de</b> la lumière / au voisinage de chlorure de sodium est non rectiligne / c'est pas du tous une ligne droite (inaud.) (2s) c'est qui se produit quand un milieu est non homogène (2s) vous faites juste une cuve et un rayon lumineux / voilà pour montrer ce qui se passe quand un milieu est non homogène (20s) c'est fait (?) alors Ma on te laisse finir l'alinéa 6	Pr fait un mouvement en courbe avec sa main
0	109		M	Pr	cing	
0	110		Pr	Ma	cing pardon	
0	111		Ma	Cl	un flux de lumière est modélisé par un faisceau de lumière / ensemble continu de rayons Si les rayons s'écartent les uns des autres / le faisceau est appelé divergent / si les rayons se rapprochent les uns des autres / le faisceau est appelé convergent / si les rayons sont tous parallèles entre eux le faisceau est dit parallèle	
0	112	00 : 21	Pr	Cl	alors / faites-moi au-dessous vous mettez en référence à l'alinéa 5 / dessinez-moi trois schémas / représentez trois faisceaux / respectivement parallèle / convergent / divergent (2s) est-ce que vous avez bien compris (?) (inaud.) ces trois mots qu'il faut connaître que vous avez déjà vu certainement si vous avez fait de l'optique en collège (10s) vous relisez le texte et vous traduisez par un schéma (.) (25s) (inaud.) faites un faisceau parallèle / vous représentez correctement la lumière d'un faisceau parallèle convergent puis divergent / et puis un petit schéma / vous mettez des flèches pour montrer le sens de propagation de la lumière[	
0	113	00 : 22	Nl	Pr	monsieur un faisceau parallèle n'est pas cohérent c'est :::[	
0	114		Pr	Nl	c'est un autre problème ( <b>inaud.</b> ) on en parlera / t'as noté ça pour le LASER (inaud.)	sonnerie
0	115		Nl	Pr	(inaud.)	
0	116		Pr	Cl	alors écoutez deux secondes avant de partir / <b>vous regardez l'expérience</b> / est-ce que vous arrivez à regarder le faisceau qui est <b>là</b> (?)	Pr fait référence à l'expérience sur un tableau spécifique pour montrer les rayons parallèles convergents et divergent Pr a mis une lentille
0	117		Cl	Pr	parallèle	
0	118		Pr	Cl	<b>celui là</b> (?)	Pr met une deuxième lentille

0	119		Nl	Pr	convergent	
0	120		Pr	Cl	convergent	
0	121		Pr	Cl	et celui là (?)	Pr met une troisième lentille
0	122		Cl	Pr	divergent	
0	123		Pr	Cl	sûre (?)	
0	124		Cl	Pr	oui	
0	125		Pr	Cl	vous passez tous par là sans toucher au LASER	

**Date : 06/03/02**

0	126	00 : 00	Pr	Cl	est-ce que vous y êtes (?) vous notez à la fin de votre compte rendu / la question que j'vous pose (2s) à la fin du cours d'hier pardon / j'vous rappelle que vous êtes susceptible d'être photocopier à tous moment / donc essayez de soigner votre travail / essayez d'être le plus fin possible dans votre (inaud.) tous ce que vous dites va nous intéresser / <b>écoutez bien l'expérience que j'vous propose de faire elles est</b> relative au dernier alinéa qu'on n'a pas lu hier / qu'est-ce qu'il me le lit d'ailleurs (?) Ro par exemple / l'alinéa numéro six / lu le fort=	Déclenchement d'enregistrement pour la bande binôme
0	127		Nl	Pr	= l'œil humain est un récepteur important / de point de vue optique / il est constitué essentiellement / de la pupille de la pupille / qui laisse entrer un flux de lumière limité par son ouverture (variable) / du :: cristallin / qui conserve /concentre le flux de lumière sur la rétine /de la rétine, surface sensible qui transforme l'énergie lumineuse en signal électrique / ce signal électrique est-tr- transmis par le nerf optique à certaines zones du cerveau /qui l'interprètent / notre cerveau est habitué à interpréter les sensations lumineuses conformément au principe de propagation rectiligne de la lumière=	
0	128		Pr	Cl	=bon (.) est-ce que tous ça est clair (?)	
0	129		Cl	Pr	ouais	
0	130	00 : 01	Pr	Cl	si on reprend ça dès le début / vous savez que l'œil a un cristallin un pupille et une rétine (.) vous savez que l'œil est conn-la rétine du moins est connectée au cerveau / vous savez que le cerveau est indispensable à la vue / pa'ce'que s'il n'y avait qu'un œil ça ne servira pas à grand chose / pa'ce'que le cerveau réinterprète ce qu'il a sur la rétine / ce qui vous permet de voir / ce qui est comme même assez compliqué mais c'est comme ça (.) par contre la dernière ligne est-ce vous comprenez de quoi il s'agit (?) le cerveau est là pour ::: dites-moi la dernière ligne / relisez là chacun c'est pas la peine de la=	
0	131		A	Pr	=ça faisait l'interprétation	

0	132		Pr	Cl	oui (.) il est habitué à faire comme si tous ce qu'il voyait est telle que la propagation rectiligne est systématiquement vérifiée / est-ce que vous connaissez des contres exemples (?) est-ce que vous connaissez (?)	
0	133		M	Pr	ben les illusions d'optique	
0	134		A	Pr	notre milieu est homogène	
0	135		Pr	M	les illusions d'optique comme (?)	
0	136		M	Pr	les-	
0	137		Nl	Pr	(inaud.)	
0	138		Pr	Cl	mirage / qu'est-ce qui me dit mirage (?) c'est Ma dis-moi qu'est-ce que ça signifie (?)	
0	139		Nl	Pr	heu / on voit quelque chose en fait comme une réaction de l'atmosphère c'est floue [	
0	140		Pr	Nl	[oui	
0	141		Nl	Pr	[et avec la chaleur[	
0	142	00 : 02	Pr	Cl	[oui sur la route (?) vous avez tous vu ça / quand il fait chaud / dès qu'il fait un peu chaud ce n'est pas la peine que se soit en été / le goudron noir de la route est bien chaud et qu'est-ce qui se passe=	
0	143		Nl	Pr	=c'est ::	
0	144		Pr	Cl	exactement comme l'expérience qu'on a vu hier à propos de chlorure de sodium / l'air n'a pas les mêmes propriétés quand vous vous éloignez de la route exactement comme la lumière dans la cuve pleine de chlorure de sodium l'eau n'avait pas les mêmes propriétés selon la hauteur pas la même concentration / pour l'air c'est pas un histoire de concentration c'est une histoire de température /	
0	145		A	Pr	il était isotrope	
0	146		Pr	Cl	il est pas homogène l'air	
0	147		A	Pr	isotrope	
0	148	00 : 03	Pr	Cl	l'aire n'étant pas homogène / la propagation rectiligne n'est pas vérifiée / c'est ce qui est à l'origine des sensations qu'on appelle les- les mirages que vous avez tous vu dans les bandes dessinées / la propagation rectiligne n'étant pas vérifiée <b>on a l'impression de voir au sol quelque chose qui plutôt au ciel à cause du fait que la propagation- la lumière se propageant suivant une courbe dans ce cas là / l'œil étant convaincu qu'il regarde en ligne droite / ce qui voit / il le voit en ayant l'impression qu'il est à l'horizon</b> / c'est comme ça qu'un nuage ou un ciel un peu bleu est assimilé à un lac surtout s'il a soif / il y a aussi un peu de psychologie derrière mais dans-sur la route vous verrez si vous avez pas l'occasion de le voir / quand vous regarder les voitures plus loin pour que la route s'y prête bien	Pr fait un mouvement vertical ace sa main pour montrer le sol et le ciel puis avec la même main il fait un mouvement en courbe puis fait un mouvement horizontal de droite vers la gauche pour indiquer la propagation rectiligne

					on voit eu : on voit une espèce de reflet de la voiture qui est loin / on voit une image=	
0	149		M	Pr	=il est fatigué aussi (.)	
0	150		Pr	Cl	ça vien du fait qu'il y a un problème de propagation rectiligne / et votre cerveau voit quelque chose en ayant l'impression que <b>c'est ici</b> alors en toute rigueur la voiture n'y ait pas / une expérience qui est analogue mais qui est faisable en cours / l'expérience que je vous demande de faire et vous me dites si vous avez une idée de ce qui vous attend ou si vous l'avez déjà faite / vous avez un <b>récipient</b> que j'ai choisi en matière plastique pour pas qu'il soit transparent / et vous aller mettre un petit objet au fond <b>c'est un petit écrou</b> / peu importe qu'il soit petit et qu'il soit dense / vous allez le mettre au fond et le placer sur votre pailleuse de façon à ce que vous ne voyez pas l'objet mais qu'en déplaçant à peine votre œil vous commenciez à le voir / est-ce que vous comprenez ça (?) caché par les bords du flacon / oui / le flacon est vide ou plein d'air d'accord (?) et puis en bougeant le mois possible vous le remplissez délicatement d'eau tout en continuant à regarder / et vous me dites d'abord ce que vous pensez ce qui va se passer / et faisant l'expérience / vous allez essayer[	Par rapport à la position de Pr  Pr montre le récipient aux élèves Pr montre l'écrou aux élèves
		00 : 04				
0	151		M	Pr	[on va voir	
0	152		Pr	Cl	de l'interpréter / alors=	
0	153		M	Pr	=on va le voir avec la réfraction sur l'eau / il va- à mon avis un chose comme ça	
0	154		Pr	M	voilà un chose comme ça / vous allez avoir (inaud.) par contre je vais vous demander de faire un schéma qui traduit ce que vous voyez / est-ce que c'est clair (?) / il faut verser délicatement pa'ce'que si vous faites tomber l'eau [...] l'autre raison c'est que le boulon va se déplacer au fond / donc versez délicatement pour que ça soit pas emporter par un tourbillon	
0	155		M	Pr	<b>(inaud.)</b>	M se déplace vers l'extrémité de sa pailleuse pour faire l'expérience
0	156		Pr	Cl	voilà vous partagez un bêcher à deux / donc la moitié suffit / faites très attention quand vous les passer au-dessus=	
0	157		M	Pr	d'accord / merci (.)	
0	158		Pr	M	tient fait passer / fait passer un bêcher derrière s'il y en a besoin	
0	159		A	M	où elle est la boîte noir (?)	

0	160	00 : 05	M	A	y pas de boîte noir / <b>regardes</b> qu'est-ce que tu vois <b>là</b> (?)	M prend le bêcheur vide à la main Au-dessus du bêcheur
0	161		Pr	Nl	[t'as un bêcheur pour toi seul / il faut partager avec d'autres	
0	162		A	M	[là on ne <b>voit pas le clou</b> / <b>regarde ce que je fais</b> / laisse le <b>laisse-le</b> ]	M verse l'eau dans le bêcheur A bouge le bêcheur
0	163		Pr	Cl	[débrouillez vous être à la limite de le voir sinon évidemment à la limite-	
0	164		M	A	ah eu	
0	165		A	M	bouge <b>pas</b> (!)	A prend un stylo pour enlever le clou du bêcheur
0	166		M	A	non laisse-le ::	
0	167		Pr	Cl	[et vous remplissez progressivement d'eau (inaud.)	
0	168		A	M	<b>c'était mal fait (inaud.)</b>	A verse tout le contenu du bêcheur dans le récipient ou il y avait l'eau au départ
0	169		M	A	il faut prendre à la limite / <b>je le vois là</b> / à la limite <b>(4s)</b>	M parle du clou dans le bêcheur et reprend l'expérience dès le début M verse l'eau progressivement dans le bêcheur
0	170		A	M	ça fait un effet loupe=	
0	171		M	A	=moi j'vois rien là	
0	172	00 : 06	A	M	tu vois que dalle / moi là je-j'vois mieux que tout à l'heure /	
0	173		Pr	A	vous avez fini avec l'eau (?)	
0	174		M	Pr	monsieur je le vois pas (?)	
0	175		A	M	mais tu-tu	
0	176		Pr	M	recommence tous alors	
0	177		A	Pr	monsieur moi je le vois	
0	178		M	A	[mais <b>tu regardais au-dessus il faut pas regarder au-dessous</b> mais si tu te mets <b>comme ça moi aussi je le vois là</b> =	M parle avec haute intonation en montrant avec sa main le bêcheur A s'approche de bêcheur

						et regarde au-dessus
0	179		Pr	M	=bien sure il faut regarder <b>au-dessus</b>	Pr fait un mouvement horizontal avec sa main
0	180		M	A	non mais	
0	181		A	M	oui mais haha (!) (2s)	
0	182		Pr	Cl	qu'est ce qui peut prêter un bêcher à la paillasse qui-	
0	183		Nl	Pr	(inaud.)	
0	184		Pr	Nl	non mais garde le / ils ont fini	
0	185		A	M	moi <b>ici je le vois</b> (.) (inaud.)	A se met debout et regarde le bêcher
0	186		Pr	Nl	tiens / tu fais attention à ta copie	
0	187		A	M	(inaud.)	
0	188		Pr	Nl	a la limite hen (?) c'est-à-dire tu le vois pas là / essaye de ne pas bouger en versant	
0	189		Pr	Cl	si vous n'avez rien vu vous recommencez l'expérience / mais je pense qu'une expérience doit suffire	
0	190	00 : 07	M	A	<b>j'en suis sure que quelque chose ne va pas [...]</b>	A vide le contenu du récipient dans le bêcher
0	191		Nl	Pr	[en fait il a bougé dans le coin=	
0	192		Pr	Nl	[j'en suis pas sure <b>qu'il a bougé (2s) voilà / tu le mets bien au bout / tu (inaud.) ton œil de façon que tu sois à la limite de le voir / non non mets le comme ça diamétralement opposé à toi / voilà juste tu le vois pas là (inaud.) est-ce que tu le vois mieux maintenant (inaud.)</b>	Pr aide Nl à faire l'expérience
0	193		A	M	(inaud.)	
0	194		Pr	Cl	bon (2s) vous faites un petit schéma de ça parce que vous avez toutes les connaissances pour en rendre compte / est-ce que c'est une expérience que vous aviez déjà faite	
0	195		Nl	Pr	non	
0	196		Pr	Cl	en seconde / ou avant / ou j'sais plus :: / vous pouvez le faire avec une casserole chez vous=	
0	197		M	Pr	= ah oui (!)	
0	198		A	M	<b>je le vois de plus en plus</b>	A vers une partie de l'eau du bêcher dans le récipient
0	199		M	A	tu le vois (?)	
0	200		A	M	ouais je le vois / <b>là je le vois entièrement</b>	A se met debout et regarde le bêcher de dessus
0	201		M	A	alors qu'après <b>tu le voyais pas</b> (?)	M se met debout et regarde le bêcher de dessus
0	202		A	M	j'voyais <b>comme ça</b> j'voyais la moitié	A fait un geste bref avec sa main montrant la forme demi-circulaire

						de ce qu'il voit
0	203		M	A	( inaud.)	
0	204		A	M	il n'est pas <b>invisible</b>	A ajoute de l'eau dans le bêcher
0	205		Nl	Pr	nous on a fait l'expérience en seconde / on a vu la lumière qui arrivée (inaud.) où il y avait de la lumière à l'intérieur et on le voyait qu'à un :: une certaine distance (inaud.)=	
0	206		Pr	Nl	tu vas être très brillant aujourd'hui / très bien / pa'ce'qu'on va rappeler ça	
0	207	00 : 08	A	M	il l'a fait tomber dedans (inaud.)	A parle du clou que m a fait tomber dans le récipient
0	208		Pr	A	non <b>laisse le</b> / tu vas refaire l'expérience (?)	A récupère avec des ciseaux le clou
0	209		A	Pr	non [...]	
0	210		Pr	CL	voilà / dès que vous avez fini vous mettez les bêcher et les flacons sur les bords des paillasses / j'veis les récupérer [...] vous faites un petit schéma maintenant / fin un petit schéma ou une petite phrase ou les deux qui explique ce que vous venez de voir et qui l'interprète surtout avec ce que vous savez en optique[	
0	211		A	Pr	on met quoi monsieur (?) on met expérience la suite du cours (?)	
0	212		Pr	A	ce qu'on vient de faire / vous mettez exemple (inaud.)	
0	213		A	M	<b>(inaud.)</b> en optique géométrique	Les deux élèves commencent l'écriture sur leurs feuilles
0	214		M	A	[...]	
0	215		Pr	Cl	voilà vous me dites comment cet exemple illustre parfaitement l'alinéa six et vos connaissances de seconde aussi	
0	216	00 : 09	A	M	(inaud.) [...] alors=	
0	217		Pr	Cl	= vous avez fais un schéma précis (.) avec tous ce que vous savez depuis la seconde et peut être même avant et / vous me dites surtout comment l'alinéa numéro six est bien illustré / vous faite une phrase au sujet	
0	218	00 : 10	A	M	(inaud.)	
0	219		M	A	j'sais pas (6s)	
0	220		Pr	Cl	faites un schéma d'opticien / pas un schéma de tous les jours / un vrai schéma / on est en optique là	
0	221		A	Pr	ben comme <b>ça</b> (?) (4s)	A montre son schéma à Pr

0	222		Pr	NL	ça c'est de la vie de tous les jours ce schéma / ça se que tu ferais chez toi pour discuter avec un voisin qui n'est pas opticien / là t'es en optique (2s) faire fonctionner un modèle d'optique / vos connaissances de seconde[	
0	223		A	Pr	[ah (!) avec une lentille	
0	224		Pr	Cl	[et puis une explication qui met en relation le schéma que vous faites / l'expérience et le modèle	
0	225		M	Nl	schéma d'opticien (!)	
0	226		Pr	Cl	et soignez ça / vous allez être photocopier	
0	227		A	Pr	c-c'est avec des flèches pour dire que la lentille elle est convergente ou pas / c'est pas ça=	
0	228		Pr	A	=elle est où la lentille (?)	
0	229		A	Pr	<b>l'eau-l'eau</b> elle sert de lentille à peut prêt	A fait un geste avec ces deux mains d'une forme arrondie
0	230		Pr	A	bon vas y je te donne pas l'explication / donne la tienne (2s)	
0	231		M	A	(inaud.)	
0	232		Pr	Cl	vous discutez avec votre voisin si vous arrivez à vous convaincre (2s)	
0	233		A	M	là tu vois si la lentille est <b>divergente</b> l'eau	A fait un mouvement d'écartement de ces deux mains de l'intérieur vers l'extérieur
0	234	00 : 11	Pr	Nl	je te reprends ton ( <b>inaud.</b> )	Pr ramasse les flacons d'eau
0	235		A	M	<b>ça là c'est divergent c'est une lentille comme ça</b>	A trace une droite avec flèche sur un papier A fait le schéma sur sa feuille de travail
0	236		M	A	(inaud.) (6s)	
0	237		Pr	Nl	oui / (inaud.) et le sens de propagation t'es sure que c'est celui là (?)	Pr est entrain de discuter avec Nl sur son schéma
0	238		Nl	Pr	non c'est dans l'autre sens (2s)	
0	239	00 : 12	Pr	Cl	avez vous fini (?) (2s) <b>fais voir</b> le schéma / c'est un peu petit mais c'est à peu prêt ça (inaud.) <b>très bien</b> sans eau / j'suis d'accord avec toi / tu :: ne vois pas l'objet quand tu es dans cette position (?) bon (.) c'est la moitié du schéma (2s) ( <b>inaud.</b> ) et alors qu'est-ce qu'il fait qu'on le voit avec grosse (inaud.)	Pr se déplace vers un binôme Pr regarde le schéma d'un autre binôme Pr discute avec un autre binôme sur le schéma
0	240		Nl	Pr	(inaud.)	
0	241		Pr	Cl	bon alors on va avoir pas plus de temps / est-ce que vous y êtes (?)	
0	242		Pr	Nl	toi s'étais pas mal / c'est parfait <b>ça</b> c'est parfait / il y juste un petit doute sur la flèche (3s) (inaud.) ton œil[	Pr se dirige vers un binôme au fond de la classe

0	243		A	M	[ ( <b>inaud.</b> ) c'est une sorte d'effet miroir / tu vois (?)	A explique à M en faisant un schéma avec des flèches
0	244		M	A	j'sais pas (!) (inaud.)	
0	245	00 : 13	Pr	Nl	mets le au même endroit tous d'abord / bon faute du temps que j'interromps / certains ont fait un bon travail (.) (8s) vous avez essayé de faire de- <b>de rectifier</b> vos schémas / on va essayer de faire deux schémas qui sont comparables / (2s) deux fois la même situation (3s) on va mettre l'objet dans le coin <b>là</b> / (inaud.) <b>ici</b> y a pas d'eau / j'vais mettre- j'vais faire apparaître un rayon lumineux[	Pr commence à tracer son schéma au tableau de deux bêche et un objet dans le coin de chaque bêche  Dans le premier bêche
0	246		A	A	[c'est <b>ça</b> un schéma d'opticien (?) [	A suit le schéma que fait Pr
0	247		Pr	Cl	[issue de <b>ce</b> point par exemple / pour montrer / alors faites attention vous avez souvent fait <b>ça</b> dans l'autre sens vous avez de la lumière qui vient dans votre œil (.)	Un point sur le premier bêche où il n'y a pas d'eau La flèche de rayon vers l'extérieure Pr schématise un œil au-dessus de premier bêche
0	248		M	Pr	ouais (.)	
0	249	00 : 14	Pr	Cl	/ votre œil est <b>ici</b> / voilà / si: il est <b>ici ou un plus bas</b> alors il ne voit pas l'objet / s'il est ici ou un peu plus haut il voit l'objet / d'accord (?) <b>là</b> il est à la limite de le voir : c'est à peu près la situation où vous étiez / donc / <b>je vais</b> représenter la même :: situation d'une façon à être un schéma comparable : et pourquoi quand il y a de l'eau / cet-cet objet qui était au font tout d'un coup / vous :: le voyez progressivement (?) dis-moi=	Pr fait un mouvement avec sa main par rapport au rayon lumineux Plus bas c'est au-dessous du rayon lumineux Plus haut c'est au-dessus du rayons qui traverse l'axe de l'œil Là c'est sur le rayon Pr utilise le deuxième bêche au tableau
0	250		Nl	Pr	=pa'ce'que la lumière est en ligne droite	
0	251		Pr	Nl	voilà	
0	252		Nl	Pr	donc il y a une longue ::[	
0	253		Pr	Cl	[la lumière par exemple / <b>on va faire</b> un schéma qui n'est pas très-très précis / mais en gros la lumière qui rentre dans l'œil[	Pr trace le rayon qui traverse l'œil
0	254		A	Pr	[elle ne vient pas du même endroit /	
0	255		A	M	et après ce que je te disais	
0	256		M	A	si ce que j'ai dis	
0	257		Pr	Cl	en fait / voilà ici on voit le bord de l'objet et on verrait même une plus grande partie	
0	258		A	Pr	c'est en fait un changement de milieu[	
0	259		Pr	Cl	[parcequ' <b>ici</b> il y a un changement de direction / vous avez appelé ce phénomène là=	Pr montre avec sa main le trait qui sépare l'eau

						et l'air
0	260		Nl	Pr	réfraction	
0	261		Pr	Cl	réfraction / il y a de l'eau et de l'air[	Pr montre sur le schéma l'eau et l'air
0	262		A	Pr	[ben changement de milieu	
0	263		Pr	Cl	changement de milieu / donc changement d'indice[	
0	264		M	Pr	mais monsieur (?)	
0	265		Pr	Cl	[don changement de direction	
0	266		M	Pr	si là il passe à l'autre place ça fait une droite / pa'ce'que vous avez pris la flèche-le départ de la flèche au même endroit que le clou (.)	M montre avec sa main le schéma au tableau
0	267		Pr	M	oui	
0	268		M	Pr	au début / donc il faut ouvrir un petit peu plus	
0	269	00 : 15	Pr	M	oui / ça signifie que je peux voir ça / c'est ça que tu veux me dire / je vais encore améliorer la <b>situation</b> [...] on rend bien compte qu'on voit plus le clou / on fait pas un schéma rigoureux mais on fait un schéma qualitatif / très bien / vous êtes d'accord (?)	Pr modifie le rayon réfracté en inclinaison
0	270		Cl	Pr	ouais	
0	271		Pr	Cl	et en fait quel est le lien- ça c'est la réfraction / c'est le changement de milieu / changement de direction de lumière qui ne se propage pas en ligne droite / <b>alors ici</b> tous ce passe comme si le milieu n'est pas homogène / deux milieux différents carrément deux milieux différents / quel est le lien avec l'alinéa six (?) / la fin de l'alinéa six surtout ça que j'aimerais que vous me disiez (6s)	Pr montre le schéma du deuxième bêcheur
0	272		A	M	c'est quoi l'alinéa six	
0	273		M	A	ben lit	
0	274		Pr	Cl	qu'est-ce que vous voyez (?)	
0	275		Nl	Pr	tout droit	
0	276		Pr	Cl	tout droit / vous votre cerveau tellement habituer à fonctionner <b>comme ça pa'ce'que on vit toujours dans l'air</b> [	Pr dessine la continuité du rayon qui passe par l'œil en pointillés
0	277		Nl	Pr	[nous on voit comme si (inaud.)	
0	278	00 : 16	Pr	Cl	voilà on a l'impression que le boulon-que le boulon il <b>est ici</b> vous votre œil votre cerveau habitue à voir et à raisonner disant instinctivement en terme de propagation rectiligne pense voir quelque chose qui vient d'ici / on a pas la sensation de changement de direction ( <b>2s</b> ) c'est pa'ce'que vous avez fait l'optique que vous savez / c'est pas en faisant cette expérience [	Pr montre la position du clou sur le schéma  Pr quitte le tableau
0	279		A	Pr	[on pourra se rendre compte pa'ce'que il y al la moitié du clou qui est[	
0	280		Pr	Cl	ah oui on <b>se rend bien</b> compte pa'ce'que si on le voyait pas dans le premier cas dans le deuxième	Pr montre le schéma

					on le voyait[	
0	281		A	Pr	ce que j'veux dire que la moitié du clou hors de l'eau et l'autre dans l'eau on verra bien à ce moment là[	
0	282		M	Pr	ah ouais l'écrou sera pas (inaud.)	
0	283		Pr	A	au bord comme ça (?)	Pr fait un geste avec sa main perpendiculaire à la paillasse où se trouve A
0	284		A	Pr	ouais il y aura la moitié <b>qui serait</b> [	A fait un geste vers l'extérieur en levant sa main
0	285		M	Pr	dans l'eau et l'autre dans l'air / ça ferait pas assez de distance (inaud.)	
0	286		A	Pr	l'écrou ne sera pas assez long	
0	287		Pr	A	vous regardiez à travers l'eau de toute façon / bon ça c'est déjà un peut compliquer techniquement / voilà c'est tous ce qu'avais à dire /vous mettez une petite phrase (4s) qui traduit ça alors c'est la réfraction qui permet d'expliquer d'abord / changement de milieu et puis le-le fait que :: que ::: ce qui se passe pour l'œil-le cerveau / c'est comme si l'objet est situé plus haut / moins profond	
0	288		M	Pr	pourquoi on écrit quoi monsieur (?)	
0	289	00 : 17	Pr	Cl	c'est la réfraction qui rend compte de ce phénomène / de cette situation plutôt / et tout se passe- et l'alinéa six permet de comprendre / et l'alinéa six permet de ::: préciser comme si l'objet était en fait / était vu plus haut dans la cuve (2s) bon on va pas insister là-dessus / c'était ça que j'ai voulu vous faire remarquer	

### Tâche1 : vision d'un objet

N° d'ordre	T (mn)	L (s)	Rec (s)	Dialogue	Actions non langagières
1	00 : 17 : 22	Pr	Cl	<b>partie deux</b> (2s) ça c'est la fin de la partie un et c'est la fin du chapitre	Pr tient à la main la feuille des consignes
1	2	N l	Pr	(inaud.)	
1	3	Pr	Cl	voilà du chapitre un sur l'optique (4s)	
1	4	M	Pr	(inaud.)	
1	5	Pr	Cl	ben il y a tous le modèle à faire fonctionner et il y a des révisions / et suite aussi ça sera pour certains des révisions / j'veux vous donner un::: le début / il y a	Pr fait référence aux

					deux feuilles <b>comme ça</b> aujourd'hui / vous pouvez / coller sur une nouvelle page j' pense que c'est la meilleure façon de (inaud.) pour votre cours / vous pouvez collez en découpant à partir du deuxième pointillé / à mon avis en n'écrivant pas trop gros vous pouvez insérer deux petit lignes que j'vais vous dicter au niveau du premier pointillé / d'accord (?)	feuilles des consignes qui a à la main
1			M	Pr	ce n'est pas la peine d'écrire alors (?)	
1			Pr	Cl	voilà tout à fait / partie deux ce n'est même pas la peine de l'écrire / ça s'appelle visibilité d'un objet / j'vais vous dicter le but / voilà (.) vous coupez le deuxième pointillé et vous le collez <b>dans votre cours</b> (8s)	Pr distribue les feuilles de TP
1			M	A	(inaud.)	
1			A	M	[...]	
1			M	A	<b>partie deux</b> c'est pas partie un	M tient à la main la feuille élève et lit
1			A	M	non c'était la partie deux (inaud.)	
1		00 : 19	Pr	Nl	[...] tu colles tous ça et puis tu (inaud.) colles le deuxième pointillé / je vous laisse le temps de coller mais collez pendant le cours n'attendez pas chez vous <b>(20s)</b>	Les élèves suivent les instructions
1			A	M	(inaud.)	
1			Pr	Cl	vous y êtes (?) vous avez collé (?)	
1			M	Pr	monsieur on met / activité un vision d'un objet	
1			N l	A	sur la (inaud.)	
1			Pr	A	vous collez tous c'est tout écrit / j'vous laisse[	
1			M	Pr	<b>(inaud.)</b>	M montre à Pr sa feuille
1			Pr	A	[...]	
1			M	Pr	l'idéal pour vous monsieur c'est grand un (?)	
1			Pr	A	oui (.) il y aura certains nombre d'activités un / non il y en a deux <b>là=</b>	Pr montre la feuille
1			M	Pr	(inaud.) (4s)	
1			N l	Pr	(inaud.)	
1			Pr	Nl	voilà c'est un nouveau chapitre qui comportera deux activités qui vont occuper tous le tp et un partie de demain / non on fini aujourd'hui et demain on commence un autre (inaud.) est-ce que vous y êtes (?)	
1			M	Pr	non-non	
1		00 : 20	Pr	Cl	au niveau du premier pointillé vous mettez deux petites lignes / qui consistent à vous dire qu'est-ce que vous allez faire / de façon que vous compreniez mieux / le but donc de cette activité (2s)	
1			A	M	(inaud.)	
1			Pr	Cl	vous mettez alors deux petites lignes / donc écrivez petit pour ceux qui n'ont pas découpé / but de	

		00 : 21			l'activité un / étudiez à quelles conditions un objet est visible (3s) (répétition) / et puis une deuxième partie de ce but (répétition) (2s) et préparez l'étude des instruments d'optique (2s) qu'on va faire ultérieurement (2s) (répétition) (4s) d'observation (10s) (répétition à voie basse) observation ça signifie les instruments derrière lesquels on met notre œil comme la caméra / les autres s'appellent comment (?) (4s)	
1			N I	Pr	(inaud.)	
1			Pr	Cl	quand ils ne sont pas d'observation les instruments d'optique ils servent à quoi (?)=	
1			A	Pr	=au mesure	
1			Pr	A	de : (?)	
1			A	Pr	c'est la mesure	
1			Pr	Cl	par exemple la caméra on met son œil derrière c'est un instrument d'observation / on met son œil derrière et on observe[	
1			A	Pr	[de mesure	
1			Pr	Cl	par contre le rétro est(?)=	
1			A	Pr	=projette	
1			Pr	Cl	on projette / le projecteur de diapo / nous on va s'intéresser plus tard aux instruments de[	
1			M	Pr	monsieur on colle jusqu'ou là (?)	M fait référence à sa feuille de consigne
1		00 : 22	Pr	Cl	et vous collez jusqu'au pointillés qui suit et qu'est ce qui vous incite à faire ces prévisions (4s) et j'vais vous expliquer ce que vous allez faire (10s) alors vous êtes prêt (?) finissez de collez / <b>j'vais vous montrer</b> (4s) le matériel que vous allez utiliser	Pr prend à la main la boîte qui servira pour réaliser l'expérience
1			A	Pr	on a déjà vu	
1			Pr	Cl	alors ça peut être fait au collège ça / en partie (inaud.) <b>c'est très fragile</b> / manipuler ça avec beaucoup de précaution / vous avez tous une boîte chacun devant vous j'pense / [...] vous mettez de côté en évitant que ça tombe tous ce qui est dedans parce que tous va pas être utiliser tout de suite (.) [...]	Pr montre un écran cartoné
1			M	NI	[...]	
1			Pr	Cl	voilà vous avez une boîte / vide / avec un fond noir ou avec carrément peinte en noir pour certain	
1			M	NL	[...]	
1		00 : 23	Pr	M	[...]	
1			Pr	Cl	ce que vous allez mettre / et :: <b>j'vais vous le projeter en même temps</b> de façon que ça soit :: / pour la suite / j'ai fais une projection / l'ouverture que vous avez est sur votre gauche je vous la <b>mets</b>	Pr prend la boîte à la main et projète un transparent où il y a la modélisation de la boîte

					<b>comme ça</b> d'accord (?) il y a une première glissière et la glissière que <b>vous allez mettre est</b> la glissière qui a une la diode elle a deux petites encoches / en général ce qui lui permet d'entrer plus facilement sans abîmer / vous la mettez sur la petite glissière tournée vers les trous t1 t2 et t3 / c'est même t4 t5 pour vous / est-ce que vous le voyez (?) voilà vous l'avez mise <b>comme ça la lampe</b> est tournée vers les=	pour la première expérience Pr fait référence à la projection en montrant l'ouverture sur la boîte à la main Pr prend la glissière de la diode Pr met la glissière dans la boîte
1			M	Pr	=trous	
1			Pr	Cl	c'est bon (?) et puis dans toutes les séries de pièces que vous avez / il y a quelque chose que ressemble à <b>ça</b> / avec un numéro [...]	L'écran troué au milieu
1		00 : 24	A	Pr	avec un troue	
1			Pr	Cl	vous le mettez ( <b>4s</b> ) dans la glissière qui suit / <b>voilà</b> / la diode et le trou (4s) voilà le reste vous le mettez de côté / c'est très fragile [...] c'est bon (?) c'est tous ce que vous avez à faire / j'vous demande de jouer le jeu et ce qui nous intéresse c'est que vous fassiez des prévisions avant de faire l'expérience / sinon ça vaut plus d'être appeler prévisions / donc ne regardez surtout pas à travers les trous / jouez le jeu / j'vous fais confiance /	Pr met l'écran troué dans la boîte Pr montre la boîte
1			A	M	(inaud.)	
1			Pr	Cl	par contre vous répondez aux questions qui sont par contre vous répondez aux questions qui sont <b>sur la feuille</b> que je viens de vous distribuer / vous ne regardez rien à travers les trou et vous ne branchez rien pour l'instant / faites l'expérience / faite les prévisions puis faites l'expérience	M prend sa feuille de consigne
1			N l	Pr	(inaud.)	
1		00 : 25	Pr	Nl	vous avez que trois trous vous (inaud.) les autres ils ont cinq trous / ça change rien aux résultats : donc vous vous rayez les cases [...]	
1			A	Pr	d'après moi on va voir que dalle	
1			Pr	Cl	voilà vous répondez sur le tableau / ce que vous pensez voir lorsque la diode est éteinte / vous mettez j'pense voir quelque chose (inaud.)	
1			A	Pr	il y aura le couvercle dessus monsieur (?)	
1			Pr	Cl	il y aura le couvercle oui / et vous répondez à la même question quand la diode est allumée / et surtout maintenant vous avez la place puisque vous avez découpé / vous expliquez ce-ce qui vous incite à faire- à faire ces réponses / voilà vous avez bien cinq minutes pour faire ça (4s) [...]	
1			A	M	(inaud.)	

1	00 : 26	Pr	Cl	dès que vous avez terminez vous me dites : discutez avec votre voisin surtout <b>vous deux</b>	Le binôme filmé
1	0	A	M	il y a une source (inaud.) qui est éteinte	
1	0	M	A	car elle (inaud.)	
1	0	Pr	Cl	écrivez ben avec le stylo pour qu'on puisse voir à la photocopie / [...]	
1	0	A	M	[...]	
1	0	M	A	b prévisions quand c'est allumé / on peut voir	
1	0	A	M	(inaud.) tu vois rien	A regarde la boîte
1	0	M	A	t 3 (inaud.)	
1	0	A	M	tu <b>vois là</b> c'est là (inaud.) là il y les trous	A fait un schéma
1	00 : 27	M	A	alors attends (inaud.) excuse-moi <b>juste la diode</b>	M fait un schéma
1	0	A	M	j'vois pas grand chose	
1	0	M	A	<b>le trou et après</b> c'est juste pour te montrer quelque chose / <b>regardes</b> (5s)	M continu à tracer son schéma M trace des traits sur son schéma
1	0	A	M	ouais mais attends attends / là t'es pas (2s)	A prend la boîte et fait l'alignement de trous avec sa main
1	0	M	A	voilà	M termine son schéma
1	0	A	M	mais là il y a un truc qui trompe et qu'il faut c'est que / <b>regardes</b> là il y a une affaire <b>tun tun tun tee</b>	A montre à M la diode A se déplace avec sa main de la diode vers l'écran troué
1	0	M	A	(inaud.)	
1	0	Pr	Cl	vous savez c'est une réponse commune que vous écrivez / vous écrivez deux fois la même chose mais vous discutez avec votre voisin / même si vous n'êtes pas enregistré	
1	0	N	Pr	(inaud.)	
1	0	Pr	Nl	c'est surtout bien si vous n'êtes pas d'accord avec votre voisin	
1	0	A	M	(inaud.) <b>la diode elle est comme ça et il y a plusieurs points</b> / en fait elle se propage rectilignement[	A fait un schéma sur sa feuille en le montrant à M
1	00 : 28	Pr	Cl	[vous avez bien écrit une petite phrase qui consiste à dire pourquoi / vois pensez ça [	
1	0	A	M	[tu vois ce que je veux dire	
1	0	M	A	[ouais (.)	
1	0	A	M	elle se <b>propage entre les deux</b> [	A fait un aller retour avec son crayon sur le schéma
1	0	M	A	(inaud.)	
1	0	Pr	Cl	soit sous la forme d'une phrase soit sous la forme d'un schéma	
1	0	M	A	(inuad.) un deux trois mais pas quatre / <b>trois quatre</b>	M montre la boîte

					<b>cinq non</b> / deux trois quatre et pas cinq (inaud.) <b>regardes</b>	M se déplace vers la boîte
1			A	M	ouais j :: j'ai pas dis le contraire / <b>j'ai dis que</b>	M fait l'alignement des trous dans la boîte avec sa règle
1			M	A	si la diode (inaud.) on la voit forcément	
1			A	M	non c'est pas comme ça que :: / <b>là</b> le support il est noir il absorbe de la lumière	A montre le support troué
1			M	A	(inaud.) si la diode était au centre	
1			A	M	(inaud.)	
1			M	A	il y a le support	
1			A	M	écoutes-écoutes / c'est pas ça que je veux dire / là il y a <b>là</b> diode / le support il est pas noir il la renvoie là	A fait un schéma
1		00 : 29	M	A	ouais mais de toute façon il y aura une part de la lumière (inaud.)	
1			A	M	oui oui on verra de la lueur forcément on voit quelque chose pa'ce'que	
1			M	A	t'as déjà vu (inaud.) on va tout-tout les trois on va les voir	
1			A	M	non moi j't'ai dit qu'on voit pas	
1			M	A	ce que je t'ai dit qu'elle est assez au centre pour qu'on ne voit (inaud.)	
1			A	M	(inaud.)	
1			Pr	Nl	[...] (4s) est-ce que vous avez fini (?) (2s) dites-moi : et vous deux (?) et vous deux / presque et vous deux (?)	
1			A	Pr	fini	A et M écrivent sur la feuille élève
1			M	A	non à peine reste reste le tableau (inaud.)	
1		00 : 30 00 : 32	Pr	CL	alors avant de mettre sous tension vous m'appellez pa'ce'que la diode [...]	Pr demande pour a protection de la diode et donne des consignes pour réaliser un dipôle en série
1		00 : 33	Pr	A	tu l'éteins d'abord / fait la manip éteint [...] alors diode éteinte d'abord (6s)	
1			N l	A	(inaud.) [...]	
1			M	A	<b>alors</b> tu vois quoi (?)	A regarde à travers les trous
1			A	M	rien	
1			M	A	rien	
1			A	M	rien-rien (inaud.) les cinq à la fois / (inaud.)	
1			M	A	<b>il y a rien du trous :::</b>	M regarde à travers les trous
1			A	M	bon ben on voit rien du tous <b>là</b>	A parle d la boîte
1		00 :	M	A	(inaud.) <b>elle est</b> pas forte du tous / j'avais raison / j'avais raison / à moi-à <b>moi</b> / j'vois / pas / j'vois / pas / je vois pas / j'vois / j'ai : raison ( <b>2s</b> ) j'ai raison	M enlève le couvercle et regarde la diode M referme la boîte et

		34			(.) (4s)	regarde à travers les trous M donne la boîte à A
1			A	M	elle est pas puissante ce truc	
1			M	A	j'avais raison / c'est qui qui avait raison (!)	
1			A	M	(inaud.)	
1			M	Nl	(inaud.)	
1			N l	M	vous voyez quelque chose	
1			M	A	(inaud.) (7s)	A regarde à travers les trous
1			Pr	Nl	(inaud.) (10s)	A reprend la boîte et regarde à travers les trous en manipulant le générateur
1			A	M	(inaud.) tu vois dans tous les trous	
1			M	A	tous les trous (?)	
1			A	M	c'est vrai	
1			M	A	<b>donnes</b>	M prend la boîte et regarde à travers les trous
1		00 : 35	Pr	Cl	bon vous avez collez le deuxième morceau de papier (?)	
1			N l	Pr	ouais	
1			Pr	Cl	vous collez jusqu'à petit deux petit trois	
1			M	A	allumes <b>là</b>	M demande à A d'allumer la diode
1			Pr	Cl	vous répondez dans le tableau ce que vous voyez	
1			M	A	c'est mieux continues	
1			A	M	je :: je peux rein / <b>là</b> c'est juste	A modifie l'intensité de la diode
1			M	A	ah d'accord (.)	
1			A	M	t'es trop (inaud.) toi	
1			M	A	pa'ce'que tu <b>la</b> mis dans le mauvais sens :: : changes	La diode
1			A	M	non laisses-le	
1			M	A	charges	
1			A	M	ce n'est as possible qu'elle marche pas	
1			M	A	<b>allée</b>	M refait le montage de la diode
1			A	M	oui c'est logique que ça marche pas si c'est :::	
1			M	A	non :::	
1			N l	A	oui donc pour les trous quoi (?)	
1			M	A	les <b>trous</b>	M referme le couvercle de la boîte
1			N l	M	comme vos trous sont tous gros	
1			M	Nl	mais non ::	

1			Pr	Nl	tu veux pas le croire (?) / t'as fais cette expérience exactement au collègue (?)	
1			Nl	Pr	ouais	
1			A	M	elle était pas assez	
1			M	A	<b>j'vois / j'vois et :: je vois là j'vois</b>	M regarde à travers les trous
1			A	M	si / elle était plus forte on verrait	
1			M	A	oh (!) j'vois rien / je rigole	
1			A	Pr	normalement si la lampe était plus lumineuse on voit	
1			M	Pr	ouais monsieur[	
1			Pr	A	Ah (!)	
1			M	Pr	ouais c'est lampe / ça c'est j'ai voulu mettre dans mon compte rendu	
1			A	M	non	
1			Pr	A M	ça c'est bien / pour vous dire / ça c'est intéressant	
1			M	A	nous on a dit c'-c'est la lumière / c'est une lumière est le néant on va tous voir [	
1		00 : 36	Nl	Pr	[si c'est une lampe / comme tout c'est blanc sur les côtés	
1			M	Nl	non non / j'dirais une lumière	
1			Pr	A	très lumineux (?)	
1			M	Pr	très-très lumineux / à mon avis on verrait / il y a une dispersion tellement importante que::	
1			A	Pr	pa'ce'que <b>là</b> ça fait comme un miroir	A montre le fond de la boîte
1			M	Pr	ça fait <b>centré</b>	M parle de l'écran troué dans la boîte
1			Pr	M/ A	ah et si c'était noir (?)	
1			A	Pr	on voit la lampe	
1			M	Pr	on voit ( <b>inaud.</b> )	M montre la diode
1			Pr	A	mets ça c'est intéressant	
1			M	Pr	on <b>va le mettre</b>	M se dirige vers son compte rendu
1			A	M	qu'est-ce qu'on est intelligents:::	
1			M	A	[...]	
1			Nl	Pr	donc on marque là:[	
1			Pr	Cl	[vous faites pas votre petite réserve / ça c'est très intéressant cela dit si c'était:::	
1			A	Pr	<b>là c'est</b>	A manipule la boîte
1			Pr	A	si cet écran c'était pas satisfaisant tu verras par les autres trous (.) ( <b>2s</b> )[	M écrit sur son compte rendu
1			M	Pr	[s'il est noir c'est plus intense (inaud.)	
1			Pr	A	ces bouts de carton sont pas noir /	
1			Pr	M	ah si / c'est plus intense	
1			M	Pr	à mon avis c'est plus intense	

1			Pr	M	d'accord / d'accord (.)	
1			N l	Pr	sauf c'était noir	
1			A	Pr	pa'ce'que le noir absorbe la lumière	
1			Pr	A	d'accord c'est bien / c'est parfait	
1			A	Pr	c'est <b>parfait</b> (?) alors	A lâche la boîte et se prépare pour écrire sur son compte rendu
1			Pr	A	oui (.) (2s) reste la confirmation en ds	
1		00 : 37	A	Pr	<b>(18s)</b>	Rire A et M écrivent chacun sur son compte rendu
1			N l	Nl	il faut descendre tous les points	
1			A	M	<b>(2s)</b>	A regarde ce qui a écrit M et reprend son écriture
1			Pr	Cl	bon je répète / pour que: / qu'on puisse exploiter votre travail / vous allez collez petit deux / petit trois	
1			M	Pr	[non	
1			Pr	Cl	[dans votre <b>compte rendu</b> (2s) <b>petit deux réalisation</b> de l'expérience (2s) et petit trois / réflexion / d'ailleurs vous rayez allumez la del pa'ce'que vous l'allumez après	A et M prennent la feuille des consignes correspondante Pr prend la feuille de consigne à la main
1			N l	Pr	c'est au niveau des pointillés (?)	
1			Pr	Nl	voilà (.) (2s) c'est au niveau des pointillés / je n'ai pas raté pour l'instant /	
1			A	M	<b>(inaud.)</b>	A écrit sur son compte rendu
1			Pr	Cl	par contre il y a comme même deux questions trois a trois b que vous devez répondre hein (?)	
1			A	M	(inaud.)	
1		00 : 38	Pr	Cl	est-ce que vous avez prévu ce que vous avez vu d'abord (?) est-ce qu'il y avait des petites nuances par rapport à ça (?)	
1			M	Pr	<b>oui moi j'ai prévu ça</b>	M parle à voie basse
1			N l	Pr	ouais	
1			Pr	Cl	oui un petit peu / ça serait intéressant que vous me disiez ce que vous avez mal compris / que vous avez mal prévu / ou peut être une hypothèse qui n'était pas vérifiée	
1			N l	Pr	(inaud.)	
1			A	M	on est tous d'accord (inaud.)	
1			Pr	Nl	vous aurez vu la diode elle-même (?)	Pr se dirige vers le binôme

1			N l	Pr	non on a vu la réflexion sur les parois	
1			Pr	Nl	d'accord alors mettez bien ça au-dessous (2s) pour qu'on fasse pas (12s)	
1		00 : 39	A	M	[...] ben il reste plus <b>qu'à faire</b> (inaud.)	A discute avec M et colle la partie de la feuille de consigne
1			Pr	Cl	bon dites moi surtout / vous me donnez l'alinéa du modèle ou les alinéas du modèle qui sont particulièrement pertinents / parce qu'évidemment ils le sont tous / vous me dites pas de un à six / mais quels sont ceux qui sont les plus importants pour que votre interprétation soit faite	
1			A	M	c'est la-la::	
1			M	A	<b>(inaud.) (22s)</b>	A prend la feuille de M pour vois ce qu'il a écrit
1			Pr	Cl	est-ce que vous avez eu::: le réflexe pour faire un petit schéma / pour accompagner votre réflexion (?)	
1			N l	Pr	oui	
1			Pr	Nl	oui ça aide ça évite de faire des textes très long (2s) vous discutez entre voisins / une fois qu'on vous donne l'autorisation	
1			A	M	(inaud.)	
1			M	A	<b>moins large</b>	A colle le papier de consigne
1			A	M	<b>moins large (17s) ça dépend de la taille du trou (?)</b>	M écrit sur son compte rendu A regarde la boîte
1			M	A	ouais moi j'sais pas (inaud.)	
1			A	A	<b>Alors (5s)</b>	A commence à écrire sur son compte rendu
1		00 : 41	A	M	t1 est au milieu c'est ça (?) <b>(2s)</b> t1 c'est au milieu (?) t2 c'est-	A parle à M en regardant sur sa feuille
1			Pr	Cl	[avez vous fini (?) dites-moi (?)	
1			M	A	<b>[non</b>	M répond à A et pas à Pr
1			A	M	t3 c'est au <b>milieu (inaud.)</b>	A écrit sur son compte rendu
1			M	A	oui:::	
1			Pr	Cl	oui (.) qui encore (?) vous <b>deux aussi</b> (?) [...]	Le binôme filmé
1			M	Pr	[...] oui / <b>presque</b>	M montre à Pr son compte rendu
1			Pr	M	Presque / c'est bien	
1			Pr	Nl	<b>et vous vous avez fini aussi</b> (?)	Pr se dirige vers un autre binôme
1			N l	Pr	(inaud.)	

1			A	M	<b>(inaud.)</b>	A regarde M qui va faire un schéma
1			M	A	pour expliquer ce que je voyait à travers la lanterne et-	
1			A	M	<b>ah (!)</b>	A fait aussi un schéma de la boîte
1			Pr	Nl	[tu mettrais où exactement le (inaud.)]	
1			Nl	Pr	(inaud.)	
1			M	A	[voilà (.) <b>(10s)</b> ]	A fait le schéma
1			Pr	Nl	<b>eux</b> ils ont pas du blanc mais ils ont (inaud.) plus claire si tu veux <b>(inaud.)</b> vous pouvez voir la différence avec une boîte noir qui était toute peinte en noir et la votre / si vous le souhaitez	Pr fait un geste qui montre M et A Nl se déplace vers la paillasse de M et A pour regarder la boîte non peinte
1			A	Nl	tu vas regarder (?) <b>(2s)</b>	Nl met le branchement électrique
1		00 : 42	M	A	mais qu'est-ce que <b>tu fais (?) (inaud.)</b>	A donne le couvercle de la boîte à Nl
1			Pr	Nl	est-ce qu'il y a une différence (?)	
1			Nl	Pr	non	
1			Pr	Nl	ça donne quoi (?)	
1			Nl	Pr	<b>ben le::</b>	Nl rejoint sa place
1			Pr	Nl	l'écran / absorbe un peu (?) il est pas assez (inaud.)	
1			Nl	Pr	(inaud.)	
1			Pr	Nl	oui (4s)	
1			Pr	Cl	alors est-ce qu'on peut mettre au point une réponse commune (?) ce que vous venez de faire c'est votre travail personnel (2s) donc vous mettez bien dans la marge / est-ce que vous êtes toujours capables de bien distinguer ce qui est dit par l-a classe et ce qui est dit individuellement (?)	
1			Nl	Pr	oui	
1			Pr	Cl	ça vous pose problème ou vous apprenez des choses qui sont fausse parfois (?)	
1			A	Pr	parfois	
1			Pr	Cl	vous vous rendez compte (?) oui ou non (?) / vous vous souvenez de ce que vous avez écrit et de ce qui a été dicté (?) (2s)	
1			Nl	Pr	<b>ouais</b>	Nl parle à voie basse
1			Pr	Cl	on saisie comme même (.) on fait un petit repère en face	
1			M	Pr	quoi monsieur <b>quoi (?)</b>	A fait un schéma

1			Pr	M	ce que vous dites n'est pas toujours précis donc vous ne l'apprenez pas / ça va (?)	
1		00 : 43	M	Pr	le problème ce n'est pas de l'apprendre mais on dit dans la vie de tous les jours (2s) ce qu'on explique nous l'histoire:: / donc des fois on peut dire des choses qui sont pas vrais (.)	
1			Pr	M	où tu me parles de la vie de tous les jours (?)	
1			M	Pr	non / mais vous dites qu'on dit des choses qu'il faut pas les apprendre / enfin des choses qui ne sont pas précise	
1			Pr	M	oui / ce qui vous dites ce n'est pas forcément ce que vous devez retenir c'est ça que j'veux dire / donc il faut que vous fassiez la part des choses dans votre cours de ce qui est:: =	
1			M	Pr	=pas de tous les jours / ce qui est pas forcément juste	
1			A	M	c'est bon là il a compris	
1			Pr	M	ça mérite une discussion	
1			Pr	Cl	alors vous y êtes (?) (4s) alors on va <b>d'abord</b> (inaud.) discuter / qu'est-ce que vous avez répondu à propos de l'explication / quels sont les alinéas que vous avez fait fonctionner et quelle est votre explication qui rend compte de ce que vous avez réellement observé d'abord (?)=	Pr prend la feuille de consigne
1			A	Pr	=la propagation rectiligne de la lumière=	
1			Pr	A	=propagation rectiligne c'est l'alinéa combien (?)	
1			N L	Pr	quatre	
1			Pr	Cl	quatre / ensuite	
1			A	Pr	quatre (inaud.)	
1			Pr	Cl	est-ce que vous avez fait des sché- vous avez fait des schémas je vois presque tous / vous avez utilisé quels alinéas du modèle pour faire des schémas (?)	
1			N l	Pr	le six	
1			Pr	Cl	l'œil / oui il y a l'œil / surtout pour faire un schéma (?) (3s)	A prend le texte du modèle
1		00 : 44	A	Pr	la convergence	
1			Pr	Cl	vous avez instinctivement eu le réflexe de représenter des rayons et des faisceaux / c'était dans quel alinéa (?)	
1			A	Pr	<b>ah (!)</b> c'est les rayons	A regarde sa feuille de texte du modèle
1			N l	Pr	dans le cinq	
1			Pr	Cl	et puis les rayons dans le trois / vous avez fait soit des rayon soit des faisceaux	
1			M	Pr	trois quatre cinq	

1			Pr	Cl	voilà / alors vous mettez[	
1			A	Pr	[mais on peut pas isoler[	
1			Pr	A	[on se réfère / dis-moi (?)	
1			A	Pr	on ne peut pas isoler un rayon (?)	
1			Pr	A	non / mais on peut en représenter un	
1			A	Pr	ouais	
1			Pr	A	mais en optique géométrique on peut en isoler un / c'est plus tard (inaud.) pour l'instant on considère qu'on peut::	
1			A	Pr	(inaud.)	
1			Pr	A	t'as vus ça où (?)	
1			A	Pr	non c'est-c'est pas possible	
1			Pr	A	pourquoi (?)	
1			A	Pr	il faudra avoir <b>la taille d'un-</b> une photo pour avoir un truc / et encore:::	A fait un geste avec les doigts pour montrer la largeur d'un rayon
1			Pr	A	bon ça / ça devient compliqué ce que tu me dit comme même / pour l'instant en optique géométrique / on se pose pas la question / et on suppose qu'on peut représenter un rayon / donc isoler un rayon / hen (?) on fait comme si / même si jusqu'à maintenant personne n'y arrivé	
1			A	Pr	pour l'instant	
1			Pr	A	ça n'empêche pas d'analyser bien / en faisant cette hypothèse là et en faisant et en acceptant que c'soit possible	
1			M	A	(inaud.)	
1		00 : 45	Pr	Cl	vous mettez / à la réponse trois a / on se réfère / plus particulièrement aux alinéas trois et cinq: (répétition) (2s) pour représenter la lumière (répétition) par des rayons et des faisceaux de lumière (6s) et (5s) à l'alinéas quatre pour la propagation rectiligne / puisque vous avez fait des rayons (.) <b>(15s)</b>	Pr commence à faire un schéma de la situation au tableau
1			A	M	(inaud.)	
1		00 : 46	M	A	(inaud.) (5s)	
1			Pr	Cl	bon j'veis <b>faire cinq trous</b> / pour ceux qui ont trois (inaud.) sans problème / j'pense / voilà en gros le schéma que vous m'avez fait	Pr dessine les trous
1			A	Pr	<b>ouais</b>	A parle à voie basse
1			Pr	CL	j'veis dessiner ici une toute <b>petite diode</b> / pa'ce'qu'on fait vraiment exprès de prendre une lampe toute petite / d'accord (?) je vais dessiner en rouge la lumière même si elle est pas tout à fait rouge	Pr dessine la diode
1			N l	Pr	(inaud.)	
1			Pr	Cl	la lumière émise par la diode qui arrive sur le::	Les deux rayons qui ne

				carton / au trou t / <b>c'est celle là</b> / c'est un faisceau de lumière / nous admettons que la diode <b>est presque</b> assimilable à un point / mais il y a aussi le fait que la lumière / qui va dans toutes les directions / vous êtes d'accord / et qui va se perdre au bord de l'écran-de la boîte / qui même éclaire le carton sur le quel elle (inaud.) / par contre ce qui passe à travers le trou t est limité à ce <b>faisceau là</b> qui devient plus fin / c'est à peut près ça que vous avez fait dans vos schémas (?)=	dépassent pas l'écran troué au milieu Pr fait un geste avec sa main pour montrer un la forme d'un point Pr trace le faisceau qui traverse le trou t	
1			M	Pr	=non pas moi	
1			A	M	oui pa'ce'que sinon tu ne verras pas la diode	
1			M	A	moi j'ai fais l'inverse / j'ai fais <b>pas les trous</b> et vous-vous avez fais <b>par la diode</b>	M fait un geste horizontal de droit à gauche M fait un geste de gauche à droite
1		00 : 47	Pr	M	voilà (.) t'as fais plutôt l'inverse du sens de la propagation / la lumière se propage dans <b>ce sens là</b> et toi t'es parti <b>de l'autre côté</b>	Pr montre avec sa main le sens de gauche à droite Pr montre avec sa main le sens de droite à gauche
1			M	Pr	ouais	
1			Pr	M	donc t'as montré <b>que de t1 on voyait rein</b> / si ce n'est le cas / ça au moins on représente / <b>ça traduit le fait que si on met son œil derrière le trou qui est au milieu / vu qu'il est aligné avec la diode et le trou t / on voit la diode / alors que par t1 t2 t4 t5 on voit rien / est-ce que vous êtes d'accords (?) (5s) ce que vous ajoutez pour certains c'est</b> que si t4 ça va être dure mais t3-t5 pardon / (inaud.) ce carton là était un peu éclairé à cause de la diffusion[	Pr montre sur le schéma t1 et la marche de rayon au sens inverse de la propagation Pr explique en faisant des gestes sur le schéma
1			A	Pr	<b>on verrait</b>	A parle à voie basse
1			Pr	Cl	alors effectivement on verrait / <b>un halo de lumière mais on verrait pas la diode elle-même</b>	Pr explique en se basant sur le schéma
1			A	Pr	non / <b>on verrait de la lumière</b>	A parle à voie basse
1		00 : 48	Pr	Cl	ce que souvent vous l'avez dit (.) bon (inaud.) mais c'est bien (2s) en tous cas vous remettez pas en cause ce schéma là / si on ne voit que la diode c'est que par le trou t3 c'est par'ce'que justement / elle est alignée avec t et t3 / d'accord (?) (3s) donc:: vous pouvez::: mettre une phrase qui explique de plus ce schéma en disant (4s) on ne voit la diode à travers t et t3 / on ne voit la diode que: on mettant l'œil derrière t3 (répétition) <b>(12s)</b> c'est le seul qui est aligné avec t et la diode (répétition) (14s)	Le schéma au tableau A fait un mouvement de négation avec sa tête  Sonnerie
1			M	Pr	monsieur si on a mit ma résistance plus petite / la-la lampe apparaît plus fort (?)	
1		00 :	Pr	M	oui un peu plus oui [...]	

		49				
1			M	Pr	[...]	
1			A	Pr	[...]	
1		00 : 50  00 : 51	Pr	Cl	le problème c'est que c'est c'était noir / il y aurait pas le problème que vous êtes posés / donc l'an prochain on peindra tout en noir / c'est pas le but de la question / mais c'est bien d'avoir penser / donc:: (inaud.) de toute façon vous n'avez vu rien du tous (?) (inaud.) de la lampe n'était pas lumineuse c'est vrai (inaud.) ensuite / vous allez ajoutez simplement / j'vais vous dicter <b>l'alinéa sept</b> du modèle qu'on va ajouter au six premiers / mais vous le notez par écrit dans le cours / et à la fin de la séance j'vous distribuerai les alinéas tous les alinéas / qu'on aura introduit dans la séance / mais notez le par écrit parce que vous m'avez dit que c'est comme ça que vous appreniez / on ajoute l'alinéa sept du modèle / c'est vraiment un élément supplémentaire au modèle / vous mettez un objet est vu quand un flux de lumière (répétition) va de cet objet à notre œil / (répétition) (12s) est-ce que vous y êtes (?) (4s) puis collez:: le dernier morceau qui reste / le tableau / il s'arrête <b>là</b> ce que vous avez (inaud.) (12s)	Pr prend le texte du modèle à la main  Pr montre la feuille de consigne
1			A	M	(inaud.)	
1			M	A	<b>juste la même chose (!)</b>	M regarde la feuille de consigne
1			A	M	non c'est pas pareil	
1			M	Pr	objet étendu / derrière la (inaud.)	
1			Pr	M/ Cl	pas tout à fait / j'vous laisse coller et lire / et après je vous explique pour tous le monde ( <b>5s</b> )	Pr prend la boîte à la main
1			A	M	(inaud.)	
1			M	A	(inaud.)	
1			Pr	Cl	vous y êtes (?) / alors vous prenez <b>la boîte</b> / vous jouez toujours le jeu de ne pas faire l'ex- l'expérience avant les prévisions / d'ailleurs c'est marqué <b>prédictions</b> / vous mettez prévisions préliminaires	Pr montre la boîte noire à toute la classe Sur la feuille élève
1			M	Pr	<b>monsieur on peut enlever les fils (?)</b>	M prend la boîte à la main
1		00 : 52	Pr	M/ Cl	oui / vous mettez la diode de côté / <b>vous enlevez le carton / doucement / vous en aurez besoin tout à l'heure/</b> vous avez simplement à faire <b>ça</b> / vous mettez le carton <b>là où il y avait la diode</b> / le carton percé / du côté de <b>l'ouverture</b> (2s)	A suit la consigne de Pr Pr montre l'intérieur de la boîte Pr montre où mettre le carton Pr montre l'ouverture de la boîte
1			M	A	<b>j'vois t1 t2 t3</b>	M regarde à travers l'ouverture

1		Pr	M	[...] <b>voilà</b> vous mettez le trou	Pr regarde A et M
1		M	Pr	la porte	
1		Pr	Cl	du côté de l'ouverture carrée ou rectangulaire /	
1		M	A	<b>là</b> j'vois (inaud.)	M regarde à travers l'ouverture
1		A	Pr	si au lieu des trous (inaud.)	
1		M	A	ah (!)	
1		Pr	A	on pourra faire ça en exercice / mais lus tard	
1		M	Pr	non c'est bon	
1		Pr	Cl	vous faites pas l'expérience du tous / essayez	
1		A	M	tu vois ce que j'veux dire la diode est <b>là</b>	A montre l'emplacement de la diode dans la boîte
1		Pr	Cl	c'est mieux pa'ce'que ça permet de voir ce que vous pensiez avant de faire l'expérience / l'expérience que vous allez faire est toute simple / j'veous donne pas tout le matériel / tout de suite pour pas que vous la fassiez / bien que j'veous fasse confiance[	
1		A	M	[c'est-à-dire que ça dépend de la distance entre l'œil et l'objet[	
1		Pr	A	chute / non regardez c'est tout simple / <b>là</b> j'ai un écran blanc tout au fond c'est inutile / <b>vous allez:: imaginez ici</b> tout à l'heure j'veais vous distribuer quelque chose qui va être comme une diapo / d'accord (?) / qu'on va fixer <b>là</b> et qu'on va éclairer avec une source de lumière	Au fond de la boîte Pr montre l'ouverture de la boîte Toujours à l'ouverture
1		A	Pr	<b>on va fermer la boîte</b>	A prend à la main la boîte fermée
1		Pr	Cl	on va fermer la boîte / et j'veous demande de prévoir / ce que vous allez voir en regardant à travers / chacun des trous	
1		A	M	normalement on va voir la (inaud.)	
1		Pr	Cl	voilà	
1		N l	Pr	(inaud.)	
1		Pr	Nl	oui / mais garde ta réponse pour toi	
1		A	M	l'image à l'envers	
1		M	A	pourquoi (?)	
1		Pr	Cl	vous avez <b>un petit papier</b> sur lequel vous pouvez dire ce que vous pensez voir à l'avance	Pr regarde la feuille de consigne
1		A	M	pa'ce'que:: (inaud.) à l'envers	
1		Pr	Cl	à travers t2 t1 excitera / vous pouvez faire un petit schéma qui explique vo-votre prévision	
1		A	M	(inaud.)	
1		Pr	Cl	est-ce que j'ai fait compris (?) imaginez qu'il y a une diapo qu'on l'éclaire bien (inaud.) <b>on ferme la boîte</b> avec le couvercle et on regardera tout à l'heure à travers chacun des trous et à travers le trou t	Pr explique en faisant référence à la boîte à la main

1			N l	Pr	monsieur (?) on fait un petit schéma (?)	
1		00 : 54		Pr NI	vous savez à mon avis un petit schéma et une phrase comme même [...] / faites bien les prévisions ou les prédictions avant de faire l'expérience	
1			M	A	(inaud.)	
1			A	M	(inaud.)	
1			Pr	Cl	vous discutez bien entre voisins / c'est important	
1			A	M	hen M (?)	
1			Pr	NI	vous avez bien compris la question (?)	
1			N l	Pr	et on met où ce qu'on pense (?)	
1			Pr	NI	à la suite du papier vous collez le papier et en bas tu écris	
1					(inaud.)	
1			Pr	NI	pour faire un schéma de ce que tu est entrain de faire tu peux l'écrire	
1			N l	Pr	monsieur (?) (inaud.)	
1			Pr	NI	lumière et puis qu'est-ce que tu pense voir (?) (2s) précisément quoi / que de la lumière / c'est comme même un objet qu'on regarde / ça sera par exemple une photographie:: / cinq personnages : un par trou / ou six personnages / c'est ça (?)	
1		00 : 55	A	M	(inaud.)	
1			Pr	Cl	voilà c'est pas très long ça / vous me fait un signe de loin que vous avez fini et après j'vous laisse faire l'expérience	
1			A	Pr	monsieur (?)	
1			Pr	A/ Cl	oui / une fois que vous avez fini vous me dites / vous avez écrit un schéma tous ça (?)	
1			A	Pr	ah il faut faire un schéma	
1			Pr	Cl	c'est mieux comme même pour que je comprenne à quoi vous pensez	
1			M	A	oh t'as rien marqué	M prend la feuille de A
1			A	M	tu l'as marqué pour moi / <b>on peut faire le schéma de la boîte (4s)</b>	A trace son schéma
1			A	Pr	et la lampe:::	
1			Pr	A	attendez-attendez j'attends que tous le monde fini / et après j'vous dis de faire l'expérience / est-ce que vous y êtes (?)	
1			M	Pr	<b>non</b>	M trace un schéma
1			A	Pr	<b>non (5s) prévisions (.) (4s)</b>	A trace un schéma
1			Pr	NI	t'as bien écrit ce que tu prévoyais (?) oui / c'est ça qui va nous servir de diapositive (inaud.)	
1		00 : 56	A	Pr	qu'est-ce qui va nous servir de diapositive (inaud.)	
1			M	A	la diapositive au (inaud.)	

1		Pr	Nl	alors de trois tu (inaud.) c'est comme ça (?) tu l'as déjà écrits (?)	
1		Nl	Pr	(inaud.) ouais (3s)	
1		Pr	Cl	vous avez fais des prédictions comme ça (?) sans	
1		Nl	Pr	(inaud.)	
1		Pr	Cl	vous êtes entrain	
1		A	Pr	<b>c'était pas comme on mettait la diapositive</b>	A parle à voie basse
1		Pr	Cl	alors la diapositive <b>c'est ça en fait</b>	Pr montre la carton où collée la diapositive à toute la classe
1		A	Pr	c'est-c'est	
1		Pr	Cl	vous mettez le plus loin possible / <b>près du bord le claque</b>	Pr fait un geste horizontal pour montrer comment mettre la diapositive
1		A	Pr	ah mais <b>c'est ça</b>	A parle à voie basse et prend la diapo qui était sur sa paillasse
1		Pr	Cl	alors ils sont variables d'une paillasse à l'autre	
1		Pr	Nl	et vous (inaud.) tu le mets bien plaqué dans la glissière	
1		A	A	il y a des <b>(inaud.)</b>	A met la diapo dans la glissière dans la boîte
1		Pr	Nl	voilà / il y a une série de symbole	
1		A	A	<b>ça y ait</b>	A ferme le couvercle de la boîte
1		Nl	Pr	(inaud.)	
1	00 : 57	Pr	Nl	ben tu:: / tu regarde à travers-visant le <b>néon</b> / ça suffira (.) et même	Pr montre le néon A prend la boîte et regarde à travers le néon
1		A	M	c'est bien ce <b>que je disais</b> (inaud.)	A regarde à travers les trous
1		Pr	Cl	alors j'vous donne la suite dans ce cas puisque vous êtes entrain de faire l'expérience / <b>vous collez</b> / vous collez / le morceau de papier que j'vous distribue (inaud.)	Pr prend la feuille de consigne à distribuer
1		M	A	<b>on voit-voit</b> l'image (inaud.)	A remet la boîte sur la table
1		A	M	bien sûre que non / <b>il y a que le centre qui bouge pas</b>	A passe la boîte à M
1		M	A	(inaud.)	
1		Pr	A	voilà vous collez le morceau de papier jusqu'aux pointillées / vous <b>mettez bien</b> / représentez ce que vous voyez / ne me dites pas j'vois de la lumière / dites-moi	Pr donne la feuille de consigne à A
1		M	Pr	moi j'v-	

1	4	00 : 58	Pr	Cl	faites un petit schéma de ce que vous voyez même si c'est un schéma approximatif (2s) vous pouvez dessiner ce que vous voyer à travers certains trous / vous voyez parfois il y un symbole (inaud.) (4s)	
1	4		M	Pr	monsieur on voit des points alors::	
1	4		Pr	M	et ben dessine des points	
1	4		A	Pr	non	
1	4		Pr	M	tu vois plus que ça comme même	
1	4		A	Pr	<b>nous on voit des traits</b>	A prend la boîte à la main et l'ouvre pour prendre la diapositive
1	4		Pr	A	oui pa'ce'que derrière il y a une espèce de:: / vous voyez <b>ça aussi</b>	Pr montre le symbole au milieu sur la diapositive qui est à la main de A
1	4		A	Pr	ouais on voit <b>ça</b>	A regarde le papier claqué de la diapo
1	4		Pr	A	il y a des points que j'ai dessiné par dessus	
1	4		A	M	(inaud.) (4s) oh <b>attendez</b> (2s) on voit l'inverse de ce qu'on doit voir	A remet la diapo et referme la boîte A regarde à travers les trous le néon
1	4		M	A	ouais c'est ça / (inaud.) t1	
1	4		A	M	Donc ce que tu fais c'est l'inverse / <b>ça tu le mets là et ça tu le mets là</b>	A montre à M les symboles sur la diapositive et la boîte est posée sur la paillasse
1	4	00 : 59	M	A	t1 (inaud.)	
1	4		A	M	<b>t1</b> (?)	A retourne la boîte vers les trous
1	4		M	A	<b>t1 tu vois ce qui est à droite</b>	M montre sur la boîte t1 et l'endroit de ce qu'il voit sur la diapo
1	4		A	M	oui ce qu'est à droite (7s) / <b>à gauche</b>	M prend la boîte et les deux élèves écrivent sur leurs compte rendu
1	4		Pr	Cl	est-ce que vous avez re::présentez ce que vous voyez à travers chacun des trous / il y a toujours un petit:: / schéma / un petit dessin géométrique (4s)	
1	4		A	M	c'est comme ça (?)	
1	4		M	A	non c'est l'inverse / c'est l'inverse	
1	4		A	M	non c'est <b>ça</b> / <b>t1 c'est où</b> (?)	A prend la boîte et regarde la diapo
1	4	01: 00 : 00	M	A	c'est <b>celui là</b> / (2s)	M montre le trou t1 sur la boîte A marque avec un stylo t1 sur la boîte
1	4		A	M	c'est toujours la même chose quoi	

1	4	M	A	ouais / tu vois <b>ça</b>	M montre le trou et ce qu'il voit sur la diapo
1	4	N l	Pr	monsieur on peut faire des dessins	
1	4	Pr	Nl	oui c'est ça (inaud.) oui c'est vite fait / <b>(inaud.)</b>	M regarde à travers les trous vers le néon
1	4	M	A	on voit <b>ça (2s)</b>	En regardant M montre ce qu'il voit sur la diapo à A A ne voit pas ce qu'il lui montre
1	4	A	M	oui mais tu vois[	
1	4	M	A	[ <b>ça / ouais / on voit le point</b>	En regardant m montre ce qu'il voit sur la diapo à A M pose la boîte sur la paillasse et montre le point sur son compte rendu
1	4	A	M	(inaud.) <b>un schéma</b>	A construit un schéma
1	4	M	A	(inaud.)	
1	4	A	M	<b>si-si (inaud.)</b>	A regarde à travers les trous
1	4	M	A	t[	
1	4	01 : 01 : 00	A M	<b>t1 (8s)</b>	A marque avec le stylo le trou sur la boîte et regarde à travers ce trou le néon
1	4	N l	A	(inaud)	
1	4	A	Nl/ Pr	le néon est au-dessus (inaud.)	
1	4	Pr	A	oui ça éclair beaucoup / c'est ça ce que tu me dit (?)	
1	4	A	Pr	ben oui (.)[	
1	4	Pr	Nll	[bon (inaud.)	
1	4	A	Nl	ça éclaire beaucoup pa'ce'qu'il y a plus de lumière	
1	4	Pr	Nl	voilà tu vois <b>pas la même chose</b> / tu vois	Nl regarde à travers les trous
1	4	N l	Pr	(inaud.)	
1	4	Pr	Nl	bon tu vois à quoi ça correspond sur dessin lui même / sur ton::	
1	4	A	Pr	là-là ça coupe deux truc	A ouvre la boîte et regarde à travers les trous
1	4	Pr	Cl	vous avez répondu aux questions (?)	
1	4	A	Pr	ouais	
1	4	Pr	Cl	réflexion aussi (?)	

1	4	M	Pr	ouais	
1	4	N l	Pr	non	
1	4	Pr	Cl	dites-moi quels sont les alinéas qui fonctionnent (?) / est-ce que vos prévisions étaient celles que vous aviez (?) / elles ont été confirmées (?) (2s) bon vous pouvez pas faire des prévisions très précises	
1	4	A	Pr	on voit les (inaud.)	
1	4	Pr	Cl	voilà / <b>mais vous attendiez à ça</b> / vous n'êtes pas surpris (?)	Pr prend la feuille de consigne à la main
1	4	C l	Pr	non	
1	4	Pr	Cl	un petit peu (?)	
1	4	N l	Pr	non	
1	4	Pr	Cl	personne	
1	4	N l	Pr	non	
1	4	Pr	Cl	vous attendiez un petit peu / et vous êtes pas surpris de ce que vous voyez / franchement (?)	
1	4	A	Pr	[...]	
1	4	Pr	Cl	alors / est-ce que::: : vous êtes prêts pour faire un bilan (?)	
1	4	01 : 02 : 00	N l	Pr	oui
1	4	Pr	Cl	dites / quel est l'alinéa ou les alinéas du modèle que vous avez utilisé (?)	
1	4	M	Pr	[la propagation rectiligne	
1	4	Pr	Cl	quatre / oui / quatre	
1	4	A	Pr	cinq	
1	4	Pr	Cl	cinq / pa'ce'que vous avez présenté des faisceaux et::	
1	4	N l	Pr	(inaud.)	
1	4	Pr	Cl	six / l'œil (?)	
1	4	N l	Pr	oui	
1	4	Pr	Cl	et pourquoi l'œil exactement (?)	
1	4	N l	Pr	pa'ce'que-	
1	4	A	Pr	pa'ce'que la-la <b>lumière elle vient toujours tout droit</b>	A fait un geste horizontal vers Pr
1	4	Pr	Cl	oui c'est presque toujours tout droit / on est toujours dans l'air (4s)	Pr regarde A
1	4	A	Pr	ouais / il y a le milieu aussi	
1	4	Pr	A	oui (.) mais ça c'est moins pertinent / pour une expérience plus particulière / j'suis d'accord avec vous que la propagation rectiligne est absolument	

					pertinente pa'ce'que c'est elle qui permet de positionner la zone de l'objet[	
1	4		A	Pr	l'alinéa un (?)	
1	4		Pr	Cl	oui le un et le deux sont toujours présents[	
1	4		A	Pr	[ouais c'est logique	
1	4		Pr	A	ils fonctionnent pas particulièrement[	
1	4		A	Pr	[ben c'est l'optique géométrique	
1	4		Pr	A	mais c'est surtout l'alinéa trois et cinq / pa'ce'que vous avez représentés des rayons / et l'alinéa quatre / pour la propagation rectiligne / vous y êtes (?)=	
1	4	01 : 03 : 00	N l	Pr	=ouais=	
1	4		Pr	Cl	=donc vous mettez / expliquer ci-dessous / vous mettez / on se réfère essentiellement aux alinéas trois quatre et cinq / (répétition) / ça signifie pas qu'on exclue pas les autres / c'est plutôt ceux là (6s) et vous mettez à travers chacun des trous on voit une partie <b>limitée de l'objet</b> / à travers chacun[	Les élèves écrivent Pr met la feuille de consigne sur la paillasse
1	4		N l	Pr	[partie différente	
1	4		Pr	Cl	partie différente et limitée d'objet / oui / à travers chacun des trous on voit une partie différente et limitée de l'objet (6s) et où elle est cette partie (?) / est-ce qu'on peut prévoir où elle peut être (?)=	
1	4		A	Pr	elle est opposée	
1	4		M	Pr	opposée	
1	4		Pr	M	<b>celle qui est alignée avec le trou t et t1 /</b>	Pr fait un geste répétitif avec sa main
1	4		M	Pr	le trou t	M refait le même geste de Pr
1	4	01 : 04 : 00	Pr	Cl	donc vous mettez / cette partie est alignée avec le trou t / (répétition) / et le trou vers lequel (répétition)	Pr se déplace vers le tableau
1	4		A	Pr	[...]	
1	4		Pr	A	[...]	
1	4		Pr	Cl	ça va bien avec tes prévisions (.)	
1	4		Pr	A	ouais	
1	4		M	Pr	c'est aligné avec le trou t et-	
1	4		Pr	Cl	et le trou où on a placé notre œil / ok (?) / est-ce que vous avez fait un schéma (?)	
1	4		M	Pr	ouais	
1	4	01 : 05 : 00	Pr	Cl	[...] (10s) <b>vous avez un objet étendu</b> / vous avez tous essayé de faire que / <b>la zone de l'objet</b> qu'on va voir à travers t un et t deux (2s) (inaud.) vous êtes <b>d'accord</b> (?) / j'entends beaucoup <b>de bruit</b> / est-ce que vous êtes d'accord avec <b>ça</b> (?)=	Pr construit le schéma de la situation Pr trace cette zone Pr quitte le tableau A et m discutent ensemble Pr fait référence au

						schéma
1			A	Pr	=si on déplace le trou	
1			Pr	A	oui / t (?)	
1			A	Pr	ouais t / on ne verra pas la même chose (?)	
1			Pr	A	oui	
1			M	A	eh ouais (!)	
1			Pr	A	absolument si on déplace le trou t on voit une autre zone de l'objet / effectivement / donc vous mettez on énonce l'alinéa numéro huit du modèle / (répétition) / ça c'est quelque chose qu'on va garder longtemps quand on fera la suite de l'optique / écoutez / <b>vous êtes tous prêt (?)</b>	Pr prend la feuille de consigne à la main
1			C l	Pr	ouais	
1		01 : 06 : 00	Pr	Cl	un objet assez étendu / (répétition) est modélisé comme une juxtaposition de points objets	
1			M	Pr	un objet	
1			Pr	Cl	(répétition) (6s) il coupe l'objet en une série de points / on va dire / un objet assez étendu est modélisé comme une juxtaposition de points objets / chaque points objet est une source d'un faisceau de lumière (2s) (répétition) (4s)	
1			M	Pr	monsieur c'est comme une droite en math (?)	
1			Pr	M	oui	
1			M	Pr	il y a-il y a une inf-enfin on peut la décomposer en une infinité de points (.)	
1			Pr	M	donc une surface	
1			N l	Pr	est la source de quoi monsieur (?)	
1			Pr	Nl	d'un faisceau de lumière	
1		01 : 07 : 00	A	Pr	(inaud.)	
1			Pr	M	toi tu me dis qu'une droite est l'ensemble de points	
1			M	Pr	alignés	
1			Pr	M	et un plan aussi	
1			M	Pr	un ensemble infini de points	
1			Pr	M	et un plan aussi (.) / donc un objet pardon / <b>une petite surface</b>	A fait un geste en forme de cercle
1			M	Pr	c'est ça	

## Tâche 2 : Vision de la lumière

N° d'ordre	T (mn)	Loc	Recp (s)	Dialogue	Actions non langagières
2	1		Pr	M / exactement ça / enfin c'est le même notion qui	

			Cl	est derrière / donc partie trois		
2	2		M	Pr	activité deux	
2	3		Pr	Cl	donc <b>activité deux</b> / expérience trois / activité deux / <b>j'vous projète</b> la boîte telle que vous aller l'utiliser / écoutez bien pa'ce'que c'est un tout petit peu compliqué / les prévisions qu'on vous de faire du coût son compliquées / délicate / donc j'vais prendre votre boîte / <b>regardez</b> / vous avez à mettre / vous avez un fond noir dans votre boîte	A prend la boîte Pr projète le schéma de la situation sur un transparent Pr explique la situation en tenant la boîte à la main
2	4		M	Pr	oui	
2	5	01: 08 : 00	Pr	Cl	pour certains elle est carrément peinte en noir / et vous allez mettre un morceau de papier <b>comme ça</b> / (inaud.) un morceau de papier blanc / vous pouvez prendre un morceau de papier du sujet / ça ira très bien vous le mettez à l'envers /	Pr montre l'emplacement du papier blanc dans la boîte
2	6		Pr	Nl	il faut pas que ça force trop / il rentre (?) / c'est fait (?)	
2	7		M	Pr	on va jusqu'aux <b>pointillées monsieur</b> (?)	M coup la feuille de consigne
2	8		Pr	M	non non mais écoute moi d'abord / après on fera ça / vous y êtes (?) (2s) <b>vous allez mettre sur la première glissière / ce qu'on appelle sur le schéma une fonte / c'est une espèce de porte cochère</b> / que vous mettez sur le premier / le plus près de l'ouverture /	Pr montre les instructions de l'expérience sur la boîte
2	9		Nl	Pr	(inaud.)	
2	10		Pr	Nl	(inaud.)	
2	11		Pr	Cl	voilà / c'est bon / vous n'avez pas besoin d'utiliser les trous t un t deux t trois excitera cette fois	
2	12		Nl	Pr	(inaud.)	
2	13		Pr	Nl	(inaud.)	
2	14	00 : 09 : 00	Pr	Cl	c'est bon (?) / vous écoutez bien / pa'ce'qu'après vous comprenez mal de quoi il s'agit / tout à l'heure / j'vais vous distribuer une diode jaune / je pense que vous aviez tous une d'ailleurs / évitez d'utiliser une rouge / <b>j'vais vous en donner une plus lumineuse</b> / tout l'heure on va faire l'expérience / d'abord les prévisions / comprenez bien l'opération (inaud.) la prote cochère étant là / j'vous demande lisez bien la feuille / la fiche que j'vous ai donné / <b>vous allez éclairer la diode à l'ouverture là en déplaçant la diode de bas en haut ou de haut en bas comme vous voulez / une fois elle est trop basse / une fois elle est à la hauteur de l'ouverture / une fois en haut</b>	Pr montre la diode aux élèves  Pr montre la procédure sur la boîte
2	15		M	Pr	en haut	

2	16		Pr	Cl	Ce j'vous demande c'est qu'est-ce que vous allez observer <b>sur le fond</b> / que:: j'ai appelé le <b>fond de la boîte</b> / le fond de la boîte c'est la première colonne de votre tableau / ça signifie sous entendu horizontale / vous pouvez ajouter horizontale (inaud.) / qu'est ce que vous penser voir de la lumière qui va émettre la diode jaune qui est plus lumineuse que la rouge / hein / plus lumineuse peu n'importe sa couleur / qu'est-ce que vous pensez vois sur le fond noir et sur le fond blanc (?) / et puis qu'est -ce que vous pensez voir de l'autre côté / sur le fond / sur le côté de la droite c'est-à-dire le côté vertical / d'accord (?)	Pr montre la boîte Pr regarde la feuille de consigne
		00 : 10 : 00				
2	17		M	Pr	oui	
2	18		Pr	Cl	qui est blanc pour la plupart de vous / et qui sera blanc pour vous aussi pa'ce'que vous (inaud.) / d'accord (?) / vous faites de prévisions et puis tout à l'heure seulement vous faites l'expérience (niaud.)	
2	19		A	Pr	la diode on la met où (?)	
2	20		Pr	A	[...]	
2	21		M	A	(inaud.)	
2	22		Nl	A	sur le côté	
2	23		Pr	Cl	la diode vous la tenez à la main	
2	24		Nl	Pr	du coté eu::	
2	25		Pr	Nl	du côté vertical [...]	
2	26		A	Pr	<b>c'est ouverte (?)</b>	A prend la boîte
2	27	01 : 11 : 00	Pr	A	c'est ouverte maintenant / il y a pas de couvercle / (inaud.) et vous regardez ce qui ce passe sur le fond en bas horizontal et le fond en face vertical / <b>c'est bon (?)</b>	A manipule la boîte
2	28		M	A	il nous faut un <b>papier blanc</b>	A met le papier blanc au fond de la boîte
2	29		Nl	Pr	(inaud.)	
2	30	01 : 12 : 00	Pr	Cl	oui mais j'vais éteindre (.) [...]	Pr discute avec A et M sur les diode grillées par l'autre groupe d'élèves
2	31		M	A	tu vas la placer comme ça (inaud.)	M prend la diode avec les fils et montre à A comment la déplacer par rapport à l'ouverture de la boîte
2	32		A	M	(inaud.)	
2	33		M	A	<b>alors on voit sur le fond</b> / on voit pas	M a la boîte à la main
2	34		A	M	mais attends / il va éteindre la lumière	
2	35	01 : 13 :			J'attends encore deux seconde et j'vais éteindre la lumière du plafond / et vous le montage en attendant / mettez la protection (inaud.) / faites	

		00			le schéma pendant qu'il y a la lumière / mais faites d'abord les prévisions	
2	36		M	Pr	<b>on note prévisions (3s)</b>	M écrit sur son compte rendu et A manipule la boîte
2	37		Nl	Pr	(inaud.)	
2	38		Pr	Nl	<b>(inaud.)</b> c'est que tu peux faire c'est de mettre <b>ici</b> la diode et la boîte au bord de la paille	A allume la diode et fait l'expérience à lumière allumée Au bord de la paille
2	39		Nl	Pr	(inaud.)	
2	40	01 : 14 : 00	Pr	Nl / Cl	faits un petit schéma / tu renvoies (inaud.) / vous avez droit à faire des schémas (inaud.) et faire des revoies et dire voilà ce qu'on prévoit <b>(15s)</b>	A fait l'expérience
2	41		Nl	Nl	oui mais c'est délicat de faire un schéma	
2	42		M	Pr	monsieur il faut faire trois schémas (?)	
2	43		Pr	M	autant que vous voulez/un petit schéma rapide / vous faites des vues de dessus (2s) des vues de faces	
2	44		Pr	Nl	[...]	
2	45	01 : 15 : 00	A	M	(inaud.) <b>(15s)</b> [...]	M écrit sur son compte rendu et A manipule la boîte
2	46		Pr	Cl	qui n'a pas fini de faire ces prévisions et de faire le montage (?) (inaud.) j'attends encore quelques seconde /	
2	47		A	Pr	[...]	
2	48	01 : 16 : 00	Pr	A	[...]	
2	49		M	Pr	[...]	
2	50	01 : 17 : 00	Pr	M	[...]	
2	51		M	A	(inaud.)	
2	52		Pr	Cl	voilà j'veins éteindre / vous faites l'expériences / vous m'écoutez une dernière fois / pour faire l'expérience <b>complète</b> / vous mettez la diode / <b>vous mettez la:: boîte au bord de la paille pour pouvoir mettre la diode dessous</b>	Pr prend la boîte pour expliquer A manipule la boîte en déplaçant la diode
2	53		M	A	(inaud.)	
2	54		A	Pr	<b>mais</b> les câbles (inaud.) ne sont pas assez long	A met la boîte au bord de la paille
2	55	01 : 18 : 00	M	A	attendez (inaud.)	Lumière éteinte dans la salle
2	56		Pr	A	[...]	
2	57		M	A	au-dessus / au-dessus	
2	58		M	Pr	(inaud.)	

2	59		Pr	M	vous regardez le fond de la boîte horizontal et le fond en face vertical	
2	60		M	A/Pr	alors ce qu'on voit sur le fond est là et sur le côté est là	
2	61		A	Pr	on voit rien	
2	62		Pr	M/A	vous avez pas fait du papier noir sur le fond / vous l'avez enlevé	
2	63		M	A	(inaud.)	
2	64		Pr	M	ah oui t'as mis une grande feuille blanche toi / (inaud.) besoin de plus petite	
2	65		M	Pr	on va essayer la feuille de carton	
2	66		Pr	M	essayes la feuille de carton (inaud.)	
2	67	01 : 19 : 00	M	Pr/A	(inaud.) on voit sur la feuille et sur le fond (.) / eh:: /montes	
2	68		Pr	M/A	il y a une différence dans le fond entre la feuille blanche et la partie noire (?)	
2	69		M	Pr	(inaud.)	
2	70		Pr	M	là aussi ça doit être net	
2	71		Ob	Pr	[...]	
2	72	01 : 20 : 00	A	M	<b>là tu vois la lumière</b> / si tu mets un objet <b>là</b> (inaud.)	A met la diode allumée au niveau de l'ouverture de la boîte A met la diode en bas de l'ouverture
2	73		Pr	Cl	c'est bon ou pas / vous n'êtes pas surpris de ce que vous voyez (?)	
2	74		Nl	Pr	(inaud.)	
2	75		Pr	Nl	mets la au bord de la paille la boîte (inaud.) on va remettre la lumière au plafond partout / <b>alors</b> / si vous avez retenu un élément particulièrement important sur toute cette expérience / ça serait lequel (?) / pa'ce qu'on peut dire des états de choses / est-ce qu'il y en a un qui vous paraît plus important /	Lumière allumée dans la salle
2	76		A	Pr	la lumière passe pas à travers l'objet	
2	77		Pr	A	la lumière ne passe pas à travers quoi (?)	
2	78		A	Pr	le carton	
2	79	01 : 21 : 00	Pr	A/Cl	le cache / donc il es opaque / est-ce que c'est une surprise pour vous que la lumière ne passe pas par la cache (?)	
2	80		A	Pr	(inaud.)	
2	81		Pr	Cl	oui / alors faites silence	
2	82		M	Pr	le noir absorbe la lumière	
2	83		Pr	M/ Cl	voilà (2s) ce qui est pertinent (2s) c'est la différence entre ce que vous observez entre le fond blanc / qui est sur le fond horizontal et le reste qui est noir / d'accord (?) /est-ce que vous avez bien aperçu la différence (?) (2s) alors <b>que</b>	Pr fait un mouvement horizontal de droite à gauche

					<b>l'éclairage</b> et la façon-façon d'éclairer est le même / est la même dans les deux cas / est-ce que vous avez compris (?)	
2	84		M	Pr	ouais	
2	85		Pr	Cl	votre camarade <b>veut dire</b> / quand la lampe éclaire le fond et quand vous comparez la partie noire et la partie blanche / est-ce que vous avez pris conscience de la différence que vous observez (?) sur le fond blanc qu'est-ce que vous voyez (?)	Pr prend la boîte et explique
2	86		A	Pr	le faisceau de lumière	
2	87		Pr	Cl	on voit le faisceau / est-ce qu'on peut dire qu'on voit le faisceau (?)	
2	88		A	Pr	(inaud.)	
2	89	01 : 22 : 00	Pr	Cl	la question que j'avais vous posez / pa'ce'qu'on a pas assez de temps / est est-ce qu'on voit <b>la lumière passée de gauche à droite</b>	Pr fait un geste horizontale de gauche à droite
2	90		M	Pr	non	
2	91		Pr	Cl	et pourtant qu'est-ce qu'on <b>voit sur la feuille</b> (?) / est-ce que c'est la lumière qui passe de <b>la source devant vous</b> / sous vos yeux (?) / de votre gauche à votre droite et de votre droite à votre gauche (?)	Pr montre la feuille blanche au fond de la boîte Pr fait un geste horizontale de gauche à droite
2	92		M	Pr	Si[	
2	93		Pr	Cl	[est-ce que vous la voyez cette lumière (?)	
2	94		A	Pr	non	
2	95		Pr	CL	non et pourtant qu'est-ce que vous voyez sur le fond blanc (?)	
2	96		A	Pr	une lueur <b>qui se balade</b>	A fait un mouvement horizontal de va et vient
2	97		Pr	Cl	est-ce qu'on voit une lueur qui se balade (?)	
2	98		M	Pr	non on voit juste la (inaud.) et comme c'est une lumière dans tous les sens[	
2	99		A	Pr	<b>c'est toujours rectiligne</b>	A fait un geste horizontale de gauche à droite
2	100		Pr	Cl	<b>autrement dit</b> / je reprend la question / est-ce que vous voyez directement la lumière émise par la diode (?)	Pr prote la boîte à la main
2	101		A	Pr	non	
2	102		Nl	Pr	(inaud.) la réflexion	
2	103		A	Pr	non on voit pas entre les deux	
2	104		Pr	Cl	donc vous ne voyez que la lumière que le papier blanc / vous ne voyez la lumière que pa'ce'que le papier blanc la re-émet dans votre œil / <b>vous ne voyez pas passer la lumière</b> / d'accord (?) / est-ce que c'est clair (?)	Pr fait un geste horizontale de gauche à droite
2	105		Nl	Pr	(inaud.)	

2	106	01 : 23 : 00	Pr	Nl	oui (inaud.) mais pourquoi vous voyez la lumière sur le fond blanc (?) / c'est pas une feuille que j'ai mise <b>comme ça</b> mais c'est j'ai mis comme ça /je l'ai mis horizontal dans votre boîte / c'est pas pareil que vous l'éclairez comme l'écran / (inaud.) l'écran est dans le sens de propagation de la lumière	Position verticale Position horizontale	
2	107			Nl	Pr	la réfléchi	
2	108		Pr		Cl	c'est pas tout à fait la réflexion / la réflexion pour un miroir / ça s'appelle plutôt la diffusion / <b>ça diffuse dans toutes les directions</b> / d'accord (?) / donc on va insister là dessus	Pr fait un geste d'ouverture des mains pour montrer la diffusion
2	109			Nl	Pr	on colle:::	
2	110		Pr		Cl	vous collez toute la fin	
2	111		A		M	(inaud.)	
2	112	01 : 24 : 00  01 : 25 : 00	Pr		Cl	on va reprendre portion par position / vous notez / quand la diode est au-dessous de la boîte / pas trop non plus (répétition) on ne voit de la lumière que sur le fond vertical / (répétition) (20s) ensuite quand la diode est à la hauteur de l'ouverture (répétition) (12s) on voit de la lumière sur le fond horizontal et le fond vertical / enfin le fond horizontal et le bord de la boîte (répétition) et on va préciser la différence que votre camarade a signalé (9s) vous complétez / vous mettez / sur le fond horizontal (4s) on visualise (2s) on visualise / la lumière sous forme d'un faisceau comment divergent ou convergent (?)=	
2	113			Cl	Pr	=divergent	
2	114	01 : 26 : 00				divergent / (répétition) (8s) deux points / vous y êtes tous (?) / c'est très net sur le fond / cela est très net si le fond est blanc / (répétition) (6s) et est-ce que vous avez vu quelque chose quand c'est noir (?) un petit peu ou pas du tous	
2	115			Nl	Pr	presque	
2	116		A		Pr	beaucoup moins	
2	117		Pr		Cl	et beaucoup moins quand le fond est noir (6s) et quelles est la phrase pour traduire la différence (?) : le mot qu'il faut utiliser c'est diffuser / diffusion	
2	118	01 : 27 : 00	M		Pr	le blanc diffuse plus que le noir	
2	119		Pr		Cl	voilà l'écran blanc diffuse beaucoup plus la lumière que l'écran noir / le fond blanc diffuse beaucoup plus la lumière que le fond noir (4s) c'est surtout ça qu'il faut bien avoir en tête / j'continue c'est pour insister car c'est une cause d'erreur qu'on trouve souvent / vous mettez	

		01 : 28 : 00			bien / ce n'est pas la lumière émise directement par la diode que l'en voit / (2 répétitions) (2s) mais la lumière diffusée par l'écran / (répétition) / est-ce que vous êtes d'accord (?) et enfin quand la diode est au-dessus[	
2	120		M	Pr	c'est pareil qu'au-dessous	
2	121		Pr	Cl	voilà / on voit l'ombre et on voit rein sur le fond / vertical (inaud.) donc quand la diode est au-dessus / on voit la lumière sur le fond horizontal / c'est tout / (inaud.) voir sur l'écran vertical (4s) voilà / <b>j'vous demande</b> de coller / c'est pour terminer cette partie là / les quatre alinéas du modèle qu'on aura introduit / les deux que j'ai introduit tout à l'heure et puis les deux autres qui font allusion à la diffusion / et surtout <b>l'alinéa neuf</b> qui est toujours mis en défaut semble-t-il si on réfléchi pas dans la vie de tous les jours / vous avez tous vu le LASER qui tourne autour du crédit lyonnais (?)	Pr tient le papier des alinéas du modèle  Pr distribue les feuilles
2	122		Nl	Pr	non	
2	123				vous avez vu <b>ce projecteur</b> qui tourne là haut (?)	Pr fait un mouvement de va et vient avec son doigt pour montrer le projecteur qui tourne
2	124		Nl	Pr	(inaud.)	
2	125	01 : 29 : 00	Pr	Cl	c'est un projecteur / on va dire que c'est la lumière (inaud.)	
2	126		Nl	Pr	c'est des nuages (inaud.)	
2	127		Pr	Cl	oui (.) est-ce que c'est de la lumière qui vient <b>de la source quand vous voyez</b>	Pr fait un mouvement de haut vers l'œil
2	128		A	Pr	(inaud.)	
2	129		Pr	A	c'est presque du brouillard / de la brume / de la pollution / des nuages / d'accord (?) qui ré-émet dans votre œil / on ne voit de la lumière que si la lumière entre dans votre œil / les fards de voiture en partant du brouillard c'est pareil / on a l'impression de les voir passer devant nous / non / c'est pa'ce'qu'il y a de l'humidité / il y a de l'eau / dans les fards qui rediffusent de la lumière dans votre œil / est-ce que c'est clair (?)	
2	130		Nl	Pr	oui	

### Tâche exercice associé à la Tâche 1 et 2

N° d'ordre	T (mn)	Loc	Rec p (s)	Dialogue	Actions non langagières
------------	--------	-----	-----------	----------	-------------------------

E	1	00 : 00	Pr	Cl	(10s) / <b>alors vous allez faire</b> un schéma à l'échelle de l'exercice quatorze / vous allez me dire si vous y arrivez d'abord / vous notez quelques petites indications / on va garder t1 et t2 / vous avez lu (?) /	Pr distribue la consigne Pr tient le manuel scolaire à la main
E	2		Cl	Pr	non	
E	3		Pr	Cl	lisez d'abord / et si besoin que j'vous le lise (7s) deux disques / qui sont face à face / <b>il y a un qui brille / qui est lumineux et l'autre qui est opaque</b> / et puis on met <b>un écran derrière</b> et on regarde l'ombre / de celui qui est opaque / je:: j'vais vous <b>demande</b> de faire un schéma à l'échelle et de modifier sinon le schéma sera très grand / et vous garder d un égale deux centimètres comme c'est indiqué en bas[	Pr se serre de ses mains pour parler des disques Pr fait un mouvement vertical avec sa main gauche Pr prend le manuel scolaire
E	4		A	M	[ <b>tu mets d deux</b> [	A et M suivent la consigne dans le manuel scolaire
E	5	00 : 01	Pr	C l	[et vous faites d deux égale cinq centimètre vous rectifiez (3s) d'accord (?) et d un égale deux centimètres / d deux cinq centimètre et la distance qui sépare les deux disques <b>et l'écran est la même</b> / d'accord (?) <b>il y a deux disques et un écran</b> est de huit quatre / j'ai pris huit quatre centimètre (.)	Pr remet le manuel scolaire sur la paillasse et monte avec ces deux mains la distance Pr modélise la situation avec ses mains et son corps
E	6		Nl	Pr	entre les (?)	
E	7		Pr	Nl	entre <b>chaque disque et le disque et l'écran</b> / ils sont équidistant / <b>donc en gros / pour ça aille vite / il y a un tous petit disque d un égale à deux centimètres / il y a un disque plus grand / et dont le diamètre est de quatre cinq /</b>	Pr modélise la situation avec ses mains et son corps Pr construit un schéma de la situation au tableau
E	8		Nl	Pr	cinq	
E	9	00 : 03	Pr	Cl	<b>cinq centimètre pardons / et à la même distance il y a un écran (2s) la distance qui sépare d un et d deux est la même c'est quatre virgule huit centimètre / que celle qui sépare d deux et l'écran</b> / et vous faites un schéma à l'échelle le plus précis possible / vous avez bien compris / celui là il est plus lumineux / donc il brille / donc <b>il émet de la lumière</b> / celui là / il opaque (5s) / donc vous répondez aux mêmes questions sauf / <b>j'vais simplement ajouter trois petits trous</b> sur l'écran comme on a fait avec les boîtes t un t deux t trois / ils sont respectivement situés à deux centimètres / cinq centimètres et six centimètres / faites un schéma à l'échelle au millimètre près ça suffira (3s) prenez un peu de place	Pr fait le schéma au tableau  Le premier disque d un Pr fait un geste où il écarte ces deux mains pour montrer la lumière Le deuxième disque d deux Pr écrit le mot opaque et lumineux respectivement au-dessus des disques Pr schématise les trous sur l'écran
E	10		Nl	Pr	(inaud.)	
E	11		Pr	Cl	et vous lisez l'énoncé car j'ai pas repris tous l'énoncé (5s) t un t deux t trois c'est trois trous	

					(.)	
E	12		A	A	[...]	
E	13		Pr	Cl	et j'vous demande ce qu'on va voir si on met son œil respectivement derrière chacun des trous	
E	14		A	M	[...]	
E	15		M	A	[...]	
E	16	00 : 04	A	M	[...] (20s)	Pr retrace le schéma au tableau
E	17		Pr	Cl	c'est le diamètre le:: le disque / vous sur vos schémas	
E	18		A	A	<b>alors six centimètre e partant du point</b> (15s) (inaud.) (10s)	A commence à faire son schéma en regardant le schéma au tableau
E	19	00 : 05	M	A	<b>quelles sont les</b> (inaud.) le pénombre de / (inaud.) je vois pas ce <b>que c'est</b> [	M lit la consigne du manuel scolaire M cherche dans le manuel scolaire
E	20		A	M	[la pénombre (?) c'est quelque chose du noir / la pénombre (.)	
E	21		M	A	c'est l'ombre (inaud.)	
E	22		A	M	c'est eu:: / <b>regardes</b> (5s)	A construit son schéma
E	23		M	A	(inaud.)entre l'ombre et la pénombre (?)	
E	24		A	M	j'vais te montrer / tu vois <b>là</b> / il faut que tu traces un trait entre le truc <b>là</b> / en te disant que la lumière se propage rectilignement / donc autour d'un point / il est entouré (.)	A explique en faisant le schéma
E	25		M	A	hum (.)	
E	26	00 : 06	A	M	tu dis que les points / qu'entre deux points une seule droite peu passer / <b>là</b> c'est le bout et là c'est le bout / tu traces et <b>là</b> tu dis qu'il y a rien qui perturbe / donc tu traces / <b>là</b> par contre tu fais le deuxième (inaud.)	A explique en faisant le schéma
E	27		M	A	(inaud.)	
E	28		A	M	regardes / <b>là</b> il y a la lumière / <b>là</b> il y a l'ombre / et la pénombre elle est où (?)	A explique en faisant le schéma
E	29		M	A	elle est <b>là</b>	M montre sur le schéma fait par A
E	30		A	M	(5s) et puis entre deux points il peut passer qu'une seule droite (.)	
E	31		M	A	ouais mais la pénombre c'est quoi (?)	
E	32		A	M	la pénombre c'est (inaud.) là	
E	33		M	A	explique moi <b>après</b>	M commence à faire son schéma
E	34		Nl	Pr	(inaud.)	
E	35		Pr	Nl	(inaud.)	
E	36		M	A	vas y (inaud.)	
E	37	00 : 07	A	M	(inaud.) la lumière / je te le fais en vue de face / <b>là</b> il y a l'ombre / <b>là</b> il y a la lumière / la (inaud.) elle est là / en fait ça fait un cercle lumineux	A explique en faisant le schéma

					(inaud.)	
E	38		M	A / NL	(inaud.) non <b>l'anneau</b> il va pas / (inaud.) c'est <b>ovale</b> [	M regarde le schéma au tableau M fait une forme ovale avec sa main
E	39	00 : 08	A	M	[non / non <b>c'est un rond de lumière avec un trou au milieu</b> / un anneau / tu mets un anneau et tu mets (inaud.) au milieu	A fait un mouvement circulaire avec ses mains et un point au milieu
E	40		M	Nl	moi je vois l'ombre (inaud.) <b>il demande</b> la forme de l'ombre	M montre la consigne dans le manuel scolaire
E	41		A	Nl	un rond un truc rond [...]	
E	42		M	A	alors c'est quoi la (inaud.) c'est un peu complexe	
E	43		A	M	oui c'est un peu complexe	
E	44		M	Pr	monsieur (?)	
E	45		Nl	Pr	(inaud.)	
E	46	00 : 09	Pr	Nl	(inaud.)	
E	47		Nl	A	(inaud.)	
E	48		A	Nl	<b>ce qu'entre le truc et l'ombre projeté</b> /	A fait un mouvement d'ouverture de ces deux mains et montre l'ombre par une main
E	49		M	Nl	donc par exemple pour toi entre ta main et (2s)	
E	50		A	Nl	<b>imagine là-là</b> il y a l'ombre[	A montre sa main
E	51		M	Nl	[là il y a le pénombre	
E	52		Nl	A	(inaud.)	
E	53		A	Nl	en fait l'ombre est <b>là et le pénombre est entre ce qui est là et là</b>	A montre sur son schéma
E	54		Nl	A / M	c'est un cône	
E	55		M	Nl	oui c'est un cône	
E	56		A	Nl	oui c'est cône <b>coupé</b> =	A fait un geste pour montrer le cône coupé
E	57	00 : 10	Pr	Cl	=le mot pénombre vous le connaissez tous au moins / un petit peu / là vous allez le faire:: apparaître sur le schéma au millimètre près / vous allez lui donner une dimension une forme / la forme qu'elle va avoir <b>sur l'écran</b> / mais au moins le mot pénombre vous devinez qu'est ce que c'est / c'est ni de l'ombre / ni de la lumière / il y a un peu de lumière / mais (inaud.) l'ombre total /	Pr fait référence à l'écran sur le schéma au tableau
E	58		Nl	Pr	(inaud.)	
E	59		Nl	A	<b>(inaud.)</b>	Nl fait un mouvement circulaire sur le schéma de A
E	60		A	Nl	<b>pa'ce'qu'en fait la lumière se propage rectilignement</b> / donc un point	A explique à Nl en écrivant sur un papier

E	61		Nl	A	<b>(inaud.)</b>	Nl montre le schéma de A
E	62		A	Nl	oui laisse moi finir / la lumière autour d'un point se (inaud.) partout / en un point il y a un état de droites qui peuvent passer / par contre entre deux points y a que deux droites qui peuvent passer / si l'angle que tu détermine / tu prends le point	A explique à Nl en écrivant sur un papier
E	63		Nl	A	(inaud.)	
E	64		A	Nl	si / ben non t'as pas le calcul / tu prends le point t trois et le point t deux[	
E	65		Nl	A	ouais mais il y a un maximum / elle va pas se diffuser sur le <b>(inaud.)</b>	Nl fait un mouvement circulaire couvrant tous le schéma de A
E	66		A	Nl	si	
E	67		Nl	A	non	
E	68		A	Nl	si	
E	69		Nl	A	non / c'est un projecteur	
E	70		A	Nl	ouais mais <b>là</b> tu t'en fiche que c'est un projecteur / en fait le truc c'est <b>(2s)</b> [	A montre la consigne sur le livre A fait avec ces deux mains une forme circulaire
E	71		Nl	A	[c'est comme si c'était une force de lumière genre le soleil	
E	72	00 : 11	A	Nl	ouais genre soleil / mais qui a la lumière d'un seul côté	
E	73		M	Nl	[...]	
E	74		Pr	Nl	(inaud.)	
E	75		A	M	[...]	
E	76		Pr	M	alors montre moi (2s) oui	
E	77		M	Pr	(inaud.)	
E	78		A	M	(inaud.)	
E	79		Pr	M	<b>là</b> ce qui nous intéresse ce qu'il y a <b>sur l'écran</b> /	Pr montre le schéma qu'a fait M M regarde le tableau
E	80		M	A	ah (!) eh ben::	
E	81		Nl	Pr	la pénombre / c'est pas ça (?)	
E	82		Pr	Nl	voilà c'est très bien tu peux me le dire (inaud.)	
E	83		Nl	Pr	(inaud.)	
E	84		Pr	Nl	oui et le rayon de l'ombre (?)	
E	85		M	A	(inaud.)	
E	86	00 : 12	Pr	Nl	très bien	
E	87		M	Pr	monsieur ( inaud.)	
E	88		Pr	M	oui quatre et demi en fait	
E	89		Nl	M	(inaud.)	
E	90		M	Nl	(inaud.)	
E	91		Pr	Nl	(inaud.) tu mets des <b>flèches</b> (3s)	Pr montre le schéma de Nl
E	92		Nl	Pr	monsieur (?)	
E	93		Pr	Nl	oui (4s) il envoie la lumière partout (inaud.)	Pr fait un mouvement

						d'ouverture de ces deux mains
E	94	00 : 13	Pr	Els	bon alors qu'est ce que vous avez trouvez (?) bien avancé mais as fini (inaud.)	
E	95		Nl	Pr	(inaud.)	
E	96		Pr	Nl	vous vous avez fini (?) (inaud.)	
E	97		Nl	Pr	(inaud.)	
E	98	00 : 14	Pr	Nl	il y a une zone où (inaud.) <b>là et là aussi</b> (inaud.)	Pr montre le schéma de Nl
E	99		Pr	Cl	vous discutez avec votre voisin immédiat	
E	100		Pr	Nl	<b>ici</b> on aura de la lumière / (inaud.)	Pr montre le schéma de Nl
E	101	00 : 15	Pr	Cl	alors corrigé / le schéma ne va pas être précis (inaud.) la réponse l'un d'entre vous l'avez trouvé (inaud.) en mesurant / on peut faire un petit peu de trigonométrie / on montre que l' <b>ombre</b> / c'est-à-dire l'ensemble de points qui ne reçoivent pas du tous la lumière / forme un:: / une tâche / un disque / sur le-le <b>l'écran</b> / dont le rayon est de (?) /	Pr fait un mouvement circulaire avec sa main Pr montre l'écran sur le schéma au tableau
E	102		Nl	Pr	(inaud.)	
E	103		Pr	Cl	quatre virgule cinq centimètre / donc si on regarde <b>de face l'écran</b> (2s) on représente <b>ce point</b> là au milieu de l'écran (2s) tous les points qui sont situés de moins quatre et demi / <b>de ce point là / le o=</b>	Pr fait le schéma de face de l'écran au tableau à côté de l'autre schéma de la situation Pr montre le point sur le schéma de la situation
E	104				=sensé de se former (inaud.)	
E	105	00 : 16  00 : 17			non / ne reçoivent aucune lumière (2s) aucun / aucun rayon de lumière <b>issu d'aucun des points (4s)</b> alors (inaud.) sur ce schéma (3s) voilà / c'est ce schéma <b>là</b> que la plupart de vous à fini par faire (2s) en partie permet d'expliquer et de prévoir ce qui va être visible sur l'écran (2s) mettez bien les flèches sur les rayons / alors tous <b>les points qui sont situés à l'intérieure de cette zone là</b> / (inaud.) aucun des points qui est situé dans cette zone là ne peut recevoir de la lumière / pa'ce'que tous les <b>points qui sont sur l'objet</b> (.) sont cachés par <b>le pénombre</b> / sans le dire on a décomposé cet objet en une infinité de points sources / chacun émettant un faisceau de lumière / <b>j'ai mis les deux sources extrêmes</b> / donc toute <b>cette zone là</b> vous pouvez mesurer elle fait cinq centimètre de rayon / c'est ça que j'ai dit (?)	Pr trace les rayons de lumière sur le premier schéma de la situation Pr montre les point sur le schéma Pr montre l'objet Pr monte le disque opaque Pr met ces deux doigts sur les extrémités de l'objet La zone où il y a les trous
E	106		Nl	Pr	[quatre et demi	
E	107		Pr	Cl	[ou quatre et demi (3s) <b>quand on fait le calcul</b> on retrouve bien ça / ça c'est l'ombre / et on constate en mesurant / qu'i l y a une <b>petit zone</b> /	Pr écrit sur le schéma de vue de face de l'écran Pr montre la zone sur le

					d' <b>anneau circulaire</b> / compris entre deux rayons de quatre et demi et de cinq et demi / qui reçoit un peu de <b>lumière (5s)</b>	schéma de la situation et laisse sa main dessus Pr fait la forme d'anneau avec sa main Pr modifie le schéma de vue de face de l'écran et dessine un deuxième anneau
E	108		A	Pr	un centimètre	Inaudible par Pr
E	109		Pr	Cl	cinq centimètre et demi / <b>ça</b> c'est la pénombre /	Pr montre le deuxième anneau sur le schéma de vue de face de l'écran et écrit le mot pénombre
E	110		A	Pr	un centimètre	Inaudible par Pr
E	111	00 : 18	Pr	Cl	tous les points sources / n'envoient pas tous de la lumière dans cette zone là / il y a que quelques-uns (.) / par contre <b>tous l'extérieur</b> / ce qu'on va appeler de la lumière / pa'ce'que n'importe quels point peut être <b>relier avec un segment avec le point source</b> / d'accord (?) (8s) autrement dit si on mettait l'œil derrière t un qu'est-ce qu'on aura vu (?)	Pr écrit sur la zone extérieure de schéma Pr montre sur le schéma de la situation le segment qu'il ne trace pas
E	112		NI	Pr	(inaud.)	
E	113		Pr	Cl	<b>rien qu'une lumière / et derrière t deux (?) un peu de lumière / et derrière t trois (?)</b>	Pr commente en mettant les points t un t deux et t trois sur le schéma
E	114		NI	Pr	(inaud.)	
E	115		Pr	Cl	de la lumière / et de t deux est-ce qu'on voit une partie de l'objet (?) la moitié:: (?) un tous petit morceau:: (?)	
E	116		A	Pr	[une partie	
E	117		NI	Pr	[la moitié	
E	118	00 : 19	Pr	Cl	[exactement la moitié (2s) pa'ce'que on montre / <b>mon schéma est (inaud.)</b> / on montre que le point le plus bas que peu voir t deux est situé au milieu / <b>donc on voit</b> toute cette partie là derrière t deux / on peu pas <b>voir ça</b> (2s) d'accord (?) / on a bien fait fonctionner le modèle qu'on a distribué hier / on a décomposé le sou- <b>l'objet</b> en une infinité de points sources / chacun émettant de la lumière qu'on a représenté par un faisceau / et puis évidemment on a utilisé la propagation rectiligne de la lumière=	Pr trace les rayons sur le schéma de la situation Pr montre la moitié supérieure de l'objet La moitié basse de l'objet Pr indique avec son doigt l'objet sur le schéma au tableau
E	119		NI	Pr	(inaud.)	
E	120		Pr	Cl	évidemment le fait que la lumière eu:: / (inaud.) en ligne droite tous ça / donc se sont bien:: des alinéas du modèle qu'on a vu hier / est-ce qu'il y a des questions	
E	121		NI	Pr	[...]	

E	122		Pr	Ob	[...]	
---	-----	--	----	----	-------	--

### Tâche 3 Les deux types de lentilles

N° d'ordre		T (mn)	Loc	Rec p (s)	Dialogue	Actions non langagières
3	1	01 : 30 : 00	Pr	Cl	c'est une cause d'erreur ça (3s) voilà on est juste dans les délais pour faire la dernière activité / ce j'vous demande avant c'est de remettre scrupuleusement dans la boîte tous (inaud.) [...] <b>(2min)</b>	Ramassage de matériels et A écrit sur son compte rendu
3	2	01 : 32 : 00  01 : 33 : 00	Pr	Cl	alors vous avez tout rangé (?) j'vous <b>distribue</b> / [...] j'vais vous donner / alors c'est la partie deux qu'on va de finir / on va faire quelques exercices demain / donc j'vous rappelle d'apporter le livre / vous ne l'oubliez pas / et on va commencer une activité qu'on finira sans doute demain ou mardi pa'ce'qu'il y a un ds aussi / qui s'appellera chapitre trois / partie trois / et on enchaîne avec l'activité trois pa'ce'que <b>j'note jusqu'au bout</b> / [...]	Pr prend les feuilles de consigne à la main  Pr montre l'ordre suivi dans la feuille élève Pr distribue la feuille de consigne
3	3	01 : 34 : 00	M	A	(inaud.)	
3	4		Pr	Cl	vous avez collé chacun un élément (?) (8s) voilà vous commencez l'activité / j'vous donne le <b>matériel qu'il faut</b>	Pr distribue les lentilles
3	5		M	A	(inaud.)	
3	6		Pr	Cl	et on complètera demain ou mardi / vos commencez à rédiger	
3	7		M	Pr	on vous le rend monsieur à la fin du cours (?)	
3	8		Pr	Ob	alors on prend une feuille par binôme c'est ça (?)	
3	9		Pr	A	(inaud.)	
3	10	01 : 35 : 00	Pr	Cl	vous rendez une copie pour deux sauf <b>vous deux</b> / on a besoin des deux	Les deux élève filmés
3	11		A	Pr	(inaud.)	
3	12	01 : 36 : 00	Pr	Cl	[...]	Consignes d'écriture du compte rendu

### Tâche 4 Image d'un objet à travers une lentille convergente

N° d'ordre	T (mn)	Loc	Rec p (s)	Dialogue	Actions non langagières	
4	1	00 : 00	Pr	Cl	<b>la dernière</b> phrase de l'expérience un de l'activité cinq / rayez la=	Pr tient la feuille de consigne à la main
4	2		A	Pr	=est-ce qu'il y a un endroit	
4	3	00 : 01	Pr	Cl	rayez la cette phrase / rayez la complètement / c'est un copier coller que j'ai oublié (inaud.) (2s) vous arrivez à suivre (?) vous ne tenez compte d'aucun de pointillés aujourd'hui / vous faites pas de compte rendu personnel / par contre j'vais ramasser la feuille blanche que je vous ai distribué tout à l'heure / vous rédigez que sur cette feuille (2s) donc ça vous le collerez à la suite de l'activité trois qu'on était en train de traiter jeudi dernier (inaud.) c'est la suite du chapitre qu'on avait commencé / le chapitre trois / voilà (.) on va faire ensemble la première activité / c'est l'activité quatre par rapport à toutes celles qu'on a fait en optique / image d'un objet à travers une lentille convergente / on ne s'occupe plus que des lentilles convergentes / cette année / formation d'une image sur un écran puis prédiction si on déplace l'écran / alors vous allez rectifiez une toute petite chose / ce que vous voyez sur le montage professeur / c'est-à-dire vous allez venir autour de la paillasse / est net / j'vais vous <b>montrer</b> / mais c'est en train d'être fait et vous allez passer / j'vous demande de prévoir ce que vous allez voir lorsque cet écran sera déplacé / et vous ajoutez un peu / quelques petits centimètres / beaucoup / quelques dizaines de centimètres (inaud.) vers l'avant et vers l'arrière du banc d'optique / vous y êtes c'est la deuxième ligne / prévoyez et expliquez ce que vous allez voir lorsque l'écran sera déplacer / un peu / beaucoup / en avant / en arrière du banc d'optique c'est bon (?)	Pr a la feuille de consigne à la main  Pr indique l'expérience sur sa paillasse
4	4		NI	Pr	ouais	
4	5		Pr	Cl	la réponse à la question un a vous la notez dans la feuille blanche / vous pouvez faire un tableau d'ailleurs / un peu beaucoup / vers l'avant / vers l'arrière / voilà <b>venez voir l'expérience</b> [...]	Pr demande aux élèves de se déplacer vers sa paillasse
4	6	00 : 02	M	Ob	(inaud.)	
4	7		Pr	Cl	voilà l'expérience toute simple / j'ai mis une lettre f devant la lanterne / vous l'avez vous-même sur vos paillasses / une lentille convergent c'est-à-dire à bord mince / et j'ai réglé ça pour que vous observez ce que vous voyez sur l'écran / la	

					question que j'vous pose est de débranchée avant de donner la réponse / voilà / j'vais vous demander ce qui se passe / quand on déplace l'écran un petit peu vers l'avant et vers l'arrière / ou beaucoup vers l'avant et vers l'arrière / voilà vous faites une réponse commune sur la feuille blanche /	
4	8	00 : 03	A	M	(inaud.)	
4	9		Pr	Cl	remplacez les cases en fait / un peu beaucoup vers l'avant / vers l'arrière	
4	10		M	A	si tu l'avances / si tu l'avances	
4	11		A	M	(inaud.) [...]	
4	12	00 : 04	Pr	Cl	j'ai oublié de vous dire que vous ne faites pas l'expérience /	
4	13		M	Pr	ah bon (?)	
4	14		Pr	M	Oui / vous ne la faites surtout pas	
4	15		Pr	Ob	[...]	
4	16		Pr	A / M	vous vous mettez d'accord sur la réponse	
4	17		M	Pr	ouais / une fois qu'il a fait le tableau	
4	18		Pr	Cl	oui c'est simple de répondre dans un tableau	
4	19		M	A	paillasse sept (inaud.)	
4	20		Pr	Nl	(inaud.)	
4	21	00 : 05	M	A	faits quatre cases / quatre cases (5s)	
4	22		Pr	Nl	(inaud.)	
4	23		M	A	grand a / grand un petit a (8s) (inaud.)	
4	24		M	Pr	monsieur vers l'avant c'est-	
4	25		Pr	Cl	vers l'avant c'est vers la lentille / vous la rapprochez j'aurais du peu être dit	
4	26	00 : 06	M	Pr	c'est plutôt bien [...]	
4	27		A	M	quand tu rapproche / imagine	
4	28		M	A	un petit peu plus nette / ben ça dépend	
4	29		A	M	(inaud.)	
4	30		M	A	tu mets un peu plus petit	
4	31		A	M	un peu plus petit	
4	32		M	A	plus petit f / plus petit f	
4	33		A	M	léger déplacement / très léger	
4	34	00 : 07	M	A	(inaud.) [...]	
4	35		A	M	<b>diminution visible de f</b>	A écrit sur son compte rendu
4	36		M	A	non augmentation / quand on (inaud.) le f augmente	
4	37		A	M	si on rapproche / là c'est on rapproche	
4	38		M	A	ah (!) (inaud.)	

4	39		Nl	Pr	(inaud.)	
4	40		Pr	Nl	(inaud.) penses à ça / mets une petit phrase de se style ça nous intéresse	
4	41		Pr	Cl	(inaud.) c'est intéressant qui vous vient l'esprit / même s'il y a un tout petit doute / j'vais pas vous sanctionner pa'ce'que vous faite une erreur bien sûre / au contraire / j'vais même vous mettre une bonne note	
4	42		M	Pr	ah faites des erreurs alors (?)	
4	43		Pr	M	oui	
4	44		A	Pr	ben si on a tous juste (?)	
4	45		Pr	A	c'est encore mieux / cela dit / mais si vous faites une erreur très intéressante (8s)	
4	46		M	A	(inaud.)	
4	47	00 : 08	Pr	Nl	vous avez fini	
4	48		M	Pr	nous on a fini monsieur	
4	49		Pr	M	vous aussi (3s)	
4	50		Pr	Nl	dis moi la petite remarque que tu viens de dire c'est intéressant	
4	51		Pr	Nl	vous avez fini / et vous êtes en train de finir	
4	52		Pr	Cl	j'vais interroger un d'entre vous quand il fini / alors quand vous finissez vous me dites / les autres j'pense qu'ils sont d'accord	
4	53		M	A	(inaud.)	
4	54		Pr	Nl	(inaud.) lentille	
4	55		M	A	émetteur / récepteur (8s)	
4	56	00 : 09	Pr	Cl	alors qu'est-ce qui me donne une réponse (?) et qui la donne à toute la classe / qui veut prendre la parole (?)	
4	57		A	Pr	<b>(inaud.)</b>	A lève la main pour prendre la parole
4	58		A	Pr	en fait quand on rapproche:: l'image de f[	
4	59		Pr	A	[l'écran	
4	60		A	Pr	<b>oui l'écran vers-vers la lentille / on va-le-le f diminue (.)</b>	A parle en faisant référence au banc d'optique devant lui
4	61		Pr	A	oui	
4	62		A	Pr	et quand on l'éloigne il augmente (.) <b>s'agrandi =</b>	A lève sa main horizontalement en haut
4	63		Pr	Cl	= vous avez tous répondu quelque chose qui ressemble à ça (?)	
4	64		Nl	Pr	non	
4	65		Pr	Cl	c'est plus petit quand on approche de la lentille (?)	
4	66		Nl	Pr	nous quand on l'avance en fait un peu on voit que c'est à l'envers / quand on l'approche un peu il va diminuer [	
4	67		Pr	Nl	[oui	

4	68		Nl	Pr	et quand on l'approche beaucoup / il va redevenir à[	
4	69		Nl	Pr	[à l'endroit	
4	70		Pr	Cl	[oui il reste un f retourné c'est ça qui (inaud.)	
4	71		A	Pr	ça dépend (inaud.)	
4	72		Pr	Cl	(inaud.) vous avez écrit ça (?)	
4	73		Cl	Pr	ouais	
4	74		A	Nl	j'veux dire ça dépend	
4	75		Pr	Cl	vous avez répondu ça (?) / est-ce que quelqu'un a une autre remarque à faire (?) (2s) oralement avant de faire l'expérience / ça nous intéresse aussi (.) / vous avez tout noté ce que vous avez fait de toute façon (?)	
4	76		A	M	(inaud.)	
4	77	00 : 10	Pr	Cl	<b>alors venez</b> (inaud.) [...] lors vous êtes tous / je t'enlève le porte écran pour bien déplacer / c'est bien la position où vous étiez tout à l'heure [...] vous déplacez un petit peu vers l'avant et vers l'arrière ( <b>5s</b> ) / alors si ça t'embête pas <b>éteint</b> pendant quelques secondes / voilà on n'ai pas dans l'obscurité totale / alors fais le lentement / profitez pour regarder	Tous les élèves se déplacent vers la paillasse de Pr Nl fait l'expérience devant tout le groupe autour de la paillasse La lumière de la salle
4	78		Nl	Pr	(inaud.)	
4	79	00 : 11	Pl	Cl	alors beaucoup c'est (inaud.) bon / est-ce que c'est exactement ce que vous avez prévu (?)	
4	80		Nl	Pr	(inaud.)	
4	81		Pr	Cl	à peu près (?) (inaud.)	
4	82		M	Pr	ah il n'y a pas eu d'inversion (!)	
4	83		Pr	Cl	il n'y a pas eu d'inversion / oui / et puis (?)	
4	84		Nl	Pr	(inaud.)	
4	85		Pr	Cl	oui (.) et il me semble entre ce mot tout à l'heure / vous m'avez dit plus grand / plus petit / mais net et flou je n'ai pas entendu [	
4	86		A	Pr	[ça dépend de la puissance de la lampe	
4	87		Pr	Cl	[ça dépend de la puissance de la lampe (!) là j'peux pas faire mieux / ça chauffe / <b>là c'est très net</b> / là si je m'approche un peu ou beaucoup et puis carrément beaucoup d'accord (?) / et là il y a une position / on se retrouve comme tout à l'heure / et en même temps c'est vrai qu'il y a (inaud.) de la lumière / mais comme même le f on ne le voit pas bien / on le distingue mal (inaud.) voilà / vous souviendrez de ça on va l'écrire demain pa'ce'que j'ai pas:: / on n'a pas le temps / <b>on passe à l'activité suivante</b>	Lumière de la salle allumée et Pr montre aux élèves en déplaçant l'écran  Les élèves rejoignent leurs places
4	88		Nl	Pr	(inaud.)	
4	89	00 : 12	Pr	Cl	vous pouvez faire une remarque sur la feuille que je vais ramasser / dire que j'ai mal prévu /	

					excitera / c'est intéressant / surtout si vous pouvez changer de point de vue	
4	90		M	A	(inaud.)	
4	91		Pr	Cl	vous faites pas plus de trente secondes	
4	92		M	Pr	mon sieur on a une petite remarque qu'on=	
4	93		Pr	M	vous avez une remarque à faire (?) dites-moi (?)	
4	94		M	Pr	la-la floueté de l'image	
4	95		A	M	(inaud.)	
4	96		Pr	M	le flou on dit / vous m'écoutez ou vous êtes en train d'écrire (?)	
4	97		M	Pr	les deux	
4	98		Pr	Cl	alors j'vous laisse deux secondes (7s)	
4	99	00 : 12 : 48	M	M	<b>mesurer la taille de l'objet</b>	M lit la consigne de l'activité d'après

Episode 4.2.6

**Du 00 :43 :56 à 00 : 47 : 24**

4n	100	00 : 43 : 56	Pr	Cl	est-ce que vous m'écoutez tous (?) / vous m'écoutez (?)	
4n	101		Nl	Pr	ouais	
4n	102	00 : 45 : 00	Pr	Cl	j'vais vous demander de faire un graphe / vous avez:: chacun un <b>papier millimétré</b> que vous pouvez emporter / en tous cas vous allez faire le graphe pour demain / vous allez pas le faire tout de suite / mais vous m'écoutez bien / j'ai quelques consignes fondamentales à vous donner / sinon vous n'allez pas donner le graphe attendu / est-ce que vous avez une relation très simple entre les grandeurs que vous avez mesuré (?) est-ce que vous connaissez (?) On n'a pas assez de temps et vous allez voir même si je vous ai laissé du temps vous aurez du mal à trouver le graphe exploitable (.) alors j'vous impose le résultat suivant / le graphe suivant / je vais vous imposer à mettre en ordonné / ça vous le mettez de côté dans un papier que vous le gardez pour demain / au verso du papier millimétré par exemple / <b>en ordonné</b> donc en y car j'ai vu qu'il y a encore des problèmes (inaud.) en verticale / vous allez porter une longueur qui s'appelle / <b>en fait c'est l'inverse du longueur</b> / un sur OA' ça c'est bizarre (?) / OA' étant exprimé en mètre	Pr monte le papier millimétré aux élèves  Pr écrit au tableau le mot ordonné et (oy) Pr écrit 1/OA' en mesure algébrique
4n	103		A	A	ah c'est pour	
4n	104		Nl	Pr	(inaud.)	
4n	105		Pr	Cl	vous mettez les deux graphes dans le même feuille / j'ai oublié de vous dire / vous convertirez le OA' en mètre et vous calculerez un sur OA' / <b>et en abscisse</b>	Pr écrit au tableau l'abscisse

4n	106		A	Pr	[c'est pour calculer la distance focale (?)[	Inaudible par Pr
4n	107		Pr	Cl	[donc horizontalement / vous allez porter un sur OA / OA aussi est exprimé en mètre / vous allez convertir en mètre car c'est des centimètres que vous lisez / j'crois que je vous ai imposé ça (?) (4s) pensez à faire la conversion / et vous mettez l'axe vertical comme je vous l'indique / <b>la feuille</b> du papier millimétré vous la mettez horizontalement vous verticalement comme vous voulez (2s)	Pr dessine la feuille au tableau
4n	108		Nl	Pr	(inaud.)	
4n	109		Pr	Cl	mais dites-moi / où est-ce que vous avez intérêt à mettre vos axes (?) / compte tenu des données que vous avez sous vos yeux (?) réfléchissez bien=	
4n	110	00 : 46 : 00	M	Pr	=au milieu	
4n	111		A	Pr	au milieu / pa'ce'qu'il sera plus [	
4n	112		Pr	Cl	[vous dites au milieu est-ce que c'est bien (?)[	
4n	113		M	Pr	[au milieu de la feuille pa'ce'qu'on aura des mesures négatifs	
4n	114		Pr	Cl	oui / est-ce qu'il y a des mesures positifs (?)	
4n	115		Nl	Pr	non (inaud.)	
4n	116		Pr	Cl	voilà vous êtes d'accord (?)	
4n	117		Nl	Pr	ouais	
4n	118		Pr	Cl	<b>puisque OA est toujours négatif / un sur OA est toujours négatif / donc ça serait un peu bête de mettre l'origine ici</b> et d'avoir tous vos mesure de côté de votre papier millimétré / donc vous devez faire <b>l'inverse</b> / comme il y a toujours un petit bord de la feuille/ vous allez mettre <b>ça et vous allez mettre un sur OA ici toutes vos mesure vont être à gauche / et puis vous mettez un sur OA' ici comme un sur OA' c'est positif / toutes les mesures seront ici</b> / et vous allez utiliser cette partie là du papier millimétré / donc c'est plus judicieux de (inaud.)	Pr montre ce qu'il a écrit au tableau Pr indique l'origine sur le dessin de la feuille au tableau Pr met l'origine et montre aux élèves ce qu'ils doivent faire Pr met un sur OA' sur la verticale
4n	119		M	Pr	et on (inaud.) dans quel sens	
4n	120	00 : 47 : 00	Pr	M	c'est que vous allez me dire ça / c'est pas fondamental / par contre ce que j'veux c'est qu'il occupe la plus grande partie du papier / et pas un tout petit bout / le graphe qui occupe le- (2s) vous faites une échelles / voilà pour demain ça / donc on arrête tous et on passe à l'activité trois (3s) j'veis vous montrer de quoi il s'agit de loin	

#### Tâche 4 institutionnalisations 190302

4 m	121	00 : 00 : 00	Pr	Cl	sur les / v'voyez qu'on avait commencé l'a:: l'allure du graph' est-ce que vous vous souvenez d'ça (?) / regardez bien / vous allez faire réfléchir	Pr trace le graphe au tableau
--------	-----	--------------------	----	----	---	-------------------------------

		00: 01: 00			/ (faites) silence / chut (inaud.) aussi / <b>est-ce que vous vous souv'nez que les deux graph' que vous aviez</b> / un sur OA / on va met' moins un / un sur OA prime / on va met' / c'était à peu près ça moins trois plus trois et puis un p'tit peu plus du double / deux droites parallèles moins huit plus huit / est-ce que vous vous souv'nez d'ça (?) / lentille un / lentille deux / j'appelle les exerc <b>les: points M N / P / et Q / les points d'intersection</b> / d'accord (?) / on avait (6s) vous y êtes tous (?) chu::chutchutchut / je vous avais demandé de me dire pourquoi vous aviez été obligés de prolonger les graphes pour trouver ces quatre points / pourquoi vos points ne commençaient pas / à M et ne s'arrêtaient pas à N et inversement est-ce que vous vous souv'nez d'ça	Pr positionne les points sur le graphe
4 m	122		Pr	Nl	dis-moi /	
4 m	123		Nl	Pr	(inaud.) [	
4 m	124		Pr	Cl	[alors on va commencer par l'point M <b>lentille un</b> / lentille un c'est celle qui était la plus épaisse par rapport aux bords / dis-moi	Pr fait un este de fermeture avec ses doigts
4 m	125		Nl	Pr	il aurait fallu des: des distances très très longues pour arriver à::=	
4 m	126		Pr	Nl	=voilà	
4 m	127		Nl	Pr	au chiffre	
4 m	128		Pr	Nl	alors précise bien / quelles sont les coordonnées du point N /	
	129		Pr	Cl	est-ce vous savez (lire/dire) ça (?)	
4 m	130		Nl	Pr	faut que:: c'est zéro=	
4 m	131		Pr	Cl	=les coordonnées sur <b>ce système d'axe</b> [	Pr montre les axes sur le graphe au tableau
4 m	132		Nl	Pr	[zéro moins trois / c'est moins trois zéro	
4 m	133		Pr	Cl	voilà c'est moins trois zéro / c'est x égale moins trois y égale zéro / <b>est-ce qu'on peut continuer très rapid'ment comme ça (?)</b>	Pr écrit les valeurs au tableau
4 m	134		Nl	Pr	ben oui /	
4 m	135		Pr	Cl	alors au moins pour l'point M	
4 m	136		Nl	Pr	ben M zéro trois [	
4 m	137		Nl	Pr	[(inaud.)	

4 m	138		Pr	Cl	zéro et plus trois	
4 m	139		Nl	Nl	(ah dis donc (!))	
4 m	140		Pr	Cl	ça correspond combien à combien pour les distances (?) / vous vous rappelez que ces points c'était des mesures qu'vous avez effectuées qu'vous aviez prises=	
4 m	141	00 :00 :02	Nl	Pr	=(inverse)	
4 m	142		Pr	Nl	alors dites-moi l'point M ça correspond à <b>OA égale</b> combien (?) (3s)	Pr écrit OA au tableau
4 m	143		Nl	Pr	moins trois (inaud.)	
4 m	144		Pr	Cl	<b>OA / oui (?) / vous vous rappelez qu'c'est un sur OA qui vaut moins trois donc que vaut OA (?)</b>	Pr monte le point A sur le graphe au tableau
4 m	145		Nl	Pr	(inaud.)	
4 m	146		Pr	Cl	trente (bon/donc) <b>zéro trente-trois mètres</b> / donc avec un signe moins puisque c'est négatif / c'est-à-dire / moins trente-trois centimètres puisque vous aviez utilisé le centimètre pour faire vos: vos mesures (.) / <b>par contre OA prime vaut combien (?)</b> (3 s.) OA prime / alors j'veis pas mettre infini mais j'veis mettre infini / ça correspond à ça correspondrait à quelle mesure ça (?) / dites-moi / qu'est-ce qu'i' aurait fallu faire pour être dans cette situation expérimentale là (?) /	Pr écrit la mesure au tableau Pr écrit OA' au tableau
4 m	147		Nl	Pr	euh /	
4 m	148	00 :00 :03	Pr	Cl	si si / qu'est-ce qui / j'dis pas qu'vous auriez pu faire la mesure (.) mais / qu'est-ce qu'i' est possible de réaliser là (?) y en a qu'une des deux qui est infinie là l'autre est-ce que c'est possible (?) /	
	149		Pr	Nl/ Cl	oui (?) / ça correspond à faire quoi (?) / concrètement le F la lanterne (?)	
4 m	150		Nl	Pr	(inaud.)	
4 m	151		Pr	Cl	voilà / ça reviendrait simplement à mettre la lentille à trente-trois centimètres de l'objet (.) et qu'est-ce qu'on constate (?) / l'image est où dans c'cas-là (?) ou serait où (?) puisqu'on n'a pas pu la voir)	
4 m	152		Nl	Cl	(inaud.)	

4 m	153		Pr	Cl	<b>très loin</b> i' aurait fallu met' l'écran en principe à l'infini / chose que vous n'avez pas pu faire puisque vous étiez limités à deux mètres (.) donc mettez ça / en:: à la suite / de l'activité quatre / on était en train d'faire ça / jeudi dernier / faites ce p'tit graph' qui rappelle les points M N P et Q / au moins qualitativement correct / vous mettez M N P et Q sur vot' papier millimétré / c'qui revient au même (3s) vous rel'vez les valeurs qu'on vient d'trouver c'est pas la peine que j'les répète puisque vous avez compris / <b>moins trois zéro donc OA égale moins trente-trois etcetera</b> (14s) c'est à peu près moins trois et moins huit donc vous mettez: à peu près quelque chose qui correspond à c'que vous avez fait (16s) vous mettez les coordonnées du point M et du point N / et puis on s'occupe du point M (16s) est-ce que vous y êtes (?) (22s)	Pr fait un geste horizontal de prolongation avec sa main  Pr fait référence aux mesures écrites au tableau
4 m	154	00 :05 :07	Nl	Pr	c'est pour ça qu'sur les appareils photo quand c'est pour les grandes distances pour les réglages c'est plus l'infini en fait (?)	
4 m	155		Pr	Cl	c'est ça / ça signifie que t'es <b>en train de voir un objet à l'infini prendre</b> en photo un objet à l'infini / <b>c'est pas tout à fait c'qu'on est en train d'faire là</b> / là on (part/parole) d'une image à l'infini / si c'était un appareil photo il faudrait que tu mettes la pellicule à l'infini donc que tu ais un appareil de photo / infiniment long / c'est ce qui est pas tout à fait / mais on va parler de la situation que tu es en train d'évoquer / est-ce que vous y êtes (?) vous avez marqué ça (?) <b>M N puisqu'on l'a déjà traité et on:: corres: ça correspond à des distances</b> qui valent respectivement trente-trois centimètres moins trente-trois centimètres et l'infini (.) et vous mettez donc (inaud.) de noter / les coordonnées / c'est fait (?) / vous mettez donc / <b>le point M</b> (3s) correspond à la situation expérimentale suivante (3s) le point M correspond à la situation expérimentale suivante / et puis vous la décrivez c'est-à-dire /	Pr fait un geste avec sa main pour montrer l'infini Pr fait référence au tableau  Pr fait référence au tableau  Pr dicte
4 m	156		Nl	Pr	(inaud.)	
4 m	157		Pr	Cl	voilà / on va dire objet placé trente-trois centimètres devant la lentille / objet / placé trente-trois centimètres devant la lentille (8s) et image très loin / mettez l'infini si c'est (inaud.) / image très loin / avec mesure impossible (3s) d'accord (?) (5s) maintenant occupez-vous d'la situation expérimentale correspondant au point N / ça	Pr écrit les

		00 :07 :02			correspond à quoi (3s) alors qui est-ce qui m'dit (?) / <b>N ça correspond à OA égale combien (?)</b> / infini / alors on va pas mettre égal parce que j'pense (inaud.) OA est infini mais comme il est toujours devant la lentille c'est négatif est-ce que moins l'infini c'est une notation qu'vous avez déjà utilisée en maths (?) / eh ben c'est bien / et <b>OA prime (?)</b>	coordonnées du point N  Pr écrit au tableau
4 m	158		Nl	Cl	(inaud.)	
4 m	159		Pr	Cl	alors vous mettez comme ça / ben voilà / et OA prime (?) / plus ou moins (?) / <b>plus trente-trois centimètres</b> / faites la même phrase que celle que j'viens d'vous dic-ter c'est quoi (?) (3s) le point N correspond à quelle situation (?)	Pr écrit au tableau
4 m	160		Nl	Pr	c'est l'objet qui (inaud.)	
4 m	161	00 :08 :00	Pr	Cl	voilà / donc vous mettez / si c'est fait vous mettez le chutchutchut /	
	162		Pr	Nl	tu parles de physique (?) / c'est c'qui me semblait tu r'commences pas /	
	163		Pr	Cl	<b>le point N</b> correspond à la situation suivante / le point N / correspond à la situation suivante / donc vous reprenez exactement la même phrase / <b>objet à l'infini c'est-à-dire très très loin devant la lentille / objet à l'infini / et dans c'cas-là l'image est à trente-trois centimètres derrière la lentille / juste derrière (3s)</b>	Pr dicte  Pr fait plusieurs gestes
4 m	164		Nl	Pr	(inaud.)	
4 m	165		Pr	Cl	donc je reprends objet très loin d'la lentille / image / à trente-trois centimètres de la lentille derrière toujours hein / c'est bon (?) (3s) est-ce que c'est: une situation qu'il est possible de réaliser (?) / est-ce que c'est une situation que certains d'entre vous ont réalisé presque (?) / en::: dans l'activité::: qu'vous avez:=	
4 m	166		Nl	Pr	=ben oui presque mais (inaud.)=	
4 m	167		Pr	Cl	=rencontré pour la première fois vous avez eu à placer les lentilles en (inaud.) réfléchissez bien / l'objet à l'infini / alors à l'infini c'est mathématique / mais un objet très loin c'est quoi / certains d'entre vous ont fait ça non (?)	
4 m	168		Nl	Pr	(inaud.)	
4 m	169	00 :09 :00	Pr	Cl	oui / citez-moi un objet très loin pour la (inaud.)	

4 m	170		Nl	Pr	une étoile (inaud.)		
4 m	171	00 :10 :00		Pr	Cl	voilà l'immeuble qui est <b>là-bas</b> il est à combien d'ici (?) / on va dire au moins cent mètres / si vous prenez les monts du lyonnais c'est carrément quelques kilomètres / d'accord / c'est pas à l'infini mais c'est pas très:: loin d'l'infini on va dire / certains ont fait <b>l'image</b> non pas des monts du lyonnais parce que j'crois qu'c'était pas possible ce jour-là mais du: de l'immeuble / et l'image se formait où (?) / avec une lentille à bords mince (?) / est-ce que vous vous souvenez d'ça (?) / <b>ceux qui ont mis une feuille de papier derrière juste derrière c'est bien ça qu'vous avez fait</b> (?) / vous avez vu / vous avez vu euh l'immeuble sur un écran / donc vous mettez (4s) vous mettez donc <b>en toute rigueur</b> cette situation / en toute rigueur c'est-à-dire si vraiment on respecte le sens du mot infini / en toute rigueur (inaud.) n'est pas réalisable (3s) on s'en rapproche / en toute rigueur cette situation n'est pas réalisable expérimentalement j'ai bien dit en toute rigueur / point (3s) on s'en rapproche (4s) en se contentant d'un objet / situé à quelques centaines de mètres voire quelques kilomètres (3s) on s'en rapproche en se contentant d'un objet / situé à quelques centaines / ou quelques kilomètres par exemple une montagne / et est-ce qu'on peut faire encore mieux qu'une montagne (?)	Pr montre l'immeuble à travers la fenêtre Pr monte utilise sa main comme écran  Pr montre l'expérience avec ces deux mains Pr dicte
4 m	172		Nl	Pr	les nuages		
4 m	173		Pr	Cl	oui et encore mieux que les nuages=		
4 m	174		Nl	Pr	=les étoiles=		
4 m	175		Pr	Cl	=les étoiles là on est tranquille c'est carrément le soleil déjà c'est pas mal hein / donc mieux les étoiles et l'soleil / faire l'image du soleil / sur un papier / (inaud.)]		
4 m	176		Nl	Pr	[(inaud.) soleil ouais		
4 m	177		Nl	Pr	(inaud.)		
4 m	178	00 :11 :02	Nl	Pr	on observe le soleil au télescope c'est pas une très bonne idée		
4 m	179	00 :11 :16	Pr	Cl	(inaud.) / alors c'est clair (?) / pour demain on corrigera très rapidement pour P et Q mais c'est exactement la (inaud.) donc vous pouvez mettre		

					on fait le même travail pour P et Q mais bon / vous savez faire	
--	--	--	--	--	---	--

### Transcription tâche 5 : Image d'un point et image d'un objet

Date : 13/03/02

N° d'ordre	T (mn)	L (s)	Rec	Dialogue	Actions non langagières	
5	1	01 : 02 : 24	Pr	Cl	oui vous pouvez venir (5s)	déplacement de tous les élèves vers la paillasse de Pr
5	2		M	A	laisse laisse (20s)	
5	3		Pr	Cl	(inaud.) voilà on touche à rien (2s) il y a-il y a un petit parasite là haut / touchez à rein vous allez vous mettre d'une façon qu'on touche à rien / je compte sur vous puisqu'il faut pas anticiper/ pardon A je vais éteindre le tableau regardez qu'est-ce que j'ai fais comme montage	Tous les élèves sont autour du montage de Pr
5	4		M	Pr	ah ( !) oui il y a une petite tâche-	
5	5	01 : 03 : 24	Pr	Cl	j'ai remplacé le F par <b>un écran qui est là</b> / regarder c'est le même dans lequel j'ai fais un petit troue évidemment le troue on le voit car il y a de la lumière derrière et j'ai réglé la distance de l'écran de façon à ce que vous voyez ce vous êtes en train de voir (2s) d'accord (?) / bon / maintenant je vais demander à l'un d'entre vous de débrancher (inaud.) et la question que je vous propose c'est qu'est-ce que vous pensez voir quand on va avancer l'écran un petit peu ou beaucoup par rapport à la position à laquelle il était jusqu'à maintenant (2s) la même lentille (2s)	Pr indique l'écran troué sur le montage sur sa paillasse
5	6		M	Pr	on avance un petit peu beaucoup en avant et en arrière (.)	
5	7		Pr	M	voilà-	
5	8		M	Pr	comme tout à l'heure (?)	
5	9		Pr	Cl	voilà (.) / vous me dites ce qu'il y ait (2s) sur la feuille que je vais ramasser (inaud.) essayez de faire vite / pour qu'on aille jusqu'au bout	Les élèves rejoignent leurs places
5	10		N l	Pr	c'est quelle lentille monsieur (?)	
5	11		Pr	NI	la même lentille convergente plus / huit	
5	12		M	Pr	on fait l'expérience ( ?)	
5	13		Pr	Cl	Non non non	
5	14	01 : 04 : 24	A	M	[...] ah il nous manque une-	

5	15		M	A	une allumette ( ?)	
5	16		A	M	non un truc comme ça là	A montre le support de la lentille
5	17		M	A	(inaud.)	
5	18		A	M	(inaud.) je ne sais pas pourquoi / mais je pense à un truc	A met en place l'écran sur le montage du banc d'optique
5	19		Pr	NI	allé vite vite (5s) alors rapidement peut être plus rapidement que tout à l'heure	Pr intervient auprès d'un groupe d'élèves
5	20		N l	Pr	on refait le tableau (inaud.)	
5	21		Pr	Cl	ah (!) j'suis pas certain que ça soit nécessaire de dire beaucoup pas beaucoup <b>par contre si c'est qu'on avance ou qu'on recule</b> vous me dites ce que doit donner	Pr fait un geste avec sa main de déplacement vers l'avant et vers l'arrière en plusieurs fois
5	22		A	M	(inaud.) tu me consulte d'accord / il faut marquer mon nom des deux côtés	M écrit sur son compte rendu
5	23		M	A	mais j'sais pas il était au-dessus du point	
5	24		A	M	du centre / la différence de tout à l'heure c'est que c'est un point	
5	25	01 : 05 : 24	N l	Pr	(inaud.)	Un élève se déplace vers le montage sur la paillasse de Pr et refait l'observation
5	26		Pr	NI	comment (?) regardes ces deux là (inaud.)	Pr montre à NI le montage A se déplace vers la paillasse de Pr pour revoir le montage
5	27		N l	NI	ça va monter (inaud.) beaucoup ou un peut on va voir ça (inaud.)	NI revient vers sa place
5	28		Pr	Cl	c'est bon ( ?)	A rejoint sa place
5	29		M	Pr	encore un instant monsieur / quand on avance pas beaucoup	
5	30		M	A	quand on avance ( ?)	
5	31		A	M	ouais il y a de chance	
5	32		M	A	au dessous- (!)	
5	33		Pr	Cl	puis vous me dites / vous lisez aussi l'expérience deux avant de venir au tableau lisez l'expérience deux qui suit qui est toujours dans l'activité cinq	
5	34	01 : 06 : 24	A	M	mais c'est pas-c'est pas tu vois <b>là</b> il y a beaucoup de lumière là il y en a moins ça peu isole à rien puisque ce n'est pas possible mais c'est un-un petit- <b>petit faisceau là</b> c'était un gros faisceau	A explique à M en prenant à la main l'écran troué Le petit faisceau c'est avant l'écran troué et le grand faisceau c'est après l'écran troué
5	35		M	A	ouais mais c'est floue	

5	36		A	M	le gros faisceau est plus flou	
5	37		M	A	plus	
5	38		A	M	ouais mais il sera moins-il sera flou plus moins	
5	39		Pr	Cl	essayez d'avoir une idée sur la réponse	
5	40		M	A	donc là c'est un petit peu floue	M remplit le tableau qui est sur son compte rendu
5	41		A	M	un petit peu flou (4s)	
5	42		M	A	et beaucoup flou carrément	A remplit son compte rendu
5	43		A	M	ben j'en sais pas / là tu vois c'est c-c-c'est un point c'est pas un gros machin	
5	44		M	A	grossit (2s) quand on recule c'est flou un petit peu	
5	45		N l	Pr	(inaud.)	
5	46		Pr	NI	oui-oui / la barre-le F je pense que vous auriez pu (2) il n'est pas nécessaire le F pour l'instant c'est après qu'il va l'être / bon / dans l'expérience deux vous pouvez ne pas tenir compte (inaud.) <b>que vous passez derrière la lentille</b> vous pouvez ne pas tenir compte de fait qu'il y le F pour l'instant il sert à rien (2s)	Pr montre avec une feuille de papier un mouvement de gauche vers la droite à un élève
5	47		M	Pr	où le F (?)	M fait attention à Pr il était en train d'écrire sur son compte rendu
5	48		Pr	M	dans l'expérience deux	
5	49		M	Pr	ah (!)	M regarde sa feuille ou il y a les consignes de l'expérience
5	50		Pr	Cl	considérez que c'est le même objet je n'ai pas été clair / qui n'a pas fini	
5	51		A	M	eh M imagine que tu as la vitesse de lumière /	
5	52		M	A	ouais	
5	53		A	M	et que tu te regarde dans un miroir / qu'est-ce tu vois (?)	
5	54	01 : 07 : 24	M	A	rien / t'as pas le temps	
5	55		A	M	non ce n'est pas ça c'est pas une question du temps mais / est-ce que tu te vois (?)	
5	56		M	A	si t'es lumière non mais si tu dépasses la vite-	
5	57		A	M	non mais si tu déplaces à la vitesse de la lumière si toi par exemple tu fais ça (inaud.)	Il fait un geste d'ouverture de ses mains
5	58		M	A	mais si tu t'arrêtes devant le miroir (inaud.)	
5	59		A	M	non mais le miroir il va-il est comme toi tu le tiens comme ça	A tient un papier à la main devant son visage
5	60		M	A	ouais tu va être mobile	

5	61		Pr	NI	tu peux t'arrêter à l'expérience deux / fait le fait le très vite / regarder l'expérience deux c'est fait	
5	62		A	M	mais le truc c'est à ton avis tu vois pour la lumière tu vois parceque ça se reflète sur toi-	
5	63		M	A	oui	
5	64	01 : 08 : 24	A	M	si tu vois la vitesse de la lumière la lumière a une vitesse non nulle comme un morceau de lumière un brin qui te percute s'il est devant toi il reste devant toi c'est la même vitesse / en fait si comme si la lumière est immobile	
5	65		M	A	mais on pourra jamais le faire : si on pourrait le faire avec des fu-fusées	
5	66		A	M	t'as une fusée qui aille à la vitesse de la lumière toi (?)	
5	67		M	A	quand ça existera	
5	68		A	M	c'est impossible d'aller à la vitesse de la lumière	
5	69		M	A	les machines (inaud.) elles vont plus vite que la lumière si ça existe	
5	70		A	M	oui / mais tu ne peux pas aller plus vite que la lumière tu ne peux même pas aller à la vitesse de la lumière	
5	71		M	A	ça existera un jour	
5	72		A	M	non ce n'est pas possible	
5	73		M	A	un jour ça existera	
5	74		A	M	toi tu ne peux pas aller à la vitesse de la lumière	
5	75		Pr	NI	est-ce que / regarde je vais faire la même expérience que tu as vu tout à l'heure : et je vais déplacer un écran ou une feuille blanche à partir de la lentille tout à l'heure	
5	76		M	A	ben alors tous ce qui est là est faut	
5	77		A	M	ben oui [...] la vitesse de la lumière est le double de la lumière	
5	78	01 : 09 : 24	Pr	Cl	vous y êtes qui n'a pas finis les explications (10s) bon venez au tableau alors (10s) je vais demander au dernier d'entre vous / voilà / <b>d'éteindre les lampes au plafond</b> mettez vous bien répartie (inaud.) pour voir mieux voilà je suis dans la position de tout à l'heure qu'est-ce que vous avez prévu qu'aller se passer (?)	Lumière éteinte
5	79		N I	Pr	plus gros et flou dans les deux cas	
5	80		Pr	Cl	est-ce que vous êtes tous d'accord (?)	
5	81		N I	Pr	(inaud.)	

5	82		Pr	Cl	c'est un point et je reprends à haute voie ce que tu viens de me dire il pense que ça va être si on avance ou on recule dans les deux cas c'est la même réponse ça va être plus gros donc une tache et plus flou (3s) voilà / est-ce que vous avez tous prévu ça (?)	
5	83		N l	Pr	quand on va avancer (inaud.)	
5	84	01 : 10 : 24	Pr	Cl	moins net tu veux dire le fait que le flou va moins apparaître / bon (inaud.) après on va aller jusqu'au bout pour faire l'expérience deux bon évidemment je ne peux pas faire plus près parce que vous n'allez rien voir il y a un petit halot parasite je pense qu'il y a des petits trous et vous ne vous occupez que du cercle est-ce que ce-c'est en contradiction de ce que vous aviez prévu (?)	
5	85		N l	Pr	non	
5	86		Pr	Cl	non donc je reviens en arrière la tache circulaire diminue (2s) deviens très lumineuse est-ce que vous pouvez parler de netteté ou pas (?)	
5	87		C l	Pr	non	
5	88		Pr	Cl	pas difficile et puis de l'autre côté	
5	89		N l	Pr	elle augmente	
5	90		Pr	Cl	elle augment de nouveau : est-ce qu'elle est floue elle apparaît floue (?) vous me le dites vous parlez floue et vous parlez pas de netteté c'est ça que j'aimerais bien que vous me dites	
5	91		M	Pr	on va voir un petit point (inaud.)	
5	92		Pr	Cl	d'accord-d'accord vous avez envie de trouvez que c'est flou ici	
5	93		N l	Pr	(inaud.)	
5	94		Pr	Cl	oui-oui c'est vrai que j'ai fais un-un troue avec un stylo ça aide à donner quelque chose parfaitement circulaire / bon (2s)	
5	95		N l	Pr	quand on rapproche l'écran de (inaud.) (2s)	
5	96	01 : 11 : 24	Pr	NI	oui / il y a une position à laquelle le point est (inaud.) (2s) allez (2s) oui tous ça je vais le rectifier là je comprends vous aviez répondu à la même-la même un peu de la même façon / <b>je vais arranger ça pour plus tard</b>	lumière allumée Pr a comme support la feuille des consignes des activités
5	97		M	A	<b>voilà</b> (.)	M écrit sur son compte rendu
5	98		A	M	[...]	

5	99		Pr	Cl	très très vite vous passez à l'expérience trois / l'expérience trois est-ce que vous comprenez / <b>je vais faire la même expérience sauf que je vais mettre l'écran et le F l'un plaqué contre l'autre</b>	Pr prend à la main l'écran troué et la lettre F et montre avec un geste ce qu'il va faire
5	100		A	M	hen M / contre l'autre	
5	101		Pr	Cl	le troue que j'ai dessiné est évidemment dans la- la partie découpée de la plaque c'est-à-dire le troue on le voit dans le F	
5	102		A	M	tu me passes le stylo un moment	
5	103	01 : 12 : 24	Pr	Cl	voilà / je vous demande-de faire toutes les prévisions a b et c / je vais de nouveaux les faire dans ma paillasse pour gagner le temps c'est-à-dire que vous manipulez pas / vous mettez activité cinq expérience trois puis vous répondez sur la feuille a b c a (2s) et c et puis vous ferez (inaud.) vous mettez prévisions je prévois que	Pr regarde la feuille des consignes
5	104		M	A	vas y je prévois que je prévois que	
5	105		A	M	ben j'ai compris je prévois que (5s) expérience trois prévision	
5	106		M	Pr	monsieur ce que vous appelez tache c'est quoi (?)	
5	107		A	M	le troue	
5	108		N l	A	la lumière	
5	109		Pr	Cl	la tache c'est-je vais régler le montage de façon est-ce que l'écran soit positionné de <b>façon le petit point qu'on va voir mais une tache d'environ quelques millimètres</b> fois que cinq d'écart / le cache vous (inaud.) c'est ça que j'appelle cache	Pr fait un geste avec sa main montrant la tache comme un cercle entre le pouce et l'indexe Pr prend à la main le cache troué
5	110		M	Pr	monsieur le zéro vous pouvez le placer devant ou derrière (?)	
5	111	01 : 13 : 24	Pr	M	devant ou derrière comme tu veux <b>mais plaqués l'un contre l'autre</b>	Pr montre à M en tenant à la main l'écran troué et le F l'un contre l'autre
5	112		M	Pr	non non je parlais de vous pouvez avancer ou reculer si vous voulez faire une grosse tache comme tout à l'heure on a vu	
5	113		Pr	M	oui mais / comme ça que je vais faire	
5	114		M	A	alors prévoir prévois si on avance qu'est-ce que ça va donner ( ?)	
5	115		Pr	Cl	voilà aller jusqu'au bout	
5	116		M	A	A	M appelle A
5	117		A	M	je réfléchi	
5	118		M	A	A (!)	
5	119		A	M	je réfléchi dans ma tête	
5	120		N l	Pr	(inaud.)	
5	121		Pr	NI	comment (?)	

5	122		M	A	alors qu'est-ce tu marques	
5	123		A	M	en fait lorsque tu	
5	124		M	A	voilà le point	
5	125		A	M	non	
5	126		M	A	si (.)	
5	127		A	M	t'es là	A montre à la main la lanterne où il y a le F caché
5	128		M	A	oui et après on voit un point grossier et après on enlève le cache	
5	129		A	M	le point	
5	130		M	A	le point (.) d'abord on voit que le point et on enlève le cache est-ce on voit le F flou ou on voit le F net / je prévois que petit a	
5	131		A	M	<b>oui</b>	A écrit sur le compte rendu
5	132	01 : 14 : 24	M	A	je prévois que le F sera flou on dit ça est-ce ça sera pas obligé de tomber sur (inaud.)	
5	133		A	M	c'est une tache / oui mais t'as bien vu quand on mettait (inaud.) ce n'est pas pareil le point c'est-c'est une tache c'est pas forcé (inaud.) ça dépend de la tache	
5	134		M	A	ben le F sera flou voilà on prévois que F sera flou [...] le F sera flou	
5	135		Pr	NI	non non (inaud.) au moins cinq ou six millimètre l'image du troue c'est bon (?) vous faites le petit b aussi	
5	136		M	Pr	monsieur le petit b on ne peut pas le faire (?)	
5	137	01 : 15 : 24	Pr	M	non vous faites pas l'expérience vous faites que des prévisions pour l'instant : jusqu'à petit c	
5	138		M	Pr	<b>donc on peut faire l'expérience de petit b (?)</b> (5s) ah oui quand on fait la mise au point c le petit c quand on fait la mise au point le F il sera net non (?) (5s) en b il sera net (10s)	M lit les consignes sur sa feuille
5	139		Pr	Cl	c vous pouvez le faire	
5	140		M	Pr	oui oui c on la fait (4s)	
5	141	01 : 16 : 24	Pr	Cl	qui n'a pas fini (?) vous pouvez <b>venir au tableau est-ce on peut éteindre</b> / est-ce que c'est ça vous aviez compris je vais aller plus vite j'ai mis l'écran de façon à ce que le même troue qui est de tout à l'heure que j'ai plaqué contre le F soit en fait une tache de cinq millimètres / d'accord (?) si j'enlève le cache qu'est-ce qu'on va voir (?)	lumière éteinte
5	142		N I	Pr	un F flou	
5	143		Pr	Cl	vous êtes d'accord tous donc j'enlève le cache	
5	144		M	Pr	il est flou il est flou ouais	

5	145		Pr	Cl	il est flou (?) si maintenant / je remets le cache [...] et je le règle de façon qu'on a un point le plus petit possible si on enlève le cache maintenant qu'est-ce qu'on va obtenir (?)	
5	146		M	Pr	le F est net	
5	147		Pr	Cl	le F est net c'est bon vous avez prévu ça il ya aucune différence entre ce vous aviez prévu et ça (?)	
5	148		C l	Pr	non	
5	149	01 : 17 : 24	Pr	Cl	alors je réponds à votre camarade tout à l'heure j'aurais obtenu la même expérience en faisant exprès de reculer le trou et le F tous les deux / bon / que ce soit devant ou derrière de la position idéale / ben (.) (2s) alors je vais couper le courant dans les paillasses et vous répondez [...]	Lumière allumée

### Tache5institu190302

5		00 : 00 : 00 : 00 : 01 : 00 : 00 : 02 : 00	Pr	Cl	(11 s.) donc vous (notez) / bilan de l'activité cinq (4s) bilan/ de/ l'activité / cinq (17s) <b>bilan de l'activité cinq vous y êtes</b> (?) puis j'veis rassembler les deux premières y'avait trois: activités (inaud.) (5s) je vais mettre le: euh en même temps expérience un expérience deux donc vous vous rappelez c'était formation de l'image d'un point / et puis <b>on regardais l'i: la lumière</b> après la lentille (.) donc vous mettez / bilan d'l'activité cinq et vous mettez / bilan des expériences / un et deux / bilan des expériences un et deux (7s) vous y êtes (?) (6s) donc vous mettez / on rend compte (5s) on / rend compte / de ces expériences / de la façon suivante (3s) on rend compte / de ces expériences / de la façon suivante (.) alors vous allez faire un schéma à l'échelle / si vous avez vos mesures / tableau / si vous avez vot' tableau d'mesures (inaud.) mesures on regarde les mesures que vous avez faites / si on prend la lentille (3s) la lentille un / quand l'objet est à quatre-vingts centimètres vous avez un résultat sur vot' tableau l'image est à combien (?) / dites-moi vite / on va faire un schéma à l'échelle (3s) lentille un	Pr regarde la feuille de consigne  Pr fait un mouvement avec un va et vient avec sa main
5			Nl	Pr	trente six	
5			Pr	Cl	oui mais le A prime ça fait combien (?)	
5			Nl	Pr	AA prime	
5			Pr	Cl	OA prime	
5			Nl	Pr	cinquante sept	
5			Pr	Cl	alors c'est exactement ça	
5			Nl	Pr	cinquante sept	
5			Pr	Cl	alors écoutez bien / vous allez faire un schéma à	Pr fait le schéma au

		00 : 03 : 00			l'échelle / chutchut chut chut vite vite vite vite vite on est en train d'prendre du retard (3s) on prend / <b>on va représenter un objet AB / le / le AB c'est le F / le F y fait vingt-neuf millimètres ça s'rait beaucoup trop grand / on va prendre la moitié / donc ça fait quatorze et demi (5s)</b> d'accord (?) vous l'mettez bien au bord gauche de enfin assez à gauche sur vot' copie pour que tout l'reste rentre / on prend un échelle un demi dans la direction verticale / échelle un demi dans la direction verticale / et échelle un / sur dix c'est-à-dire on va représenter un centimètre pour dix centimètres / <b>horizontalement</b> / donc vous allez mettre la lentille qui était à quatre-vingts centimètres vous allez la mettre à huit centimètres (5s) <b>alors divisé par deux</b> (inaud.) ça va faire grand / voilà / et vot'sch / vot' schéma correspond à ça ici vous avez mis huit centimètres / c'qui correspond à quatre-vingt (11s) vous (avez/allez) trouvé l'image ici à cinquante-sept centimètres (inaud.) ça fait cinq sept (4s) voilà / vous avez la taille de l'image A prime B prime fallait combien regardez sur vot' tableau (3s) faites un schéma précis (inaud.) avec une euh.:	tableau  Pr fait un geste avec sa main horizontalement de gauche à droite Pr termine le schéma
5			Nl	Pr	moins deux virgule	
5			Pr	Nl	combien (?)	
5			Nl	Pr	moins deux virgule cinq	
5			Pr	Cl	moins deux virgule	
5			Nl	Pr	quinze	
5			Pr	Cl	quinze donc divisé par deux pour faire une échelle correcte ça fait (?)	
5			Nl	Pr	un zéro cinq	
5			Pr	Cl	moins un zéro cinq / un p'tit peu plus quinze centimètres / voilà (4s) donc ça je reprend	
5			Nl	Pr	(inaud.) la longueur des:	
5		00 : 05 : 00	Pr	Nl/ Cl	des objets / <b>alors celui là c'était vingt-neuf millimètres / donc ça fait quatorze virgule cinq sur votre</b> / sur votre feuille j'ai divisé par deux / et là c'est / environ / alors c'est un zéro.: / on va mettre un zéro (inaud) donc dix millimètres / c'est un p'tit peu plus / si vous avez trouvé (un dix cinq) vous mettez dix cinq parce qu'un demi millimètre près ça va être dur à apprécier / voilà / la lentille vous lui mettez deux centimètres ou deux centimètres et demi de chaque côté mais deux centimètres ça suffira pour aujourd'hui / peu importe / donc tout compris quat' centimètres pour la lentille y faut à peu près: (3s) ça pour que ce soit (5s) c'est bon (?) (18s) vous avez fait l'schéma (?) / est-ce que vous vous souvenez d'l'expérience où on	Pr explique en utilisant le schéma au tableau

		00 : 06 : 00			avait mis un écran percé un cache (?) (inaud.) (4s) on avait mis un écran percé d'un petit trou / devant l'objet / y avait donc un tout petit trou objet lumineux / oui (?) / et on avait vu sur l'écran quoi (?) quand on avait mis l'écran là où l'image se forme / comment on va traduire ça (?) on va dire / que tous les rayons / issus de A / j'dois l'dire comment (?) / [	
5			Nl	Pr	(inaud.)	
			Pr	Cl	[ben oui (9s) vous vous souv'nez d'ça / quand vous aviez déplacé une feuille derrière l'écran vous aviez constaté que son diamètre / y avait une tâche dont l'diamètre réduisait / se réduisait jusqu'à A prime et <b>qui augmentait derrière</b> (3s) on traduit ça en représentant ça d cette façon (4s) y a bien des flèches partout (6s)	Pr trace le rayon sur le schéma
			Pr	Nl	comment (?)	
			Nl	Pr	(inaud.)	
			Nl	Pr	monsieur	
5		00 : 07 : 00	Pr	Nl	j'ai pris que l'point A pour l'instant / dis-moi / après on verra (3s)	
5			Nl	Pr	c'est bizarre que avant le point A prime / y sont censés être l'image elle est censée être à l'endroit (inaud.) elle est à l'envers=	
5			Pr	Nl	=répète plus fort les autres taisez-vous	
5			Nl	Pr	avant l'point A prime	
5			Pr	Cl/ Nl	chutchut non (4s) tout c'silence dis-moi	
5			Nl	Pr	avant l'point A prime l'image obtenue elle devrait pas être à l'endroit (?)	
5			Pr	Nl	à l'endroit (?)	
5			Nl	Pr	oui	
5			Pr	Nl/ Cl	l'image elle est dans A prime d'abord hein sinon ça s'appelle plus une image c'est c'qu'on voit sur l'écran	
5			Nl	Pr	oui mais euh admettons qu'on place euh l'écran avant A prime	
5			Pr	Nl	oui	
5			Nl	Pr	l'image[	
5			Pr	Nl	qu'est-ce que va voir pour un point (?)	
5			Nl	Pr	elle est pas censée être à l'endroit /	
5			Pr	Nl/ Cl	pour l'instant je n'ai qu'un tout petit écran percé d'un trou / d'accord / et si je mets un écran / j'vais pas en faire deux schémas c'est pour ça / je prends / un écran / très petit / sur l'écran <b>ici</b> un cache pardon très petit / sur l'écran <b>ici</b> je vois une toute petite	Sur le schéma au tableau

		00 : 08 : 00			tâche / très petite / c'est tout c'que j'vois / pour l'instant / j'parle pas d'objet encore / si par contre j'avance l'écran qu'est-ce que j'vais voir à la place d'un trou d'une tâche très très petite (?)	
5			Nl	Pr	une plus grosse tâche	
5			Pr	Nl/ Cl	une tâche plus grande et puis (inaud.) pour l'instant on en est là / mais si maintenant / je déplace le cache percé devant l'objet / c'est-à-dire je monte / qu'est-ce qu'on va voir (?) / elle va s'former où l'image par exemple d'un <b>point ici</b> / ou d'un point situé en B / dites-moi	Un point sur l'objet
5			Nl	Pr	au milieu de (inaud.)	
5			Pr		vous êtes d'accord avec vot' camarade si je mets un cache percé d'un trou au milieu <b>d'objet AB</b> son image va être au milieu de <b>A prime B prime</b> / qu'est-ce qui nous permet alors est-ce que / ça rend compte d'une propriété que le schéma traduit bien ça (?) / c'que vous êtes en train d'dire géométriquement ça s'traduit par quoi (?)	Pr fait référence à l'objet sur le schéma Pr montre sur le schéma l'image du point
5			Nl	Pr	(inaud.) de l'image	
5		00 : 09 : 00	Pr	Cl	pas tout à fait quand même / que dire de B O et B prime (?) / vous pouvez r'garder sur vot' schéma si vous avez fait un schéma correct / y sont alignés B O et B prime c'est d'accord / donc si je prend / avec une aut' couleur (3s) <b>l'écran ici</b> (4s) est-ce que vous êtes capables de tracer / j'prend un point B quelconque / pas A mais un point B ave l'écran le cache percé ici / où va êt' B prime (?)	Pr trace les rayons issus d'un point p sur l'objet et qui rencontrent la lentille
5			Nl	Pr	sur OP	
5			Pr	Cl	aligné avec O / donc <b>pour faire c'schéma-là</b> (3s) P prime est <b>là</b> / et que va donner l'faisceau ici de A de B	Pr trace la droite qui passe par O et P et qui coupe A'B' en P'
5			Nl	Pr	ben il va converger	
5		00 : 10 : 06	Pr	Cl	y va converger en P prime ( <b>5s</b> ) on peut l'prolonger parce que là j'ai pas mis d'écran pour l'instant / et pis on met <b>des flèches</b> partout aussi / c'est une convention (16s) mettez deux couleurs différentes si vous voulez pas mélanger tout dis-moi chutchut (inaud.)[	Pr trace les rayons Pr met les flèches
5			Nl	Pr	monsieur le milieu de AB ça va s'retrouver sur le milieu de A prime à B prime	
5			Pr	Nl/ Cl	oui / si tu l'prends au trois quart de nouveau / si tu déplaces P P prime suit / d'accord (?) (8s) alors est-ce que vous y êtes (?) / faut qu'je dicte le:: ce que vous devez retenir de ça / mais j'vais d'abord vous poser une dernière question / vous avez fini l'schéma (?) / faites-le vite / juste une question /	Pr trace le rayon

		00 : 11 : 00			vous êtes tous attentifs / vous avez fini l'schéma (?) (6s) si je prends un rayon quelconque issu de P / <b>celui-là par exemple</b> (4s) est-ce que je sais ce que la lentille va faire subir à ce rayon (?) j'ai pas à tracer le rayon émergent	
5			Nl	Pr	elle va l'emmenner au même endroit que les autres	
5			Pr	Nl	tu es convaincu qu'il <b>va passer par P prime</b>	Pr trace le rayon émergent
5			Nl	Pr	ben oui il va passer par P prime /	
5			Pr	Cl	j'aurais pu faire pareil pour un rayon plus court que celui-là / ça c'est important à retenir	
5			Nl	Pr	mais ça marche uniquement avec le point où c'est l'plus net / c'est ça (?)	
5			Pr	Nl/ Cl	oui j'vais faire le lien avec ça / alors vous continuez après j'dicterai alors est-ce que vous êtes toujours attentifs (?) / vous y êtes (?) / si je mets l'écran <b>là où se forme l'image</b> / et que je mets un cache percé d'un p'tit trou / quelle que soit la position de ce petit trou / qu'est-ce que je vais voir sur <b>l'écran</b> (?) (inaud.) /	Pr montre la position de l'écran sur le schéma au tableau
5			Nl	Pr	un point	
5			Pr	Cl	<b>une petite tâche lumineuse</b> de tout petit diamètre / d'accord / si par contre / <b>j'avance ou je recule le: l'écran</b> /	Pr fait un geste avec ces deux doigts en forme circulaire Pr montre le déplacement de l'écran avec sa main sur le schéma au tableau
5			Nl	Pr	elle va grossir la tâche	
5		00 : 12 : 02	Pr	Cl	pour un point j'aurai <b>une tâche plus grosse</b> / et la lettre ou l'image / ou c'qu'on va voir de: de l'objet étendu / ça va être flou c'est surtout ça / est-ce que vous comprenez qu'un: c'qu'on voit sur un écran est flou on l'interprète en disant que <b>à un point ne correspond pas un point mais une tâche</b> / si à chaque point correspond une tâche / un ensemble de tâches ça fait quelque chose de flou / ça reconstitue pas une image / ou c'qu'on appelle une image donc quelque chose de net /alors on va dicter tout ça pour qu'ça soit bien clair (3s) vous y êtes / donc l'schéma est là on va l'expliquer maintenant / c'qu'il faut retenir donc / <b>vous mettez retenir deux points</b> (5s) retenir donc deux points les choses suivantes la: la méthode qu'on a utilisé c'est la suivante / donc premier point / on décompose (3s) on décompose (7s) un objet étendu / il est où l'objet étendu sur l'schéma (?) il s'appelle comment (?)	Pr fait un geste avec ces deux doigts en forme circulaire  Pr fait un geste en un point et un geste en forme circulaire avec ces deux doigts  Pr dicte
5			Nl	Pr	AB	

5		00: 13: 00	Pr	Cl	AB c'était la lettre F où j'ai mis B hein / on décompose un objet étendu / en une infinité de points objets mettez des S / on décompose / un objet / étendu / en une infinité / de points objets / émettant (5s) chacun de la lumière (14s) d'accord (?) / chaque / chaque point objet / c'que vous appelez comment sur le schéma (?) /	
5			Nl	Pr	P	
5		00 : 14 : 00  00 : 15 : 00  00 : 16 : 00	Pr	Cl	P / ou B en est un particulier même A mais le point l'plus général c'est P chaque point objet P (10s) a c'qu'on appelle une image / P prime / chaque point objet P / a une image P prime (3s) et vous mettez entre parenthèses une autre façon d'dire la même chose / on dit que P et P prime sont conjugués pour montrer qu'ils sont l'image l'un de l'autre / on dit aussi que P et P prime sont conjugués / c'est du vocabulaire qu'on utilise en optique géométrique / donc / chaque point objet P a une image P prime / entre parenthèses on dit que:: P et P prime sont conjugués / et l'explicat fin l'interpréta chut / deux points ça signifie (3s) un faisceau de lumière issu du point P / un faisceau de lumière / issu du point P / il est comment c'faisceau entre parenthèses convergent ou divergent (?) divergent / donc un faisceau d'lumière issu du point P entre parenthèses divergent donc hein c'faisceau / un faisceau d'lumière issu du point P entre parenthèses divergent / est transformé / par la lentille / est transformé par la lentille (5s) en un faisceau (3s) qui converge au point P prime / (inaud.) / en un faisceau / qui converge / au point / P prime (5s) c'est bon (?) / et on termine en disant on termine pour l'instant en disant que l'ensemble des points P prime constitue l'image de l'objet étendu l'ensemble des points P prime / constitue (5s) l'ensemble des points P prime constitue l'image / de l'objet étendu / c'est clair (?) (3s) maintenant on va parler d'la mise au point et pourquoi une image non c'qu'on voit sur un écran est flou (inaud.) / donc c'est l'deuxième point / oui (?)	
5			Nl	Pr	oui mais (inaud.) en fait chaque fois y a deux rayons qui sont déviés c'est deux rayons du même point déviés	
5			Pr	Nl	qu'un rayon c'est-à-dire un tout petit peu et alors	
5			Nl	Pr	ben avec un rayon on coupe la lentille en deux là sur l'schéma	Nl montre le schéma au tableau
5			Pr	Nl	oui	
5			Nl	Pr	donc y a toujours un rayon du même point qui arrive sur l'image	
5			Pr	Pr	oui	

5			NL	Pr	c'est pareil	
5			Pr	N	oui	
5			NL	Pr	c'est pour ça que si on cache la lentille euh /	
5		00 : 17 : 02	Pr	Cl	si on cache la lentille <b>en haut</b> j'veis pas dessiner l'rayon qu'j'ai tracé / j'veis l'tracer de façon à ce qu'il passe à travers la lentille / mais il ira toujours P prime oui c'est exactement ça qu'on va dire quand on sera à l'activité:: six ou sept bon j'constate que vous anticipez c'est très bien ça signifie qu'vous comprenez très bien / oui / on verra ça / mais j'pense que là vous êtes capables / donc euh: deuxième paragraphe toujours dans ce bilan de l'activité: cinq (inaud.) <b>vous mettez donc</b> / si l'écran / si l'écran / est placé (3s) si l'écran est placé dans le plan où se forme l'image (7s) si l'écran est placé / dans le plan / où se forme / l'image (3s) ce qu'on voit est net par définition puisque je vous avais dit qu'une image c'était net / par définition / donc ce qu'on voit est net (6s) inversement si on déplace (3s) si on déplace l'écran d'cette position / ou on ou on écarte / un peu / si on déplace l'écran d'cette position ce que l'on voit est flou / ça c'est un constat / si on déplace l'écran d'cette position ce que l'on voit est flou / on est d'accord / et comment on va l'interpréter maintenant avec ce schéma / donc vous mettez deux points / qu'est-ce qui permet d'prévoir que l'image fin pardon que ce qu'on va voir sur l'écran va être flou / c'est qu'à chaque point d'l'objet ne correspond voilà[	Pr montre le haut de la lentille avec sa main  Pr dicte
5			Nl	Pr	[un point	
5		00 : 19 : 00	Pr	Cl	si on recule l'écran <b>vous voyez bien</b> qu'au lieu d'avoir un tout p'tit point bien net on va dire on aura une tâche deux points voisins ça va donner deux tâches qui s'superposent vous comprenez bien (inaud.) là deux points qui étaient séparés sur l'objet se superposent sur ce qu'y a sur l'écran donc c'est ça qui permet d'dire qu'c'est flou / d'accord / c'qui permet d'expliquer pourquoi c'est flou / donc j'étais en train d'vous dire que si on écarte l'écran d'cette position / ce qu'on voit est flou et <b>l'explication c'est la suivante</b> deux points / cela s'interprète / cela s'interprète / en disant (3s) qu'à chaque point de l'objet correspond non pas un point mais une tâche / plus ou moins grande / on interprète cela en disant / qu'à chaque point de l'objet / correspond (3s) non plus un point mais une tâche / plus ou moins grande (11s) d'accord (?) / donc deux points séparés donnent deux tâches qui s'superposent (inaud.) est-ce que c'est suffisant (?)	Pr explique et montre sur le schéma au tableau  Pr dicte
		00				

		: 20 : 01			vous comprenez bien ça (?) / alors ça c'était l'activité quatre / cinq pardon expérience (3s) oh on avait un deux et trois finalement hein / oh vous mettez expérience un deux et trois on a tout fait (inaud.) (4s)	
--	--	--------------------	--	--	--	--

### Tâche 6 : Lumière passant par la lentille

N° d'ordre		T (mn)	Loc	Rec p (s)	Dialogue	Actions non langagières
6	1		Pr	Cl	alors allez-y <b>vous pouvez répondre à l'activité six</b>	Pr tient à la main la feuille des consignes 01 :18 :00
6	2		NI	Pr	le c	
6	3	01 : 18 : 24	Pr	Cl	le c on l'a fait petit b je vous demande pas de rectifier parce qu'apparemment vous aviez tous correctement prévu (2s) oui / si vous pouvez répondre / vous réfléchissez à l'activité six expérience un et deux en même temps (5s) et puis là franchement je vous laisse bien cinq minutes ou dix minutes parce qu'il y a toutes les chances que les uns entre vous ne fassent pas les bonnes	
6	4		M	A	<b>voilà (.)</b>	M montre la consigne de l'activité à A sur sa feuille
6	5		Pr	Cl	prévisions mais ça m'intéresse beaucoup et puis vous aussi c'est bien vous en rendez compte	
6	6		A	M	c'est exactement ce que nous avons prévu	
6	7		M	A	ça on n'est pas obligé de le mettre/ oui le six [...] si on enlève la lentille	
6	8		A	M	la lentille (?)	
6	9	01 : 19 : 24	M	A	si on enlève la lentille on voit F de même taille / un petit peu grossit	
6	10		A	M	<b>on voit rien du tout</b>	A fait un geste d'allée retour entre l'objet qui est la lettre F et l'écran
6	11		M	A	non non <b>mais t'enlève tous</b>	M fait un geste avec sa main montrant le support de la lentille
6	12		A	M	<b>là (?)</b>	A enlève le support de la lentille
6	13		M	A	ouais	
6	14		A	M	on voit rien (!) (inaud.)	

6	15		M	A	oui mais on verra rien on verra flou comme même	
6	16		A	M	on ver-rra	
6	17		M	A	on verra flou et très agrandi	
6	18		A	M	très agrandi (?) (inaud.)	
6	19		M	A	ouais voilà	
6	20		Pr	Nl	si la moitié est symétrique (inaud.) on prend le un tiers ou le deux tiers	
6	21	01 : 20 : 24	M	A	ah on réalise une des (inaud.)	
6	22		Pr	Cl	vous faites bien l'expérience deux l'expérience deux est-ce qu-que vous avez compris (?) dit	
6	23		M	Pr	monsieur je comprends pas (!)	
6	24		Pr	M	/ dit-moi ce que tu comprends pas	
6	25		M	Pr	eh ben (!) on a enlevé la lentille et vous parlez de quelque chose à remettre devant la lentille (?)	
6	26		Pr	M	<b>on-on enlève la lentille dans la première expérience</b>	Pr se dirige vers M
6	27		M	Pr	oui mais vous marquez on reprend le montage (inaud.) sans la lentille (?)	
6	28		Pr	M	non on enlève la lentille c'est-à-dire le même montage c'est-à-dire on obtient un F	
6	29		A	Pr	avec <b>ça</b> (?)	A remet le support de la lentille
6	30		M	A	ça c'est à l'expérience deux	
6	31		Pr	M	ah dis-moi je mets un cache dessus	
6	32		M	Pr	un cache dessus quoi (?)	
6	33		A	M	<b>sur la lentille</b>	A montre avec sa main comment cacher la lentille
6	34		Pr	M	sur la lentille	
6	35		Nl	Pr	monsieur	
6	36		M	Pr	on a plus la lentille ↑	
6	37		A	M	tu la <b>remets</b>	A remet le support de la lentille entre l'objet et l'écran
6	38		Pr	M	<b>je mets la lentille (!)</b>	Pr montre la consigne sur la feuille élève de M
6	39		M	Pr	non	
6	40		Pr	M	non mais je la remets	
6	41		A	M	si- à ton avis <b>si tu mets un- oui</b> c'est logique attends	A fait un geste avec sa main de mouvement vertical de haut vers le bas
6	42		M	A	ouais	
6	43		A	M	autant de fois le cerveau devient gros autant de fois se rétracte	
6	44		Pr	Cl	vous êtes tous à l'expérience deux (?)	

6	45		A	Pr	ouais / la théorie du cerveau	
6	46	01 : 21 : 24	Pr	Cl	<b>regardez</b> / je dis que votre camarade a remarqué avec beaucoup de finesse je reprends l'expérience précédente mais il y a la lentille cette fois dans la première on a enlevé la lentille comme on l'a enlevé c'est qu'elle y était au départ donc je reprends cette situation là / <b>je mets un cache</b> sans petit trou sans rien ↑	Pr prend à la main le cache, la lentille et le support  Pr montre le cache
6	47		M	A	donc on verra la moitié de la –la moitié	
6	48		Pr	Cl	c'est pas cette partie là / et puis je- <b>je cache une partie de la lentille</b> la moitié le tiers les deux tiers (inaud.)	Pr cache une partie de la lentille
6	49		M	A	on verra ben on verra le reste du F	
6	50		A	M	on verra la moitié du F ouais (.)	
6	51		Pr	Cl	d'accord / le trois quarts c'est pourquoi je dis une bonne partie c'est pas un tout petit morceau en bas / ça peut-être le trois quarts-	
6	52		M	A	on verra on verra la partie du F	
6	53		Pr	Cl	et je vous demande qu'est-ce que vous allez voir sur l'écran (?) là vous réfléchissez beaucoup et vous écrivez tous ce qu'il vous passe par la tête /	
6	54		A	M	mais oh M oh <b>on verra- regardes-</b>	A montre la lentille et cache avec sa main
6	55		M	A	si on cache la partie basse on verra pas la partie haute	
6	56		A	M	si tu caches la partie basse <b>tu verras pas-</b>	A déplace l'écran et fait un geste avec son doigt du bas de l'écran vers le haut de la lentille
6	57		M	A	la partie haute	
6	58		A	M	c'est ce que j'ai dit- oui en fait <b>tu verras c'est que je vais dire- non non regardes</b>	A fait un geste avec son doigt du bas de la lentille vers le haut de l'écran et il enlève l'écran
6	59		NI	M	tu peux répéter c'est lequel qu'on (?) (inaud.)	
6	60	01 : 22 : 24	A	NI	non non c'est pas ce qu'il a dit il n'a jamais dit ça / viens voir M / regardes si tu caches <b>là la lumière sera au niveau de ton cache et pas au-dessus</b>	A montre à M de cacher le milieu de la lentille et montre avec sa main le niveau du cache sur l'écran au milieu de l'écran puis il montre le dessus de l'écran
6	61		M	A	(inaud.)	

6	62		A	M	voilà (.) tu vois la lentille <b>est là</b> si ton cache tu le mets <b>là</b>	A fait un schéma sur sa feuille et explique à M
6	63		M	A	ouais (.)	
6	64		A	M	la lumière elle sera <b>là</b> et pas <b>là</b> tu vois ce que je veux dire (?) / puisqu'à l'entrée elle était comme ça / elle converge-	A fait un schéma sur sa feuille et explique à M
6	65		Nl	Pr	(inaud.)	
6	66		Pr	Nl	ça peut être la moitié ou plus la moitié	
6	67		A	M	quand tu tapes la lumière /	
6	68		M	A	attends <b>-t-tu-</b>	M fait un geste indiquant le schéma sur la feuille de A
6	69		A	M	ta lumière elle part de <b>là</b> avec la lentille elle fait <b>comme ça</b> tu vois ce je veux dire (?)	A explique sur le schéma qui a fait à M
6	70		M	A	attends -attends tu vois que la lumière elle fait <b>comme ça</b> /	M modifie le schéma de A
6	71		A	M	enfin oui-oui↓	
6	72		M	A	en gros	
6	73		A	M	oui en gros / oui en fait si tu cache en bas / enfin je veux dire que si tu cache en bas non	
6	74		M	A	tu verras pas la partie haute	
6	75		A	M	tu verras pas cette partie <b>là</b>	A montre sur le schéma la partie
6	76		M	A	ah oui-oui (!) on verra ah ouais (!)	
6	77		A	M	tu vois en fait <b>le cache tu verras la lumière mais à la hauteur du cache</b>	A cache avec sa main la lettre F et fait un geste de va et vient horizontale entre la lettre et l'écran au même niveau
6	78		M	A	donc on verra le haut du F	
6	79		A	M	on verra le-lee	
6	80	01 : 23 : 24	M	A	on verra la partie correspondante	
6	81		A	M	<b>on verra le haut</b> (2s) faits un schéma	A montre avec une main le haut de la lentille et cache avec l'autre main la lettre F
6	82		M	A	<b>ouais</b> / avec la lentille	M écrit sur son compte rendu
6	83				je sais comment je suis intelligent ce n'est pas la peine de me le dire M (2s) je l'avais deviné tout seul	

6	84		Pr	Nl	tu peux faire une image comme ça sur la lentille (inaud.)	Pr montre le support de la lentille auprès d'un binôme
6	85		A	M	<b>voilà (.) (2s) voilà (.) t'es d'accord desque j'ai mis (?)</b> ben ce je t'expliquais alors / oui c'est ça c'est exactement ça	M termine son écriture sur le compte rendu M donne son compte rendu à A
6	86		M	A	<b>bon d'accord</b> (inaud.) (2s)	A et M se saluent Puis M applaudit
6	87		A	M	<b>alors</b>	A relit les consignes
6	88		M	Pr	monsieur (?) / on pense avoir trouvé	
6	89		A	M	(inaud.)	
6	90		M	A	oui c'est inversé c'est la partie-	
6	91		A	M	ouais /	
6	92		A	Pr	en fait on pense si on met le cache là	A cache la partie supérieure de la lentille avec un crayon
6	93		M	Pr	la partie haute (inaud.)	
6	94		Pr	M	oui vous avez bien écrit ça (?)	
6	95	01 : 24 : 24	A	Pr	<b>on verra la hauteur du cache à peut près / fin:::</b>	A cache avec sa main lentille et fait un geste de va et vient horizontale entre la lettre et l'écran au même niveau que le cache
6	96		Pr	A	d'accord /	
6	97		M	Pr	en fait (inaud.)	
6	98		Pr	A	et si on met un crayon <b>comme tu viens de le faire</b> on voit quoi (?)	Pr cache le milieu de la lentille avec un crayon
6	99		M	Pr	ça dépend si <b>le crayon est mis en haut on verra en dessus au dessous-</b>	M montre sur la lentille
6	100		Pr	M	mais si je le mets en plein milieu (?) on verra deux parties	
6	101		A	Pr	on verra <b>deux parties</b> ouais	A montre les deux parties sur l'écran avec sa main
6	102		Pr	A	mets le ça	
6	103		M	A	ben attends	
6	104		A	M	c'est ça que tu penses	
6	105		M	A	Ah (!)	

6	106		A	M	oui-oui mais le point-le point focal / donc en fait si l'endroit où la lumière <b>elle est droite</b>	A montre avec son doigt le schéma sur le compte rendu et met sa main perpendiculairement à la lettre F
6	107		Pr	Ob	je cache c'est ça que tu me dis (?) on veut faire les deux les deux en même temps(5s)	
6	108		Pr	Cl	est-ce que vous avez fini de rédiger (?) / dites-moi vous avez fait des prévisions sur un et deux (?)	
6	109		A	Pr	ouais	
6	110		Pr	Cl	partout (?)	
6	111		A	Pr	ouais	
6	112		Pr	Cl	est-ce que je peux vous demander allez vite oralement / est-ce que vous avez fini (?)	
6	113		A	M	nous les scientifiques pensons	
6	114		M	A	avec un stylo on verra (inaud.)	
6	115		Pr	Nl	Ma par exemple dis-moi qu'est-ce que t'as prévu (?)	
6	116		A	M	non-non (inaud.)	
6	117		Nl	Pr	pour l'expérience une	
6	118		Pr	Cl	voilà on enlève la lentille c'est-à-dire on a une image sur l'écran comme tout à l'heure un F bien net et on enlève la lentille qu'est-ce t'as prévu (?)	
6	119	01 : 25 : 24	Nl	Pr	ben on observera la lettre F à l'endroit / et nette	
6	120		Pr	Cl	nette / est-ce que vous aviez mis autre chose que ça (?)	
6	121		Cl	Pr	non	
6	122		Pr	Cl	rien d'autre (?) il faut pas vérifier vos points de vue maintenant certains sont de l'avis de Ma (?) non (?)	
6	123		M	Pr	il sera flou un petit peu flou	
6	124		Pr	M	dis-moi	
6	125		M	Pr	un petit peu flou	
6	126		Pr	Cl	un petit peu flou mais on verra le F (?)	
6	127		A	M	ah (!) oui / de quoi il parle là (?)	
6	128		Nl	Pr	il sera retourné	
6	129		Pr	Cl	il sera retourné (.)	
6	130		M	Pr	il sera pas retourné il n'y a pas de lentille	
6	131		Nl	Pr	il va se rapprocher / il sera à l'endroit (inaud.)	
6	132		Pr	Cl	à l'endroit on verra un F mais à l'endroit (?)	
6	133		A	Pr	à l'endroit mais très-très diffuse	

6	134		M	Pr	ouais <b>grand beaucoup grand beaucoup plus grand</b>	M fait un geste avec ces deux mains verticalement en élargissant la distance entre les mains
6	135		A	Pr	beaucoup	
6	136		Pr	Cl	et si je mets un cache maintenant c'est-à-dire je remets la lentille c'est net j'ai un beau F sur l'écran <b>je mets un cache</b> (?) qu'est-ce que vous pensez voir alors dis-moi (?) alors	Pr fait un geste de cacher une main avec l'autre main
6	137		Nl	Pr	avec la lentille en fait-eu	
6	138		Pr	Nl	oui cette fois il y a la lentille expérience deux	
6	139		Nl	Pr	ben / par exemple si on cache la moitié basse de la lentille-	
6	140		Pr	Nl	oui (.)	
6	141		Nl	Pr	on verra la partie haute et à l'envers sur la partie basse	
6	142		A	Pr	ouais à <b>la- la hauteur</b> du cache	A fait un geste horizontal de va et vient avec sa main entre la source et l'écran en haut
6	143		Pr	Nl	si tu cache vers le bas tu verra le haut du F mais en bas (?)	
6	144		Nl	Pr	et inversé	
6	145		A	Pr	et inversement	
6	146		Cl	Pr	(inaud.)	
6	147		Pr	Cl	vous avez bien mis ça sur la feuille sur laquelle vous avez écrit (?)	
6	148		Cl	Pr	ouais (.)	
6	149	01 : 26 : 24	Pr	Cl	est-ce que quelqu'un a une autre remarque / ou un autre point de vue (?)	
6	150		A	Pr	ouais ben non c'est exactement ce que j'avais dit /	A applaudit
6	151		Nl	Pr	(inaud.)	
6	152		Pr	Cl	F en entier et floue : est-ce qu'il y a une troisième prévision (?) / ce que je vous propose c'est de faire l'expérience ce n'est pas compliqué vous pouvez la faire vous-mêmes	
6	153		A	M	allé	
6	154		Pr	Cl	ça serait bien que vous mettiez un stylo comme cache parce j'ai vu que ça induisait des réponses importantes / <b>un stylo en plein milieu</b>	Pr fait un geste de va et vient avec ces doigts en avant et en arrière
6	155		A	Pr	mais ça marche plus	
6	156		M	A	mais c'est bon c'est bon	

6	157		Pr	Cl	je vous mets la tension sur vos pailles / prenez la lettre F et la lentille plus huit c'est-à-dire la lentille deux	
6	158		M	Pr	monsieur vous pouvez éteindre s'il vous plait (?)	
6	159		Pr	Cl	mettez d'abord la lentille mettez un objet net une image nette / enfin une image sur l'écran et vous enlevez la lentille c	
6	160		M	A	<b>c'est pas comme ça A</b>	A déplace l'écran vers l'avant et l'arrière de la source
6	161		A	M	ah c'est ce que je disais hein (?)	
6	162		M	A	mais non mais <b>non</b> il y a quelque chose je te dis ↓ (2s)	Lumière éteinte
6	163		A	M	ah jolie hein (.)	
6	164		M	A	il est même net (inaud.) net (2s)	
6	165		Pr	Cl	voilà vous avez (inaud.)	
6	166	01 : 27 : 24	M	A	ah-ah (!) /	
6	167		Pr	Cl	Est-ce que vous avez tous trouvé ce que vous avez observé (?)	
6	168		M	A	c'est pas assez opaque	
6	169		A	M	ouais c'est pas assez oui	
6	170		Nl	Nl	on voit que la lumière (inaud.)	
6	171		Pr	A	vous avez enlevé la lentille (?)	
6	172		A	Pr	ah mais sans la len- (?) /	
6	173		Pr	A	on cache tous n'est-ce pas (?)	
6	174		M	Pr	ben on est obligé- pour	
6	175		Pr	M	si on cache que la moitié (?)	
6	176		M	Pr	ben rien / si on cache que la moitié il se passe rien du tous	
6	177		A	M	mais non je sais on n'est pas assez euh (4s)	
6	178		M	A	(inaud.) non ça fait pareil	
6	179		A	M	pas normal	
6	180		M	A	tu comprends pas ton cerveau ne comprend pas (2s)	
6	181		A	M	faits un stylo (inaud.)	
6	182		M	A	j'y crois pas (!) / ah d'accord j'ai compris (inaud.) attends-attends d'abord on observe rien du tous (.) le F est trop défue et après et après-	
6	183		A	M	mets <b>ça dans ce sens là</b> /	M remet la lentille dans le support
6	184	01 : 28 : 24	M	Pr	monsieur oui-oui ça marche ça enlève la moitié du F (.) ouais c'est ça mais dis-le	
6	185		Pr	M	oui on cache le F	
6	186		A	Pr	la moitié du F	
6	187		Nl	Pr	on cache la moitié du F monsieur ou (?)	

6	188		M	Pr	regardes on cache presque tous / il reste qu'un petit truc et on voit le F (rire) (!)	
6	189		A	M	on voit le F ouais	
6	190		M	A	c'est ce qu'on avait mis nous	
6	191		A	M	oui mais là on est [...]	
6	192		M	A	comme on est [...]	
6	193		A	M	tu réfléchis pas M hein (?)	
6	194		M	A	ah ouais allez y attends / <b>on met comme ça</b> pour voir où il est exactement sur la boîte / à quel moment à quel moment je-eu	M cache la lentille
6	195		A	M	là tu vois que-eu	
6	196		Pr	Cl	ça vous surprend (?) qui n'est pas surpris par l'activité deux expérience deux	
6	197		M	A	là regardes là (inaud.)	
6	198		A	Pr	maintenant que j'ai réfléchi c'est pas logique	
6	199		M	A	moi j'ai tout à fait trouvé hein	
6	200	01 : 29 : 24	Pr	Nl	(inaud.)	
6	201		A	Ob	ce que nous avons fait nous c'est que la lumière se propage rectilignement si on cache le bas <b>on voit toujours rectilignement</b> (inaud.)	A fait un geste avec son doigt indiquant la propagation du haut de la source vers le bas de l'écran
6	202		Pr	Cl	allez on discutera de tous ça demain (.) mais c'est très bien vous avez (inaud.) entre vous une fois surpris parce que vous avez observé et en particulier c'est de mettre un stylo à travers la lentille on s'aperçoit toujours qu'on voit le F est-ce qu'on la voit exactement de la même façon (?)	
6	203		M	Pr	un peu plus flou	
6	204		Pr	Cl	est-ce qu'on peut dire qu'il est flou (?)	
6	205		M	Pr	non /	
6	206		Nl	Pr	sombre	
6	207		M	Pr	oui sombre	
6	208		Pr	Cl	voilà	
6	209		Nl	Pr	(inaud.)	
6	210		Pr	Cl	vous confondez flou et luminosité	
6	211		A	M	(inaud.) <b>j'ai</b> la main dans le stylo mais [...]	Lumière allumée
6	212	01 : 30 : 24	Pr	Cl	allez (inaud.) on fera le bilan demain et il nous reste une dernière manipulation / vous pouvez mettre sur les feuilles que-que vous êtes surpris que vous compreniez mal que alors là si vous avez une explication écrivez là (inaud.)	
6	213		A	M	là j'ai bien compris / mets compréhension	
6	214		M	A	surprise [...]	
6	215		A	M	rien compris : on le marque ou on vous le-eu (?)	

6	216		Pr	A	comment (?) sur la feuille / ou tu peux me le dire oralement aussi	
6	217		A	Pr	ben la lumière se propage rectilignement par rapport à <b>un point le point si on cache la moitié on voit toujours ben il se propage rectilignement</b> enfin ce que je veux dire c'est il est là et le F est là il y a une multitude de point qui passe / et là pareil si on cache la moitié ben il y a toujours une partie qui passe on voit toujours	A fait le point avec sa main et montre le haut de la lentille, cache la moitié de la lentille puis fait un geste de lever de main du bas vers le haut
6	218		Pr	A	oui	
6	219		A	Pr	on voit toujours le F	
6	220	01 : 31 : 24	Pr	A	oui c'est un début d'explication tu peux proposer ça / ça intéresse certainement les chercheurs / tu peux écrire ça si tu as le temps	
6	221		A	Pr	oui mais je trouve pas les mots	
6	222		M	Pr	monsieur monsieur et donc comme la lumière est dans toutes les directions la partie du F <b>basse elle passe au-dessus du cache et après elle est convergée en bas / fin en haut</b>	M utilise des gestes pour expliquer
6	223		A	M	ce que je viens de dire	
6	224		M	Pr	et par inversement pour la partie haute	
6	225		Pr	M	tu diras ça	
6	226		M	A	non moi j'ai dis la lumière dans tous les sens ça n'a rien à voir	
6	227		A	M	oui-	
6	228		M	A	toi c'est rectiligne moi dans tous les sens	
6	229		A	M	<b>oui</b> mais j'ai dis par un point il passe une multiplié de droites et dans tous les sens c'est la même chose	A écrit sur le compte rendu
6	230	01 : 32 : 00	M	A	t'as dis c'est rec-ti-ligne	
6	231		A	M	ben oui la lumière se propage toujours rectilignement donc elle se propage dans tous les sens	
6	232		M	A	non	
6	233		A	M	si si elle se déplace <b>comme ça</b> c'est pas la même chose (!)	A fait un geste avec sa main de mouvement de gauche vers la droite
6	234		M	A	non non non	
6	235		A	M	si	

**Date : 19 /03/02**

6	236	00 : 00	Pr	Cl	bilan de l'activité six ça s'appelée (4s) lumière passant par la lentille on va mettre / écoutez-moi bien d'abord est-ce que c'est la peine de perdre du temps (?) <b>vous notez bien si</b> j'enlève la lentille tous ce que je viens de faire tombe or c'est grâce à	Pr prend le support papier à la main  Pr montre le schéma au tableau où il y a
---	-----	------------	----	----	--	--

					la lentille qu'il y a une image	la démarche des rayons à travers la lentille convergente
6	237		Cl	Pr	ouais (.)	
6	238		Pr	Cl	donc vous notez bien vous avez bien compris maintenant que s'il n'y a plus la lentille-	
6	239		Cl	Pr	il n'y a plus l'image	
6	240	00 : 01	Pr	Cl	donc ce n'est pas la peine / vous aviez vu que pour former quelque chose de droit il faut une image donc il faut une lentille / donc ce n'est pas la peine de revenir si on enlève la lentille il n'y a plus l'image / est-ce que c'est la peine d'en dire plus (?) à chaque point ne correspond plus un point <b>mais correspond une immense tache</b> parce que rien ne va rendre des faisceaux divergents	Pr fait un geste d'ouverture de ces bras pour montrer la tache Pr montre le schéma au tableau

**Date : 20-03-02**

6	241	00 : 00	Pr	Cl	je vais vous demander de tirer la conclusion de l'activité six / quand on met un cache sur la lentille vous vous souvenez de ça (?) on avait commencé le schéma hier / on avait été interrompu donc vous mettez (2s) donc vous continuez et vous mettez la suite du schéma que vous aviez commencé / vous mettez un cache sur la lentille un cache qui occupe par exemple <b>deux tiers de la lentille</b> plus la moitié toute sa partie supérieure et une partie du reste / et puis vous me montrer quel est le schéma que va rendre compte du fait que finalement il y a comme même une image contrairement à ce que vous aviez pensé (4s)	Pr fait un geste d'aller retour verticalement pour montrer aux élèves la portion de la partie cachée de la lentille
6	242		Nl	Pr	(inaud.)	
6	243		Pr	Nl	comment (?)	
6	244		Nl	Pr	(inaud.)	
6	245	00 : 01	Pr	Cl	voilà vous mettez le même schéma que d'habitude / vous mettez l'image à quatre vingt centimètres de la lentille de-eu (10s) faites un schéma à l'échelle / vous mettez un objet <b>l'objet AB</b> que vous avez l'objet F vous le mettez la moitié de sa taille réelle pour que ça rend correctement il fait vingt neuf donc ça fait quatorze et demi (3s) vous le mettez à quatre vingt centimètres donc <b>en mettant l'échelle</b> ça fait huit centimètres et puis l'objet est cinquante sept centimètres vous vous rappelez on a fait exactement le schéma hier / et vous mettez un cache sur la lentille (2s) vous faites vite un schéma qui traduise bien le fait que contrairement à ce que vous aviez prévu on voit	Pr indique la lanterne avec sa main pour montrer l'objet AB et A fait un schéma sur son compte rendu  Pr fait un geste à la main avec la pointe du pouce et de l'indexe pour préciser l'échelle

					bien l'image en entier (inaud.) quel est le schéma qui va traduire ça (?) (4s) vous mettez un	
6	246		Pr	Nl	montres moi / oui voilà oui voilà tu devras mettre un cache comme ça (inaud.) voilà (.)	Pr se dirige vers un élève et lui demande de lui montrer le schéma qu'il a fait
6	247	00 : 02	Pr	Cl	vous mettez un écran sur votre- votre schéma	
6	248		Pr	Nl	toi t'as mis le cache sur (inaud.)	Pr s'adresse à un élève en regardant son schéma
6	249		Pr	Cl	faites tous <b>les rayons issus de A</b> et tous les rayons issus de B	A trace les rayons sur son schéma
6	250		Pr	Nl	là t'as mis que un celui qui passe par le sommet mais il y en a un qui passe (inaud.) le cache /	
6	251	00 : 03	Pr	Cl	proposez une réponse (2s) vous aviez la même échelle que-hier vous mettez un objet AB de quatorze millimètres et demi au lieu de vingt neuf à quatre vingt centimètres donc huit centimètres à l'échelle et l'image cinquante sept centimètres <b>(64s)</b>  vous avez fait ce schéma (?) <b>voilà (.)</b> bon je vais le projeter / donc est-ce que ça traduit bien le fait qu'il y a une image contrairement à ce que vous pensiez (?)	Pr laisse les élèves faire le schéma de la situation lentille cachée Pr regarde un schéma fait par un élève
6	252		A	Pr	oui (.)	
6	253		Pr	Cl	et est-ce que ça traduit bien le fait qu'elle est moins lumineuse (?)	
6	254		A	Pr	ben oui (.)	
6	255	00 : 04	Pr	Cl	oui / il y a peu de lumière qui arrive vers la lentille puisqu'on a mis un cache / alors ce que je vous demande de faire c'est de représenter <b>le-l'écran</b> je le mets par un vrai écran <b>là</b> vous mettez bien A' et B' parce que si je les cache vous n'allez plus les voir et vous mettez pas de lumière qui dépasse (2s) voilà A' B' qui se cachent / c'est ce schéma là que vous avez fait sauf si vous avez mis un cache en bas c'est pareille (inaud.)	Pr projète le schéma et montre l'écran qui est un papier blanc qui cache la partie du transparent
6	256		Nl	Pr	si on mettait le cache (inaud.)	
6	257		Pr	Nl	juste derrière à ton avis (?)	
6	258		A	Nl	ça change rien	
6	259		Nl	Pr	ça change rien (3s)	
6	260		Pr	Cl	mettez bien les flèches effectivement et puis c'est mieux de mettre deux couleurs différentes pour les points (inaud.) sinon ça fait un peu (inaud.) (32s)	Pr fait référence au schéma projeté

		00 : 05			c'est fait (?) vous avez bien mis A' B' parce que c'est caché et puis prenez l'habitude d'appeler A le point qui est sur l'axe (2s) c'est une convention / A est sur l'axe B n'est pas sur l'axe par convention (4s) et puis on va mettre une petite phrase de commentaire	
--	--	------------	--	--	--	--

6	261		Pr	Nl	fini d'abord (inaud.) t'as mis qu'un rayon là pour l'instant (8s)	
---	-----	--	----	----	---	--

6	262	00 : 06	Pr	Cl	si c'est pas la peine vous l'écrivez pas mais si vous avez encore un doute vous mettez contrairement à ce que vous avez prévu on observe une image qui n'est pas du tout tronquée par le cache [...] si c'est clair vous ne le notez pas / mais ne faites plus l'erreur maintenant et puis vous mettez <b>ce schéma rend bien compte du fait qu'on observe encore une image / malgré la présence du cache</b> (2 répétitions) (7s) elle est moins lumineuse (inaud.) elle est moins lumineuse (2s) vous êtes d'accords (?)	A n'écrit pas sur son compte rendu
---	-----	------------	----	----	--	------------------------------------

### Tâche 7 : Mise au point sur un réticule

Date : 13/03/02

N° d'ordre		T (mn)	Loc	Rec p (s)	Dialogue	Actions non langagières
7	1		M	A	enlève l'écran et met l'écran transparent / <b>enlève l'écran / voilà l'écran</b> transparent::	A enlève l'écran du banc d'optique
7	2	01 : 33 : 00	A	M	(inaud.) s'il faut pas d'écran du tous	
7	3		M	A	c'est un écran transparent qu'on appelle le réticule	
7	4		M	Pr	monsieur c'est quoi le réticule (?)	
7	5		M	A	devines (?)	
7	6		A	M	j'en sais pas / passe moi le truc [...]	
7	7		Pr	Cl	est-ce que vous y êtes ( ?) on va passer à la dernière question d'abord / il faut que vous écoutez et vous venez voir <b>(4s)</b>	Les élèves se déplacent vers la paillasse de Pr
7	8		NI	Pr	(inaud.)	
7	9	01 : 34 : 00  01 : 35 : 00	Pr	Cl	voilà / est-ce que vous vous souvenez des lentilles que je vous ai donné à la fin de la séance de tp et le jeudi / vous avez tous regardé <b>de cette façon</b> vos cahier excitera / vous avez aussi regardé directement / on peu aussi regardé le f en mettant son œil ici / c'est ce que vous aller faire dans cette expérience / la question que je vous pose et l'expérience que vous devez faire consiste / c'est assez difficile de le faire (inaud.) / <b>à utiliser un réticule / un réticule c'est le transparent et le réticule c'est le trait / parfois</b> (inaud.) ce que j'vous demande de faire c'est de regarder le f à travers la lentille et le réticule en mettant le f sur le trait de réticule / vous mettez les deux l'un contre l'autre / la question / l'activité que je vous demande de faire / c'est quelle est la place de réticule / d'accord (?) de façon à ce que quand vous regardez l'un ou l'autre superposés / quand vous déplacez votre tête transversalement par rapport à l'écran / ils ne bougent plus (inaud.)	Pr regarde à travers l'écran transparent  Pr tient à la main le réticule et explique Pr explique et en même temps montre aux élèves comment faire l'expérience
7	10		NI	Pr	(inaud.)	
7	11		Pr	Cl	le trait et le f bougent l'un par rapport à l'autre / c'est bon / vous aller le faire sans problème / mais j'vais vous faire faire l'expérience sans lumière / donc vous aller regarder le f]	
7	12		NI	Pr	[sans	
7	13	01 : 36 : 00	Pr	Cl	vous pouvez garder le support mais (inaud.) [...]	
7	14		M	Pr	[...]	
7	15		M	A	j'vois pas le trait	

7	16		Pr	Cl	(inaud.)	
7	17		Pr	Ob	[...]	
7	18		Pr	Cl	voilà vous déplacez votre tête transversalement au banc de façon (inaud.) vous avez mis la lentille deux	
7	19		Nl	Pr	(inaud.)	
7	20		Pr	Cl	oui la même lentille	
7	21		M	Pr	lentille deux (?)	
7	22		Pr	M	voilà	
7	23	01 : 37 : 00	M	A	(inaud.) tu es près là (inaud.) <b>ta tête</b>	A regarde à travers en bougeant sa tête
7	24		Pr	Nl / Cl	voilà c'est exactement ce geste là qu'il faut faire / on voit qu'on se rapproche de la bonne position / ils ne bougent plus du tout l'un par rapport à l'autre / plus du tout / [	
7	25		M	A	[vas plus près / moi j'étais jusqu'au bout (inaud.)]	
7	26		Pr	Cl	[sur la copie vous notez la / la mesure / la position de l'écran que vous lisez=	
7	27		M	Pr	=moi monsieur j'vois rien du tout	
7	28		Pr	Cl	voilà la pince est pratique / ça vous permet de tenir (inaud.)	
7	29		Nl	Pr	(inaud.)	
7	30		M	A	tiens comme ça	
7	31		Pr	Nl	vous trichez là	
7	32		Pr	Cl	(inaud.)	
7	33	01 : 38 : 00	M	Pr	nous on voit toujours qu'ils bougent	
7	34		Pr	M	ben non (!)	
7	35		M	Pr	beuh::	
7	36		Pr	M	t'as ms la plus huit (?)	
7	37		M	Pr	oui on a toujours la plus huit	
7	38		Pr	M	ça bougent pas du tous /	
7	39		Pr	A	<b>mais bouges pas le réticule</b> / mais mets la pince	A est en train de bouger le réticule
7	40		M	Pr	(inaud.)	
7	41		Pr	M	ah (inaud.)	
7	42		Nl	Pr	(inaud.)	
7	43		Pr	Nl	oui normalement les deux bougent en même temps (.)	
7	44		M	A	ben oui la lum=	
7	45		Pr	Cl	vous devez faire ça très-très finement / dès qu'il bouge un tout petit peu l'œil ne::::: / déterminez la position de l'écran / de réticule correspondante	
7	46		Nl	Nl	c'est cinquante cinq	
7	47		Pr	Cl	et puis vous le (inaud.) avec la pince et vous ne le bougez plus (3s)	
7	48		A	M	<b>tu bouges pas</b> / quand l'un bouge l'autre bouge	M regarde à travers le réticule
7	49		M	A	(inaud.)	

7	50		Pr	A	il bouge l'un par rapport à l'autre / il y en a un qui se déplace plus vite donc il y en un qui se rattrape	
7	51		M	A	<b>donc cinq-uante::deux ::</b> / cinquante deux virgule trois	M lit la position sur le banc d'optique
7	52	01 : 39 : 00	Pr	M /A	vous avez mis trente centimètres entre la lentille et le f (?)	
7	53		A	M	cinquante trois (.)	
7	54		M	A	(inaud.) <b>cinquan-deux ouais</b> [...]	M écrit sur sa feuille
7	55		Pr	Nl	dès qu'il est à sa place vous ne le bougez plus (inaud.)	
7	56		Nl	Pr	cinquante deux	
7	57		Pr	Cl	quelle est la valeur (?)	
7	58		M	Pr	soixante douze	
7	59		A	M	mais non cinquante deux virgule un (inaud.)	
7	60	01 : 40 : 00	Pr	Cl	tout le monde y ai (?) [...] dites moi maintenant / j'veis vous mettre les paillasse sous tension / vous allez donc avoir les lanternes qui vont fonctionner / vous ne touchez pas la position du réticule / mais vous regarder à l'obscurité pa'ce'que je vais éteindre la lumière / ce qu'il y a sur le réticule / et vous me dites si ça vous surprend	
7	61		M	A	[...]	Lumière de la salle éteinte Lanterne allumée
7	62		Pr	A / M	[...] qu'est-ce que vous avez vu à l'obscurité (?)	
7	63		A	Pr	on ne l'a pas encore fait	
7	64		Pr	A	Mets le à cinquante:: / combien tu m'as dit[	
7	65		M	Pr	[deux	
7	66		A	Pr	cinquante deux virgule[	
7	67		Pr	A	[qu'est-ce qu'on voit sur l'écran (inaud.)	
7	68	01 : 41 : 00	M	A / Pr	vas y / nous on voit la lumière=	
7	69		Pr	M / A	=et puis sur / mais regardes sur le réticule / toi tu le vois (?)	
7	70		A	Pr	ouais je le vois	
7	71		Pr	A / M	et tu vois quoi / t toi aussi	
7	72		M	Pr	ah[	
7	73		Pr	M	non mets toi par là-bas	
7	74		M	Pr	oui on voit l'image de f (.)	
7	75		Pr	M	voilà / et si tu déplace un tout petit peu le réticule (?) / l'image elle devient comment (?)	
7	76		M	Pr	floue	
7	77		Pr	M	floue on dira ça / et puis est-ce qu'il bougeraient l'un par rapport à l'autre (?)	
7	78		A	Pr	non	
7	79		M	Pr	non	

7	80		Pr	M	non (?) / alors remets toi comme ça / et est-ce qu'ils bougent l'un par rapport à l'autre (?) / le f que tu vois il est flou ou net (?)	
7	81		M	Pr	il est flou	
7	82		Pr	M	alors mets ton œil / déplace le / est-ce qu'ils bougent l'un par rapport à l'autre (?)	
7	83		M	Pr	là moi si je bouge ouais ils bougent l'un par rapport à l'autre	
7	84		Pr	M	oui ils bougent / remets le net maintenant	
7	85		M	Pr	(2s)	
7	86		Pr	M	voilà est-ce qu'ils bougent maintenant (?)	
7	87		M	Pr	ouais ils bougent / ouais	
7	88		Pr	M	ils bougent (?) / est-ce qu'il est net alors (?)	
7	89		M	Pr	ouais	
7	90		Pr	M	ils bougent (?)	
7	91		A	Pr	non	
7	92		Pr	M	ils bougent l'un par rapport à l'autre (?)	
7	93		M	Pr	non / pas l'un par rapport à l'autre / ils bougent en même temps (.)[	
7	94		Pr	M	[alors la question que je te pose /	
7	95		A	M	est-ce qu'il y a un qui bouge comme ça (?)	
7	96		M	A	non ils bougent comme ça	
7	97		A	M	ils bougent comme ça tout les deux (?)	
7	98		M	A	comme ça (2s)	
7	99		Pr	Cl	qu'est-ce que vous avez observez sur l'écran (?)	
7	100		Cl	Pr	le f	
7	101		Pr	Cl	le f est-ce que vous le voyez net (?)	
7	102		Cl	Pr	ouais	
7	103		Pr	Cl	si vous déplacez le réticule / le f vous le voyez moins net sur l'écran (.) /	
7	104		Cl	Pr	ouais	
7	105		Pr	Cl	et est-ce qu'en mettant votre œil derrière vous voyez qu'ils bougent l'un par rapport à l'autre (?)	
7	106		A	Pr	non / non	
7	107		Pr	Cl	/ le réticule et le f (?)	
7	108		Nl	Pr	(inaud.)	
7	109		Pr	Cl	Si vous déplacez l'écran et que ce n'est pas net sur l'écran / et que vous mettez votre œil derrière et que vous déplacez votre œil transversalement / est-ce qu'ils bougent l'un par rapport à l'autre (?)	
7	110	01 : 42 : 00	M	Pr	ouais / ouais	
7	111		Pr	Cl	bon voilà / on a juste le temps de plier / et demain vous apportez le livre / les exercices qu'on a vu hier et le graphe	

**Tâche 7Bis complémentaire**  
**Date 210302**

N° d'ordre		T (mn)	Loc	Recp (s)	Dialogue	Actions non langagières
7b	1	00 : 00 : 02	Pr	Cl	vous allez faire un schéma plus précis tous seuls / vous allez me dire si vous êtes d'accord / alors c'est la lentille marquée plus huit dioptrie (2s) (inaud) mais vous mettez l'objet donc je reviens de nouveau sur c'que j'ai dit tout à l'heure à 40 centimètres (4s) et alors j'vous donnerai l'information après qu'vous (inaud) voilà le schéma que vous devez faire et que vous avez commencé à faire ressemble à <b>ça</b> vous pouvez le faire	Pr projette le transparent de schéma au tableau
7b	2		M	A	ah <b>ça</b> j'ai pas fait du tout <b>ça</b> non	M regarde le transparent projeté
7b	3		A	M	ah <b>ça</b> [c'est quoi ah oui en fait non <b>ça</b> c'est si	
7b	4		Pr	Cl	[alors j'vous l'commente je vous donne le texte qui correspond et vous faites en même temps l'schéma	
7b	5	00 : 01 : 00	M	A	vous avez fait quoi hier fais voir tout c'que vous avez fait	
7b	6		Pr	Cl	en même temps que	
7b	7		A	M	j'sais plus si y'a ramassé (2s) physique <b>tiens (2s)</b> le graphe	A cherche dans ces feuilles
7b	8		Nl	Pr	on l'a fait en cours en	
7b	9		Pr	Nl	oui/si vous l'avez fait vous pouvez l'prendre [ c'est juste	
7b	10		A	M	[ <b>ça</b> c'est mon brouillon	
7b	11		Pr	Cl	sauf que les valeurs (inaud) deuxième groupe de données y'a beaucoup d'valeurs mais <b>ça</b> fait rien / qualitativement c'est le même si c'est pas tout à fait les mêmes distances c'est pas grave	
7b	12		A	M	<b>ça</b> c'est <b>une correction</b>	A cherche la feuille du cours précédent demandé par M
7b	13		Pr	Cl	c'est l'expérience trois que j'avais pas eu l'temps de	
7b	14		A	M	elle doit être alors dans le [ dans l'groupe de cours	
7b	15		Pr	Cl	[de conclure (2s) est-ce que vous reconnaissez l' <b>schéma</b> [que vous avez fait	Pr montre le schéma
7b	16		A	M	[il a dû la ramasser	
7b	17		Pr	Cl	est-ce que vous [re vous comprenez la signification d'ce <b>pointillé</b>	Pr montre l'écran en pointillés sur le schéma
7b	18		M	Pr	[ouais [...]	
7b	19		Nl	Pr	c'est la-	
7b	20		Pr	Cl	-c'est <b>la distance minimale</b> à partir d'laquelle	Pr montre la

					vous devez mettre votre œil de façon à pas être obligé d'vous arracher la vue pour lire quelque chose / moi j'ai pris un adulte euh un jeune adulte on va dire vous vous êtes de très jeunes adultes on va dire	distance sur le schéma
7b	21		A	Pr	on voit [très très mieux puisque	Inaudible par Pr
7b	22		Pr	Cl	[et la distance est de <b>25 cm</b> c'est la valeur retenue /officiellement on va dire et elle dépend beaucoup [de l'axe des gens elle beau elle [dépend beaucoup du défaut de l'œil / quand on met des lunettes et qu'on a environ 25 à 30 ans	Pr montre la distance sur le schéma
7b	23	02 : 03 : 00	M	A	[c'est pour voir quoi	
7b	24		A	M	[le:: en fait tu vois on a mis une image on a regardé à la lentille en fait c'est quand tu vois le temps qu'tu vois la lampe t'as le f net	
7b	25		M	A	ouais	
7b	26		Pr	Cl	[c'est la distance (inaud) vous vous êtes beaucoup plus jeunes [ vous avez vu que vous descendiez facilement à 10 ou à 15 cm	
7b	27		A	M	[c'est la distance dans lequel tu peux voir le f net	
7b	28		M	A	[ouais	
7b	29		A	M	t'as compris	
7b	30		Pr	Cl	sauf que vous avez beaucoup forcé votre vue/ vous z'auriez pas pu lire un roman très longtemps / à 8 ou 10 cm	
7b	31		A	Pr	si	A parle à voie basse
7b	32		Pr	Cl	vous avez exagéré cette distance hein (inaud) moi je vous propose de mettre 25 cm ici donc à l'échelle ça fait deux et demi / d'accord à l'échelle un dixième	
7b	33		M	A	[...]	
7b	34		NI	Pr	avec le o là ça fait quarante	
7b	35		Pr	Cl	oui pour vous oui / c'est pas d't'as fait la même proportion que / est-ce que ça marchait	
7b	36		A	M	[...]	
7b	37		Pr	Cl	c'est pas d't'as fait la même proportion que c'que vous allez faire	
7b	38		A	M	[...]	
7b	39		Pr	Cl	pour quarante centimètres / vous allez voir que l'image est à 18 cm pour vous certains l'ont mesuré / ça c'est 40 cm [ et là 18 hein	Pr montre la distance sur le schéma
7b	40		M	A	[vous avez fini ça l'bilan de l'activité 6	
7b	41		A	M	oui	
7b	42		Pr	Cl	un calcul le montre [puisque l'on fait l'expérience	

					[ l'ont bien vu / alors ils ont mis l'écran à 18 cm de la lentille / est-ce que c'est fait (?) ce schéma	
7b	43		M	A	[ [...] j'sais rien du tout	
7b	44		A	M	[mais oui c'est ça t'sais	
7b	45	03 : 02 : 00	A	M	par contre ça j'dois	
7b	46		Pr	Cl	alors attendez / mettez deux couleurs différentes	
7b	47		M	A	j'peux pas l'faire maint'nant t'façon	
7b	48		A	M	<b>tiens</b>	A donne à M les feuilles du cours précédent
7b	49		M	A	<b>[t'as d'jà oublié des choses toi</b>	M lit les feuilles
7b	50		Pr	Cl	[ vous avez une lentille qui fait 4 cm [au total donc	
7b	51		M	A	[activité 4	
7b	52		A	M	non mais ça en fait c'est l'activité 6	
7b	53		M	A	ça	
7b	54		A	M	[ouais	
7b	55		M	A	[mais ça c'est c'que j'ai fait là	
7b	56		A	M	non mais en fait faut faire un rayon en plus / en fait faut montrer t'sais que y'a moins d'rayon qui arrive	
7b	57		Pr	Cl	[cette distance là j'aurais mis 25 centimètres	Pr montre la distance sur le schéma
7b	58		A	M	[ t'sais tu fais rentrer tu fais ton rayon là et i s'arrête là i bouge plus	
7b	59		M	A	et après bilan de l'activité sept / et après c'est [ vous et après vous avez passé sur l'tp	
7b	60		Pr	Cl	[ alors	
7b	61		A	M	oui	
7b	62		M	A	bon ben j'vais l'noter ça vite fait	
7b	63		A	M	yes sure yes (2s) en fait j'ai eu un cinq sur cinq	
7b	64		M	A	ouais je sais tu m'l'as dit t'as bien d'la chance	
7b	65		A	M	j'suis fort hein	
7b	66		M	A	hum	
7b	67		A	M	j'ai trouvé ça personnellement très dur sans toi / j'me suis débrouillé comme un chef (3s)	
7b	68		M	A	sympa / c'est quoi ça on montre quoi[	
7b	69		Pr	Cl	<b>[quarante / dix huit et vingt cinq</b>	Pr montre les distances sur le schéma
7b	70		A	M	on montre qu'une lentille (inaud.) / qu'elle est	
7b	71		M	A	qu'elle est [	
7b	72		Nl	Pr	[c'est vingt cinq à partir de la lentille ou (?)	
7b	73		Pr	Nl	<b>vingt cinq</b> c'est entre l'image et la zone minimale à partir de laquelle on voit [	Pr montre la distance sur le

						schéma
7b	74		A	M	[espacée	
7b	75		M	A	qu'elle est espacée	
7b	76	00 : 04 : 00	A	M	en fait j'veux dire euh plus elle est loin plus elle rabat la lumière tu vois c'que j'veux dire	
7b	77		M	A	ouais ouais	
7b	78		A	M	plus elle est près moins elle la rabat (3s) non mais c'est pour lui expliquer parce qu'il était pas là hier (4s) (inaud.) alors que j'suis obligé d'faire la nounou	
7b	79		Pr	Nl	dis moi (4s)	
7b	80		Nl	Pr	l'objet:::	
7b	81		Pr	Nl	il fait quatorze virgule cinq millimètre sur votre feuille / pa'ce'que j'ai mis un échelle un demi comme d'habitude[	
7b	82		A	M	[ça va mon petit (12s)	
7b	83		M	A	( <i>chantonne</i> )	
7b	84		A	M	Mathieu (inaud.)	
7b	85		M	A	hein	
7b	86		A	M	(inaud.)	
7b	87		M	A	j'préfère (inaud.)	
7b	88	00 : 05 : 00	A	M	(inaud.) (3s) car la phy la physique (inaud.) n'a rien à voir (rire) j'suis con	
7b	89		M	A	c'est quoi réticule (?) (3s)	M écrit sur sa feuille
7b	90		A	M	tu sais c'est la: la le c'est le papier blanc avec une barre au milieu	
7b	91		M	A	ah ouais	
7b	92		A	M	on l'avait fait / (inaud.) en fait on a marqué aussi que t'sais la lentille numéro huit elle conv- elle rabat plus les lumières que la lentille plus trois	
7b	93		M	A	hm / attends / pour laquelle ce que l'on voit à trouver	
7b	94		A	M	à travers la lentille (4s) paraît fixe par rapport au réticule	Pr écrit sur le transparent projeté
7b	95		Pr	Cl	est-ce <b>ce schéma</b> que vous avez fait (?) / ou presque fait / il est / ça a permis à ceux qui ont pu faire l'expérience de le aire jusqu'au bout / alors qu'le premier groupe c'est un peu plus délicat / il fallait qu'il se recule très très loin du sur le banc / pour la première expérience	Pr montre le schéma
7b	96		A	M	( <i>soupire</i> )	
7b	97	00	Pr	Cl	(inaud.) j'ai pu constater (inaud.) (16s)	

		: 06 : 09				
7b	98		M	A	attends	
7b	99		A	M	(inaud.) (5s)	
7b	100		M	A	[...]	
7b	101		A	M	[...]	
7b	102		M	A	[...][	
7b	103		Pr	Cl	[est-ce que vous vous souvenez la question est de savoir où est / représenter la zone / qui correspond à la zone réelle où il faut placer son œil pour voir l'objet AB en entier / alors dis moi /	
7b	104		Nl	Pr	c'est celle en bleu	
7b	105		Pr	Cl	voilà c'est <b>celle qui est hachurée à la fois en bleu et en rouge</b> / d'accord et est-ce que vous avez fini (?)	Pr montre la zone sur le schéma
7b	106		A	M	[[...]	
7b	107		M	A	[...]	
7b	108		A	M	[...]	
7b	109		M	A	[...]	
7b	110		A	M	[...][	
7b	111		Pr	Cl	[ j'veis vous donner l'papier qui commente tout ça et on va faire un deuxième schéma après / est-ce que vous vous sentez capables d'abord de comprendre [ et de l'refaire un jour / oui (inaud.)	
7b	112	00 : 07 : 00	A	M	[...]	
7b	113		M	A	[...]	
7b	114		A	M	[...]	A et M continuent à parler de leurs forfaits téléphoniques
7b	115		Pr	Cl	[bon c'est pas grave hein c'est parce que quand les lentilles sont très hautes comme c'est cas vos lentilles sont beaucoup plus large que la réalité / est-ce que vous comprenez qu'à l'échelle vos lentilles devraient faire deux centimètres / or vous faites le double / on fait pas un schéma à l'échelle parce que c'est pas possible en fait / on l'fait à deux échelles différentes / c'est pour ça qu'on représente pas exactement c'qui se passe en réalité / mais on en rend compte exactement / alors écoutez bien est-ce que vous êtes tous prêts à regarder (?) / <b>si je vous demandais</b> dans quelle région il faut placer son œil pour voir le point A	Pr montre le schéma Les deux élèves suivent Pr

7b	116		Nls	Pr	tous ce qui est colorié	
7b	117		Pr	Cl	tout ce qui est colorié <b>en rouge</b> vous comprenez bien qu'si j'mets mon œil <b>ici</b> / je peux toujours tracer un rayon qui passe par A prime sur la lentille et qui vient de A / si un rayon vient de A passe par A prime et atteint mon œil ça signifie que je vois / ce point	Pr montre la zone sur le schéma Pr explique en montrant sur le schéma les points et les rayons
7b	118		M	Pr	mm	
7b	119	00 : 08 : 03	Pr	Cl	il suffit qu'un peu de lumière passe / alors quand j'dis un rayon c'est modélisé / un rayon ça signifie un petit flux d lumière / vous êtes d'accord pour dire que si je mets mon œil ou si vous mettez votre œil <b>ici</b> dans la zone qui est hachurée en bleu on voit B / et vous comprenez bien que si je mets mon œil dans la zone commune au deux je vois à la fois A et B c'est-à-dire tout l'objet donc la zone à l'intérieur de laquelle on voit tout l'objet c'est la zone qui est hachurée à la fois en bleu et en rouge c'est ça la bonne réponse et qui est au-delà de la distance minimale euh à partir d laquelle vous commencez à voir distinctement / est-ce que c'est bien compris (?) alors plusieurs d'entre vous dont Mayar puisque j'me souviens d lui m'a fait remarqué que si il regardait il mettait son œil trop près donc <b>ici</b> par exemple qu'est-ce que tu constatais (?)	Pr explique en montrant sur le schéma les points et les rayons  Une position très proche de l'image
7b	120		NI	Pr	on voit plus rien	
7b	121	00 : 09 : 00	Pr	Cl	c'était pas plus rien mais ça devait être de plus en plus dur exactement comme quand vous regardez un objet de très près / ça signifie bien que votre œil est en train de regarder l'image / parce que si vous vous mettez trop près d'elle / vous avez du mal à regarder et puis certains m'ont: dit aussi / si on met son <b>œil là</b> / qu'est-ce que est-ce qu'on peut voir l'image / non si on se met devant l'image ça revient à dire non je verrais pas mon stylo si j'le mets derrière ça revient à peu près à ça d'accord	Pr montre une position avant l'image
7b	122		A	M	si tu peux l'voir	
7b	123		Pr	Cl	l'œil ne peut pas former une image si la lumière qui arrive sur l'œil est un cône convergent / il faut que c'qui arrive dans votre œil soit un cône divergent / c'est bon / enfin / est-ce que vous êtes d'accord pour dire que <b>vous pouviez déplacer votre tête sur une distance assez grande</b> verticalement tout en voyant l'objet la zone était assez large / c'est bon / alors faut pas être trop près / mais si on est suffisamment loin on voyait: on pouvait bouger la tête sur dix ou quinze centimètres vous oui / alors maintenant / dernière / dernier schéma qu'vous devez faire / <b>celui-là</b> on a	Pr déplace de bas vers le haut et de vers le bas son stylo dans la zone hachurée  Pr met un autre transparent

					mis un cache / j'ai dit volontairement un cache très grand alors allez-y (6s)	
7b	124		M	A	non c'est aut'chose	
7b	125	00 : 10 : 00	Pr	Cl	si vous mettez un cache / alors faites le schéma oui [	
7b	126		M	A	ho pardon	
7b	127		Pr	Cl/ NI	exactement l'même / dis-moi	
7b	128		M	Pr	vous pouvez me donner un texte du TP d'hier	
7b	129		Pr	M	euh j'l'ai donné à personne	
7b	130		A	Pr	non vous l'avez donné à personne (10s) (inaud.)	
7b	131		Pr		(inaud.) ah oui non si vous avez su faire et bien compris c'est vrai que (inaud.)	
7b	132		A	M	(inaud.) (5s)	
7b	133		M	A	(inaud.)	
7b	134		A	M	le prof il aurait du choisir les plus intelligents (5s) oh Antoine / Antoine / ouais non (2s)	
7b	135		Pr	M	c'est l' <b>original euh rectifié</b> (inaud.)	Pr donne à M la feuille de TP précédent
7b	136		M	Pr	merci	
7b	137		A	M	t'as un petit peu l'avantage par rapport aux autres	
7b	138		M	A	ben non	
7b	139		A	NI	oh Antoine / il a vraiment choisi les plus intelligents hein[	
7b	140		Pr	Cl	[ vous avez tous compris / j'pens	
7b	141		A	NI	il est machiavélique le prof	
7b	142	00 : 11 : 00	Pr	Cl	il est déformé là (inaud.) un objet c'est le rétro-projecteur qui déforme	
7b	143		A	M	[...]	
7b	144		M	A	et vous avez pas marqué de grand trois ou de grand deux j'sais pas trop quoi ou grand chapitre grand quatre	
7b	145		A	M	non	
7b	146		Pr	Cl	je vous laisse le soin de d'hachurer vous-même la zone où il faut mettre son œil pour voir l'objet	
7b	147		M	Pr	ben elle est très fine	Inaudible par Pr
7b	148		A	Pr	ben y en a pas grand-chose	Inaudible par Pr
7b	149		Pr	Cl	vous devez me dire en même temps si ça rend bien compte de l'expérience que vous avez fait[	
7b	150		M	A	(inaud.) pas	
7b	151		A	M	si / regarde là / ah elle est plus loin en fait faut l' <b>allonger</b>	A fait un geste horizontale

7b	152		M	A	ouais faut <b>l'allonger</b> un petit peu	M fait un geste horizontale
7b	153		Pr	Cl	voilà il a fallu se reculer: ne plus mettre votre œil aussi près / et là c'est confirmé vous voyez bien les points d'intersection de la zone[	Pr parle en montrant le schéma
7b	154		A	M	[en fait y en a un endroit où il y a pas de lumière presque	
7b	155		M	A	mm	
7b	156		Pr	Cl	et puis est-ce que vous pouviez déplacer votre œil autant	
7b	157		M	Pr/ A	non / enfin à mon avis non	
7b	158		Pr	Cl	transversalement / la zone est beaucoup plus réduite et ça rendait compte justement de tous ce qu'on a observé [	
7b	159		A	Pr	[en fait monsieur y a un point où on voit rien du tout /	
7b	160		Pr	A	est où	
7b	161		A	Pr	ben au moment où A et B ils sont <b>eu</b> <b>perpendiculaires</b> /	A fait un mouvement vertical
7b	162		Pr	A	A et B sont ( ?)	
7b	163		A	Pr	ben <b>là où</b> vous avez marqué le secteur où vous avez matérialisé A et B	A monte le schéma projeté
7b	164		Pr	A	oui / à l'image	
7b	165		A	Pr	ouais / on voit là dans ce secteur on voit rien	
7b	166		Pr	A	A prime B prime tu veux dire /	
7b	167		A	Pr	ben	
7b	168		M	Pr	après oui <b>après</b> A prime B prime on voit rien	M monte le schéma projeté
7b	169		A	Pr	ouais	
7b	170		M	Pr	si on s=	
7b	171	00 : 12 : 03	Pr	A	=derrière A prime B prime non / c'est ce que je disais tout à l'heure c'est bien ça que tu dis / cette région <b>là</b> (?)	Pr montre sur le schéma la zone
7b	172		A	Pr	ouais	
7b	173		M	Pr	ouais	
7b	174		Pr	A	là c'est tellement près que / ça reviendrait à regarder[	
7b	175		M	A	oui mais y a pas de lumière	
7b	176		A	M	voire même avant /	
7b	177		M	A	ben avant c'est normal [	
7b	178		Pr	A	il faut reculer suffisamment / moi j'ai mis <b>vingt-cinq</b> centimètres parce que j'ai mis une valeur moyenne vous à dix centimètres vous étiez pas à accommoder suffisamment pour regarder	Pr montre la distance sur le schéma
7b	179		A	Pr	eh ouais	

7b	180		Pr	A	c'est plus petit	
7b	181		A	M	tu vois là à cette distance eh ben j'vois /	A regarde son stylo
7b	182		Pr	Cl	voilà dès qu'le schéma est fait / vous collez le compte rendu que je viens d'faire oralement ça me ça m'évitera de vous le dicter parce que j'pense que vous avez tout compris vous êtes d'accord (?) / je résume dans ce document tout ce que vous venez de me dire et tout ce que je vous ai dit	
7b	183		M	Pr	donc monsieur je colle l'activité trois et ce que vous venez de nous dire	
7b	184		Pr	M	oui	
7b	185		M	Pr	c'est tout	
7b	186		Pr	M	oui c'est la réponse / c'est le schéma qui te manquerait sinon	
7b	187		M	Pr	ben je les prendrais demain ça / fin ou ce soir	
7b	188		A	M	à qui tu les prendras	
7b	189		M	A	ben j'sais pas	
7b	190		A	M	ah	
7b	191	00 : 13 : 00	Pr	Cl	donc vous collez ça au-dessus c'est les réponses orales que vous venez de coller	
7b	192		M	Pr	merci / ( <i>chantonne</i> ) (5s)	
7b	193		A	A	( <i>chantonne dans son micro</i> )	
7b	194		M	M	( <i>chantonne</i> )	
7b	195		A	M	( <i>chantonne</i> )[...]	
7b	196		Pr	Cl	[...]	
7b	197	00 : 14 : 00	A	M	[...]	
7b	198		M	A	(rire)	
7b	199		A	M	[...]	
7b	200		Pr	Cl	vous pouvez le lire mais à mon avis c'est exactement ce que j'viens de vous dire / j'crois pas que vous aurez des problèmes	
7b	201		M	A	attends	
7b	202		A	M	[...]	
7b	203		M	A	[...]	
7b	204		M	A	ah c'était l'TP donc faut bien qu'j'souligne TP / TP pas activité	
7b	205	00 : 15 : 00	Pr	Cl	et on enchaîne par <b>activité huit</b>	Pr distribue la feuille de consigne
7b	206		A	Nl	ah Olivier qu'est-ce tu mets ta main là	

7b	207		M	Nl	[...]	
----	-----	--	---	----	-------	--

### Tâche 8 : modélisation d'une lentille mince convergente

N° d'ordre	T (mn)	Lo c	Re cp (s)	Dialogue	Action non langagière	
8	1		Pr	Cl	donc prenez l'activité huit l'activité huit (inaud.) modélisation et faites les exercices qu'il y a dessus	
8	2		M	A	(inaud.) de lui dire	
8	3		A	M	[...]	
8	4	00 : 16 : 00	Pr	Nl	on était en train de finir l'activité sept c'est l'activité qu'on était en train de traiter (inaud.) / <b>c'est la suite</b> / c'est la suite de la partie trois / puis l'activité neuf puis onze puis douze / c'est la plus grande partie ça	Pr distribue la feuille de consigne
8	5		A	Nl	[...]	
8	6		Pr	Cl	alors vous collez l'activité huit / l'activité huit vous avez vu qu'elle s'appelait modélisation d'une lentille mince convergente / et vous faites les exercices tous de suite / à la suite de la partie trois du cours / qui s'appelle lentille mince convergente il me semble / l'activité sept était l'activité qu'on a traité mardi /	
8	7		M	A	[...]	
8	8		A	M	[...]	
8	9		Nl	Pr	monsieur on colle les exercices aussi (?)	
8	10		Pr	Cl	oui vous collez tout / l'activité huit elle va se (inaud.) par trois exercices qui vont permettre d'introduire le modèle / vous allez faire ça tout de suite / allé sérieusement (10s) alors <b>la question un un</b> ça évoque une expérience que vous devriez faire mais que vous avez déjà faite	Pr tient à la main la feuille de consigne
8	11		M	Pr	ouais	
8	12		Pr	Cl	placer un objet à quatre-vingt centimètres de la lentille	
8	13		M	Pr	c'est dans l'TP un /	
8	14	00 : 17 : 00	Pr	Cl	est-ce que vous vous souvenez de la distance à laquelle se situe l'image / on l'a déjà fait plusieurs fois c'schéma	
8	15		M	Pr	ah oui euh quarante trente-sept trente-six centimètres / non quarante-six j'sais plus	
8	16		Pr	M	cinquante-sept	
8	17		M	Pr	cinquante-sept ouais c'est pas loin	
8	18		Pr	Cl	alors allez-y si vous avez oublié vous notez que l'image est à cinquante-sept centimètres de la lentille / il suffit de lire le tableau et on a déjà fait	

					l'calcul (4s) c'est un schéma qu'on a fait un schéma à l'échelle un dixième et un demi pour l'objet AB / vous faites un schéma le plus précis possible / c'est lui qui va déterminer c'qu'on va dire	
8	19		A	M	et moi j'suis en train d'essayer de réduire <b>le truc</b> le mieux possible	A commence le schéma
8	20		M	A	à quatre-vingt centimètres donc <b>ça fait huit</b> centimètres / ( <i>chantonne</i> ) monsieur la lentille elle monte / elle fait quelle taille la lentille à peu près	M commence le schéma
8	21		Pr	M	dis-moi	
8	22		M	Pr	la lentille elle fait quelle taille à peu près	
8	23	00 : 18 : 00	Pr	M/ Cl	vous lui mettez deux:: quatre centimètres tout compris ça suffit deux centimètres de part et d'autre de l'axe / ça fait des schémas qui sont ni trop grands ni trop petit (3s) mettez bien l'objet assez à gauche parce qu'il va falloir que l'schéma occupe environ treize centimètres	
8	24		A	M	c'qui est rigolo c'est que on peut être / on peut parler de chose très compliquées et faire des choses les plus connes	
8	25		M	A	et ouais	
8	26		A	M	nous hein[	
8	27		Pr	Cl	[vos répondez aux questions / trois exercices y en a un troisième que j'vais dicter (3s)]	Pr s'approche d'un binôme
8	28		A	M	style parler d'un trou noir et dix secondes après parler [...]	
8	29		M	Pr	monsieur l'image elle fait l'objet il fait toujours deux virgule neuf centimètres	
8	30		Pr	M	oui	
8	31		A	M	ben oui	
8	32		Pr	Cl	donc un quatre / c'est moins quarante-cinq sur trente-et-un (3s) c'est le F dont on parlait / et vous mettez le point A sur l'axe / d'accord / c'est une convention / y a aussi le B qui est au-dessus de l'axe / posé sur l'axe	
8	33		M	Pr	et il fait combien l'image déjà ( ?)	Inaudible par Pr
8	34		Pr	Nl	entre l'écran et la lentille c'est-à-dire là où est l'image	
8	35	00 : 19 : 00	A	M	j'ai une question idiote est-ce que	
8	36		M	Pr	et l'image elle est elle fait combien déjà ( ?)	
8	37		Pr	M	tu dois l'savoir ça maintenant / vous vous rappelez la propriété ( ?)	
8	38		A	Pr	ouais un sur OA égale un sur OA prime	
8	39		Pr	Nl	<b>tu lis</b> l'exercice (inaud.)	Pr s'approche d'un

						élève
8	40		A	M	ah oui t'étais pas là hier	
8	41		M	A	ben non	
8	42		A	M	ah ouais c'est la seule formule qu'on ait appris	
8	43		M	A	ah ben ah ben j'm'en fout j'la si il la demande au contrôle j'le fais pas hein	
8	44		A	M	mais c'est pas dur c'est un sur OA égale	
8	45		M	A	non je veux <b>pas la connaître</b>	M cherche dans ces documents
8	46		A	M	un sur OA égale un sur OA prime / c'qui veut dire que:: un sur OA moins un sur OA prime égale un sur F (3s)	
8	47		Pr	Cl	schéma très précis avec la règle respectez bien les points alignez bien et ayez un crayon bien taillé	
8	48		M	Pr	l'image monsieur elle fait moins un enfin sur le elle fait moins deux:: et quelque chose	
8	49		Pr	M	oui	
8	50		M	Pr	donc elle fait moins un sur le	
8	51		Pr	M	sur l'schéma	
8	52		M	Pr	ouais sur l'schéma	
8	53		Pr	M	moins un zéro trois	
8	54		M	Pr	ouais mais zéro trois euh[	
8	55		A	M	[(inaud.) / j'suis une tapette / ne dis pas je sais Mathieu /	
8	56		M	A	c'est vrai /	
8	57		A	M	(rire) [...]	
8	58	00 : 20 : 00	Pr	Nl	non tu l'sais ça / c'est une propriété qu'on avait défini	
8	59		A	M	[...]	
8	60		M	A	[...]	
8	61		Pr	Cl	chutchutchut / comment / c'est vingt-neuf millimètres divisés par deux c'est la taille du F donc un quarante-cinq	
8	62		A	M	[...]	
8	63		Pr	Cl	est-ce que vous vous souvenez tous que B O et B prime sont alignés	
8	64		M	Pr	ouais	
8	65		Pr	Cl	voilà / ça vous donne la taille de l'image ça (5s)	
8	66		M	M	(chantonne)	
8	67		A	M	[...]	
8	68		M	A	ouais d'accord / le rayon d lumière passe par le centre de la lentille (3s) donc ça fait comme ça et ça va à B normalement le voilà / celui-là j'ai bon / le rayon incident est parallèle à l'axe de la lentille / mais c'est pas possible	M trace les rayons
8	69		A	M	mais si	

8	70		M	A	parallèle à l'axe de la lentille	
8	71		A	M	qu'est-ce qui est parallèle (?)	
8	72	00 : 21 : 01	M	A	le rayon incident est parallèle à l'axe de la lentille / alors tu l'as fait partir de B comment tu veux faire parallèle à ça en faisant partie de B alors il fait comme ça l'rayon / non non non touche pas à ça	
8	73		A	M	eh ben tu fais comme ça / tu l'as fait parallèle / en fait c'est qu'il est situé	
8	74		M	A	non	
8	75		A	M	très très loin c'est ça qu'il y a marqué	
8	76		M	A	non il est parallèle à l'axe de la lentille à <b>celui-là</b> faut qu'il soit parallèle à ça c'est l'autre je sais l'autre il sera parallèle à	M montre l'axe vertica de la lentille
8	77		Nl	M/ A	la lentille elle fait combien de hauteur (?)	
8	78		M	Nl	deux: deux centimètres au-dessus deux centimètres en-dessous	
8	79		A	Nl	bon quatre centimètres environ	
8	80		M	Pr	monsieur vous pouvez venir voir s'il vous plait	
8	81		A	M	[...]	
8	82		M	A	[...]	
8	83		Pr	Nl	(inaud.)	
8	84		M	Pr	<b>le premier</b> j'ai compris le premier rayon est comme ça mais l'deuxième vous dites qu'il est parallèle à l'axe de la lentille c'est ça pour moi l'axe de la lentille	Pr s'approche de M M montre sur son schéma
8	85		Pr	M	<b>l'axe de la lentille</b>	
8	86		A	M	c'est c'que je t'ai dit	
8	87		M	Pr	ben alors parallèle à l'axe principal c'est quoi après	
8	88		Pr	M	passant par B / issu de B	
8	89		M	Pr	ouais non mais ça j'suis d'accord et le troisième	
8	90	00 : 22 : 00	P	M	oui	
8	91		M	Pr	est parallèle à l'axe principal c'est la même chose	
8	92		Pr	M	oui qui émerge / celui qui arrive / incident / et celui qui émerge	
8	93		A	Pr	oui	
8	94		Pr	M	celui qui émerge / enfin j'vais pas t'aider mais	
8	95		M	Pr	ah mais celui qui émerge il est <b>là</b>	M met sa règle sur l'axe principal
8	96		Pr	M	parallèle à l'axe principal	
8	97		M	Pr	ah non ah:: d'ac ouh	
8	98		A	Pr	j'peux l'aider	
8	99		M	A	ben comment j'fais	

8	100		Pr	M	ben[	
8	101		A	M	[ben là	
8	102		Pr	M	tu vas trouver	
8	103		A	M	regarde il part comme ça	A explique à M sur son schéma
8	104		Nl	Pr	(inaud.)	
8	105		A	M	mais elle est biconvexe	
8	106		M	A	elle est quoi c'te c'te	
8	107		A	M	ah mais elle est bi	
8	108		Pr	Nl	alors j'te donne la réponse OA prime égale à cinquante cinq	
8	109		A	Pr	euh monsieur elle est monsieur monsieur la lentille elle est juste convexe / elle est pas biconvexe	
8	110		Pr	A	oh elle est convergente ça nous suffit	
8	111		A	Pr	ouais mais ça dépend on peut	
8	112		Pr	A	non non non	
8	113		A	Pr	on peut truquer un petit peu les trucs si elle est pas comme	
8	114		Pr	A	non c'est trop	
8	115		A	Pr	ouais mais	
8	116		Pr	M/ Nl	voilà ça c'est bien / t'as fini (?)	M trace le rayon sur son schéma
8	117		Nl	Nl	non non	
8	118		Pr	Nl	bon t'en as déjà fais un	
8	119		A	M	oui qu'est-ce que tu comprenais pas là	
8	120		M	A	le rayon incident est parallèle à l'axe de la lentille c'est ça comme ça	M monte sur son schéma l'axe de la lentille
8	121	00 :23 :0 4	Nl	Pr	la lentille est convergente (inaud.) parallèle par rapport à celui là (.)	
8	122		A	Nl	ouais mais non moi j'suis filmé moi / ouais	
8	123		M	A	j'comprends pas	
8	124		A	Nl	dites-lui d'arrêter il faut qu'je lui réponde là moi	
8	125		Pr	Nl	c'est principal (inaud.)	
8	126		A	Nl	arrête / non j'vais devoir répondre	
8	127		Pr	Cl	c'est ça qui t'arrête / alors sur l'axe de la lentille / j'ai jamais appelé principal c'est un mot qui m'a échappé / l'axe de la lentille c'est l'axe horizontal c'est toujours ça l'axe / c'et ça qui me (inaud.) il s'appelle l'axe principal mais-	
8	128		A	M	[...]	
8	129		M	A	[...]	
8	130		A	M	[...]	
8	131		M	A	[...]	
8	132		Pr	Cl	le rayon incident c'est le rayon issu de B / et qui est parallèle incident qui arrive sur-	

8	133		Nl	Pr	sur la lentille	
8	134		Pr	Cl	il arrive sur la lentille / qui n'est pas dévié passe par le centre / s'il est issu de B vous connaissez la suite	
8	135		NL	Pr	et après la lentille (?)	
8	136		A	Nl	[...]	
8	137		Pr	Cl	vous voyez y a un écran là donc ça s'arrête	
8	138	00 :24 :0 1	A	Nl	[...]	
8	139		M	A	[...]	M construit le schéma et A ne suit pas
8	140		A	A	[...]	
8	141		Nl	A	[...]	
8	142		A	Nl	[...]	
8	143	00 :25 :0 0	M		voilà ça c'est bon ça	
8	144		Pr	Cl	voilà incident celui qui arrive à la lentille et émergent celui qui sorte (.)	
8	145		A	Nl	[...]	
8	146		Nl	A	[...]	
8	147		A	Nl	[...]	
8	148		Nl	A	[...]	
8	149		A	M	[...]	Pr intervient auprès des élèves
8	150		Pr	Cl	est-ce que j'peux donner la réponse (?)	
8	151		M	M	notez F prime (inaud.)	
8	152		Pr	Cl	est-ce que vous avez mis les points F et F prime	
8	153		M	Pr	ouais	
8	154		Pr	Cl	qu'est-ce que vous avez mesuré	
8	155		Nl	Pr	OA	
8	156	00 : 26 : 00	Pr	Cl	combien / (inaud.) non non non la distance entre O et F ça vaut combien (?)	
8	157		Nls	Pr	OF c'est A prime B prime-	
8	158		A	Nl	[...]	
8	159		Pr	Cl	chutchutchut faites moins de bruit / vous avez presque tous fait l'schéma correctement je vous demande de repérer les points F et F prime que vous avez fait sur le schéma	
8	160		M	A	ouais	
8	161		A	M	en fait c'est que pour B qu'il faut faire ( ? ) /	

8	162		M	A	attend attend (3s) <b>F F prime égale</b>	M écrit sur son compte rendu
8	163		A	M	j'ai pas envie d'le faire (inaud.) / c'est bien d'être fainnant (?)	
8	164		Pr	Nl	l'axe de la lentille / (inaud.) c'est une bonne idée d'avoir ça (inaud.)	
8	165		M	A	ah ouais ben ça fait zéro F F prime égale zéro fin non c'est valeur absolue ouais F F prime valeur absolue voilà / ( <i>chantonne</i> )	
8	166		A	Nl	florian oh florian / florian	
8	167	00: 27: 01	Nl	A	(inaud.)	
8	168		M	M/ Pr	à l'infini / monsieur (10s)	
8	169		A	M	[...]	
8	170		M	Pr	[...] monsieur / monsieur / non non monsieur	
8	171		Pr	M	oui	
8	172	00 : 28 : 00	M	Pr	vous pouvez venir voir s'il vous plaît (4s)	
8	173		A	M	[...]	
8	174		M	A	[...]	
8	175		A	M	[...]	
	176		Pr	Nl	non non j'vais faire une remarque à toute la classe=	
8	177		Pr	Cl/ M	=faites moins de bruit / alors <b>dis-moi</b>	Pr se dirige vers M
8	178		M	Pr	en fait j'ai cru qu'il avait fait F prime pour deux et j'comprends pas le rayon infini	
8	179		Pr	M	alors je vais reprendre j'constate que vous êtes vous avez lu trop rapidement le texte / écoutez bien F /	
8	180		A	M	[...]	
8	181		Pr	Cl	écoutez bien / F et F prime coupent l'axe de la lentille pas la lentille beaucoup d'entre vous ont fait cette erreur	
8	182		M	Pr	ah d'accord	
8	183		Pr	Cl	et ce j'vous demande ensuite c'est mesurer OF et OF prime / mesurer au millimètre près OF et OF prime / intersection des rayons avec <b>l'axe</b> / si vot' schéma est très précis la valeur que vous trouvez doit forcément vous évoquer quelque chose	Pr fait un mouvement horizontal pour montrer l'axe
8	184		A	M	qu'est-ce qui faut faire en fait (?)	
8	185		Pr	Cl	ça vous évoque quoi (?)	
8	186		A	M	ah oui c'est pas la même chose	

8	187		M	A	trois virgule deux <b>ça</b> c'est F prime	M trace le schéma et positionne les points F et F prime
8	188		A	M	ah oui c'est pas au même endroit c'est ça	
8	189	00 : 29 : 00	M	A	et là c'est / trois virgule cinq[	
8	190		A		[quoi ( ?) / ouais[	
	191		Pr	Cl	[alors j'vous donne la réponse car je pense que vous êtes tous arrivés / donc voilà <b>le schéma</b> que vous avez fait / est-ce que c'est ça ( ?)	Pr projette le transparent du schéma
8	192		Nl	Pr	oui	
8	193		A	Nl	(rire) d'abord il a des[	
8	194		M	M	[trois virgule trois	
8	195		Pr	Cl	[OF ça vaut combien ( ?)	
	196		Nl	Pr	trois virgule=	
	197		Pr	Cl	= moins trois virgule trois si vous n'êtes pas loin c'est bon / et OF prime	
	198		Nl	Pr	trois virgule trois	
	199		Pr	Cl	/ plus trois virgule trois [	
8	200		A	M	il a vraiment pas choisi les plus sages les travailleurs / [	
8	201		Pr	Cl	en centimètres donc dans la réalité ça fait combien / zéro trente-trois mètres et zéro trente-trois mètres c'est quoi c'est un tiers	
8	202		Nl	Pr	c'est la lentille	
8	203		Pr	Cl	c'est une tiers le plus trois qui est marqué sur la monture quand on l	
8	204		A	M	[...]	
8	205		M	A	[...]	
8	206		Pr	A	trop tôt après quelques réflexions qu'on vous a faites y a pas longtemps	
8	207		A	Pr	ouais	
8	208		Pr	A	oui	
8	209		A	M	ouais mais c'est (inaud.)	
8	210		Pr	Cl	oui vous avez compris	
8	211		A	M	zut j'ai cru qu'il me verrait pas / oui	
8	212		Pr	Cl	bon / alors vous avez tous trouvé ça[	
8	213		A	M	[zut j'l'ai loupé / il m'a vu zut / (inaud.)[	
8	214	00 : 30 : 00	Pr	Cl	[donc vous notez la valeur OF prime effectivement comme Carole vous l'dit vous l'mettez en valeur réelle / vous mettez OF	
8	215		A	M	et qu'est-ce qu'il nous a dit y a pas longtemps	
8	216		Pr	Cl	chutchutchut	
8	217		M	A	[...]	

8	218		A	M	[...]	
8	219		M	A	mais oui la prof de math c'est c'qu'elle nous a dit	
8	220		Pr	Cl	(inaud.) chut	
8	221		A	M	on m'a rien dit moi	
8	222		Pr	Cl	bon / <b>OF</b> prime égale plus trente-trois centimètres donc zéro trente-trois mètres (3s) <b>OF</b> prime (3s) égale trente-trois centimètres plus trente-trois centimètres ou zéro trente-trois mètres et <b>OF</b> moins zéro trente-trois mètres donc moins trente-trois centimètres (4s) sont symétriques par rapport à O on est d'accord / ces deux points / et vous mettez / c'est l'inverse de la valeur indiquée sur la monture de la lentille / on va se contenter d'ça / c'est l'inverse / de la valeur indiquée sur la lentille / alors ensuite vous avez encore tout un exercice à faire	Pr dicte les valeurs
8	223		M	M	(souple)	
8	224	00 : 31 : 00	A	M	(inaud.) déjà envoyé	
8	225		M	A	(inaud.)	
8	226		Pr	Cl	je peux arrêter le rétroprojecteur (?) / alors vous prenez l'exercice deux / et puis j'vous dicte un troisième tout d'suite après	
8	227		M	A	ben deux j'ai pas compris ( <b>8s</b> ) j'comprends pas c'que ça veut dire	M lit la consigne
8	228		A	M	de quoi ( <b>8s</b> )	
8	229		M	A	la le deux /	
8	230		A	M	<b>on place un objet AB à un centimètre</b> [	A lit la consigne
8	231		M	A	[non non non non le deux	
8	232		A	M	<b>deux ah</b> représentez la marche de faisceau de lumière issu du point A que l'on considère infini / où se trouve on image	A lit la consigne
8	233		M	A	ça veut dire quoi rayon infini (?)	
8	234		A	M	en fait ça en fait ça tu l'as pas vu / tu vois on considère que le point A il est là t'sais qu'il est loin	A fait un schéma sur sa feuille
8	235		M	A	ouais	
8	236		A	M	donc en fait les deux faisceaux on dit le faisceau il est parallèle sur la lentille en fait tu fais comme ça	A fait un schéma sur sa feuille
8	237		M	A	et j'vois pas l'rapport avec l'infini	
8	238	00 : 32 : 00	A	M	eh ben en fait ça c'est la représentation à l'infini / en fait t'sais au lieu d'être comme ça tu vois le point là on en déduit que le faisceau c'est c'est un ce point là donc <b>en fait les deux rayons sont parallèles</b> [	A fait un geste de parallèle avec ces deux mains
8	239		M	A	[ouais ben j'vais attendre la correction (10s)	

8	240		Pr	Cl	allez (3s) ne m'dites pas qu'vous savez pas faire on l'a fait hier	
8	241		M	Pr	eh ben j'sais pas faire	
8	242		A	Pr	ouais mais j'lui ai expliqué c'est bon	
8	243		M	Pr/ A	non j'sais pas faire	
8	244		A	M	quoi c'était simple comme explication	
8	245		M	A	non je sais pas faire	
8	246		Pr	Cl	vous reposez pas les mêmes questions qu'hier / c'est un objet très loin on fait comme si l'axe de la lentille rencontré cet objet[	
8	247		A	M	[il marche (?) / mathieu (inaud.)[	
8	248		Pr	Cl	[et je vous demande de représenter le faisceau d lumière issu du point de l'objet qui est sur l'axe c'est e que vous avez fait hier	
8	249		M	Pr	j'ai rien fait hier (3s)	
8	250		A	M	il a marché d'ssus (inaud.)	
8	251	00 : 33 : 00	Pr	Nl/ Cl	combien / combien on a trouvé ici / combien vous avez trouvé pour la lentille plus trois pour la distance à laquelle vous avez observé l'image des immeubles les plus éloignés vous vous souvenez d'ça pour la plus trois c'est celle qui était le plus loin	
8	252		M	M	(soupire) mais je sais pas moi je sais pas	
8	253		Pr	Cl	voilà donc pas zéro trente-deux en toute rigueur mais / zéro trente-trois donc vous allez r'faire le schéma (3s) alors allez-y	
8	254		M	Pr	<b>monsieur</b> vous pouvez expliquer là	Inaudible par Pr
8	255		Pr	Cl	faites le bien ce schéma alors trente-trois ça fait trois virgule trois /	
8	256		M	Pr	monsieur / vous pouvez m'expliquer vous pouvez m'expliquer s'il vous plaît là	
	257		Pr	A	mais il sait expliqué très bien	
8	258		A	Pr	mais il veut pas que je lui explique il me snobe	
8	259		M	Pr	non mais j'ai rien compris	
8	260		Pr	M	(inaud.) on va l'faire ne classe hein c'est	
8	261		M	Pr	ben ouais mais dans c'cas-là j'comprends rien du tout moi	
8	262		A	M	mais j't'explique en fait <b>le faisceau</b> on considère qu'il[	A monte sur la feuille de M
8	263		M	A	[non pas sur ma feuille (ianud.)	
8	264		A	M	mm /	
8	265		M	A	prends une autre feuille	
8	266		Pr	Cl	hier vous avez fait une expérience consistant à regarder / alors écoute bien euh <b>Chavain</b>	Pr s'adresse à M
8	267		M	Pr	ouais	
8	268	00 : 34	Pr	M/ Cl	si vous mettez la lentille plus trois / de façon à faire l'image d'un immeuble ou d'un nuage hier certains l'ont fait parce qu'il y a avait une trouée	

		: 00			de soleil qui permettait d'avoir un objet dans l'ciel très lumineux donc un nuage	
8	269		A	M	regarde	
8	270		Pr	M/ Cl	vous avez formé une image / d'un objet très éloigné c'est bien la question qu'j'vous pose et vous avez constaté que vous observiez l'image du nuage sur l'écran si la lentille plus trois est à trente-trois centimètres de l'écran[	
8	271		A	M	[c'était super génial	
8	272		Pr	M/ Cl	donc c'est exactement ce schéma-là que je vous demande de faire / vous savez que l'image se forme à trente-trois centimètres de la lentille / et en quel point (?)	
8	273		NI	Pr	en F prime	
8	274		Pr	Cl	F prime / voilà B F prime	
8	275		A	M	en fait tu vois c'est l'objet par exemple c'est les immeubles <b>là-bas</b> / d'accord / à l'entrée plus trois on a dit que pour voir l'objet là-bas il fallait mettre la lentille à trente-trois centimètres de l'écran[	A montre l'immeuble
8	276		Pr	Cl	[vous faites un schéma que j'veis vous demander de compléter (inaud.) j'veis vous montrer la réponse tous de suite pa'ce'que j'veis compliqué un tout petit peu la question	
8	277		M	A	ouais	
8	278		A	M	pour la lentille plus trois	
8	279		M	A	mm	
8	280		A	M	c'est ça le truc / mais en fait les faisceaux / comme ils sont très lourds on peut pas faire ça parce que t'imagines à l'échelle ce que ça fait donc en fait <b>regarde</b> les faisceaux on les fait comme ça tu vois c'que je veux dire	A trace un schéma sur sa feuille
8	281		M	A	ouais / ouais[	
	282		Pr	Cl	[c'est un faisceau parallèle à l'axe principal / et va en F prime[	
8	283		A	M	[ça c'est l'axe central ça c'est la lentille est là en fait c'est quand ils arrivent là qu'ils divergent	
8	284		M	A	oui et alors et ça veux dire quoi à l'infini (?)	
8	285	00 : 35 : 00	A	M	eh ben en fait c'est que tu peux pas l'représenter sur ta feuille / tu peux pas représenter la source de lumière l'image / sur ta feuille tu vois là tu peux la représenter / parce qu'elle est assez près	
8	286		M	A	ouais	
8	287		A	M	mais en fait là pour représenter les immeubles il faudrait presque se mettre au niveau là-bas	
8	288		M	A	oui mais là il parle du point A <b>là</b>	La consigne
8	289		A	M	oui le point A il est à l'infini (inaud.) imagine le point A il est dessiné sur l'immeuble là-bas le point A	

8	290		M	A	vas-y fais moi l'dessin là qu'il te demande	
8	291		A	M	mais j'peux pas t'le faire le dessin /	
8	292		M	A	il t'demande de faire un dessin	
8	293		A	M	ouais eh ben c'est ça l'dessin : le point A on considère qu'il vient très loin	
8	294		Pr	Cl	vous y êtes ( ?)	
8	295		A	M	donc en fait que les deux faisceaux sont parallèles	
8	296		Pr	Cl	maintenant sur ce schéma / vous écoutez bien [	
8	297		A	M	[c'est théorique	
8	298		M	A	oui mais il demande de faire un schéma	
8	299		A	M	eh ben c'est ça l'schéma	
8	300		M	A	mais non	
8	301		A	M	hein	
8	302		M	A	j'comprends rien du tout	
8	303	00 : 36 : 00	Pr	Cl	F prime ce que vous avez fait hier et / vous constatez que le plan d'écran est juste où y a le point F prime sur votre schéma / la question qu'je vous pose est sur le même schéma je vous demande / est-ce que vous vous souvenez que l'immeuble que vous voyiez sur l'écran était assez petit d'accord son l'image était renversé / l'image était renversée / donc faites une image assez petite / d'accord (inaud.) faites une image assez petite	
8	304		M	A	j'comprends rien	
8	305		Pr	Cl	au hasard parce que l'immeuble fait une certaine taille / d'accord	
8	306		A	M	(inaud.)	
8	307	00 : 37 : 00	Pr	Cl	je vous demande de représenter de représenter la lumière issu du point le plus <b>haut</b> du l'immeuble / le point B / d'où viendrais la lumière / comment vous représenteriez la lumière issue du point B qui est le toit de l'immeuble / comment vous le représenteriez compte tenu du fait que vous connaissez le résultat / l'image est renversé et / évidemment bien petite que l'immeuble lui-même / comment vous feriez ça faites-le au crayon si vous avez un petit doute / allez-y j'vous laisse faire parce que c'est pas immédiat c'est immédiat si vous trouvez / c'est déjà /	Pr fait un geste Et tient la feuille de consigne
8	308		Pr	Nl	alors là t'as fait un rayon et si tu fais tous les:: si tu fais tout l'faisceau qui arrive sur la lentille	
8	309		Nl	Pr	monsieur (inaud.)	
8	310		Pr	Nl	oui mais là t'as fait qu'un rayon et si tu fais tous les:: : si tu fais tous le faisceau qui arrive sur la lentille / mais là t'as fait qu'un rayon / de ce point le rayon le point d'immeuble il envoie <b>de la lumière partout</b> / et y en a une partie qui traverse la lentille sur toute <b>cette</b> hauteur[	Pr fait un geste d'ouverture avec ces deux mains  Pr montre la feuille de Nl
8	311		A	M	[mathieu / on peut créer une arme	

8	312		M	A	oh eh j'y comprends déjà rien alors	
8	313		A	M	moi si (3s)	
8	314	00 : 38 : 03	Pr	Cl/ NI	le sommet d'immeuble n'envoie pas un rayon lumineux faites comme si il n'émettait qu'un <b>tout petit rayon</b> de lumière qui traverse le centre de la lentille non il éclaire <b>toute</b> la lentille il éclaire <b>tous</b> mais il y en a une partie qui passe à <b>travers toute la lentille</b> / comment c'est comment vous allez le représenter / allé ça c'est plus dure mais / oui c'est juste ça quoi que là t'as fait une image très grande vous avez une petite image qui fait à peu près un carreau on va dire qui est renversée donc dessinez A prime B prime / là où vous avez mis l'écran c'est-à-dire au niveau / du point F prime / et puis je vous demande de représenter la lumière qui arrive en / B prime (3s) c'est un objet qui est très très loin	Pr fait un geste avec ces doigts pour montrer le rayon Pr fait un geste d'ouverture avec ces mains Pr fait un geste avec ces doigts montrant la partie qui passe
8	315		A	M	imagine que l'objet très très loin comme ils disent ce soit ffff tu vois euh la cheminée là-bas[	
8	316		M	A	[mais j'ai compris:: j'comprends c'qu'il demande[	
8	317		A	M	[ben oui / eh ben c'est d'le schématiser	
8	318		Pr	Cl/ NI	très très loin / à des centaines de mètres des kilomètres	
8	319		A	M	bon ben imagine que ce soient les nuages alors	
8	320		Pr	NI	A prime B prime il est dans le plan d'l'écran donc à trente-trois centimètres / c'est un tout petit image	
8	321		NI	Pr	(inaud.)	
8	322		Pr	NI	donc comment sont les rayons issus de B	
8	323	00 : 39 : 04	NI	Pr	toujours parallèles [	
8	324		M	A	[oh c'est très (inaud.) j'ai rien compris	
8	325		Pr	Cl	vous y êtes vous avez des propositions	
8	326		A	M	c'est comme ça regarde / c'est juste <b>ça</b>	A trace un rayon parallèle
8	327		M	A	oui mais il demande après qu'est-ce que ça fait	
8	328		A	M	ben de quoi / eh ben ça c'est trente-trois centimètres	
8	329		M	A	oui mais après il t'demande là il vient d'demander aut' chose	
8	330		Pr	Cl	bon c'est un petit peu dur j'reconnais mais certain ont trouvé quand même	
8	331		NI	NI	monsieur	
8	332		PI	NI/ Cl	oui mais comment la direction / oui la direction fais-la juste / ha non / là ça serait un point <b>énorme</b> puis on verrait / il est tellement loin qu'c'est un	Pr fait un geste d'ouverture des mains

					point mais il envoie d'la lumière sur toute la lentille / vous faites le même raisonnement que pour l'point A	
8	333		NI	Pr	là il fait	
8	334		Pr	Cl	il envoie un faisceau de lumière parallèle mais /	
8	335		NI	Pr	il	
8	336		Pr	NI	oui / dessine tout alors	
8	337		NI	Pr	(inaud.)	
8	338		Pr	NI/ Cl	oui par exemple / allez j'donne la réponse	
8	339		NI	Pr	attendez attendez	
8	340	00 : 40 : 00	Pr	Cl	vous avez pas tous trouvé mais vous étiez presque sur l'point d'trouver	
8	341		A	M	c'est quelle heure (inaud.)	
8	342		Pr	Cl	écoutez bien l'raisonnement	
8	343		M	A	[...]	
8	344		A	M	ouais mais non j'sss ouais / quinze heures cinquante	
8	345		Pr	Cl	<b>voilà</b> / le point A vous l'avez tous tracé hier vous allez tous recommencer et cette fois le point A est en F prime à j'oubliais l'axe	Pr projette le schéma et explique
8	346		M	A	voilà ça c'est plus clair c'est c'que tu m'avais dit mais j'avais pas compris exactement comme ça	
8	347		A	M	c'est la même chose quoi	
8	348		Pr		c'est bien l'axe que j'ai oublié / mettez bien l'axe / d'accord ensuite si B prime / si B prime est là c'est l'image que vous observez / vous savez que la rayon qui passe par O n'est pas dévié / y a pas d'raison pour ça soit pas vrai pour c'point-là aussi / mais si ce point est très loin tout ça c'est aussi qu'il émettait d'la lumière qui arrive parallèlement / mais pas à l'axe tout droit mais incliné /d'accord	Pr explique en utilisant le schéma
8	349		NI	Pr	ah oui	
8	350		Pr	Cl	c'est un peu (inaud.)	
8	351	00 : 41 : 00	NI	NI	c'est quoi le rayon <b>(15s)</b>	Pr trace l'axe principal sur le transparent projeté
8	352		Pr	Cl	voilà l'axe / donc le raisonnement que vous avez fait pour le point A vous le faites pour le point B / l'immeuble il est très grand donc on peut l'regarder vous soulevez un petit peu les yeux d'accord mais il est tellement loin que le faisceau qu'il représente vous arrivez pas à (inaud.) il est parallèle / faites comme si il était à l'infini c'qui	Pr explique en utilisant le schéma

		00 : 42 : 03			est vrai / si <b>ça</b> c'est trente-trois centimètres et que là il faudra représenter des kilomètres vous vous rendez compte on peut pas tenir compte de l'angle donc on idéalise / on simplifie et on fait comme si la lumière émise par ce point / était constituée pour la partie qui traverse la lentille de rayons parallèle / c'est pas vrai <b>il éclair tout l'univers ce point</b> / mais pour la partie qui arrive sur la lentille on néglige (3s) voilà (6s) alors la suite / c'est bon	M fait le schéma et A suit Pr  Pr fait un geste d'ouverture des mains
8	353		M	Pr	<b>non c'est pas bon</b> (4s)	Inaudible par Pr
8	354		Nl	Pr	c'est quoi le rayon rouge (?)	
8	355		Pr	Nl /Cl	rouge c'est le point issu de A et le bleu c'est le point issu / les rayons issu de B / A B / c'est l'immeuble qui était tellement loin qu'on (inaud.) évidemment pas l'reste / A c'est l'bas d'l'immeuble et B le haut et il est reversé sur le / d'ailleurs vous êtes capables de calculer l'angle si vous connaissez la hauteur de l'immeuble et la distance à laquelle se situe	
8	356		M	M	[...]	
8	357		Pr	Cl	vous savez calculer cet angle là vous pourriez / mais bon on va pas faire mille difficultés / ça c'est un peu délicat	Pr montre l'ongle sur le schéma
8	358		A	M	j'trouve pas / non c'est sur la totalité d'la lentille qu'il arrive[	
8	359		Pr	Cl	[vous allez l'assimiler	
8	360		M	A	ben qu'est-ce que j'fais et puis là j'me suis planté	
8	361		A	M	ah excuse-moi / ah tu c'est pas dur tu fais à peu près	
8	362		Pr	Cl	c'est bon ( ?) /	
8	363	00 : 43 : 00	A	M	c'est logique même j'trouve attends	
8	364		M	A	celui-là il devrait exister aussi	
8	365		A	M	quel point	
8	366		M	A	celui-là là	
8	367		A	M	ben oui il existe	
8	368		M	A	j'vais l'enlever parce que sinon j'vais rien comprendre	
8	369		A	M	non mais tu peux en faire toute une ligne tu faire une ligne de vert et puis[	
8	370		Pr	Cl	[alors petit trois / un exercice que vous n'avez pas sur vos feuilles / mais que je vais le dire oralement parce que vous allez voir l'énoncé / vous avez vu qu'à la fin d'l'exercice deux je vous demande / de représenter la marge des rayons si l'objet est à	

					trente-trois centimètres de la lentille cette fois / vous avez vu la question mais j'veais vous aider un petit peu avant / j'veais vous demander de me dire / o va reprendre le schéma qui est ici / écoutez bien parce que la question n'est pas écrite / qu'est-ce que ça modifie que la position d'l'image et donc sur toute la construction / quand / je rapproche l'objet tout doucement jusqu'à ce qu'il arrive ici à trente-trois centimètres de la lentille / qu'est-ce qui se passe essayez d'imaginer c'qui s'passe	
8	371		Nl	Pr	l'image=	
8	372		Pr	Nl	alors l'image / vous dites qu'elle / l'image va grandir pourquoi vous dites ça	
8	373		Nl	Pr	pa'ce'que ça soit alignées B O et=	
8	374	00 : 44 : 02	Pr	Cl	voilà ce point-là vous voyez bien qu'il ce rayon-là va tourner si B s'approche / ce rayon va tourner autour de O / donc ce point-là va diminuer / or ce rayon-là il ne change pas lui puisque vous déplacez toujours B	
8	375		A	Pr	ben c'est symétrie axiale quoi	
8	376		Pr	Cl	donc il passe toujours par F prime celui-là / la direction d'ce rayon ne change pas / par contre ce rayon-là s'incline donc B prime non seulement / diminue comme ça verticalement mais s'éloigne / les deux rayons-là tendent à être comment à la longue	
8	377		Nl	Pr	se (inaud.)	
8	378		A	Pr	égaux	
8	379		Pr	Cl	(inaud.) de plus en plus loin donc quand on va être au bout ils vont être	
8	380		Nl	Pr	parallèles	
8	381		Pr	Cl	ils vont être parallèle voilà et la rencontre se fera (à l'inifini / vous avez toutes les connaissances nécessaires pour me dire comment va être l'image quand l'objet sera là / faites-le / voilà c'est l'exercice trois vous mettez exercice trois voir énoncé ci-dessous / allez / vous êtes tous capables de (inaud.) / l'énoncé consiste à construire l'image de AB quand AB est dans le plan où il y F / c'est-à-dire c'est ici	Pr montre la position sur le schéma
8	382	00 : 45 : 02	M	M	faut refaire un schéma encore (7s)	M fait le schéma
8	383		Pr	Cl	et vous m'appellez dès vous avez trouvé	
8	384		Nl	Pr	alors un immeuble	
8	385		Pr	Nl/ Cl	c'est plus un immeuble maintenant hein / alors attention sur ce schéma là / l'immeuble il fait	

					douze mètres de haut si vous faites à l'échelle c'est pas possible / c'est un objet F vingt-neuf millimètres (8s) ben voilà / très bien c'est vite fait	
8	386		A	M	en fait faut avancer B c'est ça ( ?)	
8	387		M	A	ouais	
8	388		A	M	ahah	
8	389		Pr	Nl	très bien	
8	390		A	M	en fait faut faire l'image de B quoi	
8	391		Pr	Cl	il faut avoir une vue d'ensemble après hein / vingt-neuf millimètres (inaud.)	
8	392		A	M	[j'vois pas la difficulté (4s) oh mathieu / super table	
8	393		Pr	Nl	l'objet est à trente-trois centimètres de la lentille (inaud.)	
8	394		A	M	regarde	
8	395		M	A	pfff	
8	396		A	M	quoi c'est d'ma faute ( ?)	
8	397		M	A	non:	
8	398	00 : 46 : 00	A	M	même pas capable de nous payer des tables correctes / mais où va la france (3s) à droite (rire) (4s) t'imagines avoir le pen comme président / non:	
8	399		Pr	Cl	on vient d'me dire que l'image reculait reculait: tellement que si vous faites le schéma	
8	400		Nl	Pr	(inaud.)	
8	401		Pr	Cl	alors oui j'ai fait <b>un schéma</b> intermédiaire où j'ai avancé un petit peu AB / vous voyez que l'image a reculé j'peux pas vous montrer les deux / là vous voyez les deux / là juste au dessous / vous voyez / vous regardez le premier et l'troisième schéma vous avez vu que en avançant AB un petit peu ça a reculé A prime aussi / ça l'a re-augmenté selon sa taille / faites la limite quand je place AB au point F / ça vous savez faire (inaud.)	Pr projette le schéma
8	402	00 : 47 : 00	M	Pr	monsieur vous pouvez v'nir voir s'il vous plaît j'crois qu'j'ai trouvé / monsieur vous pouvez v'nir voir (3s)	
8	403		A	M	mais <b>B</b> tu l'as pas déplacé	A regarde le schéma de M
8	404		M	A	si si j'l'ai mis à trente il était là normalement	
8	405		A	M	ah:	
8	406		M	Pr	monsieur vous pouvez v'nir voir	
8	407		A	M	et en fait en mettant ces deux traits parallèles	
8	408		Pr	M	voilà donc on peut tracer <b>tous les rayons</b> en fait et c'est un faisceau parallèle	Pr trace le rayon avec son doigt sur le schéma de M

8	409		M	Pr	ouais (3s)	
8	410		A	M	parce qu'elle est trop près	
8	411		M	A	non parce qu'il est pile à trente-trois centimètres	
8	412		A	M	oui parce que: oui / il est trop près	
8	413		M	A	donc ça fait un rayon parallèle pour aller à B parce qu'en fait c'est [	
8	414		Pr	Cl	[tracez tous alors / ils sont tous parallèle à la direction du rayon qui passe par F prime (3s)	Pr montre tous le transparent projeté
8	415		M	M	ah par F prime ouais c'est ça (4 s.)	
8	416		A	M	non en fait c'est pas en fait c'est pas dur t'sais pour savoir il faut tracer le / B B zéro / en fait si y en a un qui passe par zéro et qui passe pas par ce point-là / c'est que tous les autres ils sont parallèles	
8	417		M	A	ouais	
8	418		A		en fait c'est pas dur / c'est plus simple de faire comme ça non	
8	419		M	A	si	
8	420		Pr	Cl	le rayon trois il faut le tracer car il passe à la fois par A et par F / c'est bon	
8	421		A	M	parce que sinon ça l'grossit[	
8	422	00 : 48 : 00	M	Pr	[donc là il est à l'infini l'image est à l'infini (?)[	
8	423		Pr	M/ Cl	si l'objet est à trente-trois centimètres à cette lentille son image est très très loin	
8	424		A	M	ouais c'est l'inverse quoi	
8	425		M	Pr	à l'infini on pourrait dire	
8	426		Pr	M	à l'infini en toute rigueur	
8	427		A	M	en toute rigueur	
8	428		M	A	donc attends il faudrait une lentille et mettre à trente-trois centimètres pile (3s)	
8	429		Pr	Cl	en fait / tu sais <b>qu'celui-là</b> n'est pas dévié / tu sais que celui-là passe par F prime / et tu sais que tous les rayons qui sont issus du point B vont tous au même endroit / donc les autres ils sont tous parallèles si on fait fonctionner c'qu'on a vu / d'accord	Pr explique en montrant les rayons sur le schéma
8	430		M	M	(chantonne)	
8	431		Pr	M	sinon ça veut dire qu'il en a qu'il se coupent / si ils se coupent c'est qu'ils se coupent en une image	
8	432		M	Pr	et ils se coupent tous au même point	
8	433		Pr	M	il faudrait qu'ils se coupent au même point (4s)	
8	434		M	A	t'étais filmé hier ( ?)	
8	435		A	M	ouais / c'est super j'ai parlé tout seul / j'avais l'air d'un mongol	
8	436		M	A	c'est clair	

8	437		A	M	tiens et si là je mettais un rayon incident	
8	438		M	A	mais non t'es con	
8	439	00 : 49 :00	A	M	mais non j'suis con mais pourquoi j'mets ça en fait c'était à peu près ça / je j'avais l'air idiot mais en plus on m'demandait d'parler tout seul c'était bien / comme ça j'avais pas l'air idiot	
8	440		M	A	ah ouais /	
8	441		Pr	Cl	alors voilà je vous donne le: c'qu'il faut retenir de ce qu'on a fait les foyers on va l'lire ensemble / <b>et l'énoncé</b> du texte qu'on vient de faire la question trois / elle est après / (inaud.)	R montre la feuille de consigne
8	442		M	Pr /A	d'a ::ccord / cinquante-sept	
8	443		Pr	Cl	voilà vous collez ça / au-dessus (13s)	sonnerie
8	444		M	A	c'est trois minutes de retard ou deux minutes d'avance / merci	
8	445		A	M	merci / en fait c'est simple l'optique	
8	446		M	A	m	
8	447		A	M	c'est vraiment simple	
8	448		M	A	alors tu vas te taper des bonnes notes	
8	449		A	M	c'est pas parce que c'est simple que j'dois m'taper des bonnes notes hein	
8	450		Pr	Cl	vous collez vous collez (inaud.)[	
8	451		A	M	[fin si normalement / en math j'trouve simple mais	
8	452	00 : 50 :00	Pr	Cl	vous avez bien compris qu'la question trois vous devez la mettre avant (inaud.)	
8	453		A	M	j'ai pas les (inaud.) les mathématiques pourtant je trouve ça simple hein	
8	454		Pr	Cl	bon là vous êtes en train de répondre à l'énoncé qu'je vous distribue vous mettez un petit rappel pour dire (inaud.)[	
8	455		A	M	[en fait c'est toujours des erreurs que je fais c'est toujours une connerie / un gourde[	
8	456		Pr	Cl	[vous pouvez donc tout coller / parce qu'on va continuer l'activité neuf juste après	
8	457		A	M	en fait l'évaluation telle qu'elle est actuellement elle est nulle	
8	458		M	A	l'évolution pas l'évaluation	
8	459		A	M	l'évaluation c'est c'que je dis	
8	460		M	A	ah	
8	461		A	M	le type d'évaluation comme on nous fait actuellement elle est nulle	
8	462		M	A	en physique ( ?)	
8	463		A	M	non dans toutes les matières : le système d'évaluation=	
8	464		M	A	=tu voudrais qu'ça soit comment /	
8	465		A	M	qu'on soit vraiment jugés sur nos compétences /	

					sur nos vrai compétences[	
8	466		M	A	[ouais ouais ouais	
8	467		A	M	et pas sur euh ah tiens ah mais t'as quatre c'est génial	
8	468		M	A	(inaud.) compris j'ai eu onze et demi j'ai tout compris / des problèmes de rédaction	
8	469		A	M	ben moi	
8	470		M	A	c'est mal évalué ça si t'as compris	
8	471		A	M	en français tu vois regarde (inaud.) elle va pas au-dessus de quatorze t'sais ça va jamais au-dessus de quatorze	
8	472		M	A	ouais	
8	473	00 : 51 :00	A	M	pourtant la majorité d'entre nous ont compris / en fait la majorité d'entre nous devrait avoir plus de dix c'est bizarre / en maths[	
8	474		M	A	[en maths : la majorité de nous a compris / on a des problèmes de rédaction	
8	475		A	M	oh j'ai compris / dernière interro j'ai cinq soixante-quinze c'est normal[	
8	476		Pr	Cl	[vous avez collé / et vous lisez / j'vais faire lire l'un d'entre vous	
8	477		A	Pr	Cédric il aime bien lire	
8	478		Pr	Cl	est-ce que vous êtes prêts	
8	479		M	Nl	cyril	
8	480		A	Pr	il nous a montré qu'il savait bien lire en:: (5 s.)	
8	481		Pr	Nl / Cl	tiens vas-y lis le premier / alors faites silence maintenant vous me dites si c'est clair / ça ça va s'appeler le texte / d'un modèle des lentilles minces qui s'appelle les éléments principaux des lentilles minces on le redira alors vas-y premier alinéa	
8	482		Nl	Cl	une lentille est dite mince si on peut considérer son épaisseur comme nulle	
8	483		Pr	Cl	voilà qu'est-ce que ça signifie (?) (inaud.) ça signifie qu'il faut pas qu'il soit trop bombé comme vous dites	
8	484		M	Pr	ah ouais	
8	485	00 : 52 :00	Pr	Cl	il faut pas qu'elle ait un rayon trop haut (inaud.) s'il est grand ça va très bien / deux rayons qui sont assez grand ça fait une épaisseur assez petites si vous mettez deux petits rayons ça fait une sphère et ça c'est tout sauf une lentille mince donc tout ce qu'on dit ce n'est vrai que pour les lentilles minces / donc des lentilles qui ont une épaisseur relativement petite par rapport au rayon les courbures de leur surface / donc c'est quelques millimètres en général par rapport à au moins quelques centimètres voire quelques dizaines de	

					centimètres voir quelques dizaines de centimètres voir parfois de l'ordre du mètre / donc un rayon de lumière vas-y	
8	486		Nl	Cl	un rayon de lumière passant par le centre de la lentille (appelé centre optique) n'est pas dévié par sa traversée de la lentille.	
8	487		Pr	Cl	voilà puisqu'on avait déjà découvert ça sur les schémas B O et B prime sont alignés / alors ensuite trois	
8	488		Nl	Cl	l'image d'un objet situé à l'infini dans la direction de l'axe de la lentille est un point situé sur l'axe, appelé foyer principal image de la lentille	
8	489		Pr	Cl	alors on l'a fait ce point F	
8	490		M	Pr	prime	
8	491	00 : 53 :01	Pr	Cl	prime / à la droite de la lentille d'accord (?) ce <b>point-là</b> / l'image d'un objet à l'infini c'est exactement ce schéma-là / celui-là là / F prime est l'image l'objet est à l'infini / c'est bon ce qu'on vient de dire par une phrase et Philippe fini l'alinéa trois	Montre le point sur le transparent projeté
8	492		Nl	Cl	le plan perpendiculaire à l'axe tracé au foyer principal image est appelé plan focal image de la lentille.	
8	493		Pr	Cl	voilà / ce plan- <b>là</b> que je représente par l'ombre ici c'est le plan focal image / on l'appelle souvent B F / alors fini	Montre sur le transparent projeté
8	494		Nl	Cl	le symétrique du foyer principal image d'une lentille a pour image à travers / elle un point situé à l'infini sur l'axe / on l'appelle foyer principal objet de la lentille / le plan perpendiculaire à l'axe tracé au foyer principal objet est appelé plan focal objet de la lentille	
8	495		Pr	Cl	voilà le plan focal <b>est ici</b> / j'veus ai pas fait tracer le faisceau issu de A / quelle allure il aurait (?) / si vous surchargez cette figure ça risque d'être dur / le faisceau issu de A donc de F / qu'est-ce qu'il donnerait à traverser la lentille (inaud.) / donc le faisceau émergent	Montre sur le transparent projeté
8	496		Nls	Pr	parallèle à l'axe	
8	497		Pr	Cl	alors j'ai pas entendu les mots qu'il faut partout	
8	498	00 : 54 :00	Nl	Pr	issu de A (inaud.)	
8	499		Pr	Nl	non bien plus simple où est l'image de A (?)	
8	500		Nls	Pr	sur la droite	
8	501		M	Pr	à l'infini sur l'axe / à l'infini sur l'axe	
8	502		Pr	Cl	à l'infini donc comment est le faisceau émergent voilà parallèle à l'axe principal l'axe de la lentille	

					c'est bon (?)	
8	503		M	Pr	c'est c'que je dis	

**Tâche 9 : construction de l'image formée par une lentille mince convergente. Mise en relation du schéma et du montage**

N° d'ordre		T (mn)	Lo c	Re cp (s)	Dialogue	Actions non langagières
9	1		Pr	Cl	voilà / alors activité neuf on va faire un exercice là-dessus / vous lisez / vous allez coller / je vous distribue le dernier papier on a juste le temps de faire un exercice / avant d'faire le petit test prévu	
9	2		M	Pr	quel petit test (?) (inaud.)	sonnerie
9	3		Pr	Nl	(inaud.)	Pr distribue la consigne
9	4		Nl	Pr	(inaud.)	
9	5		M	Pr	c'est vrai monsieur y a pas de 42 express j'peux pas rentrer chez moi	
9	6	00:55:05	Pr	M	(inaud.) (10s.)	
9	7		M	Pr	monsieur comment ça y a un petit DS	
9	8		Pr	M	non mais toi tu vas être épargné	
9	9		M	Pr	ah bon merci	
9	10		A	M	mais où est-ce qu'il va lui là-bas	
9	11		M	A	j'm'en fout ça m'aurait fait une bonne note mais bon	
9	12		A	M	où est-ce qu'il va	
9	13		Pr	Cl	chutchut avant d'faire le ds j'veux que vous ayez fait l' exercice un	
9	14		M	A	j'vais quand même essayer d'le faire	
9	15		Pr	Cl	ça prendra trente secondes et l'exercice deux / allez-y (4s) c'est l'activité dix	
9	16		M	Pr	on la colle ( ?)	
9	17		Pr	M/CL	pas tout de suite pas tout de suite / mais vous pouvez le faire tous ensemble vous pouvez tout coller d'ailleurs / mais c'est des exercices ça donc ne mélangez pas tout	
9	18		Nl	Pr	c'est ça l'activité neuf (?)	
9	19		Pr	Nl/Cl	activité neuf c'es les exercices un et deux / vous avez vu j'ai marqué relatif aux activités huit neuf et dix (3s) vous pouvez même coller l'activité dix dans la foulée et on fait les exercices après mais mettez pas ça dans l'cours ça va faire un cours qui va plus s'arrêter sinon vous mettez les exercices à part	
9	20		M	Pr	ah ouais	
9	21	00	Pr	Cl	parce qu'il est encore très long le cours (4s) alors	

		:56 :0 2			vous mettez une lentille / plus trois / ça va s'appeler des dioptries on va bientôt l'dire ça (6s) faites vite le un et l'deux (9s)	
9	22		M	A	tu m'passes une feuille s'te plaît / non j'crois j'en ai (3s) eh ben / non mais c'est bon j'en ai une / j'te l'ai dit	
9	23		A	M	mais qu'est-ce que tu m'as dit tu veux que j'te passe une feuille	
9	24		M	A	j'en ai une	
9	25		A	M	j'ai pas compris alors pourquoi tu m'as dit tu veux qu'j'te passe une feuille	
9	26		M	A	oui en fait c'est bon j'en ai une	
9	27		A	M	ah oui tu voulais qu'j'te passe une feuille mais t'as trouvé une feuille	
9	28	00 :57 :0 0	M	A	voilà (7s) j'vais quand même essayer d'le faire le test / si j'y arrive ça m'fera une bonne note si j'y arrive pas ça m'fait pas d'note	
9	29		A	M	attends c'est trop simple ça	
9	30		M	A	ah ben c'est comme ça qu'ça va s'faire (inaud.)	
9	31		A	M	<b>ah (!)</b> ça qu'on a fait / voilà / c'est ça le TP	A monte à M la feuille de TP précédent
9	32		M	A	faudra qu'tu me le files	
9	33		A	M	tu vois là tu vois là tous les autres ils se sont plantés et moi en deux secondes j'avais trouvé	
9	34		M	A	(inaud.)	
9	35		Pr	Cl	d'abord le un et puis le deux le un vous allez l'compléter par le deux /	
9	36		A	M	j'leur ai les autres j'leur ai même pas laissé le temps d'répondre le prof fait bon ben faites le calcul schlaa / ah mais Alexandre t'as d'jà fais l'calcul ben oui / où est-ce qu'ils sont ces foutus alinéas / [...] partout /	
9	37		Pr	Cl	plus trois oui	
9	38		A	A	(chantonne)	
9	39		Pr	Cl	faites les schémas très très précis qui vont vous permettre de faire des mesures / l'axe principal dites-moi	
9	40		Nl	Pr	c'est quoi le foyer principal (?)	
9	41	00: 58: 00	Pr	Nl	c'est F tous ce qui est foyer principal c'est F si c'est l'objet et si c'est l'image c'est F prime / et lisez le modèle en même temps	
9	42		M	M	et le plan focal image / c'est quoi <b>l'plan focal</b> image (3s) plan focal	M regarde son texte du modèle
9	43		A	M	à la fin j'sais pas si elle aura compris j'ai tout mis ensemble (5s) quoi	
9	44		M	A	rien rien	
9	45		A	M	j'parle tout seul j'ai l'droit quand même non	

					j'parle pas tout seul j'parle à mon micro /	
9	46		M	A	arrête de faire l'con (3s) trop simple l'exercice un (inaud.) (10s)	
9	47		A	M	(inaud.)	
9	48		Pr	Cl	faites vite parce que l'ds il va quand même prendre dix minutes /	
9	49		M	A	il l'a placé à cinquante centimètres l'objet	
9	50		Nl	Pr	la lentille on (inaud.)	
9	51	00 :59 : 01	Pr	Cl	non non / la lentille vous la modélisez comme on l'a toujours modélisé un segment avec <b>deux flèches</b> / une flèches à chaque fois / un objet de un centimètre et demi c'est très bien et un foca-une lentille marquée plus trois /	Pr fait un geste pour montrer comment modéliser la lentille
9	52		A	M	une focal pourquoi une focal	
9	53		Pr	Nl	on demande pas l'objet on est dans l'exercice un vous n'avez qu'à représenter la lentille et ses foyers[	
9	54		M	Pr	[ouais / ouais	
9	55		Pr	Cl	vous voyez bien l'texte / et sur ce schéma-là vous embrayez sur l'exercice deux là vous avez un objet qui est à cinquante centimètres	
9	56		M	M	<b>trouvez la position et la taille de l'image</b>	M lit la consigne
9	57		A	M	oh mathieu pour les autres pour le concaves là [	
9	58		Pr	Cl	[donc prévoyez un schéma relativement grand parce qu'il faut quand même qu'il y ait un peu de place avant la lentille / il faut au moins cinq centimètres avant (3s)	
9	59		A	M	t'sais j'vais à l'essentiel	
9	60		M	A	ah j'ai compris (6s)	
9	61	01 :00 : 05	A	M	l'essentiel (19s)	M fait le schéma
9	62		M	M	voilà / A prime B prime / et la taille de l'objet elle fait / oh j'ai fais un / j'y crois pas	
9	63		A	M	c'est quoi les dioptries (?)	
9	64		M	M	on va le voir là juste après il a dit	
9	65		Pr	Nl	(inaud.) l'alinéa trois ou quatre du modèle (3s)	
9	66		M	M	cinquante centimètres / six trois j'trouve pas ça	
9	67		Pr	Nl	oui dans la demie vous pouvez prendre (inaud.)	
9	68		M	M	j'trouve pas ça monsieur	
9	69		Pr	Nl	(inaud.)	
9	70		A	M	c'est rigolo l'logo non / en fait comment on fait pour l'enlever	
9	71		M	A	faut en télécharger un autre	
9	72		A	M	[...]	
9	73		Pr	Cl	Vous démarrez à gauche j'ai dis hein / il est assez long l'schéma (inaud.)	
9	74	01	M	Pr	non monsieur / j'ai un problème vous pouvez	

		: 01 :00			venir voir s'il vous plaît (8s) mais j'ai pas ça (3s) j'ai fait ça monsieur c'est peut-être faux mais j'trouve pas c'qu'on trouve en TP /	
9	75		Pr	M	vous avez pas mis trente-trois centimètres là	
9	76		M	Pr	ah mais / non j'les ai mis là les trente-trois centimètres	
9	77		A	M	c'est ton stylo qui est tombé	
9	78		M	A	ouais non mais c'est bon j'ai compris mon erreur	
9	79		A	M	en fait y a une caméra qui suit l'prof et l'autre qui nous suit nous fin qui nous suit (rire) elle a pas bien à beaucoup bouger	
9	80		M	A	ah merde faut que <b>je refasse</b> un schéma allez basta	M recommence son schéma
9	81		A	M	mais tu te passes / ah oui faut faire un schéma précis	
9	82		M	A	non mais ouais	
9	83		A	M	(inaud.) pour rien	
9	84		M	A	d'accord Alexandre (3s) donc faut bien =	
9	85		A	M	=ah j'en suis sûre qu'il y aura ça / le rôle de l'œil	A lit son texte du modèle antérieur
9	86	01: 02: 00	M	A	hein (4s) faut qu'j'mette la lentille à cinquante centimètres (12s) et ça c'est F prime (3s) trente-trois centimètres F prime (4s)	
9	87		A	A	seize centimètres	A lit son texte du modèle antérieur
9	88		Pr	Nl	ah oui c'est ceux qui ont fait les mesures un peu grandes peut-être qui mais tu prolonges t'as le droit / oui (4s)	
9	89		A	A	sept millimètres (14s)	
	90		Nl	Pr	si la lentille est (inaud.)	
9	91	01 :03 : 01	Pr	Nl /Cl	si la lentille n'est pas assez longue vous avez l'droit de la prolonger ou en mettant des pointillés pour la construction / ça arrive des fois / c'est pour ça que il est inutile de mettre un objet trop grand mettez un centimètre et demi maximum (3s)	
9	92		A	A	en traversant une lentille	
9	93		Pr	Cl	vous appliquez l'modèle vous avez quatre alinéas du modèles à respecter vous avez trois rayons à construire	
9	94		M	M	voilà tu vas voir comment ça fait / normalement ça fait trois centimètre (inaud.) ah non j'suis pas une pure masse / oh c'est pas bien bien précis mais bon (3s) on va dire par là à peu près / oui (3s) A prime / B prime / alors euh	
9	95		A	M	[...]	
9	96	01: 04: 00	Pr		mesurez OF OA prime maintenant et puis retrouvez cette valeur par le calcul / ça vous permet de voir si votre schéma est correcte / vous	

					avez fait le calcul (?)	
9	97		A	M	[...]	
9	98		M	A	attends tends tends	
9	99		A	M	[...][	
	100		Pr	Nl	[un sur OA égal à un sur OA prime /	
9	101		M	A	attends je sais pas soixante-cinq ça fait cent euh non non / ouh lala j'trouve cent un	
9	102		A	M	[...]	
9	103		M	Pr	monsieur monsieur j'trouve	
9	104		Pr	Cl	chutchutchut vous faites trop d'bruit	
9	105		M	Pr	neuf centimètres de trop	
9	106	01 :05 : 10	A	M	[...]	
9	107		M	Pr	j'trouve cent::: trente à peu près	
9	108		Pr	M	combien	
9	109		M	Pr	cent trente donc et j'avais cent un sur mon TP	
9	110		Pr	M	cent trente (!)	
9	111		M	Pr	regardez ça fait six et demi	
9	112		Pr	M	t'as mis trois et demi là ( ? ) /	Pr montre le schéma de M
9	113		A	M	mais c'est un sur dix hein il faut diviser	
9	114		M	Pr	ouais	
9	115		Pr	M	pile cinquante	
9	116		M	Pr	ben là j'ai mis pile cinquante / pile cinquante et là j'ai mis pile trois trois /	
9	117		Pr	M	combien tu dis (?)	
9	118		M	Pr	ben là regardez j'trouve / <b>hein</b> / ah ah oui cent oui c'est ça cent ça tombe pile /	Pr monte la position à M
9	119		A	M	match ball	
9	120		M	M	il est là le O mais oui il est là le O / O A prime	
9	121		Pr		chutchutchut / pas de bruit il faut qu'on termine / vous avez trouvez une image / à dix centimètres de la lentille / si vous avez fait un schéma précis / si vous trouvez deux ou trois millimètres de chaque côté c'est honnête (inaud.) faites le calcul maintenant / retrouvez ces distances	
9	122	01 :06 : 18	A	M	[...]	
9	123		Pr	Cl	alors faites le calcul s'il vous plaît /	
9	124		M	Pr	monsieur quel calcul on fait	
9	125		Pr	Cl	un sur OA prime égal un sur OA plus trois ici / un sur OA prime égal un sur OA plus trois / vous connaissez OA[	
9	126		A	M	un sur OA	
9	127		M	A	hein	

9	128		A	M	plus trios	
9	129		M	A	[c'est quoi ça	
9	130		A	M	regarde / en fait c'est ça regarde	
9	131	01 :07 : 01	M	A	un sur OA prime égale un sur OA plus trois	
9	132		A	M	mm c'est où c'est là	A cherche sa feuille de tp
9	133		Pr	Cl	c'est c'qu'on a fait hier	
9	134		A	M	un sur OA en fait ça revient à dire que un sur OA / sur OF prime et un sur OA égale un sur OA prime	
9	135		M	A	plus trois /	
9	136		A	M	ouais / oui parce que ça en fait ça dépend d'la convergence / t'sais c'est comme quand tu fais l'graph / [	
9	137		M	A	[un sur	
9	138		A	M	tu vois c'que j' veux dire / Y égale AX plus B / en fait là tu cherches le moment où un égale X / d'accord	
9	139		Pr	Nl/ Cl	combine c'est OA	
9	140		A	M	le un sur OA=	
9	141		M	Pr	=cinquante	
9	142		Pr	Cl	non en mètre et algébrique	
9	143		A	Pr	et des mètres moins un	
9	144		Pr	Cl	moins zéro cinq	
9	145		A		ouais (inaud.)	
9	146		M	A	moins zéro cinq est égal à un sur un plus trois c'est pas possible (6s.)	M lit ce qu'a écrit
9	147		A	M	eh ben (inaud.)	
9	148		M	A	un sur /	
9	149		A	M	(inaud.) un (inaud.) zéro virgule un	
9	150	01 :08 : 00	M	Pr	monsieur ça fait moins un zéro cinq est égal à un sur un	
9	151		A	M	non	
9	152		M	A	ben j'ai pas fait j'ai pas vu c'te formule	
9	153		Pr	Nl	vite vite vite vite (inaud.) / chutchutchut	
9	154		A	M	c'qui est bien c'est en sciences de l'ingénieur [	
9	155		Pr	Cl	[vous avez un sur OA (inaud.)	
9	156		A	M	ça t'es déjà arrivé de démontrer une formule tout seul	
9	157		M	A	non / non	
9	158		Pr	Nl	(inaud.)	
9	159		A	M	le prof à mon avis il doit être sur le cul là	
9	160		M	A	attends s'te plaît là c'est compliqué	

9	161		Pr	Nl	(inaud.)[	
9	162		A	M	[(inaud.)	
9	163		M	A	attends	
9	164		Pr	Cl	vous avez un sur OA prime égale un sur OA plus trois c'est plus simple de faire comme ça / j'vous rappel que OA est algébrique et qu'en mètre zéro mètre cinquante est négatif / un sur OA prime égal moins un sur zéro cinq donc plus trois ça fait moins un donc OA égale moins un mètres donc ça c'est des mètres moins un / ça fait dix centimètres sur vot' schéma c'est bon ( ?)	
9	165		Nl	Pr	monsieur / c'est un	
9	166		Pr	Nl	moins un mètre OA est toujours algébrique / <b>il est avant la lentille donc il est avant le point O</b> / OA est négatif	Pr fait plusieurs gestes successifs
9	167	01 :09 : 02	M	Pr	un sur OA est égale à un sur (3s)	
9	168		A	M	[...]	
9	169		M	A	[...]	
9	170		M	A	chut mais tu peux pas (inaud.) (5 s.) si un sur OA est égale à un sur OA prime	
9	171		A	M	ben oui	
9	172		M	A	non c'est un sur OA prime est égal à un sur OA /	
9	173		A	Pr	monsieur c'est OA prime / monsieur monsieur il est où le prime	
9	174		M	Pr	ouais il est où non[	
9	175		Nl	Pr	monsieur ça fait un sur OA ça fait moins un sur zéro cinq / ça fait plus trois / ça fait un	
9	176		Pr	Cl	oh pardon / pardon / j'étais <b>trop vite</b> / c'est OA prime / voilà / et OA prime est positif / il est après la lentille / sur votre schéma ça va faire dix centimètres /	Pr corrige l'erreur au tableau
9	177		A	Pr	non mais c'est qu'on voit pas au tableau	
9	178		Pr	Cl	[vous poserez des questions après / tout à l'heure / après le ds	
9	179		M	A	il est à gauche le OA prime	
9	180		A	M	il est à gauche (12s)	
9	181	01 :10 : 01	Pr	Cl	Pour mardi prochain vous faites les exercices/ non le ds c'est pour aujourd'hui / exercice un à sept / a fait le un et le deux mais le deux est à finir / puisque puisqu'il y a un deuxième schéma / exercice un à sept	
9	182		A	M	un sept	
9	183		M	A	(inaud.) avec ma ptite feuille (3s) ah ouais m'sieur on a bac blanc oral	
9	184		Pr	Cl	mardi / je corrige les exercices	
9	185		A	Pr	mais on a bac blanc monsieur	

9	186	01 :10 : 54	Pr	Cl	très bien j'ajoute simplement comme information puisque vous ne l'avez pas / c'que j'appelle vergence / sur ces exercices / c'est c'qui est marqué sur la monture d'la lentille plus trois plus huit / mettez de un à six si vous avez du travail / un à six photocopiés	
---	-----	-------------	----	----	--	--

### Tâche 10 : relation de conjugaison et grandissement

N° d'ordre		T (mn)	Loc	Recp (s)	Dialogue	Actions non langagières
10	1	00 : 00 : 00	Pr	Cl	on met <b>dans le</b> système d'unité / international donc / très souvent en physique vous avez vu on va s'exprimer en centimètre il faudra faire attention d'pas vous tromper qu'elle s'exprime en mètre / et dites-moi / plus une lentille est convergente c'est-à-dire plus elle <b>est bombée</b> comme vous dites / plus sa distance focale va être comment (?) (inaud.)	Pr écrit au tableau  Pr fait un geste de courbature avec ses mains
10	2		NI	Pr	petite	
10	3		Pr	Cl	courte d'accord donc donc vous mettez ça / <b>plus</b> une lentille est convergente plus sa distance focale est courte / plus une lentille est convergente / plus sa distance focale / est courte (5s)	Pr dicte
10	4		NI	Pr	donc en fait ça agrandit	
10	5		Pr	NI	dis-moi	
10	6		NI	Pr	ça agrandit encore plus près	
10	7	00 : 01 : 00	Pr	Cl	on va voir tous ça / et l'inverse justement / on pose / <b>C</b> / grand C / égale un sur F prime / l'inverse qu'on a calculé vous vous en rappelez plus trois / moins trois ou plus huit moins huit on a trouvé graphiquement qu'on a trouvé qu'on a lu sur les montures cette grandeur c'est la vergence grand C est la vergence / donc c'est l'inverse de la distance focale / elle s'exprime / en mètre moins un /	Pr écrit au tableau
10	8		NI	NI	exercice dix	
10	9	00 : 02 : 00	Pr	Cl	<b>mais</b> / ce mètre moins un on le note / pas noter mais appeler / en optique dioptrie c'est un mot qui m'a échappé plusieurs fois / et cette dioptrie / s'écrit delta / $\delta$ / et on sait bien qu'une dioptrie / par définition / c'est une vergence qui correspond à une focale de / un mètre donc c'est un / mètre / moins un / dioptrie (7s) dioptrie (inaud.) r i e (4s) delta c'est le d minuscule (3s) et là ça va être comment plus une lentille va être convergente plus sa vergence va être	Pr écrit au tableau

					comment (?) /	
10	10		Nl	Pr	élevée	
10	11	00 : 03 : 00	Pr	Cl	voilà plus F prime est petit donc plus la vergence est grande donc vous allez mettre plus une lentille est convergente plus sa vergence est grande / vous avez vu la vingt dioptrie c'est celle qui est la plus épaisse / plus une lentille est convergente / plus / sa vergence est grande / bon donc ça c'est absolument à savoir (4s) mais vous l'aviez presque déjà trouvé (3s) maintenant (3s) deuxième point parce que ça c'est presque:: la même chose / c'qui est relativement limite / vous allez écrire / que l'équation / écrivez toujours (7s) quelle est la question (?) / <b>l'équation un sur OA</b> prime égale un sur OA plus trois ou plus huit ou même plus vingt / vous êtes capable de l'écrire / l'équation du graphe vous écrivez un sur OA prime mettez bien les valeurs algébriques / égale un sur OA / plus / on écrivait trois ou huit / vous pourriez mettre vingt maintenant vous avez bien compris / alors là / pouvoir l'écrire / cette relation donc s'écrit / comment on va l'écrire (?) / <b>la vergence</b>	Pr écrit au tableau  Pr montre l'équation au tableau
10	12		Nl	Pr	OA prime moins un sur OA égale=	
10	13		A	Pr	égale à f	
10	14	00 : 05 : 00	Pr	Cl	<b>voilà</b> / on va l'écrire comme ça / on va l'écrire d'abord / progressivement / un sur OA prime égale un sur OA n'oubliez pas les valeurs algébriques / plus / pour que ce soit homogène on écrit un sur F comme ça c'est ça s'écrit uniquement avec des distances / mais si vous aviez mis plus C ça aurait pas été faux mais on ne fait apparaître que les distances avant la relation / d'accord / et du coup / de façon plus générale / il faut la retenir sous la forme suivante (7s) de façon générale on écrit / cette relation on la modifie juste sa présentation sous la forme un sur A prime moins un sur OA égale un sur OF prime / on met à côté tout ce qui est objet image et de l'autre côté tout ce qui est propre à la lentille / voilà et ça ça s'appelle la relation de conjugaison (3s) vous l'avez établi graphiquement (3s) relation de conjugaison d'une lentille mince (10s) qu'est-ce qu'elle permet de faire c'que vous aviez déjà fait c'est-à-dire trouver OA prime quand on connaît OA /	Pr écrit au tableau

10	15		M	Pr	monsieur c'est vrai pour une lentille convergente (?)	
10	16	00 : 06 : 06	Pr		c'est vrai pour toutes les lentilles / mais vous n'avez que des convergentes cette année mais vous pourriez faire la même chose / avec les lentilles (inaud.) (4s) c'est clair jusque là (?) (4s) donc enfin (14s) <b>on définit le grandissement</b> / c'est le dernier point de ce que vous devez absolument retenir de cette activité / on définit / ce qu'on appelle le grandissement (4s) / ne l'appellez pas l'agrandissement / c'est bon le grandissement on le note / gamma la lettre grecque G / par définition vous diriez quoi pour le grandissement / qu'est-ce que ça va mettre en jeu comme grandeur (?) /	Pr écrit au tableau
10	17		Nls	Pr	la taille de l'objet d'abord	
10	18		A	Pr	la taille de l'objet	
10	19		Pr	Cl	taille de l'objet et (?)	
10	20		A	Pr	son image	
10	21	00 : 07 : 00	Pr	Cl	<b>la taille</b> de l'image et la taille de l'objet et on va comparer / et en général on compare toujours l'image donc on met l'image la taille de l'image au numérateur sur la taille de l'objet / ça c'est par définition / c'est vraiment ça qu'il faut poser comme définition / pourquoi on met des valeurs algébriques (?)	Pr écrit au tableau la formule
10	22		NI	Pr	pa'ce'que c'est vrai il y a des moins	
10	23		Pr	Cl	voilà	
10	24		A	Pr	ben si c'est un grandissement peut pas être euh=	
10	25		Pr	Cl	=ben on va mette ça	
10	26		M	Pr	il peut être ou bien supérieur à un ou bien inférieur à un	
10	27		Pr	Cl	quel est le signe de gamma / dans toutes les situations qu'on a expliquées jusqu'à maintenant / AB est dans quel sens en général (?) / vers le haut / et A prime B prime	
10	28		NI	Pr	en bas	
10	29	00 :	Pr	Cl	vers le bas donc AB et A prime B prime sont de signes contraires / donc gamma est toujours négatif / d'accord vous mettez donc / dans les situations étudiées jusqu'à maintenant mais vous allez voir qu'on va en faire d'autres / dans les situations étudiées jusqu'à maintenant gamma est négatif (3s) vous êtes tous capables de comprendre que gamma est négatif signifie image renversée	Pr dicte

		08 : 00			par le par rapport à l'objet / donc dans toutes les situations étudiées jusqu'à maintenant gamma est négatif / pas de question (?) (7s) mais dites-moi toujours / comment on va pouvoir le calculer gamma avec autre chose que A prime B prime et AB (4s) comment on peut le calculer regardez le schéma que vous venez de faire / dis-moi	
10	30		Nl	Pr	(inaud.)	
10	31		Pr	Cl	non je vais pas projeter ça prend un peu de temps / mais trouvez-le tout seul vous avez certains l'ont étudié comment on peut calculer gamma sans avoir à mesurer A prime B prime et AB	
10	32		A	Pr	par la distance AO et OA	
10	33		Pr	A	oui alors tu m'as dis	
10	34		M	Pr	OA sur OA prime	
10	35		Pr	Cl	réfléchissez bien	
10	36		Nl	Pr	OA et	
10	37		Pr	Nl	dis-moi	
10	38		Nl	Pr	OA prime sur OA	
10	39	00 : 09 : 00	Pr	Cl	voilà / regardez bien le schéma et vous constatez que gamma c'est OA prime sur OA / en valeur algébrique / regardez le schéma qu'on vient de faire / regardez les deux triangles là / O / A / B et O A prime B prime est-ce que vous voyez qu'ils sont homothétiques (10s) oui c'est Thalès (7s) est-ce que c'est évident pour tous (?) (14s) je viens de dire / vous écoutez bien et vous regardez A prime B prime chutchutchut / A prime B prime sur AB vous voyez bien que ces deux triangles-là soit vous appliquez Thalès le théorème de Thalès à mon avis c'est plus familier soit vous dites qu'ils sont homothétiques mais je sais pas si vous avez appris ce qu'on appelle les homothéties	Pr projette le schéma Pr explique sur le schéma
10	40		Nls	Pr	non	
10	41	00 : 10 : 01	Pr	Cl	donc Thalès / deux droites parallèles / deux sécantes A prime B prime sur AB est bien égal à OA prime sur OA / je prends OA prime et OA puisqu'on peut les calculer ou les mesurer ou on les connaît / et c'est bien algébrique / quand A prime B prime est négatif et que AB est positif / c'est-à-dire qu'ils sont de signes contraires vous voyez bien qu'on a les mêmes signes pour OA prime et OA / le rapport OA prime sur OA est de même signe que le rapport A prime B prime sur AB / donc vous pouvez conclure /	Pr écrit au tableau

					<p>on montre / j'ai même envie de dire facilement puisque vous l'avez tous fait sans problème / on montre facilement / que <b>gamma</b> / <b>est égal</b> / à OA prime / sur OA / mais attention c'est une propriété mettez entre parenthèses c'est pas la définition / si on vous demande la définition vous dites que c'est A prime B prime sur AB / on montre facilement que gamma est égal à OA prime sur OA (4s) c'est bon (?) alors / c'est terminé pour l'activité dix proprement dites mais maintenant on va faire les exercices donc je reprends l'exercice deux qu'on vient de traiter /</p>	
--	--	--	--	--	--	--

### Tâche exercices 1 et 2 relatifs aux tâches 8, 9 et 10

N° d'ordre		T (mn)	Lo c	Re cp (s)	Dialogue	Actions non langagières
e'	1	00 : 11 : 00	Pr	Cl	maintenant on va faire les exercices donc je reprends l'exercice deux qu'on vient de traiter / retrouvez ces valeurs mais par le calcul qui utilise pas trois qui est une formule un peu bâtarde vous avez des lettres et des chiffres / mais avec (inaud.) allez / donnez-moi l'expression de OA prime et calculez sa valeur / donc vous reprenez l'exercice deux (3s) (inaud.) résoudre ça / vous allez repartir de la relation de conjugaison vous allez tirer OA prime égale quelque chose OA tout seul c'est ça l'expression (8s) trouvez OA prime en fonction de OA et de OF prime / (inaud.) (5s) il faut faire un peu de maths	
e'	2	00 : 12 : 00	NI		(inaud.)	
e'	3	00 : 12 : 59	Pr		il faut que OA prime soit tout seul dans son coin et tout le reste à droite / et puis vous faites le calcul après / pour retrouver ce qu'on vient de trouver là-dessus / allez (25s) OA prime égale / il faut que tout le reste soit à droite (16s) allez (inaud.) (10s) non non mets des lettres / ne faites pas de:: de calcul intermédiaire / ou mais je veux que vous me trouviez OA prime égale à quelque chose dans lequel ne figurent que OA et OF prime / mais pas (d'application) numérique trop tôt faut pas faire ça / d'écrire ça ah non ça (inaud.)	
e'	4		NI		(inaud.)	
e'	5		Pr		c'est très pratique d'avoir	
e'	6		NI		(inaud.)	

e'	7	00 : 14 : 01	Pr		oui ça c'est pour le calcul mais c'est très important d'avoir l'expression / tu peux en avoir besoin / pour faire un graph / alors que là t'es obligé de refaire le calcul chaque fois / il vaut mieux l'expression / il faut absolument s'habituer à ça d'façon on fait jamais d'calcul intermédiaire / vous avez le droit de les faire on est d'accord / trouvez l'expression / alors est-ce que vous y arrivez / OA prime égale quoi / vous faites des maths que vous connaissez (tous / tout seul) / oui	
e'	8		Nl		(inaud.)	
e'	9		Pr		ah c'est pas aussi simple (3s) (inaud.)	
e'	10		Nl		monsieur	
e'	11		Pr		alors / qui m'appelle (5s) oui mais (comment tu l'arranges) ça ça s'écrit pas des échafaudages pareils	
e'	12		Nl		si ça s'écrit	
e'	13	00 : 15 : 00	Pr		(inaud.) ton signe d'égalité ne le mets pas là / t'as vu tu l'as mis trop bas / bon j'vais:: / j'ai:: tellement de résumés que je vais vous les faire au tableau (10s) il faut absolument faire le savoir faire le calcul suivant bon je le fais une fois / vous allez savoir le refaire définitivement / vous partez de la relation que vous devez connaître par cœur maintenant un sur OA prime moins un sur OA / égale un sur OF prime / on cherche OA prime / chut / on cherche OA prime donc vous isolez OA prime d'un côté (3s) et vous écrivez comme on l'a toujours écrit un sur OA plus un sur OF prime / comment vous faites en maths quand vous avez deux fractions	
e'	14		Nl		(inaud.)	
e'	15		Pr		voilà quel est le dénominateur commun	
e'	16		Nl		OA	
e'	17	00 : 16 : 06  00	Pr		OA fois OF prime / et du coup le numérateur qu'est-ce qu'il (devient) ( ? ) / voilà (inaud.) (4 s.) n'oubliez pas de prendre l'inverse / pensez à faire l'inverse sinon vous allez (inaud.) qu'est-ce que ça donne (7s) voilà ça c'est une bonne méthode pour se rendre compte qu'on a peut-être pas fait d'erreur mais faut bien mettre (inaud.) vous trouvez des mètres donc il faut que le produit soit au numérateur si jamais vous oubliez ça / vous êtes à peu près sûrs que:: / (inaud.) sera faux faut absolument savoir faire ça ça signifie trouver l'expression parce qu'une fois qu'on a l'expression on peut faire varier une grandeur et regarder ce que ça donne sans avoir à tout recalculer / pour faire un graph (inaud.) faire toute une série de valeurs comme vous les faites il ne peut y en avoir qu'un tableau / l'application numérique maintenant / on va la faire ensemble on cherche OA prime on sait qu'il faut trouver (un mètre) / qu'est-ce que ça donne ( ? ) (5s) (inaud.) (3s) vous vous rappelez OA cinquante centimètres OA prime trente-trois centimètres / trente-trois trois si on travaille au millimètre près / mais / soit vous mettez tout en centimètre et vous trouvez des centimètres soit vous mettez tout en mètre et vous trouvez	

		: 17 : 00			des mètres sachez c'que vous faites (14s) combien vous trouvez (?) (3s) qui nous dicte l'application numérique (?) / qu'est-ce qu'il faut mettre comme valeur dites-moi / ou est-ce que je vais trop vite (5s) c'est cinquante centimètres et trente-trois centimètres (respectivement)	
e'	18		Nl		(inaud.)	
e'	19		Pr		(inaud.) tout mettre en mètre on trouve des mètres / vous mettez tout en centimètre et vous trouvez des centimètres	
e'	20	00 : 18 : 12	Nl s		(inaud.)	
e'	21		Nl		monsieur on trouve deux cents centimètres	
e'	22		Pr		(inaud.) regarde bien / combien (?)	
e'	23		Nl s		(inaud.)	
e'	24		Pr		(inaud.) faites-la tous cette erreur et ne la refaites plus / qu'elle est l'erreur qu'il faut surtout pas faire ici (?)	
e'	25		Nl		mettre tout en centimètre	
e'	26		Pr		bon mettre tout en mètre ou tout en centimètre ça va pourvu qu'ça soit la même unité partout	
e'	27		Nl		(inaud.)	
e'	28		Pr		voilà il faut mettre en valeur algébrique	
e'	29		Nl s		(inaud.)	
e'	30	00 : 19 : 00	Pr		(non plus trente-trois fois moins cinquante) sur moins cinquante plus trente-trois ça fait (inaud.) / c'est des valeurs algébriques sinon la formule est fautive / vous vous rappelez qu'on a mis un sur OA (inaud.) sur OA prime en valeur algébrique / ça fait donc / voilà (5s) allez soyez attentifs OA c'est moins cinquante je vais tout mettre en centimètres (inaud.) trente-trois trois sur moins cinquante / plus trente-trois / et ça combien ça fait	
e'	31		Nl		(inaud.)	
e'	32		Pr		quatre-vingt-dix-sept centimètres c'est-à-dire cent centimètres si vous refaites le calcul avec trente-trois trois vous trouvez un petit peu plus précis	
e'	33		Nl		(inaud.)	
e'	34		Pr		il faut absolument les mettre	
e'	35		Nl		(inaud.)	
e'	36		Pr		(j'ai peut-être) dis ça je me suis mal exprimé il faut absolument les mettre c'est justement ceux qui les ont pas mis qui se sont trompés / c'est les valeurs algébriques	
e'	37		Nl		(inaud.)	
e'	38	00 : 20 :	Pr		OA est devant OA est donc négatif en valeur algébrique / faites attention à ça (8s) bon je sais pas ce que j'ai dit mais j'espère que c'est pas ça hein c'est absolument à mettre avec les signes / valeur algébrique / voilà si vous (oubliez de les	

		00 : 21 : 00			mettre) vous trouvez zéro neuf neuf évidemment mètre avec un signe plus / quel grandissement maintenant (inaud.) (27s) allez-y (6s) oui / (inaud.)	
e'	39		Nl s		(inaud.)	
e'	40		Pr		ça fait / (non/onze) cent centimètres / sur / sur moins cinquante / moins deux (5s) (inaud.) (10s) l'image est deux fois plus grande / alors à l'échelle où vous travaillez vous allez représenter par la moitié / mais si vous mesurez sur votre graph vous trouvez / deux neuf sur votre euh A prime B prime sur votre schéma	
e'	41		Nl		vous pouvez expliquer (inaud.)	
e'	42		Pr		par définition gamma c'est A prime B prime sur AB donc là j'ai sauté un intermédiaire	
e'	43		Nl		(inaud.)	
e'	44	00 : 22 : 04	P		ça c'est une (inaud.) qui permet de calculer ça c'est la définition donc connaissant gamma j'en déduis A prime B prime puisque AB est connu / on trouve que l'image est deux fois plus grande et renversée gamma (inaud.) (6s) j'ai oublié une barre / (inaud.) (5s) voilà normalement vous savez tous faire ça (3s) mais ce que je vous demande de faire c'est sur l'exercice la fin de l'exercice deux (inaud.) / fin de l'exercice deux (5s) vous avez tous compris (4s)	
e'	45		Nl		on refait un schéma et tout	
e'	46		Nl		(inaud.)	
e'	47		Pr		exercice deux y avait deux lentilles (inaud.) y a une deuxième lentille de douze cinq de focale	
e'	48		Nl		(inaud.)	
e'	49	00 : 23 : 04	Pr		(inaud.) vous auriez dû le faire c'est pour aujourd'hui mais le bac blanc vous a retardé semble-t-il (8s) chut (6s) lentille (inaud.) vous faites le même calcul le même schéma vous mesurez graphiquement si votre schéma est correct / et vous retrouvez les valeurs trouvées (inaud.) par le calcul / faites (tout ça) (15s) le schéma est très petit (inaud.) j'ai fait exprès de le mettre à la même échelle pour que vous (comprenez) bien que la lentille est convergente (4min)	
e'	50	00 : 27 : 50 00 : 28 :	Pr		vous avez tous trouvé (?) / par le calcul et par le graphique : si vous faites un schéma propre bien que là il est très petit (que) vous pouvez quand même trouver un ordre de grandeur satisfaisant avec l'échelle / compatible avec l'échelle / est-ce que c'est le cas ( ?) / (inaud.) la réponse	

		02			
e'	51		Nl		zéro virgule (inaud.)
e'	52	00 : 28 : 58	Pr		bon si vous savez tous faire ça on va pouvoir aller vite (8 s.) voilà / le schéma est très petit donc peu précis / j'ai mis la même échelle volontairement sinon il aurait fallu augmenter l'échelle (28 s.) (inaud.) chercher tout de suite (7s) donc un huitième ça fait zéro cent-vingt-cinq (55s)
e'	53	00 : 30 : 02	Nl		(inaud.)
e'	54		Pr		et vous pouvez arrondir à moins un centimètre j'ai fait exprès de mettre quatre-vingt-dix-sept pour que vous voyiez d'où ça vient mais on travaille pas au centième là de centimètre c'est-à-dire au dixième de millimètre / (inaud.) moins un centimètre / un virgule zéro (36s) pas de question
e'	55	00 : 31 : 00	Nl		(inaud.) /
e'	56		Pr		tu mesures / A prime B prime ça c'est bon (inaud.) et après ah oui c'est deux neuf là (inaud.) soit tu mesures ce qui est sur ton schéma et tu trouves (inaud.) soit tu mesures la réalité (inaud.) (3s) voilà vous faites le suivant / au suivant vous faites plus / la moindre erreur / plus aucun d'entre vous ne se trompe / la dernière fois que je fais le calcul aussi lentement (6s) j'ai pas donné les énoncés à tous ceux qui étaient absents
e'	57		Nl		non
e'	58	00 : 32 : 21	Pr		si / enfin à ceux qui étaient les voisins des absents (30s) c'est une partie (inaud.) un exemplaire / ou alors je te donne ça / et toi / oui t'as pas ça non plus / (inaud.) (16s) chutchutchut dis-moi / maintenant taisez-vous / plus aucun bruit dis-moi
e'	59		Nl		(inaud.)
e'	60	00 : 33 : 02	Pr		faites les trois rayons et puis par habitude parce que ça vous permet de bien faire entrer les connaissances nécessaires faites un rayon quelconque représentez un rayon quelconque / et mettez bien un écran / y a (plus) de lumière qui va derrière / si y a pas d'écran vous prolongez les rayons / faites des schémas précis mettez bien les flèches / c'est une convention (12 s.) c'est de nouveau un schéma un peu petit mais: nous gardons la même échelle (4s) chut Dominique et (Maya) vous parlez trop / (vous avez fini) / ben fais la suite

					alors (inaud.) (6s) comment	
e'	61		Nl		(inaud.)	
e'	62	00 : 34 : 30  00 : 36 : 00  00 : 37 : 00	Pr		oui c'est un cas particulier intéressant (35s) est-ce que vous vous entendez parler (?) / moi oui (1 min. 06s) voilà / exercice trois / vous avez un schéma symétrique / A prime B prime égale AB / on avait déjà fait ça en TP / OA prime égale OA en valeur absolue / on trouve un grandissement de moins un (4s) donc on trouve une image exactement de même taille que l'objet mais renversée par rapport à (inaud.) / c'est bon (?) / tout le monde a vu ça / notez tous à la fin de cet exercice trois / vous y êtes tous / c'est ce que je ce qui fait l'objet de ce j'ai appelé la remarque / regardez A A prime c'est quatre fois la distance focale vous êtes d'accord / (donc) F prime c'est A A prime sur quatre dans ce cas-là / ah oui dans ce cas-là / uniquement dans ce cas-là (4s) donc vous écrivez remarque / on constate que dans ce cas-là c'est uniquement vrai: pour ce cas-là c'est-à-dire OA et OA prime symétriques par rapport à la lentille / donc dans ce cas-là on constate que F prime égale A A prime sur quatre en valeur algébrique / (inaud.) la distance focale est égale à A A prime sur quatre d'accord / la distance focale F prime O F prime / c'est A A prime divisé par quatre / tandis que OA et OA prime sont tous les deux égal (inaud.) pardon à (inaud.) vous êtes d'accord (3s) (sur quatre) c'est une méthode de mesure de la distance focale d'une lentille ça / donc on va l'indiquer par une phrase (6s) vous mettez vous êtes tous prêts (?) cette situation / cette situation est utilisée pour mesurer la distance focale d'une lentille / pour mesurer graphiquement / cette / situation est utilisée pour mesurer / bon rapidement (inaud.) (guillemet) / rapidement la distance focale d'une lentille convergente (3s) (inaud.) (3s) (concrètement) (6s)	
e'	63		Nl		(inaud.) la même image	
e'	64	00 : 38 : 01	Pr		voilà il faut que l'image soit exactement égale à la / taille de l'objet / donc on tâtonne jusqu'à ce qu'on trouve une image exactement de la même (taille) / voilà c'est pour ça que c'est pas très rapide il faut y aller par retouches successives / donc vous mettez / on cherche (3s) on cherche / en tâtonnant / on peut faire ça par essais successifs / on cherche / en tâtonnant (3s) la position (4s) de la lentille et de l'écran (3s) telle que (5s) on cherche par tâtonnement la position de la lentille et de l'écran telle / que / l'image ait la même taille que l'objet / donc si on trouve plus grand ou plus petit on rectifie de proche en proche / on cherche par tâtonnement donc la position de la lentille et de l'écran pour laquelle ou lesquelles / la taille de l'image / ou l'image a la même que l'objet	
e'	65	00 : 39	Nl		(inaud.)	

		: 03			
e'	66		Pr		comment
e'	67		Nl		pour connaître C
e'	68		Pr		oui
e'	69		Nl		on fait euh (inaud.)
e'	70	00 : 40 : 10  00 : 41 : 02	Pr		[oui / oui / oui / voilà cherchez rapidement les derniers parce qu'ils sont très simples l'activité quatre cinq / oui (6s) le quatre cinq six on va faire ils sont très très rapides (11s) faites-le à l'échelle un le quatre / à l'échelle un et non pas un dixième (32s) oui oui oui (inaud.) c'est pour ça il faut l'avoir fait une fois / c'est pour ça que je vous demande de le faire très vite (14s) c'est bon (?) / vous avez fait le schéma (inaud.) quatre (3s) quatre cinq six très vite à l'échelle un (3s) (inaud.) la taille de la lentille reste la même (22s) vous parlez trop fort (4s) chutchutchut (7s) (Yvan) je t'entends (10s) mais mettez en centimètre là c'est un ordre de grandeur qui va bien / bon je pense que c'est pas la peine de perdre du temps / le quatre / il est là / j'ai tracé un rayon quelconque peut-être que vous l'avez pas fait mais c'est bien de le signaler / à l'échelle ça fait six centimètres / donc vous mettez directement six centimètres la vergence c'est seize dix-sept dioptrie / un sur six donc un sur zéro zéro six / c'est bon
e'	71		Nl		(mais c'est pas possible)
e'	72	00 : 42 : 00	Pr		c'est nous c'est typique du nous ça / six centimètres / OF prime égale six centimètres c'est une donnée de l'énoncé d'accord / pour pouvez faire le même schéma pour l'exercice cinq / c'est pas la peine de le refaire quand vous prenez (une étoile) en photo c'est exactement la même euh situation / d'accord / quand vous faites converger la lumière du soleil sur un:: écran comme ça il est évidemment hors de question de mettre votre œil à la place du F prime hein / vous comprenez bien pourquoi (3s) (vous savez qu'avec) la lumière du soleil qu'on peut faire brûler du papier très facilement comme ça / (inaud.) (4s) comment / (inaud.) silence
e'	73		Nl		le cinq
e'	74		Pr		le cinq c'est ce que je viens de dire donc (je vais pouvoir) aller plus vite une étoile qui est exactement dans la même situation que le soleil le soleil étant une étoile particulière / le six maintenant comment vous pouvez expliquer que l'image du point A va être / un point A prime / elle aussi / ou lui aussi / situé sur le l'axe de la lentille / dites-moi
e'	75		Nl		(inaud.)
e'	76		Pr		voilà très bien (inaud.)
e'	77		Nl		(inaud.)
e'	78	00 : 43	Pr		voilà donc vous mettez / le rayon passant A issu de A et passant par O n'est pas (inaud.) / comme on sait que A prime doit être sur ce rayon / donc le rayon issu de A / et

		: 00			<p>passant par O / n'est pas dévié / c'est l'axe principal (inaud.)  A prime appartient à ce rayon / puisqu'il passe par A il faut  qu'il passe par A prime / donc le rayon issu de A et passant  par O n'est pas dévié / A prime appartient à ce rayon / voilà  c'est tout simple / pour demain vous commencerez à  chercher (inaud.) non / on plie une page en deux / (inaud.)</p>	
		00 : 44 : 19				

### Tâche 11 : Mise au point d'un projecteur de diapositives

N° d'ordre		T (mn)	Loc	Recp (s)	Dialogue	Actions non langagières
11	1	00 : 00 : 00	A	Pr	monsieur	
11	2		Ob	A	[...]	
11	3		A	Pr	monsieur / monsieur (?) (2s) moi j'ai cru en fait c'est des exercices à faire / j'ai fais la feuille	
11	4		Pr	A	bon c'est mieu que rien	
11	5		Pr	Cl	(...)	
11	6		A	Pr	non j'l'ai fait / j'l'ai fais	
11	7		Pr	Cl	(...)	
11	8		A	Pr	j'ai fait toute la feuille (6s)	
11	9		M	Pr	monsieur on colle l'activité /onze et douze (?)	
11	10		Pr	M	oui (.) [...]	
11	11		M	Pr	ouais [...]	
11	12		Pr	Cl	alors dis-moi / prenez la suite l'activité douze / c'est:::: l'avant dernière activité relative à la partie trois=	
11	13		Nl	Pr	=la onze[	
11	14		M	Pr	[onze et douze=	
11	15		Pr	Cl	=onze pardon	
11	16		M	Pr	onze ( ?) et pas la douze (?)	
11	17		Pr	M/Cl	non la onze et vous rédigez là-dessous / c'est bon (?)	
11	18		Cl	Pr	ouais	
11	19		Pr	Cl	bon (.) (inaud.) vous l'avez sous les yeux (?)	
11	20	00 : 01 : 00	A	Pr	(inaud.)	
11	21		Pr	Pr	on va répondre un à un pa'ce'que vous êtes censés faire ça chez vous / qui répond (3s) un a ( ?)	
11	22		A	Pr	ben pour projeter une diapositive / on aura besoin d'une source de lumière=	
11	23		Pr	Cl	=voilà une source de lumière	
11	24		A	Pr	du ::d'une diapositive	
11	25		Pr	A/Cl	voilà	
11	26		A	Pr	d'une lentille	
11	27		Pr	A/Cl	oui / complètement	
11	28		A	Pr	et d'un écran	

11	29		Pr	A/ Cl	voilà (.) ça vous va (?)	
11	30		Nl	Pr	ouais	
11	31		Pr	Cl	j'pense que vous avez tous trouvez ça / et comment tu prend (inaud.) pour mettre ta diapo (?)	
11	32		A	Pr	ben oui /	
11	33		Pr	A	imagine	
11	34		A	Pr	ben j'place :: la source de lumière / tout au début et après j'place la lentille avant ou après=	
11	35		Pr	A	=oui =	
11	36		A	Pr	=après j'place la lentille / après j'place l'écran	
11	37		Pr	A	là t'as dit que tu places deux fois la lentille	
11	38		Els	Pr	ouais	
11	39		A	Pr	deux fois la lentille (?)	
11	40		Pr	A	t'as oublié la diapositive / j'pense	
11	41		A	Pr	non / oui j'ai dis j'place la / ha oui	
11	42		Pr	A	la source de lumière / t'as dis deux fois la lentille	
11	43	00 : 00 : 02	Pr	Cl	bon alors tous le monde a compris (.) / la source de lumière / la diapositive / la lentille et l'écran / c'est ce que vous aviez tous proposez / vous aviez du temps pour noter au passage / j'pense que ça ne vous posé aucun problème alors tu continues ou quelqu'un d'autre plutôt / qu'est ce que prend le rôle de l'objet (?)	
11	44		A	A	[la diapo	
11	45		A	M	mathieu la diapo	
11	46		Pr	Cl	alors dites-moi / dis-moi G par exemple [	
11	47		M	A	[oui j'ai compris	
11	48		Pr	Nl	qu'est-ce qui joue le rôle d'objet / question un b	
11	49		Nl	Pr	la diapositive=	
11	50		Pr	Nl	où se forme l'image (?) (2s) évidemment sur l'écran / l'écran est devant vous par rapport à ce qui est fait d'habitude / puis quelle est la propriété de l'image que l'on exige voir réellement (?)	
11	51		A	Pr	qu'elle soit à l'endroit et <b>plus grande</b> / quelle soit à l'endroit et plus <b>grande</b>	à voie basse audible par l'enseignant
11	52		Pr	Cl	vous êtes d'accord / surtout qu'elle soit=	
11	53		A	Pr	=plus grande=	
11	54		Pr	Cl	qu'elle soit à l'endroit ça / ça va presque de soit / mais=	
11	55		A	Pr	mais très grande par rapport à la diapo /	
11	56		Nl	Pr	(inaud.)	
11	57		Pr	Nl	comment (?)	
11	58		Nl	Pr	et nette [	
11	59		Pr	Nl/ Cl	[et nette / c'est une image donc c'est nette / faites attention hen / ce qu'on doit voir sur l'écran devra être net / alors est-ce que la question qui suit (?) (3s) comment effectue-t-on la mise au point (?) dites moi / parfois vous avez l'habitude / quelles opération (?)	
11	60		Nl	Pr	(inaud.)	

11	61		Pr	Nl/ Cl	quand vous le régler pour qu'il soit net / qu'est-ce que vous réglez ( ?)	
11	62		A	Pr	ben / la lentille	
11	63	00 : 03 : 00	Cl	Pr	la lentille	
11	64		A	Pr	et l'écran	
11	65		Pr	Cl	voilà c'est la lentille / ou l'écran / ici c'est plus difficile de déplacer l'écran / c'est plus::: commode de déplacer l'objectif que de déplacer le projecteur / bon voilà si on laisse l'appareil sans précaution voilà ce qu'on observe (2s) bon il y a un autofocus sur la plupart des appareils / nous on va le faire à la main / on va déplacer la lentille jusqu'à ce que presque ce qu'on voit sur l'écran soit net / et puis le focus (inaud.) il dérègle la position de la diapo et (inaud.) et quel est le problème ici évidemment (?)	
11	66		Nl	Pr	à l'envers=	
11	67		Pr	Cl	et qu'est ce qu'il faut faire pour avoir l'image à l'endroit / il faut (?)	
11	68		Nl	Pr	il faut retourner la diapo	
11	69		Pr	Cl	il faut retourner la diapo / et il faut la mettre comment (?) (Pr enlève la diapo)	
11	70		A	Pr	<b>à l'envers</b>	non audible par Pr
11	71		Cl	Pr	à l'envers	
11	72	00 : 04 : 00	Pr	Cl	à l'envers (.) / ça va (?) on a bien ce qu'on espéré (Pr à remis la diapo dans le bon sens)/ (inaud.) c'est bon / vous avez noté au passage oralement / vous avez noter que::: la diapositive joue le rôle d'un objet / que l'objectif c'est une lentille / que pour réaliser la mise au point il faut déplacer légèrement l'objectif et que enfin pour obtenir de ce qu'on attend <b>d'un projecteur de diapo</b> [	Mathieu écrit ce que dit l'enseignant
11	73		A	M	[oh Mathieu ma j'ai des exercices / j'ai tous fait moi (inaud.)]	
11	74		Pr	Cl	[il faut obtenir une image très grande par rapport à l'ob- à l'objet / vous allez ajouter une petite question c que vous mettez sur vos feuilles / vous / sur vos textes à vous / pa'ce'que elle serait très longue à insérer / j'vais vous faire faire un petit calcul / contenu de la situation que vous avez sous les yeux / est-ce que vous connaissez d'abord la-la taille de la diapositive [	
11	75		A	Pr	ben::	
11	76	00 : 05 : 00	Pr	Cl	c'est un truc standard / vous connaissez ça (?) c'est comme les pellicule que vous mettez dans votre appareil photo / ce qu'on appelle du vingt quatre trente six / vous connaissez ça (?) ça signifie quoi (?)	

11	77		Nl	Pr	trois cm	
11	78		Nl	Pr	(inaud.)	
11	79		Pr	Cl	voilà c'est un rectangle qui fait vingt quatre sur trente six / en portion deux tiers / vous mettez les dimensions de l'objet / de la diapo / sont vingt quatre trente six millimètre (6s) je lis sur la monture de la paroi de l'appareil où tous les projecteurs de diapo sont comme ça / que la distance focale de la lentille est de quatre vingt dix millimètres (2s) la distance focale petit f prime est de est de quatre vingt dix millimètres (inaud.) / et qu'est ce qu'on pourrait facilement mesurer sur la situation actuelle (?)	
11	80		M	Pr	ben / où se place l'image	
11	81		Pr	Cl	voilà / quelqu'un va m'aider Gardette par exemple [	
11	82		A	M	[tu vas <b>m'aider</b> [	ironie
11	83		Pr	Nl	tu vas t mettre juste / la-la pellicule –la diapo / l'objectif [	
11	84		A	M	[super règle ça [	
11	85		Pr	Nl	est un peu compliqué / repère zéro / j'veais repérer deux mètres [	
11	86		A	M	[elle peut pas avoir un mètre de long [	
11	87	00 : 06 : 00	Pr	Nl	c'est bon / donc deux mètres / voilà / ou deux mètres treize / tu vas mesurer jusqu'au mur /	
11	88		Nl	Pr	deux mètres quarante	
11	89		Pr	Cl	alors faites la sommes deux mètres plus treize centimètres / plus deux mètres quarante / voilà la distance=	
11	90		M	Pr	quatre mètre cinquante	
11	91		Pr	Cl	deux mètres / plus treize / plus deux mètres quarante / ça fait combien (?)	
11	92		A	M	[...]	
11	93		Nl	Pr	quatre mètre cinquante trois (4s)	
11	94		Pr	Cl	c'est pas deux mètres quarante / c'est un mètre quarante	
11	95		Nl	Pr	(inaud.)	
11	96		Pr	Cl	trois mètres cinquante / voilà vous mettez la distance qui sépare l'objectif de l'écran est de / et vous mettez l'opération (inaud.)	
11	97		Nl	Pr	ça fait OA prime	
11	98		Pr	Nl/ Cl	ça fait OA prime / très bien / c'est bon / vous avez notez combien donc (?)	
11	99		Nl	Pr	trois cinquante trois=	
11	100		Pr	Cl	=trois cinquante trois et qu'est-ce qu'on peut mesurer évidemment (?)	
11	101		Nl	Pr	la taille=	
11	102	00 : 07 : 00	Pr	Cl	=la taille de l'image / donc j'veais vous <b>donner la largeur de l'image</b> / qu'on a sur l'écran (inaud.) / je vais partir de zéro là [	Pr mesure sur l'écran

11	103		M	Pr	[ouais	inaudible par l'enseignant
11	104		Pr	Cl	mettez un mètre à un centimètre près / c'est bon (?) pas tout à fait (?) (3s) un mètre / un mètre zéro un / cent un centimètre puisqu'on peut faire ça en centimètre près (5s) puis cent quarante deux en longueur / voilà (inaud.) [	Pr prend la hauteur de l'image
11	105		A	M	[en fait ce qui est marqué c'est / Mathieu <b>regarde</b> [	A fait un dessin sur sa feuille
11	106		Pr	Cl	[ce que j'vous demande de trouver / qu'est ce qui nous manque dans tous ça (?)	
11	107		Nl	Pr	OA	
11	108		Pr	Cl	voilà OA / faites le calcul =	
11	109		A	M	= si on mettait l'objet là / si tu es avant là / avant le point focale de la lentille / regardes / les foyers / il y a deux foyers des deux côtés / si il était inférieur ou égal / alors l'image / de l'autre côté était agrandie=	
11	110		M	A	elle était quoi (?)	
11	111	00 : 08 : 00	A	M	elle était euh de même taille ou agrandie /	
11	112		M	A	s'il était inférieur ou égal (?)	
11	113		A	M	voilà / tous le plan focale c'est comme ça / t'as f / t'as f prime / c'est égales / t'as O / si l'objet est entre ça et ça / l'objet qui est en face / il est soit agrandie / soit de la même taille / et s'il est situé entre les deux=	
11	114		M	A	non	
11	115		A	M	non on n'a pas vu ça hier / on a rien vu du tous hier (6s)	
11	116		M	M	<b>alors</b> (7s)	M regarde la consigne
11	117		M	A	calculez-calculez OA prime (3s) faire un petit schéma (4s)[	
11	118		Nl	Nl	[un sur OA prime (inaud.) [	
11	119		M	A	(inaud.) OA prime sur OA	
11	120		A	M	regardes ce j'ai fais (A montre son papier à M) / j'ai / euh / ça c'est la fonction / ça c'est [	
11	121		M	A	tu l'as mal fait là [	
11	122	00 : 09 : 00	A	M	[oui j'sais là c'est un y c'est pas facile de faire un y / et là toi OA égale à OA prime / et puis tu fais AB sur / AB / AB prime sur AB / là égale y et après tu fais le OA prime /	
11	123		M	A	OA prime c'est / (inaud.)	
11	124		A	M	ouais[	
11	125		M	A	ah non il faut calculer un sur OA /	
11	126		A	M	mais tu vois là l'exercice trois là j'ai commencé / OA j'trouve trois centimètre mais j'suis pas sûre [	
11	127		Nl	Nl	(inaud.)	

11	128		M	A	tu n'as pas calculé ( ?)	
11	129		A	M	non ça c'est un autre exercice là (14s)	
11	130		M	A	<b>OA prime sur OA (3s)</b>	en lisant la feuille de A
11	131	00 : 10 :00	A	M	[...]	
11	132		M	M	là ça fait OA prime / a b c [	
11	133		Pr	Nl	trois centimètres / mesurer avec la règle /	
11	134		Nl	Pr	<b>(inaud.)</b>	l'élève reprend la mesure avec Pr
11	135		Pr	Nl/ Cl	c'est trois mètres soixante quinze / OA vous avez rectifié (?) / c'est trois mètres soixante quinze / OA (.) OA prime [	
11	136		M	Pr	soixante quinze ( ?)	
11	137		Pr	Cl	c'est trois mètres soixante quinze OA prime / vous y arrivez ( ?)	
11	138		M	A	t'as une calculatrice ( ?)	
11	139		A	M	en fait c'est [...]	
11	140		Nl	A	Alexandre t'as fait euh=	
11	141		A	Nl	ouais / (15s)	
11	142	00 : 11 : 00	M	M	trois	M fait le calcul sur sa calculatrice
11	143		A	Pr	<b>monsieur</b> (3s) monsieur / monsieur / <b>monsieur</b> / pour l'exercice deux en le faisant j'ai trouvé la propriété / un propriété c'est pas sûre / pour que l'image soit grandie / il faut que la distance objet lentille / elle soit inférieure ou égale à la distance focale=	à voie basse lève la main
11	144		Pr	A	inférieur (?) (2s)	
11	145		A	Pr	ben il faut qu'elle soit située là /	
11	146		Pr	A	plus petite donc (?)	
11	147		A	Pr	oui / ou égale	
11	148		Pr	A	tu vas me dire ça tout à l'heure si tu confirmes / t'es enregistré là / c'est intéressant / vous avez trouvé (?) [	
11	149		A	M	[j'ai dit une connerie là (?) [	
11	150		M	Pr	[huit centimètre / cinq (.)	
11	151		Nl	Pr	neuf	
11	152		Pr	Cl	neuf	
11	153		Els	Pr	neuf	
11	154		A	M	j'ai dit une connerie (?)	
11	155		M	A	non	
11	156		Pr	Cl	c'est à peu près ça / est-ce que ça vous surprend (?)	
11	157		Cl	Pr	non	
11	158		Pr	Cl	est-ce que c'est::: par rapport à ce qu'on peu prévoir ou on	

					a quel grandeur spontanément / envie de comparer ce résultat (?) parmi toutes les données que je vous ai=	
11	159		M	Pr	= <b>la distance focale</b> [	non audible par Pr
11	160		Nl	Pr	[la distance focale	
11	161	00 : 12 : 00	Pr	Nl	oui / alors vous trouvez comment par rapport à la distance focale (?) et Alexandre va me dire s'il confirme ce <b>qu'il vient me dire</b> / vous avez tous je constate fait le calcul à partir de la relation de conjugaison (.)	rire dans la classe
11	162		M	A	<b>regardes</b>	M fait référence au tableau
11	163		A	M	quoi	
11	164		Pr	Cl	c'est OF prime qu'on cherche / [	
11	165		A	M	[ben c'est une connerie que j'ai dis ou pas ( ?) [	
11	166		Pr	Cl	oh je peux gagner du temps / je vais réduire au même dénominateur / OA fois OA prime=	
11	167		Nl	Pr	monsieur / on cherche OA monsieur	
11	168		Pr	Cl	oui vous avez raison (7s) (Pr efface la dernière relation qu'il a écrit au tableau) / on cherche OA / vous avez isolé OA j'imagine / et un sur OA prime moins un sur OF prime[	
11	169		A	Pr	[ <b>ouais</b> / [	à voie basse
11	170		A	M	[OA ça fait / [	
11	171		Pr	Cl	[c'est ça ( ?)	
11	172		Els	Pr	ouais	
11	173		Pr	Cl	vous avez réduit au même dénominateur / ça fait / OA prime fois OF prime[	
11	174	00 : 13 : 00	A	M	[sur OA prime plus OF[	
11	175		Pr	Cl	[ / et OF prime moins OA prime au numérateur / et puis vous n'avez pas oublié d'inverser / [	
11	176		M	M	[un sur OA[	
11	177		Pr	Cl	sur OF prime moins OA prime / là il n'y a pas de risque d'erreur pa'ce'que toutes les grandeurs sont positives=	
11	178		Nl	Pr	monsieur	
11	179		Pr	Nl	dis-moi /	
11	180		Nl	Pr	moi j'ai fait avec OA égale=	
11	181		M	Pr	=moi aussi=	
11	182		Pr	Cl	= ah oui c'est plus rapide / donc ça / ça fait / quatre vingt::: neuf virgule trois centimètre	
11	183		Nl	Pr	(inaud.)	
11	184		Pr	Nl	neuf virgule combien (?) oui c'est bon neuf cinq vous avez trouvé (?)	
11	185		M	Pr	nous on trouve huit cinq[	
11	186		A	M	[thalès	

11	187		Pr	Nl	neuf combien / non avec thalès comme vous dites (?)	
11	188		M	Nl	[...] ça fait combien avec (inaud.)	
11	189		Pr	Nl	(inaud.)	
11	190		A	M	ah	
11	191		Pr	Nl/ Cl	regardes bien / t'a écrits que A prime B prime sur AB c'est aussi égale à OA prime sur OA / c'est très rapide / et vous cherchez / OA[	
11	192		A	M	[et après on fait un::[	
11	193		Pr	Cl	[OA c'est OA prime qui multiplie AB sur A prime B prime / voilà [	
11	194		A	M	on fait un truc on croix là=	
11	195		M	A	=oui je ne sais pas	
11	196		A	M	j'ai pas compris la proportionnalité M	
11	197		M	A	tu connais le tableau en croix	
11	198	00 : 14 : 00	A	M	deux produits sont égales on sait que c'est bon [...] [	
11	199		Pr	Nl	[alors quelle opération t'as fais pour arriver à un résultat différent / OA prime ça fait combien ( ?) /	
11	200		Nl	Pr	(inaud.)	
11	201		Pr	Nl	t'as calculé comment gamma (?) (3s)	
11	202		Nl	Pr	(inaud.)	
11	203		Pr	Nl	c'est c vous confondez avec la convergence / gamma c'est A prime B prime sur AB / pour OA prime rappelez moi la valeur /	
11	204		Cl	Pr	trois virgule six	
11	205		M	Pr	trois mètres soixante quinze=	
11	206		A	M	=tu crois que c'est fax ce que j'ai dis ( ?)/ j'ai dis une bêtise[	
11	207		Pr	Cl	[trois soixante quinze mètre / fois / AB en millimètre=	
11	208		Cl	Pr	[trois=	
11	209		M	Nl	non soixante quatre / il a changé / il l'a dit / [	
11	210		Pr	Nl	oui j'ai demandé de rectifier la distance / trois soixante quinze	
11	211		Nl	Pr	ah ouais	
11	212	00 : 15 : 00	Pr	Cl	et A prime B prime vous avez trouvé / cent un / donc en mètre ça fait un zéro un / bien convertir les millimètres en mètres / alors faites ce calcul / et si vous avez:: / confirmé votre valeur / vous devez trouver la même chose / vous prenez soit la hauteur soit la largeur / vingt quatre millimètres / ça devenue un mètre zéro un / trente six millimètres c'est devenue / un mètre quarante / (inaud.) (2s)	
11	213		M	Pr	huit point neuf (.) / neuf centimètres (3s)	
11	214		Pr	Cl	bien la même chose / c'est beaucoup plus rapide par la deuxième méthode / donc c'est un bon réflexe que vous avez eu (2s)	
11	215		A	M	tu crois qu'il a oublié ce que j'ai dis (?)	

11	216		Pr	A	oui / et la conclusion / est-ce que ça confirme ce que tu m'as dit (?)	
11	217		A	Pr	ben oui=	
11	218		Pr	A	=pas tout à fait (?)	
11	219		A	Pr	ben	
11	220		M	Pr	ça rien avoir avec ce qu'il a dit	
11	221		Pr	Cl	un peu moins / donc vous mettez en conclusion / par une phrase /	
11	222		A	Pr	oui mais ça dépend / (6s)	
11	223	00 : 16 : 00	Pr	Cl	alors / est-ce que vous y êtes (?) (4s) on conclu / en écrivant que l'objet / est à la distance légèrement supérieure de la distance focale (6s) vous êtes d'accord / distance focale quatre vingt dix millimètres / et (inaud.) est de quatre vingt douze de l'objet / la distance est supérieure à la distance focale /	
11	224		M	Pr	monsieur (?) par le deuxième calcul on trouve huit neuf /	
11	225		Pr	M	alors on va le faire /	
11	226		A	M	(inaud.)	
11	227		M	A	non mais c'est pas ce'uilà / (inaud.)	
11	228		A	M	non c'est::: / c'est pas logique	
11	229		M	A	(inaud.)	
11	230		A	M	c'est ça	
11	231		Pr	Cl	on va se contenter de la largeur / est-ce que jusqu'à là c'est clair (?)	
11	232		A	Pr	non (3s) (inaudible par l'enseignant)	
11	233		Pr	Cl	oui / vous avez une deuxième question après j'vous laisse réfléchir / vous faites un schéma très précis /	
11	234		A	M	tient /	
11	235	00 : 17 : 00	Pr	Cl	(inaud.) (8s)	
11	236		M	A	(inaud.) faire un schéma / [...]	
11	237		A	M	non / (10s)	
11	238		NI	Pr	(inaud.) l'écran	
11	239		Pr	Cl	non l'image / l'écran et la diapositive son à deux mètres l'un par rapport à l'autre / c'est-à-dire que sur votre schéma vous mettez l'image et l'écran /	
11	240		M	Pr	<b>à vingt centimètre</b>	inaudible par l'enseignant
11	241		Pr	Cl	l'objet et l'écran / à vingt centimètre l'un de l'autre / ça fait juste la largeur (inaud.) [	
11	242		A	M	ouais juste / juste	
11	243		M	A	ah non c'est (inaud.)	
11	244		A	M	il faut bien mettre au bout /	
11	245		M	A	j'pensais que (inaud.)	
11	246	00	A	M	merci de ne pas me (inaud.) (20s) (inaud.)	

		: 18 : 00				
11	247		M	A	t'as trouvé à quelle distance il faut mettre la lentille /	
11	248		A	M	oui (29s) (inaud.) l'objet est plus petit /	
11	249		M	A	comment t'as trouvé le=	
11	250		A	M	=(inaud.)	
11	251		M	A	et comment t'as passé le F (?)	
11	252		A	M	(3s) avec ça là (A écrit sur son compte rendu) j'fais un sur f / on donne le grossissement=	
11	253	00 : 19 : 00	M	A	= oui mais là j'en sais pas (9s)	
11	254		A	M	oui mais tu ne le mets pas comme ça la règle / voilà tu mets comme ça / c'est ce qu'est plus logique (3s) plutôt l'objet est petit plus il est loin /	M trace le schéma
11	255		M	A	c'est ta théorie (7s)	
11	256		A	Pr	<b>monsieur</b> (?) /	Pr se déplace vers A
11	257		M	A	<b>voilà</b>	M termine son schéma
11	258		A	Pr	je comprends pas bien / plus l'objet il est loin de la lentille plus sur l'écran il est petit =	
11	259		Pr	A	=oui=	
11	260		A	Pr	=et plus il est près de la lentille / plus il est gros=	
11	261		Pr	A	=oui	
11	262		A	Pr	ben ce que je disais=	
11	263		Pr	A	oui mais tu m'as dit /	
11	264		M	A	autre chose	
11	265		Pr	A	pas tout à fait juste	
11	266	00 : 20 : 00	A	Pr	oui mais j'ai pas compris alors ce qui était faux /	
11	267		Pr	A	justement (inaud.)	
11	268		M	A	là il est passé à vingt centimètres [	
11	269		Pr	Cl	est-ce que vous arrivez (?) vous mettez un objet à cinq millimètres complètement à gauche de votre feuille / et une image de quelle taille du côté (?)	
11	270		Nl	Pr	cinq=	
11	271		Pr	Cl	cinq centimètre / pa'ce'qu'on a mis un grandissement / de dix / faute de pouvoir faire mieux sur une copie / c'est ça qui me/	
11	272		M	A	il n' y a pas de calcul	
11	273		A	M	c'est deux centimètres normalement /	

11	274		M	A	(3s) un sur OF prime c'est / un sur OA / (inaud.)	
11	275		A	M	(inaud.) comme exercice	
11	276		Pr	Nl	c'est très bien / vous avez situé la lentille / vous situez ces foyers maintenant (5s)	
11	277	00 : 21 : 00	M	A	(inaud.) un sur OA / <b>c'est combien</b> (15s) vingt centimètres (6s) (inaud.)	M parle en traçant le schéma
11	278		A	M	j'trouve deux centimètre moi /	
11	279		M	A	<b>un divisé par dix-neuf</b> fois un divisé par deux cents / là	M fait la calcul avec la calculatrice
11	280		A	M	ouais / trente deux centimètres	
11	281		M	A	c'est bien c'est en mètre	
11	282		A	M	oui sur le schéma ça fait deux centimètres / (inaud.)	
11	283		Pr	Cl	vous avez réussi à faire un schéma (?)	
11	284		M	Pr	oui	
11	285		A	M	ça fait longtemps que j'ai fais moi / j'ai fait le schéma (4s)	
11	286		Pr	Cl	c'est une construction qu'on a pas fait de cette façon /	
11	287	00 : 22 : 00	A	A	j'sais pas moi j'trouve	
11	288		Pr	A	<b>vous êtes près</b>	Pr s'approche de A
11	289		A	Pr	sur le schéma sera deux centimètres / et en réalité il sera / pa'ce'qu'on a fait le calcul / un sur OA=	
11	290		M	Pr	=un sur OA moins un <b>sur OA prime</b>	M montre son calcul sur sa feuille
11	291		Pr	M/ A	vous avez mesuré comment OA et OA prime=	
11	292		M	Pr	=ben OA est là=	
11	293		Pr	M/ A	=très très bien / et par construction géométrique=	
11	294		A	Pr	ben on les a / avec Thalès et par Pythagore	
11	295		Pr	A	et trace un rayon qui vient de B et parallèle à l'axe principal / est-ce qu'il passe bien par ton point F prime (?)	
11	296		A	Pr	ben il <b>sera obligé</b>	A fait semblant de tracer le rayon
11	297		Pr	A	ben oui fait le	
11	298		A	Pr	ben on a pas de règle assez grande	
11	299		M	A	(inaud.) (4s)	M trace le schéma
11	300		A	M	[...]	
11	301		Pr	Nl	vous avez un petit doute	

11	302		Pr	Nl	bien et <b>celui là</b>	Pr fait le tour dans la classe
11	303		Pr	Cl	est-ce que le schéma rend bien compte de tous ce que vous venez de me dire (?) ce qui on fini (inaud.)	
11	304		A	Pr	ouais (inaudible par Pr)	
11	305		Pr	Cl	où faut-il placer l'objet / renversé / excitera / et puis une question à la quelle on n'a pas répondu / est-ce que la lentille est convergente ou divergente (?)	
11	306		Nl	Pr	convergente	
11	307		A	Pr	ben convergente	
11	308		M	A	ouais	
11	309	00 : 23 : 00	Pr	Cl	est-ce que je peux corriger ou j'peux attendre <b>encore deux secondes (?)</b>	Les deux élèves tracent le schéma
11	310		A	M	[...]	
11	311		Pr	Cl	est-ce que vous avez tous <b>fait ça</b>	Pr projette le schéma au tableau
11	312		Nl	Pr	ouais	
11	313		M	Pr	ouais	
11	314		Pr	Cl	vous représentez le schéma de cette façon / est-ce que vous avez tous su faire / dites-moi (?) vous avez commencez / écoutez bien en cas où il y a un problème / <b>vous avez commencez par tracer AB et A prime B prime avec les dimensions requise / vingt centimètres / l'un de l'autre / vous savez / que le rayon issu de B passant par le centre optique n'est pas dévié / donc le segment BB prime coupe=</b>	Pr montre la procédure sur le transparent projeté
11	315		M	Pr	=la lentille	
11	316		Pr	Cl	et après soit vous faites comme vos camarades un calcul / soit vous faites / la méthode la plus (inaud.) le rayon incident / et qui est parallèle à l'axe principale / passe par F prime et le rayon qui émerge / parallèlement à l'axe principal était un rayon incident passant par F [	
11	317		M	A	[j'ai même pas pensé	
11	318	00 : 24 : 00	Pr	Cl	c'est bon / alors réfléchissez bien et dites moi / première question / est-ce que ce schéma rend bien compte de la qualité indispensable / demandée à un rétroprojecteur concernant son image (?) / est-ce qu'elle est bien très grande par rapport=	
11	319		M	Pr	=ben oui deux fois plus grande=	
11	320		Pr	Cl	on l'a bien vu / et à quelle condition on obtient une image très grande /	
11	321		M	Pr	qu'elle soit placée avant le:: le F	
11	322		Pr	Cl	voilà	
11	323		M	Pr	avant le F	
11	324		Pr	Cl	c'est que le plus précis qu'on va voir / mais en tout cas <b>cette distance là</b> est très petite par rapport à celle- là /	Pr montre la distance sur le

					c'est-à-dire si OA est très petit par rapport à OA prime / on a bien le résultat qu'on veut / le schéma le traduit bien / et puis vous avez bien obtenu cette construction à l'aide d'une lentille / convergente / la lentille était effectivement convergente [	schéma projeté
11	325		A	M	[j'comprends pas OA / OF égale à OF prime	
11	326		M	A	oui (inaud.)	
11	327		Pr	Cl	alors c'est un peu compliqué / tous les projecteurs un peu performants sont équipés d'un système de deux lentilles / pour éviter les inconvénients qu'on aurait avec une seule lentille / (inaud.) alors on prend deux lentilles mais tous se passe comme si c'était une seule lentille convergente / nous on le modélise comme ça (4s)	
11	328	00 : 25 :00	A	Pr	monsieur (?) (A demande la parole) OF égale OF prime ou pas (?)	
11	329		Pr	A	bien sûre / oui / alinéa numéro deux et trois du modèle /	
11	330		A	Pr	c'est deux centimètres des deux côtés (?) / ben au moins dans ce cas là le F il est av-[	
11	331		M	Pr	[après [	
11	332		A	Pr	avant	
11	333		Pr	A	ton objet est forcément avant le point F /	
11	334		M	Pr	avant dans quel sens monsieur (?) / mon objet il est plus près de O que de F [	
11	335		A	Pr	[que F	
11	336		Pr	M	non F est plus près	
11	337		M	Pr	ah non /	
11	338		Pr	M/ A	vous avez <b>fait une erreur forcément</b>	Pr se dirige vers le binôme
11	339		A	Pr	ben non il est marqué [	
11	340		Pr	M/ A	d'après le schéma c'est impossible / ou alors tu t'exprime mal ou alors je ne te comprends mal / dis moi	
11	341		M	Pr	<b>j'ai calculé F</b> / prime que ça fait deux centimètre un / et OA c'est dix neuf / dix neuf centimètres dans la réalité j'veux dire / donc forcément que F sera plus loin [	M montre son calcul à Pr
11	342		A	Pr	[ouais	
11	343		Pr	A/ M	eh bien eu::: / t'as calculé OF à partir des mesures graphiques (?)	
11	344		M	Pr	les mesures graphiques	
11	345		Pr	M/ A	voilà / j'pense que c'est un problème / de précision /	
11	346		M	Pr	ah j'en sais pas moi	
11	347	00 : 26 : 00	Pr	M	les valeurs que tu prends / mais j'irais voir ça tout <b>à l'heure avec toi</b> / mais regarde la construction nécessite forcément que F soit entre A et O / la construction	Pr se retourne vers le tableau
11	348		M	Pr	ouais	

11	349		Pr	M	toi t'as mis l'objet / entre O et F / chose qu'on a encore jamais étudié / oui	
11	350		M	Pr	ouais	
11	351		Pr	M	j'irais voir tout à l'heure /	
11	352		M	Pr	et pourtant / calculer OF et ils vont le reporté de l'autre côté ça=	
11	353		Pr	M	oui / oui / mais je-je vérifie ci <b>c'est la précision</b>	Pr fait un geste
11	354		M	Pr	oui mais là / sur votre schéma / le F et le F prime ne sont pas égales / c'est pas égaux=	
11	355		Pr	M	ah si	
11	356		M	Pr	j'ai du mal : on a l'impression qu'ils sont pas égaux [	
11	357		A	Pr	[ah bon / y en a un qui est plus petit que l'autre /	
11	358		M	A	ouais / ouais c'est plus petit (2s)	
11	359		Pr	M/ A	j'ai pas vérifié / alors <b>j'vous fait confiance</b> /	Pr amène le transparent aux deux élèves
11	360		M	A	ah moi j'ai des grands yeux /	
11	361		Pr	M	<b>regardes bien où il est le point</b> / ne confond pas / t'as vu je l'ai est marqué avec un point / il y des millimètres d'écart pas plus /	Pr donne le transparent à M
11	362		M	A/ Pr	<b>là il y dix huit</b> (2s) l'on a seize monsieur et dix huit /	M prend les mesures sur le transparent
11	363		Pr	M	<b>ah c'est mon schéma qui est faut</b> (inaud.) / mais j'vais essayer de voir /	Pr reprend le transparent
11	364		M	Pr	il est de dans monsieur / il est de dans	
11	365	00 : 27 : 00	A	M	ça change un petit peu tous comme même [	
11	366		Pr	A/ Cl	[non / non OF et OF prime sont symétriques / par rapport à OA et OA prime[	
11	367		M	A	[mais deux millimètre agrandi / <b>ça fait</b> [	M fait référence au transparent projeté
11	368		Pr	Cl	[bon j'irais te voir pour éliminer ce doute / [	
11	369		A	M	un centimètre /	
11	370		Pr	Cl	ensuite eh ben : répondez à la question=	
11	371		M	Pr	=trois	
11	372		Pr	Cl	trois[	
11	373		A	Pr	ouais <b>ça fait ça</b>	A parle à basse voie
11	374		Pr	Cl	la question trois comprenez la en disant tient / j'veux tel grandissement / avec tel projecteur de diapo / quelles sont les distances / est-ce que j'peux le faire dans ma salle / est-ce que ma salle est plus profonde / excitera / j'ai mis un grandissement de cinquante / c'est ça (?)	

11	375		M	Pr	ouais	
11	376		Pr	Cl	c'est à peu près ce qu'on avait / tout à l'heure / on devait avoir quarante / c'est un tout petit peu dure mais vous allez chercher deux petites minutes / avant que j'vous donne la réponse / [	
11	377		A	M	non c'est faux /	
11	378	00 : 28 : 00	M	A	in faut se servir de (inaud.) tous ça / là c'est un sur OF égal =	
11	379		A	M	=un sur OA=	
11	380		M	A	=soixante=	
11	381		A	M	soixante millimètres / zéro virgule zéro six mètres /	
11	382		M	A	c'est soixante / c'est ce qu'on a fait là	M montre sa feuille
11	383		A	M	mais no 'est un sur soixante /	
11	384		M	A	oui	
11	385		A	M	oui c'est soixante / don c'est un sur soixante /	
11	386		M	A	ouais bon / heu::	
11	387		A	M	<b>là c'est quoi</b> / OF sur OA prime plus OF si tu connaît pas OA prime	A écrit sur sa feuille
11	388		M	A	il nous faut OA prime (?)	
11	389		A	M	voilà /	
11	390		M	A	pour cela il faut établir l'expression de OA / et ce que tu as fait	
11	391		A	M	m:: / <b>là j'ai OA et ça</b> en fonction de (inaud.)=	A montre son calcul
11	392		M	A	=et de F- pr-ime:: / ben j'ai compris alors	
11	393	00 : 29 : 00	A	M	il faut mélanger les deux mais j'suis (inaud.) là regarde j'ai essayé / j'en sais où /	
11	394		M	A	voilà / et on a [...] / il faut mélanger les deux là / donc il faut exprimer / OA prime (.)	
11	395		A	M	là (inaud.) OA prime égale /	
11	396		M	A	non là c'est OA car si on change OA / ben ouis si j'exprime / ah tu veux OA prime /	
11	397		A	M	de tout façon tu auras OA / pa'ce'que c'est OA (inaud.) fait un sur OA	/
11	398	00 : 30 : 00	M	A	mais pourquoi on a / il faut exprimer OA prime en même temps / c'est trop long / il faut faire avec les mesures / là OA prime / change OA prime / un sur OA égale un sur sigma / fois OA moins OA prime	
11	399		A	M	fait tus sur OA	
11	400		M	A	donc ça fait / F / OA égale plus sigma fois OA sur sigma fois OA	

11	401		A	M	non non non non / ah oui oui	
11	402		M	A	fois OF prime /	
11	403		A	M	dans ce cas là tu mets carrément le fois là / et tu mets le plus en bas /	
11	404		M	A	OF prime / mais s'il y a le OA des deux côtés à quoi ça sert (?) / (inaud.) après tu mets OA en facteur	
11	405		A	M	non	
11	406		M	A	il l'a dit / OA prime	
11	407		A	M	tu mets OA / là tu mets OA égale / OA prime /	
11	408	00 : 31 : 00	M	A	sur sig-	
11	409		A	M	(inaud.) alors tu as un sur OA égale un sur OA prime [	
11	410		Pr	Cl	vous donnez un expression /	
11	411		Pr	A/ M	est-ce que vos y arrivez /	
11	412		M	Pr	ben oui / on a encore OA dans le deuxièmement /	
11	413		Pr	M	là il faut l'éliminer en le mettant dans le premier / et ne faites pas d'application numérique / y en a là (?)	Pr regarde le papier de M
11	414		M	Pr	non on est partie de là et là /	
11	415		Pr	M	j'vois pas <b>les valeurs algébriques</b> /	Pr s'approche de M
11	416		M	Pr	non on les met pas quand::	
11	417		Pr	M	pa'ce'que vous êtes au brouillon /	
11	418		M	Pr	voilà / on est partie de ça et ça / j'ai exprimé OA et j'ai changé là j'ai OA encore / ça fait un peu	
11	419		Pr	M	t'as changé quoi (?)	
11	420		M	Pr	j'ai changé OA prime[	
11	421		A	Pr	[mais en fait regarde / ça fait OA prime=	
11	422		Pr	A	=oui mais il faut l'éliminer OA prime /	
11	423		A	Pr	oui mais=	
11	424		M	Pr	ben=	
11	425		Pr	A/ M	il faut qu'il y a le OA et le OA prime dans l'expression	
11	426		A	Pr	nous on sait=	
11	427		M	Pr	=mais là=	
11	428		Pr	A	=tu remplaces OA prime par gamma OA / c'est fini là / OA prime c'est gamma OA /	
11	429		M	Pr	c'est ce que j'ai fais là /	
11	430		Pr	M	c'est fini là / après tu mets OA de ce côté /	
11	431		A	Pr	ah tu mets=	
11	432		Pr	A/ M	il faut mettre à gauche tous ce que / tous ce que (inaud.)	
11	433	00 : 32 :	M	A	gamma OA	

		00				
11	434		A	M	ça fait moins gamma OA égale un sur OF / ça nous fait (inaud.)[	
11	435		Pr	Cl	[est-ce que vous y arrivez (?) / c'est un peu des maths ça / valeur algébrique / inverse / comment (?) ce que j'veux que vous fassiez c'est de me dire que OA égale et pour le reste il y a que gamma et f prime / donc il faut éliminer OA prime / [	
11	436		A	M	gamma OA / (inaud.) oui mais non	
11	437		M	A	il faut laisser OA là / là ça ça fait un sur OA fois un sur sigma / et un sur Oa / ben ça fait un sur OA plus un sur OA	
11	438		A	M	ça fait deux sur OA (inaud.)[	
11	439		Pr	Cl	[ c'est ça une expression en fonction de / est- ça vous embêtes si j'donne la réponse	
11	440		M	Pr	[no-oui (.)[	
11	441		Pr	Cl	[bon vous êtes trop long[	
11	442		M	Pr	[ouais mais / [	
11	443		Nl	Pr	il faut utiliser les équations	
11	444	00 : 33 : 00	Pr	Nl/ Cl	[absolument / les quels des équations (?) / vous saviez / un sur OA prime moins un sur OA égale à un sur OF prime / (Pr écrit au tableau) / et puis vous avez une relation en fonction de gamma / qui vous donne A prime B prime sur AB ça c'est la définition / mais surtout c'est égale OA prime sur OA / cette égalité là vous permet d'éliminer OA prime /en fonction de OA et vous l'injectez ici / du coup vous avez une équation dans laquelle ne figure que OA et pas OA prime (2s) j'peux y aller	l'égalité qu'il vient décrire
11	445		A	Pr	non	
11	446		M	Pr	si::	
11	447		Pr	Cl	regardez j'ai deux équations à <b>deux inconnus</b> / j'peux donc écrire que OA prime égale gamma OA / grâce à cette équation là / vous y êtes et je reprends dans celle la / j'remplace OA prime / ça fait / un sur gamma OA moins un sur OA égale un sur OF prime / j'ai bien tous ce qu'il faut / OA / gamma / f prime et rien d'autres / alors là il faut faire l'équation mathématique / pour que ce soit présentable / j'mets un sur OA en facteur / ça vous savez tous faire / égale un sur OF prime / [	Pr fait une accolade sur les deux équations
11	448	00 : 34 : 01	A	M	[ah oui tu divise un sur OF par / tu multiplies par entre parenthèse / par gamma fois moins un (inaud.)	
11	449		M	A	non tu fais divisés / ouais	
11	450		A	M	tu divise par (inaud.)	
11	451		Pr	Cl	[je fini là (inaud.) là / vous arrivez à suivre (?)	la dernière équation
11	452		Nl	Pr	non / vous allez un peu vite	
11	453		Pr	Nl	allez y je vais attendre / s'il y pas de problème d'une ligne à	Pr montre

					l'autre / l'essentiel que vous comprenez / le OA prime / le OA prime qui est ici je l'ai remplacé / par son <b>expression</b> gamma OA / ça me permet d'éliminer OA prime / quand il y a deux équations à deux inconnus on arrive toujours à éliminer une équation / une inconnue (6s) vous y êtes jusque là (?)	l'expression
11	454		M	Pr	ouais	
11	455	00 : 35 : 00	Pr	Cl	alors pour la suit il faut arranger ce qui est entre la parenthèse pour que ça soit / utilisable sans (inaud.) (6s) c'est un peu délicat pa'ce'que c'est de l'optique / c'est des maths vous savez le faire ça / oui / j'peux continuer (?) je poursuit ici / que se soit claire / que ce soit au même endroit / je laisse un sur OA / je mets ça / je le réduits au même dénominateur / ça fait un moins gamma sur gamma / d'accord (?) égale un <b>sur OF prime</b> / (4s) (inaud.) /	Pr écrit au tableau
11	456		Nl	Pr	on inverse	
11	457		Pr	Cl	on va inverser maintenant / d'accord / on inverse tous ça / ça fait OA multiplie gamma sur un moins gamma égale OF prime / et bien OA égale / OF prime multipliée par gamma sur un moins gamma / un moins gamma sur gamma / voilà / <b>j'pense que ça</b> / [	M écrit sur sa feuille
11	458	00 : 36 : 00	A	M	[ouais moins gamma plus un sur gamma / OF soixante [	
11	459		Pr	Cl	[mettez le bien sur votre cours car vous en aurez besoin tout de suite après / vous voyez q'on peut trouver à quelle distance il faut placer / la-l'objectif et la diapo / l'un de l'autre en fonction du grandissement / souhaité / ça on y arrive toujours [	
11	460		A	A	[donc moins quarante neuf /	
11	461		Pr	Cl	et par contre ce qui m'intéresse c'est de trouver / OA prime / comment on fait pour trouver OA prime / imaginez que vous aviez un grandissement de cinquante et qu'il fallait mettre le projecteur à quinze mètres / (inaud.) il faut mieux prévoir /	
11	462		A	Pr	ouais	
11	463		Pr	Cl	alors comment on fait donc (?) / alors comment on fait donc pour trouver OA prime (?) [	
11	464		A	A	[comment on fait donc (?)	
11	465		M	Pr	pareil sauf qu'on /	
11	466		Pr	Cl	bien plus rapide / on dit que OA prime égale gamma OA / (Pr écrit au tableau) [	
11	467		A	M	[ben c'est pas vrai	
11	468		M	A	quoi (?)	
11	469		Pr	Cl	[OA (inaud.) OA prime égale / OF prime fois un moins gamma / alors ça c'est dure pour / quand on le rencontre la première fois /	

11	470	00 : 37 : 00	M	M	[gamma OF prime	
11	471		A	A	<b>ça fait quatre vingt dix huit multiplié</b> par	A fait le calcul avec sa calculatrice
11	472		M	A	là il y (inaud.) gamma	
11	473		A	A	soixante centimètre / cinq virgule huit centimètres / OA [	
11	474		R	Nl s	[donc vous savez tous faire / [	
11	475		A	A	OA prime c'est deux virgule quatre vingt quatorze mètres /	
11	476		Nl	Pr	monsieur / OF prime=	
11	477		Pr	Nl/ Cl	OF prime / j'ai remplacé simplement / j'ai recopié cette <b>expression</b> / / OA prime égale gamma OA et j'ai j'ai multiplié tous ça par gamma pour avoir OA / j'ai remplacé OA par l'expression que vous (inaud.) / je dispose donc de OA et de OA prime / en fonction de Of prime et de gamma / d'accord / que vaut gamma dans le texte (?)	Pr montre l'expression OA prime égale gamma OA
11	478		A	Pr	soi-cinquante	
11	479		Pr	Cl	mais non /	
11	480		Nl	Pr	mois vingt	
11	481		A	Pr	moins cinquante	
11	482		Pr	Cl	moins cinquante / l'image est renversée /	
11	483		A	Pr	oui mais / ça fait moins cinquante sur / un moins cinquante / ça fait / on peut enlever les moins /	
11	484	00 : 38 : 00	Pr	Cl	il faut que OA prime soit positif / hein / gamma égale à moins cinquante ça fait (inaud.) / tout est cohérent / ça aurait embêtant que OA prime (niaud.) vous avez profité pour chercher OA prime / c'était tellement eu::	
11	485		M	Pr	on cherche OA ou OA prime (?)	
11	486		Pr	Cl	vous avez OA et en plus OA prime	
11	487		A	M	ça fait deux mètres quatre vingt quatorze /	
11	488		Pr	Cl	alors on va faire le calcul on s'apercevoir que on a largement la place pour faire une	
11	489		A	Pr	ça fait cinq virgule huit centimètres pou OA et deux quatre vingt quatorze pour OA prime	
11	490		Pr	Cl	voilà à quatre mètres on a le grandissement / (inaud.) et après c'est l'écran qui risque de limiter / mais j'ai assez de profondeur pour obtenir une image cinquante fois plus grande et / je me dis que cinquante fois plus / même un élève qui est au <b>fond</b> de la salle / peut :: voir suffisamment / d'accord (?)	Pr montre les deux élèves
11	491		M	Pr	monsieur / ça fait un plus cinquante sur moins cinquante /	
11	492		A	M	ben alors (?)	
11	493		M	Pr	absolument / ça fait cinquante et un sur cinquante / c'est négatif OA vous le savez	

11	494		A	Pr	ben ouais	
11	495		Pr	A/ M	tout est cohérent / hein / les maths ne se sont pas trompés [	
11	496		A	M	[oui mais non / si tu utilise moins quarante neuf / par moins cinquante	
11	497		M	A	ça fait moins six douze / c'est ça (?)	
11	498	00 : 39 : 00	A	M	non / moins[	
11	499		Pr	Cl	[voilà vous pouvez passer à l'opération suivante / quatrième / [	
11	500		M	A	[moins cinquante moins un	
11	501		A	M	regarde un moins cinquante /	
11	502		M	A	un moins moins cinquante /	
11	503		A	M	ça fait cinquante et un divisé par cinquante=	
11	504		Pr	A/ M	oui / ça fait un moins moins cinquante / divisé par cinquante / ça fait cinquante et un sur cinquante /	
11	505		M	Pr	divisé par six	
11	506		Pr	M	six (?)	
11	507		A	Pr	oui six	
11	508		M	Pr	oui ça fait six douze / donc OA / l'objet est situé à six centimètres douze (4s)	
11	509		Pr	Cl	juste avant <b>le</b> vous pouvez passer à l'activité quatre / pour que ça soit bien compris / vous avez besoin impérativement d'utiliser ces / deux:: <b>expressions</b> (10s)	Pr fait un geste avec sa main Pr montre les expressions au tableau
11	510		M	M	(inaud.) trente six centimètre / monsieur trente six centimètre c'est pourquoi	
11	511		A	M	trente six centimètre / ben ça fait (inaud.)	
11	512		M	A	ah ouais /	
11	513	00 : 40 : 00	A	M	trois mètres et six centimètres (3s)	
11	514		Pr	Cl	donc j'vous laisse manipuler maintenant / vous avez tout compris (?) /	
11	515		M	Pr	ben j'comprends pas	
11	516		A	M	<b>non</b> (9s) pardon / je t'emprunte <b>ça</b> / (inud.) divisée par /	A commence l'expérience A emprunte la calculatrice à M
11	517		M	A	il nous faut <b>la vingt</b>	M prend la lentille
11	518		A	M	la vingt (?)	

11	519		M	A	oui /	
11	520		A	M	ben <b>ça fit vingt</b> / après qu'est-ce <b>qu'il y d'autre (?)</b> une image trente fois plus grande /	A met la lentille sur le support A lit la consigne
11	521	00 : 41 : 00	M	A	alors la distance est entre l'objet / <b>c'est OA plus OA prime</b> / t'as gamma (?) / t'as gamma et est-ce que t'as OF (?)	M lit la consigne
11	522		A	M	non	
11	523		M	A	ben ouais / si regardes	
11	524		A	M	oui ben oui /	
11	525		M	A	alors ça fait cinq fois /	
11	526		A	M	non c'est pas cinq : c'est zéro point zéro cinq /	
11	527		M	A	non j'préfère en centimètres	
11	528		A	M	moi j'préfère en mètre /	
11	529		M	A	cinquante neuf / non trente et une sur trente	
11	530		A	M	trente et un plus un	
11	531		M	A	trente	
11	532		A	M	ah tu l'as fait le trente /	
11	533		M	A	et inverse de ça (inaud.) ça fait moins cinq seize /	
11	534		A	M	moins cinq seize (A met la lentille à la position) / ça fait ça /	
11	535		M	A	ouais	
11	536		A	M	attends ça fait OA ou OA prime là (?)	
11	537		M	A	ça fait OA	
11	538		A	M	oui / maintenant OA prime /	
11	539		M	A	j'fais plus OA prime / ça fait cinq /	
11	540		A	M	attends / qu'est-ce que tu calcules là (?)	
11	541	00 : 42 : 00	M	A	j'calcule la distance <b>entre ça et l'écran</b>	M montre l'objet et l'écran
11	542		A	M	ben tu fais cinquante foi/ trente fois OA / (inaud.)	
11	543		M	A	trente fois OA	
11	544		A	M	c'est l'agrandissement / OA prime égale / [	
11	545		Pr	A/ M	le: grandissement	
11	546		M	A	ça fait cent soixante	
11	547		A	M	eh ben ça aurait plus vite de faire trente fois OA /	
11	548		M	A	<b>voilà trente fois OA</b> / j'ai voulu vérifier /	M fait le calcul sur la calculatrice
11	549		A	M	ouais y pas (inaud.)	
11	550		M	A	ouais (inaud.)	
11	551		A	M	non attends regardes / cinq / multipliée par entre parenthèse	A installe la

					trente et un divisée par trente / x multipliée par trente / cent cinquante cinq / c'est plus précis (7s)	lentille et l'écran
11	552		M	Pr	c'est bon monsieur /	
11	553	00 : 43 : 00	A	M	bon il maque le / attends	M écrit sur sa feuille
11	554		M	A	il faut mettre quelque chose à mon avis / papier millimétré / <b>regardes</b> papier millimétré / papier millimétré transparent /	M fait référence à la consigne et A enlève la lettre F de la lanterne
11	555		A	M	ouais mais la lumière /	
11	556		M	Pr	vous pouvez éteindre	à voie basse
11	557		A	Pr	monsieur / euh oui mais tous le monde n'a pas fini /	
11	558		M	A	et alors	
11	559		A	M	et alors /	
11	560		M	Pr	monsieur on trouve / on trouve	
11	561		Pr	M	dis-moi	
11	562		M	Pr	on trouve / moins cinq seize et cent cinquante cinq centimètres	
11	563		Pr	M	allez (3s)	
11	564		A	M	on est (inaud.)	
11	565		M	A	on est vraiment des génies hein /	
11	566		A	M	[...]	
11	567		M	A	[...]	
11	568	00 : 44 : 00	Pr	Cl	vous pouvez mettre le petit diaphragme sur le-la-la monture de la lentille / enfin sur le porte lentille [	
11	569		A	A	[diaphragme (?) [	
11	570		Pr	Cl	[la petit rondelle percée / ça vous permettra de faire des meilleurs mesures / dès que vous êtes près j'éteins /	
11	571		A	Pr	on n'a pas nous de rondelle percée	
11	572		M	Pr	ouais on n'a pas	
11	573		A	M	ah	
11	574		Pr	A	c'est fait (?) / ça ouais / tu peux le caler / j'sais pas s'ils rentent partout / un fois <b>ça force un peu c'est bien</b>	Pr montre à A comment mettre le diaphragme
11	575		A	A	ouais	
11	576		Pr	Cl	ah oui il est là encore	
11	577	00 : 45 : 00	M	NI	(26s) [...]	

11	578		A	M	<b>attends</b> / pourquoi pas le mettre / <b>là</b> / euh / non ah j'vois un truc / non mais de tout façon il faut attendre qu'il éteigne la lumière (4s)	M touche l'écran A avance l'écran vers l'objet
11	579		M	A	pourquoi ça marche pas (?)	
11	580		A	M	pa'ce'qu'il faut attendre qu'il éteigne la lumière /	
11	581		M	A	là il y a une ombre <b>là</b> /	M montre l'écran
11	582		A	M	mon dieu / mon dieu (4s)	
11	583		NI	A	(inaud.)	
11	584		M	NI	non	
11	585		A	NI	cent cinquante cinq	
11	586		Pr	Cl	est-ce que j'peux éteindre (?)	
11	587		A	NI	cinquante centimètre seize /	
11	588		Pr	Cl	alors on va pas / bon e qui sont prêts /	
11	589		A	NI	cinq centimètre <b>seize</b>	lumière de la salle éteinte
11	590		Pr	Cl	mettez le transparent le le F comme ça vous le verrez à l'envers / et le transparent ça vous permet de faire des mises a points /	
11	591		M	A	d'accord /	
11	592		A	M	ah il y a des lueurs /	
11	593	00 : 46 : 00	Pr	Cl	pour régler la lentille après c'est au dixième de millimètre / qu'il faut réglé après / jusqu'à que ça soit net / c'est très difficile à faire (inaud.)	
11	594		M	Pr	moi je l'ai fait	
11	595		Pr	M	tu déplaces pas l'écran tu déplace la lentille	
11	596		M	Pr	ouais / c'est ce que j'ai fais	
11	597		Pr	M	très bien / et puis qu'est-ce qu'il faut faire maintenant (?) vérifier que le grandi- d'abord est-ce que c'est	
11	598		M	Pr	ça agrandit ouais / il faut essayer de faire un grandissement de tente mais c'est impossible /	
11	599		Pr	M	et pourquoi / pa'ce'que ça c'est pile au millimètre / alors il faut qu'il soit combien alors (?)	
11	600		M	Pr	ah (!)	
11	601		A	Pr	il faut que ça soit le triple de / le triple / trente fois /	
11	602		Pr	A	donc tu dois trouver combien (?) tu vas en mesurer un évidemment / non c'était un (inaud.) qui mesuré combien (?)	
11	603		M	Pr	deux / trois	
11	604		A	Pr	toute la	
11	605		Pr	A/ M	ben oui / moins quarte ou cinq et normalement si t'en mesure cinq tu dois trouver combien (?)	
11	606		M	Pr	quinze	
11	607		A	Pr	ben si là ça fait cinq centimètre	
11	608		Pr	M	quinze / combien	
11	609		M	Pr	non quatorze /	

11	610		Pr	M	quatorze (?)	
11	611		M	Pr	ouais	
11	612		Pr	m	c'est moyen / hein	
11	613		A	Pr	ah	
11	614		Pr	A/ M	t'avais mis le milieu du trait / pa'ce'que t'as vu comme il était fait le tait / essayez de faire le plus net possible / c'est toi qui lui dit le plus net /	
11	615		M	Pr	ben oui	
11	616		Pr	A/ M	et puis	
11	617		M	Pr	là	
11	618	00 : 47 : 00	Pr	A/ M	là votre eu / voilà là 'es à cinq millimètre t'es pas au zéro là vas y vas / rapproche ta lentille tu vas vite y arriver /	
11	619		M	Pr	là	
11	620		Pr	A/ M	oui le F est énorme /	
11	621		Pr	Cl	voilà c'est un peu plus dure de mettre la mise au point /	
11	622		M	Pr	trois / (inud.) oui c'est ça monsieur trois centimètres / oui ça marche	
11	623		M	A	[...]	
11	624		A	M	[...]	
11	625		Pr	Nl	voilà / mesure si le grandissement il est égale à trente / sachant que vos papiers millimétrés sont en millimètres /	
11	626		M	Pr	ouais c'est ça /	
11	627		A	M	<b>là regarde</b>	A bouge l'écran
11	628	00 : 48 : 00	M	Pr	monsieur on trouve bien le grandissement égale à trente	
11	629		Pr	Cl	combien (?)	
11	630		M	pr	trente / moins trente	
11	631		A	M	qu'est-ce que t'en sais moins trente / on peut dire du que côté il est (?)	
11	632		M	A	regardes un flèche / un flèche	
11	633		A	M	attends / t'as pas un feutre (?)	
11	634		M	A	si j'ai / prends ça / fais <b>un petit trait en marron</b>	A fait le trait sur le F en feutre
11	635		A	M	j'ai fais plein de flèches (10s)	
11	636		M	A	ah regardes la flèche / elle monte ou elle descend la flèche (?)	
11	637		A	M	ben elle monte là /	
11	638		M	A	ben elle monte là (inaud.)	
11	639		A	M	c'est celle là /	

11	640	00 : 49 : 00	M	A	ah oui / (inaud.)	
11	641		A	M	c'est pas si bleu (?)	
11	642		M	A	(20s)	
11	643		A	M	c'est ça	
11	644		M	Pr	[...]	
11	645		Pr	M	[...]	
11	646		M	Pr	monsieur / c'est bien inversé / y pas besoin du F	
11	647		Pr	M/ Cl	oui on voit que c'est inversé / alors c'est bon / vous avez vérifié que le grandissement est égale à trente / moins trente	
11	648		M	A	c'est quelles partie là qu'on /mais non on est quelle partie du F (?)	
11	649	00 : 50 : 00	A	M	on monte / montes montes montes / non mais regardes /	
11	650		M	A	la partie basse du F / la partie basse du F	
11	651	00 : 51 :00	A	M	là tu montes tu montes tu montes [...]	
11	652		Pr	Nl	vous pouvez l'enlever le F (30s)	
11	653	00 : 52 : 00	Pr	Cl	<b>voilà</b> / bon (.) c'est-à-dire c'est fini / quelle <b>est la distance</b> OA prime (?)	lumière de la salle allumée Pr fait un geste d'ouverture avec ces mains
11	654		M	Pr	cent cinquante cinq	
11	655		Nl	Pr	cent cinquante <b>cinq</b>	Pr se dirige vers Nl
11	656		Pr	Cl	cent cinquante cinq / de la lentille <b>plus cinq</b> centimètre / puisque le lentille est elle-même à cinq centimètre / voilà / c'est à peut près cent soixante / allez regarder bien / allez <b>allez</b> / regardez bien / toute la lentille	Pr montre sur le banc d'optique de Nl Lumière de la salle éteinte
11	657		M	A	quand la lumière était allumée	
11	658		A	M	ouais	
11	659		M	A	ben c'était pareil (inaud.)	
11	660		Pr	Cl	c'est bon (?)	
11	661		Pr	A	<b>alors déplaces encore</b> un peu pa'ce'que c'est flou / et puis tu mesures / mets le-le (inaud.)	A déplace la lentille
11	662		A	M	il faut le mettre où (?)	
11	663		M	A	on voit plus rien	
11	664		A	M	ouais je sais	
11	665		M	A	<b>on voit plus rien</b> /	A met le papier

						transparent devant la lanterne
11	666		A	M	ben c'est peut être normal	
11	667		M	A	on voit plus rien / <b>plus rien (5s)</b>	A déplace la lentille
11	668	00 : 53 : 00	A	M	y a rien (6s)	
11	669		M	A	rapproches le /	
11	670		Pr	Cl	allez on arrête pa'ce'que vous êtes trop long là /	
11	671		A	M	<b>regarde</b>	A déplace la lentille
11	672		Pr	Cl	je résume	
11	673		M	A	résumé	
11	674		Pr	Cl	<b>OA</b> prime cinquante millimètres / cinq centimètre / facteur de un moins moins trente / plus trente / ça fait cent cinquante cinq centimètre /	Pr écrit au tableau
11	675		A	M	oh zut c'est la fin /	
11	676		Pr	Cl	<b>et on vérifie</b> que OA est moins cinq centimètre un	Pr écrit au tableau
11	677		M	Pr	moins cinq deux monsieur	
11	678		Pr	M	moins cinq deux / <b>ouais</b> c'est cinq dix sept	Pr modifie la valeur au tableau
11	679	00 : 54 : 00	M	Pr	seize	
11	680		Pr	Cl	voilà / c'est bon / vous avez tous trouver gamma proche de moins trente / vous faites un petit calcul / d'écart relatif et si vous trouvez par exemple vingt neuf / ça fait un sur trente d'écart	
11	681		Nl	Pr	on trouve trente pile (?)	
11	682		M	Pr	ouais / on trouvait trente trois centimètre /	
11	683		Pr	Nl	si vous trouvez pas d'écart c'est bien / si vous trouvez vingt sept vingt huit vingt neuf / ça fait un certain nombre de pourcentage	
11	684		M	A	c'est cent pour cent	
11	685		A	M	<b>monsieur</b> cent pour cent (10s) zut <b>ça grandit pas</b>	Ironie A prend une lentille de la boîte et regarde à travers
11	686		Pr	Nl	vous trouvez combien (?)	

11	687		Nl	Pr	vingt huit	
11	688		Pr	Nl	ça fait un trois par rapport à trente / ça fait / multiplié par trois ça fait à peu près::: quatre pour cent /	

### Tâche 12 : Utilisation d'une lentille mince CV comme loupe

N° d'ordre	T (mn)	Lo c	Re cp (s)	Dialogue	Actions non langagières	
12	112		Pr	Cl	l'écart relatif / c'est un peu normale de faire des calculs des mesures / de cet ordre de grandeur /	
12	113		Pr	Cl	alors allez y maintenant / qu'est-ce qui a apporté une loupe / j'avais demandé à certains d'entre vous / ben tempi on va prendre celles du lycée / on passe à l'activité suivante	
12	114		M	Pr	la douze alors (?)	
12	115		Pr	Cl	la douze la dernière de la partie trois /	
12	116	00 : 55 : 00	M	Pr	oh enfin	
12	117		Pr	Cl	on a pris du retard par rapport au groupe /	Pr regarde sa montre
12	118		A	M	c'est la première fois	A et M coupe la feuille de TP et la colle
12	119		Pr	Cl	soyez très-très attentif / [...] dites ne perdez pas du temps activité suivante /	
12	120		M	Pr	il nous fat une loupe (?) (4s) il nous faut une loupe monsieur	
12	121		Pr	Cl	la loupe qu'est-ce qu'on va prendre comme loupe (?)	
12	122		A	Pr	les lentilles	
12	123		Nls	Pr	la lentille	
12	124		Pr	Cl	laquelle (?)	
12	125		A	Pr	ben la plus vingt /	
12	126		M	Pr	convergente	
12	127	00 : 56 : 00	Pr	Cl	bon la même voilà / utilisée à la main d'abord / et puis dites moi comment vous l'utilisez / vous avez déjà tous utilisé une loupe / pour pouvoir gagner du temps / comment vous faites pour utiliser une lentille en vise d'une loupe (?) est-ce que vous faites comme chavan (?)	M colle la lentille à son œil
12	128		M	Pr	non	
12	129		Pr	Cl	alors dites moi / comment utiliser une loupe (?)	
12	130		A	Pr	on l'a met près de l'objet qu'on veut agrandir /	
12	131		Pr	Nl	prends une loupe / tu regardes un détail très fin de ce que t'as sous les yeux]	
12	132		M	Pr	[on l'a met sur f prime]	
12	133		Pr	Nl	[on peut voir si toutes les lois sont présentes / alors dis moi ce que tu faits avec des mots / voilà / et à quelle distance devra être	Pr regarde Nl qui répond
12	134		M	Pr	assez proche	
12	135		Pr	Nl/Cl	voilà ce que tu vois c'est à l'endroit / à l'envers / c'est	
12	136		Nl	Pr	à l'endroit	

12	137		NI	Pr	à l'endroit / et plus gros	
12	138		Pr	Cl	voilà / on résume / question =	Pr regarde la feuille de consigne
12	139		M	Pr	=un=	
12	140	00 : 57 : 00	Pr	Cl	=alors question un / vous répondez / dans l'ordre / vous disposez d'une loupe comment l'utilise-t-on / vous mettez / on place la loupe entre / on place la lentille / comme vous voulez / entre l'objet et l'œil (répétition) / ensuite / si on place / si la distance entre l'objet et la lentille est suffisamment faible (4s) (répétition) alors (2s) l'image / est droite / vous êtes d'accord / ce qu'est comme même pratique / et droite / ce qu'on dit toujours à l'endroit / et plus grande que l'objet (4s) c'est d'accord / il faut que comme même la distance soit combien avec cette focale là (?) avec cette lentille là (?) à quelle distance vous pouvez placez l'objet (?)	Pr dicte
12	141	00 : 58 : 00	NI	Pr	cinq	
12	142		Pr	Cl	vous mesurez grossièrement /	
12	143		NI	Pr	deux centimètres	
12	144		Pr	Cl	deux trois quatre / cinq / ça fait combien / vous pouvez mettre six /	
12	145		NI	Pr	(inaud.)	
12	146		Pr	Cl	voilà / là c'est moins combien (?)	
12	147		NI	Pr	moins cinq	
12	148		Pr	Cl	voilà / c'est moins cinq centimètres vous êtes d'accord (?) (4s)	
12	149		NI	Pr	(inaud.)	
12	150		Pr	NI	c'est une image (2s)	
12	151		Pr	Cl	voilà / c'est très bien / tant que vous avez constaté / qu'avec la lentille en tant que dispo / il faut mettre l'objet à moins cinq centimètre / vous pouvez répondre à la question deux /	
12	152		M	Pr	attendez / moins cinq centimètre (?)	
12	153		NI	Pr	la nature de la lentille (?)	
12	154		Pr	NI	la nature de la lentille / vous m'avez tous dit que (?) plus vingt c'est-à-dire / con=	
12	155		Nls	Pr	convergente	
12	156		Pr	Cl	convergente / tous ce qui a un plus (2s)	
12	157	00 : 59 : 00	M	Pr	monsieur c'est environ à moins :: moins cinq centimètre	M écrit sur son compte rendu
12	158		Pr	M	oui il faut mettre l'objet à moins cinq centimètres de la lentille ou la lentille à moins cinq centimètres / de l'objet	Pr près de M et tient la feuille de consigne
12	159		Pr	Cl	certain ont juste dit / ont fait remarquer que si on éloignait / on finissait de voir quelques chose à l'endr-à l'envers	
12	160		NI	Pr	à l'envers	
12	161		Pr	Cl	ce n'est comme même pas le but (3s)	

12	162		M	Pr	plus on se rapproche monsieur plus on voit net	
12	163		Pr	M	plus on se rapproche plus c'est net / avec ton œil (?)	
12	164		M	Pr	ouais	
12	165	01 : 00 : 00	Pr	M	d'accord (.) on va parler tous de suite d'ça : alors allez y / faites la deuxième expérience (3s) vous allez mettre votre loupe sur un porte lentille de façon à voir des-les mains libre et votre œil / vous la déplacez / vous n'êtes pas obliger de le laisser / vous pouvez enlever le diaphragme (14s) / j'vous laisse quelques minutes / pour bien réfléchir à toutes les question qui sont posées là	Pr bouge la tête A commence à mettre la loupe sur le support Pr fait référence à la feuille de TP
12	166		M	A	(24s) vas y	A prépare le matériel
12	167	01 : 01 : 00	Pr	Cl	alors vous n'êtes pas obligé d'éclairer la lanterne / pour regarder / ça vous vous éblouir un peu / vous pouvez étendre la lanterne et regarder le papier transparent / ça vous fatiguera moins (10s) vous pouvez éteindre (4s)	A et M commencent l'expérience
12	168		Pr	Nl	non vous mettez votre œil derrière (6s) il faut que ça soit à combien	M regarde à travers le transparent
12	169		Nl	Pr	à cinq à peu près	
12	170		Pr	Nl	plus ou moins / plutôt plus ou plutôt moins (?)	
12	171		Nl	Pr	moins	
12	172		M	Pr	un petit peu moins monsieur	M regarde à travers le transparent
12	173		Pr	Cl	vérifiez que c'est bien à moins cinq centimètres qu'il faut mettre l'image / sinon=	
12	174		M	Pr	=moins moins cinq=	
12	175		Pr	Cl	=il sera pas à l'endroit / mettez votre œil derrière=	
12	176		M	Pr	=quatre c'est à quat'e centimètres	M termine sa visualisation
12	177		Pr	Nl	(inaud.) et mettez votre œil derrière (20s)	A écrit sur sa feuille
12	178	01 : 02 : 00	Pr	Cl	donc on répond à la première série de question / j'vous activie un peu / admettant que vous avez tous trouvé / qu'est ce qui répond (?) (4s) (inaud.) dis moi (2s) à quelle distance avez-vous placé l'objet (?) / l'ordre de grandeur de la distance (?)	Pr lit la consigne
12	179		Nl	Pr	sept centimètres	
12	180		Pr	Cl	l'objet de la lentille (?)	
12	181		Nl	Pr	trois	
12	182		M	Pr	quatre	
12	183		Pr	Cl	Vous avez tous constaté qu'il fallait moins (?)	
12	184		Nl	Pr	moins cinq	
12	185		Pr	Cl	moins cinq sinon il y aurait un problème / d'accord (?)	
12	186		Nl	Pr	ouais	
12	187		Pr	Cl	donc à quelle distance / vous mettez à quelques centimètres / et en tous cas moins cinq centimètres / les propriétés qu'elle doit avoir l'image / donc on va les reprendre et vus les avez déjà noté / elle doit être droite et plus grande que l'objet (3s)	Pr lit la consigne

					donc / vous redites ça / et puis vous terminez la question / j'ajoute même au moins oralement / une dernière partie de la question deux / j'vous demande où vous avez le droit de placer votre œil tout en voyant quelque chose de distinct / évidemment il ne faut pas que vous arrachez l'œil / d'accord / il faut comme même que ça soit relativement confortable=	
12	188		M	Pr	=près de la lentille=	
12	189	01 : 03 : 00	Pr	Cl	=mettez / est-ce que vous pouvez mettre votre œil jusqu'à contre /	
12	190		NI	Pr	(inaud.)	
12	191		Pr	Cl	où est-ce que vous pouvez mettre votre œil derrière la lentille (?) est ce que vous pouvez mettre votre œil / immédiatement derrière la lentille (?)	
12	192		A	Pr	ouais	
12	193		Nls	Pr	ouais	
12	194		Pr	Cl	oui (2s) faites-le ce qui ont dit non / mettez environ trois ou quatre centimètres pour l'objet à la lentille et mettez votre œil derrière / est-ce que vous pouvez approcher votre œil en le plaçant contre la lentille (?)	A fait ce que demande Pr
12	195		A	Pr	ouais	
12	196		Pr	Cl	est-ce que vous arrivez à voir quelque chose de distincte / oui / ça signifie que ce que vous regardez est (?)	
12	197		A	Pr	dans le plan focal	
12	198				dites moi / qu'est-ce que vous regardez quand vous êtes juste derrière la lentille (?) / est-ce que vous pouvez regarder en mettant votre œil immédiatement =	
12	199		M	Pr	=il est entre O et F prime[	
12	200		A	Pr	[il est entre F et F prime	
12	201		A	Pr	c'est que son image est située plus loin que l'objet /	
12	202		Pr	Cl	est-ce que vous êtes d'accord (?)	
12	203		NI	Pr	(inaud.)	
12	204	01 : 04 : 00	Pr	NI	ah (!)	Pr se dirige vers NI
12	205		M	NI	notre œil est situé entre O et F prime	
12	206		A	NI	non / notre œil est sur la -la lentille / sur-sur O	
12	207		NI	A	Sur O ouais	
12	208		A	NI	fin presque su O	
12	209		NI	A	juste après	
12	210		Pr	Cl	qu'est-ce ça signifie alors / le fait que vous puissiez regarder en mettant derrière la lentille / que l'image est où / qu'est-ce que vous pouvez regarder (?)	
12	211		M	Pr	on peut voir la lentille	
12	212		Pr	Cl	est-ce que vous pouvez regarder quelque chose qui est sur la lentille en mettant votre œil contre la lentille (?)	
12	213		A	Pr	non	
12	214		Nls	Pr	non	

12	215		Pr	Cl	faites le avec un objet réel / vous vous rappelez ce qu'on a fait la semaine dernière (?) / si vous arrivez à voir sans vous arracher les yeux / ça signifie que ce que vous regardez est à peu près à quel endroit / fin plutôt à quel endroit (?)	
12	216		Nl	Pr	à (inaud.) centimètres	
12	217		Pr	Cl	voilà mais c'est où par rapport à la lentille (?)	
12	218		M	Pr	le plan focal ↓ (3s)	
12	219		Pr	Cl	est-ce que vous arriviez à dire où c'est (?)	
12	220		Nl	Pr	(inaud.)	
12	221	01 : 05 : 00	Pr	Cl	bon alors on laisse / on laisse cette question en suspend si vous n'arrivez pas / et ce que j'vous demande de répondre à la question trois et vous répondez à la fin de la question deux après chez vous faites le schéma de la question trois / voilà tous se mettent d'accord c'est une:: donnée qui ne figure pas dans le texte / pour construire le même schéma / (inaud.) et pour qu'il soit en accord avec le schéma que je vais vous proposer / vous mettez l'objet à trois centimètre et demi de la lentille /	Pr tient la feuille de consigne
12	222		Nl	Pr	OA	
12	223		Pr	Cl	OA égale à moins trois et demi (10s)	M et A commence la construction du schéma
12	224		M	A	l'objet est (inaud.)	
12	225		Nl	Pr	(inaud.) la lentille	
12	226		Pr	Nl	oui oui quatre centimètres pour la lentille / par choix c'est pas par	
12	227		M	A	l'objet (inaud.)	
12	228		A	M	oui	
12	229		M	A	quatre millimètres	M et A font le schéma
12	230		Pr	Cl	cinq millimètres / faites un schéma très-très soigneux dans la mesure où il sera indispensable / pour en servir pour continuer (6s)	M et A font le schéma
12	231		A	Pr	monsieur / c'est ça / à peu près	A montre son schéma à Pr
12	232	01 : 06 : 00	Pr	A	(8s) et alors est-ce que tu crois faire une construction de ce que tu sais du modèle / des éléments principaux (?) la marche des rayons=	Pr regarde le schéma de A
12	233		A	Pr	=ben en fait / O B prime et B / sont alignés	
12	234		Pr	A	ben continue comme ça / en faisant fonctionner tous ce que tu sais (4s)	A trace le schéma
12	235		Pr	Cl	vous êtes arrivés (?)	
12	236		M	A	et tu trouve comment B prime / A prime j'veux dire	
12	237		Pr	Cl	ah / peut-être j'aurais du vous dire / par précaution / bien que :: ça vous donne une indication / laissez un petit peu de place à gauche de votre lentille / donc il faudrait que vous mettez votre schéma sur la partie droite de votre feuille / mettez la lentille à sept huit centimètres du bord droit (4s) du bord droit hein / la lentille un peu loin]	A et M font le schéma

12	238		A	M	[est-ce que l'image / tu ne la voit pas là / tu la voit là / forcément à droite]	A montre le schéma de M
12	239		Pr	Cl	[du bord droit hein]	
12	240	01 : 07 : 00	M	A	[de ce côté-là	M montre sur son schéma
12	241		Nl	Pr	monsieur (inaud.)	
12	242		Pr	Cl	c'est exactement la question que je pose / trouvez A prime B prime =	
12	243		A	Pr	=ben ça fait ça=	
12	244		Pr	Cl	ça c'est un peu délicat :	
12	245		A	Pr	précisément	
12	246		Pr	A	le plus précisément possible /	Pr s'approche de A et M
12	247		M	Pr	notre œil elle fait ça	M montre son schéma
12	248		A	Pr	en fait eu::: l'œil il faut le mettre où (?) alors	A montre son schéma
12	249		Pr	A	ouais tu le mets là	A met sa main sur la bonne position
12	250		A	Pr	là	A met sa main sur la bonne position
12	251		Pr	A	oui / et puis est-ce que tu sais construire d'autres rayons (?)	
12	252		A	Pr	celui là ouais	
12	253		Pr	A	allé vas y	Pr quitte A
12	254		Nl	Pr	ouais mais l'œil monsieur / l'œil c'est une lentille	
12	255		Pr	Nl	oui mais tu mets ton œil là mais on dessine pas ce qui se passe dans l'œil	Pr se dirige vers Nl
12	256		M	A	monsieur / c'est:: douze centimètres cinq en fin un centimètre vingt cinq la-la la distance focale de la lentille (?)	Pr s'approche de M
12	257		A	M	cinq centimètres=	
12	258		Pr	M	=cinq / c'est une dioptrie / c'est une vergence de vingt dioptrie /	
12	259		M	Pr	(inaud.) et cinq ça fait deux cinq=	
12	260		Pr	M	=non c'est à l'échelle un / mettez à l'échelle un j'ai dis / il me semblait /	
12	261		M	Pr	non non	
12	262		A	M	si si	A construit son schéma
12	263	01 : 08 : 00	Pr	M/ Cl	à l'échelle un c'est parfait /	
12	264		A	M	B est situé dans le plan focal /	
12	265		Pr	Cl	alors / construisez les rayons / vous connaissez la marche de trois rayons qu'on appelle principaux /	
12	266		Nl	Pr	parallèle (inaud.)	

12	267		Pr	NI	voilà / et où est B prime / est-ce que tu vois où est B prime (?)	
12	268		NI	Pr	là / là	
12	269		Pr	NI	et je te rappelle que tu mets ton œil près de la lentille (inaud.)	
12	270		A	M	est-ce que tu vois l'image sur ton œil (?)	
12	271		M	A	c'est l'œil qui la voit	
12	272		A	M	viens voir / je vais te montrer /	A prend le support de la lentille
12	273		Pr	CI	il faut que vous me trouviez l'image par construction /	
12	274		A	M	tu regardes (inaud.) tu la vois (?)	A regarde la feuille à travers la loupe
12	275	01 : 09 : 00	M	A	là je la vois pa'ce'que le rayon ça arrivera	M fait référence à la feuille
12	276		A	M	et l'image tu la vois de ce côté-là	A monte le côté de l'objet
12	277		M	A	et plus grand	
12	278		A	M	elle est agrandie de ce côté-là / elle est pas agrandie de ce côté-là	A monte le côté de l'objet
12	279		M	A	tu la vois à cinq centimètre	
12	280		A	M	tu la vois pas à cin- tu la vois plus grande et de ce côté-là (4s)	
12	281		M	A	l'image / l'image tu la vois là	M montre la feuille
12	282		A	M	et elle est plus grande de ce côté	
12	283		M	A	elle est plus grande de ce côté / l'image elle est là / quand je la vois je la vois ici / à quelques millimètres de la lentille	M monte la feuille
12	284	01 : 10 : 00	A	M	réfléchie un tous petit peu (inaud.) (20s)	
12	285		Pr	NI	alors / t'as construit déjà deux / le troisième / celui qui passe / issue de B et qui passe par F]	
12	286		M	A	[Ben moi j'trouve pas	
12	287		A	M	le F est à cinq centimètres	
12	288		Pr	NI	(inaud.)	
12	289		M	Pr	moi monsieur j'ai un petit problème / monsieur j'ai petit problème=	
12	290		Pr	M	=normal / c'est un problème délicat	Pr s'approche M
12	291		M	Pr	j'ai tracé les rayons mais ils se toucherons jamais /	
12	292		Pr	M	bon	
12	293		M	Pr	mais l'image est de ce côté	Le côté de l'objet
12	294		Pr	M	et alors (?)	
12	295		A	M	là ils se croisent	
12	296		M	Pr	oui mais comment je sais	
12	297		A	Pr	de ce côté là	A montre le schéma de M

12	298		M	A	<b>oui où je trouve / j'ai compris ça ↑ (2s)</b>	<b>Pr quitte le binôme</b>
12	299		Pr	Cl	<b>est-ce elles sont parallèles vos droites que vous tracez (?)</b>	
12	300		Cl	Pr	<b>non</b>	
12	301		Pr	Cl	<b>non (.) donc si elles ne sont pas parallèles ne dites pas qu'elles ne se rencontrent jamais / il y a que les parallèles qui ne se rencontrent jamais</b>	
12	302	01 : 11 : 00	M	M/ A	<b>oui mais</b>	
12	303		Pr	Cl	<b>oui c'est un peu délicat j'suis obligé de vous donner la réponse / j'aimerais que vous la trouviez juste avant que je vous la donne</b>	
12	304		Nl	Pr	<b>ils divergent l'un par rapport à l'autre</b>	
12	305		Pr	Cl	<b>oui / j'reviens à ce que je vous avait demandé tout à l'heure et que vous n'avez pas / que vous aviez laisser en suspend / où est-ce que vous regardez (?) =</b>	
12	306		A	Pr	<b>=ben dans la lentille / donc l'image est agrandie après=</b>	
12	307		Pr	A	<b>dans la lentille où (?)</b>	
12	308		A	Pr	<b>après</b>	
12	309		Pr	A	<b>oui</b>	
12	310		A	Pr	<b>elle est derrière la loupe</b>	<b>A fait un mouvement vers l'avant avec sa main</b>
12	311		Pr	A	<b>oui avant / de l'autre côté</b>	<b>Pr fait un mouvement vers la gauche avec sa main</b>
12	312		A	Pr	<b>oui</b>	
12	313		Pr	A	<b>elle est pas là où on la met d'habitude / si vous arrivez à regarder en mettant votre œil très près de la lentille ça signifie que l'image / elle est devant votre œil encore / et au moins à dix centimètres puisque vous arrivez à la voir sans vous arracher les yeux[</b>	<b>Pr fait un mouvement vers la gauche avec sa main</b>
12	314		A	Pr	<b>elle est forcément de l'autre côté de la lentille</b>	
12	315		Pr	A	<b>oui</b>	
12	316		Nl	A	<b>j'comprends rien</b>	
12	317		A	Nl	<b>ben en fait regardes [...]</b>	<b>Nl se déplace vers A avec son ami</b>
12	318	01 : 12 : 00	M	A/ Nl	<b>regardez / le triangle est là et son image est là/ il est contre la lentille / l'image ne peut pas être l'image [</b>	<b>M regarde sur sa feuille à travers la loupe l'image d'un triangle</b>
12	319		Pr	Cl	<b>[voilà vous avez presque tous tracez ça / moi j'ai tracé un quatrième rayon quelconque / mais vous en avez déjà trois pour la plupart</b>	<b>Pr projette le transparent de schéma</b>
12	320		M	Pr	<b>ah ouais / et c'est où A prime B prime</b>	<b>M regarde le transparent</b>

12	321		Pr	Cl	et bien alors / qu'est-ce qui répond à ça (2s)	Les deux élèves rejoignent leurs places
12	322		Pr	Nl	dis moi / t'as compris quoi (?)	
12	323		Nl	Pr	l'image elle est derrière la lentille (inaud.) (8s)	
12	324		Pr	Cl	trouvez l'image / vous avez mis votre œil où vous (?)/ vous êtes d'accord vous l'avez mis ici / vous avez regardé dans cette direction / Gardette vous dit que l'image est quelque part par là et moi j'vous dis / puisque quand vous mettiez votre œil là vous arriver à voir quelque chose =	Pr montre la position de l'œil sur le schéma projeté La direction de la lentille de droite à gauche Du côté de l'objet
12	325		A	Pr	=elle est forcément derrière =	
12	326		Pr	Cl	=mais quelque part par là l'image / puisque ce que vous regardez est devant vous / forcément ben transcrivez le	
12	327	01 : 13 : 00	A	Pr	elle est forcément derrière AB	
12	328		M	Pr	derrière AB	
12	329		Nls	Pr	ouais	
12	330		Pr	Cl	oui forcément / pa'ce'que si vous n'aviez pas de len- (3s) /très bien	Pr passe près des binômes pour voir la position de A'B' sur les schéma
12	331		Nl	Pr	elle est entre OF	
12	332		Pr	Nl	non /	
12	333		A	A	elle est derrière AB	A regarde le transparent au tableau
12	334		Pr	Nl	non / non non / elle est sur le foyer / tu l'as mis là toi / F prime c'est cinq centimètres / c'est trois et demi / le F il est là / il est bien plus loi / regardes AB égale trois centimètres et demi]	
12	335		M	A	[A prime et B prime c'est (inaud.)	
12	336		Nl	Pr	(inaud.)	
12	337		Pr	Nl	très bien (.) ce n'est pas bien précis / traces-le / bon c'est bien / allé (inaud.)	
12	338		Nl	Pr	(inaud.)	
12	339	01 : 14 : 00	Pr	Nl	pourquoi elle est là / allé j'vous donne la réponse / on a pas assez de temps / j'vous demande comme même de faire fonctionner l'alinéa du modèle / qu'on a vu à l'activité::: j'crois que c'est six / j'vous rappelle que vous m'avez dit / vous étiez tous d'accord avec moi pour dire que tout rayon issue d'un point de l'objet / passait / tous les rayons issues d'un point l'objet / passait par l'image de ce point / tous les rayons qui viennent de B doivent passer par B prime / et ben prolongez les les rayons ils doivent passer par B prime	

					<b>(inaud.) prolongez les</b>	
12	340		Nl	Pr	ah ouais d'accord	M prolonge les rayons
12	341		Pr	Cl	prolongez les pa'ce'qu'ils doivent passer tous par un point / sinon il n'y a pas d'image / or vous l'avez vu l'image / il faut les prolonger tous / si vous avez fait un schéma très précis / ils passent tous par le même point / allez y prolonger les à gauche en pointillées /	
12	342	01 : 15 : 00	A	M	tu les prolonges pas de B / c'est de ce côté [	A montre sur la feuille de M le côté de prolongement des rayons
12	343		Pr	Cl	[il faut avoir un schéma très précis]	
12	344		A	M	[tu-tu prolonges ces deux rayons là et on trouve B (10s)	
12	345		M	A	c'est ce qu'j'fais	
12	346		A	M	c'est bon (.)	
12	347		Pr	Cl	bon (inaud.) voilà j'vous donne la réponse / vous avez tous fait ça / moi c'est simplement / j'ai tracé un quatrième rayon quelconque / et vous vous avez tracé les trois / tous les rayons doivent passer par B / et ce que vous regardez c'est A prime B prime /	Pr projette la réponse sur un transparent au tableau
12	348		Pr	Nl/ Cl	j'ai mis B prime puis j'ai mis A prime (4s) voilà ça c'est un peut délicat / vous avez tous compris (?)	
12	349		Nls	Pr	ouais	
12	350	01 : 16 : 00	Pr	Cl	est-ce que c'est bien ce que la loupe f::/ est-ce que c'est bien une image droite / une image plus grande /	
12	351		A	Pr	ben oui	
12	352		Pr	Cl	oui / et est-ce que c'est normal qu'en mettant l'œil contre la lentille qu'on arrive à voir l'image (?)	
12	353		A	Pr	ah oui	
12	354		Pr	Cl	et si vous faites les mesures sur votre papier vous avez vu qu'il y a au moins dix centimètres / or vous êtes tous capables de lire à dix centimètres / et en fait c'est combien vous m'avez dit / onze (?)	
12	355		Nl	Pr	onze cinq	
12	356		Pr	Cl	demain pa'ce'qu'on aura pas le temps de le faire maintenant / et vous avez un peu de temps pour certains (?)	
12	357		Nl	Pr	moi non	
12	358		M	Pr	moi oui	
12	359	01 : 17 : 00	Pr	Cl	pour certains d'entre vous / pa'ce'que j'ne vais pas vous pénaliser [...] vous pouvez retrouver la valeur OA prime par le calcul / moins onze / retrouvez cette valeur pour demain avec le calcul / c'est la seule chose qu'on fera relative à ce tp demain / mesurez OA prime et trouvez ça avec le calcul / de même que A prime B prime / vous devez trouver la taille et la position / c'est bon / pour demain / voilà c'est la fin de cette partie trois /	

Tâche 12 : Utilisation d'une lentille mince CV comme loupe  
institutionnalisation

12		00:01:00	Pr	Cl	on aura fini le programme / et j'aborde aussi pendant que j'y suis / en spécialité / il y a deux heures par semaine et ce sont deux heures essentiellement expérimentales mais comme même (inaud.) et ces TP vous allez être dédoublés c'est-à-dire que vous êtes nombreux et / il y a quinze séances de physique quinze séances de chimie en physique c'est tous ce qui reste sauf que on a besoin du programme de première donc cinq semaines sur la radio / grandes ondes cinq semaines sur le son l'acoustique / la chimie c'est un prolongement de l'enseignement obligatoire c'est-à-dire qu'on apprend rien de plus simplement on fait fonctionner les mêmes connaissances qu'en enseignement obligatoire vous avez quinze séances de TP de chimie qui vous permettent de (inaud.) deux heures de cours et environ trois quarts d'heure (inaud.) ça fait donc trois heures de travail en plus par semaine avec des coefficients (inaud.) en plus c'est-à-dire que (inaud.) alors en chimie c'est plus facile parce que (inaud.) enseignement obligatoire [	
12			M	Nl	[tiens Nicolas / Nicolas / Nicolas / tiens y a une feuille pour toi une feuille pour	
12		00:02:00	Nl	M	ouais ben c'est ça / il est gentil[	
12			Pr	Cl	[(inaud.)]	
12			M	A	[ c'est quoi l'activité huit neuf dix onze / douze / partie quatre (5s) ouais ça fait qu'on aura pas madame (inaud.) l'année prochaine	
12		00:03:00	Pr	Cl	c'est pas une obligation et ça peut être lié à des contraintes (inaud.) il peut se passer des tas de choses pendant l'éducation / voilà / je reprends / la première chose que je dois faire pour terminer ce qu'on a laissé hier c'est la loupe / reprenez le schéma que vous avez fait sur la loupe qui était / dites-moi / douze (4s) on va faire un schéma vous allez tous faire <b>un schéma (6s)</b>	Pr prend le transparent de schéma et le projette au tableau
12			M	A	ça ça doit être des exercices / ah mais ça qu'on a fait mardi alors / moi il m'a donné qu'hier que des trucs d'hier alors	
12			A	M	c'est quoi (inaud.)	
12			M	A	àuais / ah mais y a tout ça qui est affiché	
12			A	M	[...]	
12			M	A	vous avez fait quoi en cours	
12			A	M	[...]	
12			M	A	ah oui vous avez fait quoi en cours	
12			A	M	(inaud.)	

12			M	A	vous avez écrit je veux dire	
12			A	M	oui un petit peu	
12		00 :04 :00	M	Nl	si si je lui ai donné / je lui ai donné s-	
12			A	M	ouais mais on a écrit tous ce qui (inaud.)	
12			Pr	Cl	voilà / je vais voir si on allume mais je pense que non / donc <b>ça</b> c'était le schéma qui permettait de rendre compte de l'image que forme une lentille convergente[	Le transparent projeté
12			M	Nl	[ça c'est il l'a fait hier il l'a pas donné / pour toi	
12			Pr		<b>à gauche l'objet</b> puis la lentille / si vous avez fait un schéma correct / vous donnez quelle distance pour A prime B prime	Pr montre sur le transparent
12			M	Pr	[huit / huit ça fait]	
12			Pr	Cl	mesurez graphiquement <b>OA prime</b>	Pr montre sur le transparent
12			M	A	ça a déjà été fait ça	
12			Pr	Cl	quel est le signe de OA prime (?)	
12			A	Pr	positif	
12		00: 05 :00	Pr	Cl	négatif / c'est la première fois qu'on tombe sur une situation comme ça la propagation de la lumière <b>de A vers à droite et OA prime est à gauche</b> (4s) tiens (inaud.) / l'œil est <b>ici</b> et regarde <b>ça</b> / OA prime est environ égal à dix ou onze centimètres et A prime B prime est égale combien si A B égale (inaud.) / voilà / environ quatorze à quinze millimètres	Pr montre sur le transparent Zone de vision de l'œil L'objet AB
12			M	Pr	ouais c'est ça	
12			Pr	Cl	maintenant il faut retrouver cette valeur par le calcul comment faire / alors allez-y faites le vite / y avait la même chose qui était à faire pour aujourd'hui (inaud.) indispensable donc vous mettez je retrouve cette valeur vérifiez cette valeur par le calcul	
12			Nl	Pr	les deux valeurs	
12		00 :06 :00  00: 07: 00	Pr	Cl	les deux (3s) par la relation de conjugaison et par la définition du:: grandissement / allez (22s) vous <b>avez tous écrit</b> / vous êtes tous capable de faire ce schéma/ que OA égale moins trois virgule cinq et OF prime / égale douze cinq centimètres / et une vergence de vingt dioptrie / et O A prime (3s) (inaud.) (7s) vous avez trouvé graphiquement (16s) que c'est moins dix / et A prime B rime de l'ordre de [	Pr écrit au tableau
12			M	A	[ah celle-là elle y est pas	
12			A	M	si si celle-là (inaud.)[	
12			Pr	Cl	[quatorze à quinze millimètres / c'est à dire qu'on a une image qui est bien trois fois plus grande / à peu près / ce que je vous demande c'est de retrouver toutes ces valeurs par un calcul à laide de la relation de conjugaison / en faisant attention aux signes / et en vérifiant la relation de conjugaison et en rendant compte (inaud.) alors qu'est-ce	

					qu'on fait d'abord	
12			Nl	Pr	on doit /	
12		00:09:00	Pr	Cl	oui / vous vous rappelez de la relation / oui non mais (4s) pour le faire une fois faut se rendre compte que la relation de conjugaison rend bien compte du schéma de ce que vous avez observé / vous pouvez même dessiner un œil symbolique (4s) votre œil (inaud.) (3s) alors allez-y faites ça méthodiquement / relation de conjugaison expression de OA prime et puis vous faites l'application numérique / (37s) (inaud.) (3s)	Pr laisse faire les élèves
12			Pr	M	qu'est-ce qui le prouve (37s) c'est pas vous ça	
12			M	Pr	non non	
12			A	Pr	c'était (inaud.)	
12			Nl	A	ben demandez-lui	
12			Pr	M	vous avez (inaud.) la semaine dernière	
12			Nl	Pr	non	
12			Pr	M	ben vous étiez là la semaine dernière	
12			M	Pr	la semaine dernière on était là	
12			A	Pr	de toute façon on aurait (inaud.)	
12			Pr	M	vous auriez vu / oui	
12			M	Pr	et en plus je pense pas qu'on aurait eu le temps de faire ça tout seuls	
12			Pr	M	non j'imagine dites moi quel jour vous voyez ça qu'on fasse une enquête	
12			M	Pr	ben c'est le premier jour o-on vous voit	
12			Pr	M	vous m'avez pas vu la semaine dernière	
12			M	Pr	(inaud.) depuis tout à l'heure	
12			M	A	y a beaucoup de flèches je trouve	
12		00:10:00	Pr	Nl	alors / vas-y / c'est pas mal / c'est exactement ce que tu as là / les signes / alors oui alors ça c'est pas faux mais / mais / comment on peut rapprocher une démonstration (3s) (inaud.) tout est donné dans le deuxième (inaud.) (3s) vous devez tous y arriver / oui / mais (inaud.) / (inaud.) (5s)	
12			Pr	Nl	on cherche le grandissement	
12			Nl	Pr	c'est OA prime sur OA=	
12			Pr	Nl	=le grandissement / le grandissement / oui / ça permet de trouver (inaud.) / je vous laisse encore deux minutes (5s)	
12			A	M	[...]	
12			M	A	[...]	
12			A	M	[...]	
12			Pr	M	bon c'est bien	
12			M	A	(inaud.) tout ce qui est en bleu c'est (inaud.)	
12			M	Pr	j'ai essayé je trouve des quatre virgule soixante et onze	
12			Pr	M	maintenant	
12			M	Pr	pardon	
12			Pr	M	maintenant	
12			M	Pr	pourquoi / j'ai essayé je trouve quatre virgule soixante et	

					onze je fais un sur OA est ég- un sur OA prime est égal à un sur OA plus=	
12			Pr	M	=vous avez bac français (?)	
12			M	Pr	euh	
12			A	Pr	c'est demain	
12		00:12:00	M	Pr	non j'ai dormi que cinq heures cette nuit alors	
12			A	M	moi c'était ce matin alors	
12			M	A	[...]	les élèves du binôme discutent de circuits automobiles
12		00:13:00	Pr	Cl	est-ce que j'corrige (?)	
12		00:14:00  00:15:00	Pr	Cl	<b>allez</b> / vous avez une seule relation à connaître / elle vous sert systématiquement c'est <b>celle-là</b> / c'est la relation de conjugaison/ et vous pouvez en déduire le grandissement / ce qu'on cherche c'est OA prime ce qu'il faudrait que vous soyez capables de faire c'est de pas faire une application numérique qui mélangerait les valeurs / vous devez écrire qu'un sur OA prime est égal à un sur OA plus un sur OF prime / vous écrivez les étapes / vous devez arriver au résultat OA prime fois OA sur OA / et là vous passez à l'application numérique (3s) si vous ne vous trompez pas vous trouvez OA est égal à moins trois virgule cinq si vous utilisez les centimètres pour toutes les grandeurs / OF prime c'était plus cinq / moins trois et demi / plus cinq / le numérateur va être négatif alors que le dénominateur va être positif / on va bien trouver OA prime négatif / on pose moins trois chiffres /on trouve moins onze sept / d'accord / donc on fait tout de suite une phrase consistant à dire OA prime négatif / ça traduit le fait que l'image est avant la lentille / OA prime négatif traduit bien le fait que l'image est située avant la lentille / euh / vous avez tous tracé en pointillés hein / par conventions / (inaud.) (3s)	Pr écrit au tableau
12			M	Pr	traduit le fait que quoi	
12		00:16:00	Pr	M Cl	traduit bien le fait que l'image se trouve avant la lentille (4s) tout ce que vous prolongez vous devez le représenter en pointillés / ensuite / le grandissement <b>vient là / par définition c'est</b> a prime A prime B prime sur AB / est une propriété dont on a besoin puisque là puisque là c'est OA prime sur OA/ donc on en déduit que A prime B prime est égal à OA prime sur OA fois AB / ce rapport-là de grandissement est égal à trois virgule trois / ça traduit bien le fait que l'image (inaud.) / (4s) vous mettez tous en centimètres AB vous avez dit cinq millimètres / donc	Pr montre la relation de conjugaison Pr écrit au tableau

					selon ce qu'on a vous devez trouver un centimètre soixante-cinq / en considérant que le demi millimètre c'est un petit peu juste par rapport à (inaud.) / cela dit si c'est un sept c'est bien / un quatre c'est la preuve que le travail n'a pas été soigné / il faut être très très fin / un crayon bien taillé / mais la trace du feutre suffit à trouver dix centième / voilà / cinq millimètres	
12			A	M	(inaud.)	
12			M	A	mais ça il l'a déjà dit tout à l'heure	
12			Pr	NI	OA plus	
12		00: 17: 00	M	A	et ça ça marche que quand / l'objet est avant la vergence (3s) avant f / que l'objet est avant f si l'objet est après f l'image est à l'extérieure	
12			A	M	oui c'est ce que j'allais dire	
12			Pr	Cl	(inaud.) vous mettez donc une phrase (inaud.) (3s) (inaud.) agrandissement (inaud.) y a (inaud.) plus grand que un surtout ça (inaud.) / (inaud.) (gamma) plus grand que un (inaud.) / (inaud.) (gamma) plus grand que un rend bien compte / du fait / que l'image est droite / (inaud.) plus grand que l'objet / (gamma) plus grand que un rend bien compte du fait que l'image (inaud.) est plus grande que l'objet (12s) c'est bon / ensuite / c'est terminé pour cette activité là /	

### Tâche 13 : Image à travers un miroir plan

N° d'ordre	T (m n)	Lo c	Re cp (s)	Dialogue	Actions non langagière
13	01 : 18 : 00	Pr	Cl	on commence la partie quatre qui va être très courte (7s) c'est la fin de chapitre et on va le finir demain / c'est la partie quatre / vous allez coller la partie quatre / il y a que deux activités dans la partie quatre [...]	Pr enlève le transparent Pr distribue la consigne
13		M	Pr	monsieur on va faire une conclusion ou pas	
13		Pr	M	vas y	
13		M	Pr	non mais j'parle de de l'activité douze enfin de conclusion	
13		Pr	Cl	demain la conclusion pa'ce'que j'ai pas le temps de-de	
13		M	Pr	(inaud.)	
13	01 : 19 : 00	Pr	M	non pa'ce'que ça c'st une nouvelle partie [...] / les exercices on les fera demain ensemble / vous apportez ça demain / y pas besoin du livre [...]	Pr donne les instructions de collage de consigne
13		M	Pr	on colle toute la partie (?)	
13		Pr	Cl	les exercices on aura pas le temps de tous corrigé / et ce que j'vous demande de faire maintenant c'est l'activité treize	
13		M	Pr	on-on colle tous là (?)	
13	01 : 20	Pr	Cl	oui activité treize et vous rédigez au-dessous (9s)	

		: 00				
13			A	M	[...]	
13			M	A	[...]	
13		01 : 21 : 00	Pr	Cl	(inaud.) pour le papier millimétré / il faut que chacun a un relevé (4s) vous avez le texte / j'pense que vous pouvez le lire sans problème (3s) vous n'avez plus besoin du banc d'optique / don vous pouvez le démonter et le poussez si ça vous dérange (39s) / mais faites la manip / on rangera à la fin [...] ce que vous devez faire c'est de viser l'épingle / en regardant à travers la paille	Pr montre à toute la classe le papier millimétré Pr et et Nls démontent les bancs d'optique
13			M	A	visez l'épingle	
13		01 : 22 : 00	Pr	Cl	faites ça très-très soigneusement (inaud.)	
13			A	A	placez le miroir /	A lit la consigne
13			Pr	Nl	le support tu en auras pas besoin / le miroir (inaud.)	
13			M	Pr	monsieur /	A voie basse inaudible par Pr
13		01 : 23 : 00	M	A	(inaud.)	M lit la consigne à voie basse
13			Pr	Cl	faites attention de laisser tomber l'épingle (inaud.)	M et A font le montage de l'expérience
13			A	M	(29s) au moins (inaud.)	M et A font l'expérience Pr distribue les épingles
13			Pr	Nl	voilà tu la mets pas en face du miroir / tu tournes au tour comme ça / vous pouvez être / la paille est tordue / j'vous donne une autre pa'ce'que la lumière se propage en ligne droite -	
13		01 : 24 : 00	Nl	Pr	-combien de positions différentes (?)	
13			Pr	Nl/ Cl	trois positions (6s)	
13			M	Pr	monsieur la (inaud.) distance c'est quoi (?)	
13			Pr	M	(inaud.) tiens / non (!)/ vous lisez comment là (?) ça c'est votre camarade qui vous précède	Pr donne l'épingle à M
13			M	Pr	nous on a lu déjà tous ça	
13			Pr	A	/ tu as mal traité la paille/ elle est cassée/ tu plante l'épingle par là /	Pr prend la paille Pr montre la position de l'épingle sur le papier millimétré de M et A

13			M	Pr	quel épingle (?)	
13			Pr	A	l'épingle que j-je t'ai donné / tu la plante bien droite /	
13			Pr	Cl	oui / vous la mettez ente quatre et six centimètres du miroir / ne le mettez pas en plein milieu du miroir	
13			Pr	A	non tu peux le mettre là /	Pr montre la position de l'épingle sur le papier millimétré de M et A
13			M	Pr	et après on fait quoi (?) (3s)	
13		01 : 25 : 00	Pr	A	maintenant tu mets ta paille / et tu vise par là bas de façon à voir l'épingle par le miroir / tu repères trois positions /	Pr montre la procédure sur le papier millimétré de M et A A suit les consignes de Pr
13			Pr	Nl	non mets le pas en plein milieu l'épingle (8s)	A et m font la manip
13			Pr	Cl	il faut être très-très soigneux pour repérer les positions=	
13			M	Pr	=et on fait comment pour les repérer (?)	
13			Pr	M/ Cl	tu mets un point au milieu de la paille de chaque côté / d'accord la paille / et vous mettez un point qui repère les extrémités de la paille / en plein milieu du diamètre / la paille va être posée sur une feuille / vous repérez la position en pointant sur les extrémités / sans la déplacer sans déplacer le miroir	Pr montre la procédure pour toute la classe
13			M	A	sans la déplacer (?)	A prend les postions
13			A	M	(inaud.)	
13			M	A	mais non c'est la paille qu'il faut déplacer /	
13			Pr	Cl	mettez la paille complètement sur la feuille / comme ça vous pouvez pointer	
13			M	A	non c'est la paille	M lit la consigne
13			Pr	Nl	complètement /	
13		01 : 26 :00	M	A	tu bouges la paille / bouges la paille	
13			Pr	Cl/ Nl	soyez très-très (inaud.)	
13			Nl	Pr	(inaud.)	
13			Pr	Nl /Cl	faites en très / trois chacun hein / sur deux feuilles différentes / soyez très-tèrs précis	
13			Pr	Nl	poses la la paille (inaud.)	M et A prennent les postions
13			Ob	M	(inaud.)	
13			M	Ob	oui oui mais on a compris mais ça tardé	
13		01 : 27 :00	M	A	(40s)	M et A change le papier millimétré et refont le montage puis M fait la manip
13			Nl	Pr	(inaud.)	
13			Pr	Nl	(inaud.)	
13			Nl	A	on a pas deux feuille on peut pas faire deux relevés / on a une	

					seulement	
13		01 : 28 :00	A	Nl	tiens j'te fais cadeau /	
13			Nl	A	merci	
13			A	M	(13s) ah t'es bien lent là	M repère les positions
13			Pr	A	ah non il a raison pa'ce'qu'il faut être très très soigneux / votre paille est courte en plus / oui mais on va tout de suite voir la qualité de votre relevé /	Pr s'approche du binôme A montre son relevé à Pr
13			A	Pr	monsieur c'est un cercle	A monte les points sur le papier millimétré
13			Pr	A	quel cercle (?)	
13			A	Pr	là là	A fait référence au papier
13			Pr	A	réfléchi bien /	
13			Pr	M	voilà c'est bien	M termine son relevé
13			M	Pr	monsieur il faut relier les points (?)	
13			Pr	M	est-ce que c'est un réflexe que tu auras (?)	
13			A	Pr	on fait comme ça	A fait un trait avec son doigt reliant deux points
13			Pr	M	je t'enlève l'épingle pour as qu'elle tombe / pour la récupérer /	
13			A	Pr	on fait	
13		01 : 29 :00	Pr	M/ A	jvous laisse réfléchir / vous avez dix minute	
13			M	Pr	comment on fait monsieur / on trace (?)	
13			Pr	M	faites de l'optique / répondez aux questions que l'on vous pose	
13			A	M	oh Mathieu regardes	A prend son relevé M lit la consigne
13			Pr	Nl	(inaud.) et l'interprétation qu'il faut donner c'est tracez la marche de la lumière issue de l'objet de façon à rendre compte de la formation de l'image par un miroir / vous voyez l'image / votre schéma sera de trouvez l'image (inaud.) soit un rayon réfléchi soit un rayon quelconque que vous tracez / voilà	
13			Nl	Pr	(inaud.)	
13			Pr	Nl	trois suffisent/ essayez quatre / mais trois c'est bien	
13			Pr	Nl	ben vous répondez aux questions qui sont en bas du texte=	
13		01 : 30 : 00	M	Pr	=tracez les directions correspondantes (22s)	A et M tracent les rayon sur leurs relevés
13			Pr	Nl/ Cl	alors / est-ce que ça rend compte de la formation de l'image (?)	
13			Nl	Pr	(inaud.)	

13			Pr	Nl	essaye de bien répondre (inaud.) la marche de la lumière issue de A / par un point de l'objet (inaud.) essaye de trouvez une relation/ il faut que votre schéma vous dise effectivement j'vois l'image et tu la vois / et sur ton schéma=	
13			A	Pr	= ça rend bien compte de la propagation rectiligne	
13		01 : 31 : 00	Pr	A	Alors c'est bien/ et::: est-ce que tu as faits apparaître une image sur ce schéma (?) / est-ce que tu rends compte de la position de l'image (?) / où est-elle cette image là (?)	Pr s'approche de A et regarde son relevé
13			A	Pr	ça c'est l'image	A montre sur son relevé
13			Pr	A	non / est-ce que tu veux que j'te rends l'épingle /	Pr met l'épingle sur le relevé de A
13			M	A	la paille	M travaille sur son relevé
13			Pr	A	tu la vois / là / tu la vois l'image là=	A montre la position de l'image Pr monte la même position avec son doigt sur le relevé
13			M	Pr	=a l'image la voilà / on la voit par là	M monte la position de l'image sur le relevé de A La position de l'objet
13			Pr	M	mais là son expérience / elle est où tu vois sur le miroir / si j'te demanderais de me montrer tu dirais qu'elle est où (?)	Pr monte le relevé de A
13			A	Pr	là	A montre l'épingle
13			Pr	A	ça c'est la position de l'objet / moi je dis personnellement /	
13			A	Pr	là	Sur le miroir
13			Pr	A	tu vois pas quelque chose dans le miroir (?)	Pr montre le miroir
13			A	Pr	si	
13			Pr	A	tu le vois contre le miroir (?)	
13			A	Pr	de l'autre côté du miroir	A montre l'arrière du miroir
13			Pr	A	bien (.)	
13			A	Pr	ah (!) en faite c'est comme s'il était là	Devant le miroir
13			Pr	A	j'te laisse continuer	
13			A	M	(inaud.)	
13		01 : 32 : 00	Pr	Cl	est-ce que vous avez vu où elle était l'image /de l'image quand vous aviez la montage que vous faites (?) regardez là avec votre œil / où vous la voyez cette épingle (?) vous la voyez (?)	
13			Pr	Nl	tu la vois là (?) regarde dans le miroir est-ce que tu la vois / est-ce que ça -	Sur le relevé

13			Nl	Pr	-(inaud.)	
13			Pr	Nl	(inaud.)	
13			A	Pr	on la voit là l'image / ah monsieur il y a une symétrie /	A montre sur son relevé A trace des rayons
13		01 : 33 : 00	Pr	Nl	(inaud.)bon c'est bien / ces rayons là / tu fais comme tout à l'heure pour la loupe (inaud.) on trace le rayon issue de l'objet (inaud.)	
13			M	Pr	(inaud.) [	A parle avec M
13			Pr	Nl	[(inaud.)	Pr discute avec un élève
13			Nl	Pr	(inaud.)	
13		01 : 35 : 00	Pr	A	[...]	
13			A	M	quand tu vois là / ce que tu regardes / tu le vois pas là tu le vois là	A montre le miroir puis l'épingle puis l'arrière du miroir
13			M	A	tu le vois là au-dessus	M met sa main contre le miroir
13			A	M	il y a une symétrie là / tu te le trouve là à peu près / c'est une axiale (3s) j'veux dire le point est de l'autre côté /	Au bord du miroir Derrière le miroir A dessine des pointillées sur son relevé
13			M	A	faits voir/ ça marche pas / Alexandre ça marche pas	M travaille sur son relevé
13			A	Pr	monsieur / monsieur	
13			Pr	Cl	vous avez fait de l'optique en collège sur le miroir (?)	
13			Nls	Pr	non	
13			Pr	Cl	pas du tout[	
13			M	A	[Alexandre ça marche pas[	
13			M	Pr	monsieur / il y a une symétrie axiale par rapport au miroir	M prend son papier comme miroir
13			Pr	M	oui	Pr s'approche de M
13			M	Pr	sauf que si=	
13			Pr	M	=le relevé est très très délicat / vous êtes convaincu (?)	
13			M	Pr	ben ouais	
13			Pr	M	donc ces rayons là tu les mets bien en rouge / et puis les autres tu les mets en d'autres couleurs=	Pr monte le relevé de M
13			M	Pr	=monsieur là il faut tous les mettre en rouge (?)	
13		01 :	Pr	M	c'est plus joli	

		36 : 00				
13			M	Pr	ouais il faut les mettres (inaud.)	
13			Pr	M	oui regardes ce que je te reproche / ce que je tu fais c'est que tu mets la même couleur des rayons qui viennent de l'objet et qui son réfléchit que ceux qui viennent du miroir	Pr montre le relevé de M
13			M	Pr	ok d'accord (.) (17s)	A et m suivent les instructions de Pr et tracent les rayons
13			Pr	Cl	je conclu que la procédure n'est pas parfaite / est-ce qu'on peu conclure (?) (2s) est-ce qu'on peu conclure / où est l'image de votre objet (?)=	
13			A	Pr	=derrière le miroir[	
13			M	Pr	[derrière le miroir	
13		01 : 37 : 00	Pr	Cl	voilà symétrique de A par rapport au miroir plan / si votre construction est bien précise / le miroir c'est la médiatrice du segment A A prime / ça s'appelle une symétrie axiale effectivement en math ça / vous avez vu ça de toute façon / au collège / oui voilà (4s) donc conclusion / on a le temps pour terminer cette activité là / demain on aura juste le temps de terminer l'activité qui précédée / oui on résume / ce qu'il faut retenir de tous ça /	
13			Nl	Pr	(inaud.) symétrie du plan	
13		01 : 38 : 00	Pr	Nl	j'veais le dire ça / conclusion / il faut retenir d'abord / c'est que / l'image du point objet A / est symétrique / de A par rapport au / j'mets le point A par exemple / je mets le miroir / je prolonge mon miroir s'il le faut sinon ce n'est pas la peine / l'image du point A est symétrique / du point A par rapport au miroir	Pr fait la construction au tableau Pr termine l'écriture de A prime
13			M	Pr	pas tout à fait	Pr trace la perpendiculaire passant par AA'
13		01 : 39 : 00	Pr	Cl	oui c'est pas très précis (inaud.) sur votre objet faites apparaître cette propriété là même ce n'est pas précis / vous déplacez A prime de façon que ça soit ça qui apparaisse au moins ou alors / faites ce schéma sur votre feuille / et puis ce que vous avez constaté / c'est qu'un rayon incident qui arriverait comme ça sur le miroir / semble provenir de A prime / comme tout à l'heure vous prolongez en pointillées / pa'ce'que c'est un prolongement ce que vous faites et en tait plein ce lui là / et qu' est-ce qui me donne la propriété / de ces deux angles =	Pr reprend la construction
13			A	Pr	= ils sont égaux	
13			Pr	Cl	avec un rapporteur[	
13			A	Pr	[ils sont correspondant[	
13			Pr	Cl	vous constatez que l'angle incident et l'angle réfléchi sont égaux / par rapport à la normale (2s)	
13			M	A	lesquels sont égaux (?)	
13			A	M	les deux là	
13			Nl	A	[...]	Pr trace un autre

						rayon issue de A prime
13			A	Nl	[...]	
13			Pr	Cl	c'est très facile=	
13			M	Pr	quel ongle monsieur égale à quel angle (?)	
13		01 : 40 : 00	Pr	M	là / par rapport à la perpendiculaire au miroir / la perpendiculaire au miroir c'est la bissectrice de l'angle / d'accord (?) c'est ça que j'veais énoncé par une phrase (15s) vous pouvez prendre le rapporteur et vérifier / mais avec le papier millimétré on avait pas besoin du rapporteur vous voyez que c'est symétrique / donc vous mettez une phrase / que l'angle d'incidence petit i est égale à l'angle de réflexion petit r (répétition) voilà la deuxième phrase qu'il faut écrire / pour terminer cette activité / l'angle d'incidence petit i est égale à l'angle de réflexion petit r / et on dit que la normale est la bissectrice / vous avez donc deux moyens pour construire un rayon / soit vous dites qu'il passe par A prime soit vous utilisez un rapporteur (3s) c'est bon	Pr montre les deux angles au tableau Pr met sa main verticalement pour montrer la perpendiculaire
13			Nl	Pr	non	
13			Pr	Cl	tous ça rend bien compte de la position de l'image qu'on va dans le miroir	
13		01 : 41 : 00	A	Pr	ben oui	
13			Pr	Cl	on la voit bien derrière / tous les matins quand vous vous regardez dans le miroir / c'est exactement ça ce qui se passe / vous êtes un objet étendu / voilà / vous avez qu'à ranger / ah oui les épingles vous les rendez / on les trouve par tous / attendez / avant de partir et avant que vous rangiez / je voudrais que vous me disiez sur un bout de papier / en mettant votre non si vous pensez faire une spécialité / ou si vous pensez pas et si vous pensez faire spécialité / ça vous engage pas / si vous pensez faire math ou physique / sachant que c'est facultatif	
13			A	M	j'pense pas	

### Tâche exercice relatif à la tâche 13 : image à travers un miroir plan

13			Pr	Cl	l'activité suivante c'était	
13			M	Pr	c'est ce que vous nous avez donné hier	
13			Pr	Cl	partie quatre / on avait fait ça en tp ce que je vous demande de faire c'est un exercice dont je vais avoir besoin / pour la suite / vous mettez exercice	
13		00: 19: 00	M	Pr	après le cours	
13			Pr	M	oui	
13			M	Pr	à part	
13			Pr	Cl	exercice tout de suite / vous mettez dans le cours ou à la fin de la partie deux comme vous voulez / organiser votre cours	
13			M	Pr	la partie trois	
13		00: 20:	Pr	Cl	mais j'ai besoin de vous faire faire un exercice avant de passer à l'activité quatorze vous mettez simplement un	Pr dicte

		00			miroir plan / je vous demande simplement de terminer la construction suivante donc vous mettez / construire / je vous donnerai le schéma juste après / construire / le rayon réfléchi / construire / le rayon réfléchi (3s) puis / la marche / construire le rayon réfléchi puis / la marche d'un faisceau / de lumière / puis la marche d'un faisceau de lumière / issu du point objet A / issue du point A	
13			M	A	non après les vacances ah si ouais remarque peut-être la semaine prochaine	
13			A	M	le temps que tout le monde passe	
13		00:21:00	Pr	Cl	vous construisez un miroir de cette façon / puisque c'est un miroir on met des traits / la partie réfléchissante est ici / et je vous donne / un point A / et je vous demande de finir la marche de ce rayon (4s) allez	Pr construit le schéma du miroir au tableau Le rayon issu de A
13			M	A	[...] construire / faut faire ça c'est tout / c'est vraiment	le binôme discute jeux vidéo
13			A	M	construire	
13			M	A	construire un rayon	
13			A	M	travaille (inaud.) écrire	
13			M	Pr	je trouve pas une feuille	
13			Pr	M	comment (?)	
13			M	Pr	je trouve pas de feuille	
13			Pr	Cl	tracez la marche du faisceau de lumière issu du point A	
13			A	M	c'est trop simple	
13		00:22:00	Pr	Cl	(inaud.) réflexion	
13			M	A	ah ouais (8s) et voilà ououh j'ai pas / ouh j'ai d-me planter un petit peu	
13			A	M	c'est pas comme ça Mathieu	
13			M	A	non c'était celui-là là il allait jusqu'à là/ non c'était celui /	
13			A	M	(inaud.)	M montre le rayon sur son schéma
13			M	A	c'était celui-là (4s) je me suis planté de carreau	
13			Pr	Cl	vous construisez le faisceau issu du point A	
13			A	M	tu vas pas me croire	
13			M	A	je te raconte pas)ben vas-y	
13			A	M	bon d'accord (4s)	
13			Pr	Cl	le faisceau de lumière c'est celui là qu'il lui arrive après la réflexion sur le miroir	Pr montre le faisceau avec sa règle au tableau
13			M	Pr	monsieur	
13		00:23:	A	M	tu penses que c'est le même exemple	

		00				
13			M	A	ouais c'exactlyement ça / la bissectrice / on l'a dit hier / ça c'est une bissectrice (5s) ça fait ça	
13			A	M	y a un faisceau	
13			M	A	ouais	
13			Pr	M	(inaud.)	
13			M	Pr	ouais c'est précis	
13			Pr	M	attendez (inaud.)	
13			A	Pr	ça	A montre sa feuille
13			A	M	ouais A prime	
13			M	A	ouais / c'est ça	
13			Pr	A	alors fais un faisceau maintenant comme je te l'ai demandé	
13			M	A	un faisceau / c'est quoi un rayon un rayon et un faisceau	
13			A	M	un rayon c'est exactement ce que t'as représenté tu fais un deuxième trait / tu fais un deuxième trait	
13			Pr	M	c'est l'ensemble des rayons (inaud.) de rayons extrêmes ça c'est un faisceau	
13			A	M	c'est l'ensemble de deux rayons	
13			M	A	ouais d'accord	
13			Pr	Cl	(inaud.) les enfants (inaud.)	
13			M	A	comment tu as fait celui-là	
13			A	M	prends A prime	
13		00:24:00	M	A	non mais j'ai pas besoin / ah si c'est vrai c'est vrai	
13			A	M	tu prends A prime	
13			M	A	ça fait quinze non quatorze / quatorze de l'autre cité (7s) c'est vrai c'est beaucoup plus simple que la façon dont tu l'as dit / et j'avais bon au premier aussi	
13			Pr	Cl	un faisceau de lumière c'est un ensemble de rayons / ce sont tous les rayons issus du point A dans ce cas là à l'intérieur de ces deux rayons	Pr montre sur le schéma au tableau
13			M	M	d'accord	
13			A	M	ça ouais c'est comme pour le billard quand tu tapes sur une bande	
13			M	A	ouais mais ça dépend de la dureté de al bande / si	
13			A	M	ouais si tu tapes bien	
13		00:25:00	M	A	ouais	
13			Pr	Cl	alors / question	
13			A	Pr	oui	
13			Pr	Cl	quelle est la propriété du point de vue graphique de vos rayons réfléchis (?)	
13			Nl	Pr	la bissectrice	
13			Pr	Cl	voilà vous avez	
13			Nl	Pr	la bissectrice	

13			Pr	Cl	voilà la bissectrice du rayon incident formée par le rayon incident et du rayon réfléchi c'est la normale	
13			M	Pr	nous on a fait autrement	
13			Pr	Cl	mais du point de vue de la formation des images qu'est-ce qui ça rend compte pour que vous fassiez apparaître sur le schéma	
13			A	Pr	A prime	
13			Pr	Cl	A prime / elle est où l'image de A	
13			A	Pr	elle est de l'autre côté du	
13			M	Pr	symétrie axiale par rapport au miroir	
13			Pr	Cl	oui	
13			A	M	tu as vu je t'avais dit que c'était vachement plus simple de faire comme ça	
13			M	A	oui mais on pouvait faire autrement je suis d'accord c'est plus simple	
13		00:26:00	Pr	Cl	prolongez donc en pointillés / tous les rayons incidents venant de A doivent passer par A'	
13			A	M	tu as pas besoin de prendre l'équerre pour faire le point	
13			Pr	Cl	tout rayon qui passe par A doit être un rayon émergent qui passe par l'image c'est ça l'information	
13			A	Pr	ouais	
13			Pr	Cl	alors	
13			M	A	[...]	
13			Pr	Cl	tous les rayons qui sont issus de A vont passer par l'image de A	
13			A	M	je sais pas quoi c'est bizarre	
13			Pr	Cl	quelle est la construction qui permet de rendre compte de ce que je viens de dire sur (inaud.) / prolongez vos deux rayons et /	
13			M	A	c'est comme si c'était une image par rapport en optique	
13			Pr	Cl	(inaud.)	
13			A	M	[...]	
13		00:27:00 00:28:00	Pr	Cl	voilà / mon schéma qui était celui-là / j'ai besoin de prolonger en pointillés pour aboutir à la construction / le point A / voilà A prime (40s) voilà (7s)	Pr fait la construction de l'image de A
13			M	Pr	ouais mais je suis sûr vous avez demandé à quel alinéa référez-vous /	
13			Pr	Cl	ben justement à quel alinéa du modèle vous=	
13			A	Pr	=eh ben à la propara- à la propagation	
13			M	Pr	c'est tous les rayons passent par les mêmes	
13		00:29:00	Pr	Cl	[...] (inaud.) était en train de me demander quel était l'alinéa du modèle=	A demande la parole
13			M	Pr	=non non je vous ai dit / non je vous ai pas dit ça	
13			Pr	Cl	un alinéa peut ne pas être utile dans ce qu'on a vu mais	

					quel est le texte que vous faites fonctionner qui relève du modèle pour terminer celui là	
13			A	Pr	ben la propagation rectiligne de la lumière	
13			Pr	Cl	propagation rectiligne de la lumière pa'ce'qu'on a représenté la lumière par des segments donc en ligne droite d'accord / ça c'est qu'une petite partie de ils sont comment tous ces segments (?)	M demande la parole
13			M	Pr	tous les rayons passent enfin passent ou sont prolongés par l'image de l'objet	
13			Pr	M	fais une phrase bien	
13			M	Pr	tous les rayons issus de l'objet sont sur la droite qui passe non je suis pas bien	
13			Pr	Cl	c'est pas compliquer la phrase on peut dire que tous les rayons incidents issus de A / du point objet A	
13			M	Pr	ouais	
13			Pr	Cl	donnent des rayons émergents semblant provenir de A prime en tout cas ils passent tous par A prime	
13			M	Pr	en tout cas c'est pour un miroir ça	
13			Pr	Cl	d'accord	
13			M	Pr	ouais	
13		00:30:00	Pr	Cl	ça c'est vrai pour un autre système lequel / autre système	
13			A	Pr	la lentille	
13			Pr	Cl	oui tout à fait pour lentilles convergentes les lentilles en tout cas on a l'impression que les rayons émergents / semblent provenir	
13			M	Pr	à la loupe c'est une loupe	
13		00:31:00	Pr	Cl	effectivement on a une image agrandie (3s) donc petite phrase / vous mettez bien / le schéma / premièrement (4s) ce schéma / rend bien compte / de la formation / de l'image A prime / ce schéma rend bien compte de la formation de l'image A prime / deux points / tous les rayons incidents issus de A / tous les rayons incidents issus de A / (8s) donnent des rayons réfléchis passant par A prime (6s) vous mettez entre parenthèses (inaud.) les rayons (inaud.) / (inaud.) effectivement en ligne droite voilà / une question que vous posez / mettez exercice	Pr dicte
13			M	Pr	petit deux	
13			Pr	Cl	suite exercice	
13			A	Pr	ah d'accord attendez	
13		00:32:00	Pr	Cl	sur ce schéma / faire apparaître (4s) la zone à l'intérieur de laquelle on met son œil / (faire) apparaître la zone à l'intérieur de laquelle on met son œil (7s) pour observer distinctement A / sur le schéma précédent faire faire apparaître la zone à l'intérieur de laquelle il faut placer l'œil (3s) pour observer A par le miroir ou par l'intermédiaire du miroir / faites un schéma qui rend compte du fait que l'on ne peut pas regarder les rayons	

					contre le miroir / même si (inaud.) pour montrer que vous y avez pensé	
13			M	A	en fait la distance / il faut pas se mettre trop près non	
13		00:33:00	A	M	ouais mais en fait faut pas faire les deux extrêmes / parce que tu dois pas avoir a si tu fais un extrême tout droit / tu vois a	
13			M	A	tu le vois tu le vois	
13			A	M	oui mais je veux dire si tu fais l'image comme ça là / tu vois a	
13			M	A	oui	
13			A	M	tu vois l'image de a / tu vois les deux donc en fait (inaud.)	
13			M	A	non mais en fait à mon avis il doit y avoir une distance à respecter je sais pas là il doit y avoir un truc	
13			A	M	en fait là il y a un petit intervalle tu peux pas le voir / laisse tomber A	
13			M	A	(inaud.) tu peux pas voir	
13			A	M	ah ouais	
13		00:34:00	Pr	Cl	je vais demander à l'un de vos voisins de me dire quelle alinéa du modèle il faut faire fonctionner / a quelles conditions / voit-on un objet vous vous rappelez c'est (inaud.) / il faut que de la lumière pénètre dans l'oeil il faut mettre l'œil dans une zone où il arrive de la lumière issue de A (inaud.) / il y a suffisamment de lumière pour que ça dépasse / tu as mis ton œil / (4s) donc / si on considère que ça c'est la distance / on va dire vingt-cinq centimètres pour un / œil normale la distance minimale pour voir c'est de mettre son œil ici	Pr montre sur le schéma au tableau
13			Nl	Pr	vingt-cinq centimètres	
13			Pr	Cl	oui j'ai dit vingt-cinq centimètres c'est la valeur standard	
13			M	Pr	non on peut le mettre ailleurs son œil	Non audible
13			Pr	Cl	alors euh tcht tcht tcht moins de bruit	
13			M	Pr	peut le mettre ailleurs	Non audible
13			Pr	Cl	vous m'avez dit vingt centimètres vous / c'est ça que vous voulez	
13			M	Pr	on peut le mettre ailleurs	Non audible
13		00:35:00	Pr	Cl	mettre plus près (inaud.)	
13			M	A	non mais / plus on est près plus on voit pas	
13			Pr	Cl	d'accord / votre camarade me demande si on pourrait mettre son œil sur le miroir	
13			M	Pr	ben non	
13			Pr	Cl	par contre ici à quelle condition	Sur le schéma
13			A	Pr	ben qu'on soit légèrement pas sur le miroir quoi	
13			Pr	Cl	donc on peut mettre presque sur le miroir mais il faut que cette distance-là ne soit pas trop petite / d'accord	
13			M	Pr	ouais pas trop compris / monsieur / si on faisait d'autres rayons	
13			Pr	Cl	comment	

13			M	Pr	si on fait un autre rayon qui arrive	
13			Pr	M	dis-moi	
13			M	Pr	qui arrive un peu plus près de	
13			Pr	M	plus près	Pr montre le rayon issu de A
13			M	Pr	non dans l'autre sens / plus près de l'autre cité	
13			Pr	M	oui	
13			M	Pr	ouais eh ben après faites-le sur le	
13			Pr	M	comment est-ce que vous faites	
13			M	Pr	eh ben après on le verrait bien comme même	
13			Pr	M	oui	
13			M	Pr	et pourtant le rayon qui part du miroir il serait pas dans la zone que vous avez coloriée	
13			Pr	M/ Cl	oui / j'ai utilisé ça pour ce seul faisceau /	
13			M	Pr	ah voilà	
13		00: 36: 00	Pr	Cl	alors / je peux ajouter pour ça / un deuxième exercice	
13			M	A	si on aurait rajouté on aura	
13			Pr	Cl	Il faut avoir un bon schéma sinon ça va être compliqué vous allez faire un deuxième exercice (5s) représentez (5s) la zone où il faut placer l'œil excitera (4s) représentez la zone où il faut placer l'œil	
13			M	A	c'est fait ça	
13			A	M	non non	
13		00: 37: 00	Pr	Cl	permettant de voir A et la totalité de l'objet / représentez la zone à l'intérieur de laquelle il faut placer l'œil / permettant de voir l'objet A par la totalité du miroir	
13			M	A	faut faire comme ça	
13			Pr	Cl	vous faites un schéma pareil / mais vous ne me refaites pas les faisceaux	
13			M	A	celui-là il est bon / et il faut faire un autre qui arrive là voilà / c'est parce que tu viens de dire donc je peux pas te dire (si c'est ça)	
13			A	M	oui c'est ça	
13			M	A	tu m'engueules pas parce que (inaud.) mais c'est ce que je viens de dire [...]	
13		00: 38: 00	Pr	Nl	(inaud.) un deuxième chemin sinon ça va être	
13			M	A	voilà la zone	
13			Pr	Nl	demain on aura (inaud.)	
13			M	Pr	de quoi monsieur / de quoi monsieur	
13			Pr	Cl	bon ça y est c'est fini on range l'exercice	
13		00: 39: 00	M	Pr	je vous demande de quoi j'ai rien fais j'étais en train de faire mon exercice	
13			Pr	Cl	ce que vous allez faire / c'est remplacer sur votre tableau	

					(inaud.) votre schéma (inaud.)	
13			M	Pr	non monsieur (4s) voilà et c'est tout là	
13			A	M	peut pas être visible ailleurs	
13			M	A	voilà	
13			A	M	là il est pas visible	
13			M	A	non	
13			A	M	là il est pas visible	
13			M	A	monsieur / parce que si tu te mets là tu vois quoi (3s) ça et c'est tout là	
13			A	M	on a décalé le point A	
13		00: 40: 00	Pr	M	absolument / oui ça c'est pas un problème / oui mets des flèches (4s)	
13			M	A	mais / euh arrête / mais oh	
13			Pr	Nl	ça en face du miroir	
13			M	A	beaucoup de travail je trouve / voilà un beau schéma bien fait	M montre son schéma à Ob
13			A	M	tu trouves pas qu'on a beaucoup de travail	
13			M	A	(inaud.)	
13		00: 41: 00 00: 42: 00	Pr	Cl	bon / j'aimerais bien un peu de silence / faites silence il faut que l'œil soit devant le miroir (57s)	Pr construit la zone sur le schéma
13			Pr	Nl	dis-moi	
13			Nl	Pr	(inaud.) lumière (inaud.)	
13			Pr	Nl	oui	
13			Nl	Pr	(inaud.)	
13			Pr	Nl	normalement ton œil est face au miroir donc (inaud.)	
13			Nl	Pr	oui mais c'est comme si	
13			M	Pr	comme s'il n'y avait qu'un œil	
13			Nl	Pr	comme s'il n'y avait qu'un œil transparent	
13			A	Pr	un œil qui se déplaçait tout seul	
13			Pr	Nl	tu mets ton œil près du miroir c'est sûr que tu verras l'objet c'est tout	
13			M	Pr	ben ouais mais si on a la lumière qui arrive	
13			A	Pr	ben oui	
13			Pr	Nl	si on cache la lumière / quand même	
13			A	Pr	ben je sais pas /mais un œil c'est quand même dans une tête	
13			Pr	A	oui	
13			A	Pr	et la tête c'est quand même plus gros qu'un œil	
13			M	A	oui mais regarde on n'est pas on n'est pas à côté de là	
13			A	M	mais si tu mets ta tête	
13			Pr	A	non non non non	
13			M	A	(inaud.)	
13		00: 43:	Pr	A	derrière / avec des têtes (inaud.) / oui	

		00				
13			M	A	surtout la tienne	

#### TÂCHE 14 : FONCTIONNEMENT D'UN RÉTROPROJECTEUR

N° D'ORDRE	T (MN)	L O C	RE CP (S)	DIALOGUE	ACTIONS NON LANGAGIÈRES
14		PR	CL	METTEZ ACTIVITÉ QUATORZE	
14		M	PR	AH Y A PAS DE PAPIER	
14		A	M	SI	
14		M	A	AH / HEUREUSEMENT QUE TU ES LÀ	
14	00:44:00 00:45:00	PR	CL	VOILÀ (3S) PRENEZ POUR LES DEUX ABSENTS (6S) DONC EUH (51S) VOILÀ VOUS / VOUS RÉPONDEZ D'ABORD PAR ÉCRIT AU BROUILLON (11S) ALLEZ (29S) (INAUD.) RÉSUMÉ / VOUS ALLEZ SURTOUT REGARDER (INAUD.) VOILÀ / VOUS NOTEZ CE QUI MANQUE	PR DISTRIBUE LA FEUILLE DE CONSIGNE
14	00:46:00	NL	PR	CITER LES DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS COMPOSANT UN RÉTROPROJECTEUR	
14		PR	CL	VOILÀ	
14		NL	PR	UN TRANSPARENT	
14		PR	CL	OUI ÇA S'APPELLE UNE BASE DE TRAVAIL / TRANSPARENT / DONC UNE SOURCE DE LUMIÈRE / ET UN TRANSPARENT / (INAUD.) DANS LA LUMIÈRE	PR MONTRE SUR L'APPAREIL
14		NL	PR	(INAUD.)	
14		PR	CL	ALORS IL Y A UN MIROIR QUE VOUS VOYEZ ICI ET PUIS / IL Y A UNE LENTILLE / QUELLE EST LE RÔLE DE CETTE LENTILLE (?)	PR MONTRE SUR L'APPAREIL
14		M	PR	BEN ELLE AGRANDIT	
14		NL	A	ELLE A UN PIVOT	
14	00:47:00	PR	CL	VOILÀ LES IMAGES SONT BIEN PLUS GRANDES QUE L'OBJET / (INAUD.) LA MISE AU POINT (INAUD.) / LUMIÈRE ELLE EST ASSEZ INTENSE / D'AILLEURS LA LUMIÈRE EST TRÈS INTENSE Y A UN MIROIR QUI EST=	
14		M	PR	=OUI IL Y A UN MIROIR QUI EST TOUT DEDANS POUR QUE ÇA MONTE	
14		PR	CL	VOILÀ / LA SURFACE LISSE SOIT FACE ÇA / DEUXIÈMEMENT JE VOUS AI DIT QU'IL Y AVAIT UNE BASE DE TRAVAIL SUR LEQUEL ON METTAIT LE TRANSPARENT	
14		M	PR	MH	

14			PR	CL	L'IMAGE EST GRANDE ET À L'ENDROIT / SI ELLE EST CONVERGENTE OU PAS LA LENTILLE (?) / VOUS AVEZ UNE IDÉE	
14			NL	PR	LA LENTILLE	
14			PR	CL	(INAUD.) MAIS EST-CE QU'ON POURRAIT AVOIR UNE IMAGE SUR UN ÉCRAN AVEC UNE LENTILLE DIVERGENTE (?)	
14			M	PR	J'SAIS PAS	
14			PR	CL	L'EXPÉRIENCE QUE VOUS AVEZ FAIT EN COURS / VOUS N'ARRIVEZ PAS / VOUS RAPPELER / AVEC LE (INAUD.) C'EST DÉJÀ UN INDICE	
14			A	PR	IL FAUDRA UNE DEUXIÈME LENTILLE	
14			PR	CL	CONVERGENTE / QU'EST-CE QU'ON A OUBLIÉ D'ESSENTIEL	
14		00:48:00	M	PR	LE VENTILATEUR	
14			PR	CL	VOILÀ IL FAUT QUE ÇA REFROIDISSE	
14			A	M	OUAIS C'EST PARALLÈLE	
14		00:49:00	PR	CL	COMMENT EFFECTUE-T-ON LA LONGUEUR DE LA LENTILLE PAR RAPPORT À LA TAILLE DE / (INAUD.) DE SA (4S) ALORS JE VAIS ENLEVER LE MIROIR (15S) ALORS ON VA ESSAYER D'ABORD DE FAIRE UNE EXPÉRIENCE (3S) J'AI MIS UN TRANSPARENT POUR QU'ON PUISSE VOIR UNE IMAGE DE FAÇON À CE QU'ON PUISSE FAIRE UN MISE AU POINT DANS DE BONNES CONDITIONS / ET L'EXPÉRIENCE DE PETIT CARREAUX LÀ-HAUT POUR FAIRE UNE MISE AU POINT (INAUD.) LE PLAFOND N'ÉTANT PAS DU TOUT SATISFAISANT / D'ACCORD C'EST PAS UN BON ÉCRAN / DONC (5S) (INAUD.) FAIRE AVEC / VOUS ALLEZ ME DIRE SI / IL FAUT BIEN RÉGLER LA HAUTEUR / QUELLES SONT LES MESURES PERTINENTES	LA CLOCHE SONNE
14			NL	CL	LA TAILLE	
14		00:50:00  00:51:00	PR	CL	TOUT À FAIT / (INAUD.) / TROUVER ARRONDIR / C'EST PEUT-ÊTRE UN PEU HAUT / LE ZÉRO EST LÀ / ON VA PRENDRE PAR RAPPORT À LA LENTILLE / SOIXANTE / ON VA DIRE SOIXANTE-SEIZE CENTIMÈTRES / OUI DONC BIEN DONC / TROUVER LA HAUTEUR À LAQUELLE SE SITUE LE TRANSPARENT PAR RAPPORT À LA LENTILLE / LA DISTANCE LENTILLE PLAFOND CENT SOIXANTE-SEIZE CENTIMÈTRES / ET LA LENTILLE (INAUD.) ALORS ON DEVIENT HUIT CENT TRENTE CINQ QUARANTE-CINQ / ON VA METTRE QUARANTE ET UN C'EST BON / DONC JE REPRENDS / DISTANCE LENTILLE PLAFOND / COMME ÇA CENT SOIXANTE	PR DEMANDE À UN ÉLÈVE DE VENIR PRENDRE LES MESURES AVEC LUI

					SEIZE CENTIMÈTRES CENT SOIXANTE SEPT / ET DISTANCE TRANSPARENT LENTILLE QUARANTE ET UN QUARANTE DEUX BON À UN CENTIMÈTRE / DE TOUTE FAÇON C'EST QUARANTE ET UN SEPT / ALLEZ-Y	
14		00: 52: 00	M	A	QU'EST-CE QU'IL FAUT FAIRE / ALORS QUELLE EST LA NATURE DE LA LENTILLE / ALORS C'EST UNE LENTILLE CONVERGENTE (5S) [...]	PR ÉCRIT LES VALEURS QU'IL A DICTÉ AU TABLEAU
14			PR	CL	TCHT TCHT TCHT VOUS FAITES TROP DE BRUIT / VOUS DEVEZ CALCULER OF PRIME / LA FOCAL DE LA LENTILLE / ET FAIRE UN SCHÉMA À L'ÉCHELLE UN DIXIÈME / PRENEZ VOTRE PAPIER MILLIMÉTRÉ POUR QUE VOUS FASSIEZ UN SCHÉMA QUI SERA À L'ÉCHELLE / JE VAIS VOUS DONNER QUELQUES INDICATIONS (3S)	
14		00: 53: 00	M	A	À DROITE EN HAUT (11S) LÀ / LÀ / NON C'EST PAS POSSIBLE (10S) ALORS / JE VAIS ESSAYER D'Y ARRIVER CETTE FOIS-CI	PR DISTRIBUE LA CONSIGNE
14			PR	CL	COMMENCEZ PAS LE SCHÉMA TOUT DE SUITE PARCE QUE (INAUD.)	
14			M	A	TU CROIS / SI JE LE METS LÀ / TU CROIS QUE JE VAIS FINIR / SI ET JE LE METS LÀ / TU CROIS QUE JE VAIS FINIR / SI JE LE METS LÀ (INAUD.) AH C'EST FINI / NON C'EST PAS FINI / TAILLES TON CRAYON À PAPIER (INAUD.)	LA CLOCHE SONNE
14			A	M	PAS SOUVENT	
14		00: 54: 00	M	A	J'AI CRU QUE TU L'AVAIS MIS	
14			A	M	CE N'EST PAS FINI	
14			M	A	MH / POSSIBLE	
14			A	M	(INAUD.)	
14			M	A	VOILÀ / UN SUR OA PRIME / OA C'EST LENTILLE TRANSPARENT	
14			PR	CL	VOILÀ COMMENT FAIRE LE SCHÉMA PUISQU'ON VA METTRE LE MIROIR [	PR DESSINE AU TABLEAU LA FEUILLE DU PAPIER MILLIMÉTRÉ
14			M	A	[QUARANTE-DEUX CENTIMÈTRES / UN SUR CENT SOIXANTE SEIZE MOINS UN SUR QUARANTE ET UN VIRGULE SEPT	
14			A	M	REGARDES LE TABLEAU	
14			M	A	C'EST UN PEU GRAND / C'EST UN PEU PLUS LONG AUSSI HEIN [...]	

14		00: 55: 00	PR	CL	ET PUISQUE CE QUE VOUS AVEZ SOUS LES YEUX / AB VOUS METTEZ CINQ MILLIMÈTRES / ET LE GRANDISSEMENT EST (INAUD.) VOUS N'ESSAYEZ QU'UN OBJET TOUT PETIT POUR EUH	
14			M	A	LÀ JE TROUVE ÇA ET L'INVERSE DE ÇA / CINQUANTE QUATRE CINQUANTE QUATRE CENTIMÈTRES	
14			A	M	ZÉRO VIRGULE CINQ MÈTRES	
14			M	A	MA DISTANCE FOCALE ZÉRO VIRGULE CINQ MÈTRE / C'EST PAS MAL QUAND MÊME	
14			A	M	OUI MAIS C'EST NORMAL / C'EST UN RÉTROPROJECTEUR	
14			M	A	MONSIEUR / VOUS POUVEZ VENIR VOIR S'IL VOUS PLAÎT	
14		00: 56: 00	PR	CL	JE REPRENDS / ÉCOUTEZ BIEN / FAITES SILENCE D'ABORD / VOUS PRENEZ ICI / L'AXE DE LA LENTILLE À À PEU PRÈS TROIS CENTIMÈTRES DE (INAUD.) FAUT QUE VOUS AYEZ BEAUCOUP DE PLACE À DROITE / D'ACCORD / VOUS METTEZ UN OBJET DE CINQ MILLIMÈTRES SINON ÇA VA FAIRE UN SCHÉMA TROP GRAND (5S) VOUS DEVEZ TROUVER OF PRIME ÉGAL À TRENTE TROIS OU TRENTE QUATRE CENTIMÈTRES ENVIRON EN ARRONDISSANT / VOILÀ	PR MONTRE LA FEUILLE DU PAPIER MILLIMÉTRÉ AU TABLEAU
14			M	PR	NON NON ON N'A PAS TROUVÉ ÇA	
14			NL	PR	CINQUANTE CINQ	
14			M	PR	OUAIS CINQUANTE QUATRE CINQUANTE CINQ OUAIS C'EST ÇA / MOINS CINQUANTE CINQ	
14			PR	CL	MOINS DE BRUIT S'IL VOUS PLAÎT	
14			M	A	OUI	
14			PR	NL	TIENS-TOI BIEN [...]	
14			M	A	[...]	
14			A	M	[...]	LES DEUX ÉLÈVES PALE DE DS D'HISTOIRE ET D'ANGLAIS
14		00: 57: 00	M	A	CINQUANTE CINQ OUAIS	PR FAIT LE CALCUL AVEC LA RELATION DE CONJUGAISON AU TABLEAU
14			PR	CL	ALLEZ	
14			M	A	À CHAQUE FOIS / ÇA CHANGE À CHAQUE FOIS ÇA	M GOMME CE

					M'ÉNERVE / À CHAQUE FOIS ON POURRAIT PAS METTRE CETTE RELATION / CE SERAIT DIX FOIS PLUS SIMPLE	QU'IL A FAIT
14			PR	CL	DONC IL FAUT UNE LOI C'EST PLUS SIMPLE	PR TERMINE L'ÉCRITURE
14			A	M	T'AS PAS FAIS JUSTE	
14			M	A	TOI AUSSI	
14			PR	NL	LÀ	
14			M	A	BEN TU FAIS TU CALCULES	
14		00:58:00	PR	CL	VOILÀ ÇA FAIT TRENTE QUATRE CENTIMÈTRES VOILÀ (INAUD.)	
14			M	PR	ÇA FAIT TRENTE QUATRE	
14			PR	NL	(INAUD.)	
14			M	A	ALLEZ ALEXANDRE / FAIS TON TRUC PARCE QU'IL VA RAMASSER HEIN CINQ MILLIMÈTRES L'OBJET	M CHANTE
14			PR	NL	COMMENT (3S) OUI	
14			NL	PR	MONSIEUR	
14			PR	CL	ATTENTION NE METTEZ QUE DES CRAYONS DE PAPIER POUR L'INSTANT / TOUT À L'HEURE VOUS ALLER GOMMER DES RAYONS QUI VONT ÊTRE MODIFIER PAR LE MIROIR	
14			A	M	ON FAIT DES RAYONS (?)	
14		00:59:00	M	A	NON NON	
14			PR	CL	VOUS METTEZ DES POINTILLÉS DE TOUTE FAÇON MAIS NE METTEZ QUE DES COUCHES DE CRAYON TRÈS LÉGÈRES POUR LA LENTILLE	
14		01:00:00	PR	NL	(INAUD.)	
14			NL	PR	OUI BEN (INAUD.)	
14			PR	CL	ALORS C'EST BON	
14			A	M	AB CINQ MILLIMÈTRES	
14			M	A	NON / VINGT CINQ	
14			A	M	JE SUIS PAS AVEUGLE	
14			M	A	CENT SOIXANTE SEIZE MILLIMÈTRES ÇA FAIT UN PEU BEAUCOUP	
14			M	A	POURQUOI TU METS PAS A SUR O	
14			A	M	A SUR O	
14			NL	M	UN SUR OA ILS SONT PAS SUR LA BONNE LIGNE	

14			M	NL	EXCUSE-MOI MIS LUI AH MAIS C'EST PAREIL	
14			NL	M	NON C'EST PAS TOUT À FAIT PAREIL	
14			M	A	OUAIS EN FAIT JE ME SERAIS PAS EMMERDÉ À FAIRE TOUT CE QUE J'AI FAIT QUOI	
14			A	M	BON ÇA ÇA MESURE COMBIEN	
14			M	A	BEN C'EST MARQUÉ AU TABLEAU	
14		01: 01: 00	A	M	TRENTE QUATRE CENTIMÈTRES	
14			M	A	NON ÇA C'EST F / EH OUI / NON ÇA C'EST F	
14			A	M	TRENTE TROIS	
14			M	A	C'EST MARQUÉ LÀ-BAS	
14			A	M	QUARANTE DEUX CENTIMÈTRES / C'EST ÇA	
14			M	A	NON C'EST JUSQU'À LA LENTILLE C'EST MARQUÉ [...]	
14			A	M	MARQUÉ OÙ	
14			M	A	DISTANCE LENTILLE PLAFOND PLUS QUARANTE DEUX PARCE QUE SI TU PARS (INAUD.)	
14			A	M	ON N'A PAS UNE FEUILLE ASSEZ GRANDE POUR ÇA	
14			M	A	BIEN SÛR QUE SI	
14			A	M	CENT SOIXANTE SEIZE CENTIMÈTRES ÇA FAIT UN MÈTRE SOIXANTE SEIZE	
14			M	A	AH OUAIS JE SAVAIS PAS QU'ON FAISAIT TOUJOURS DES REPRÉSENTATIONS EN ÉCHELLE UN SUR UN	
14			A	M	ÇA FAIT QUOI ÇA FAIT DIX-SEPT CENTIMÈTRES	
14			M	A	SIX / IL Y A PLUS LA LENTILLE	PR ENLÈVE LA LENTILLE
14			A	M	DONC MOINS QUARANTE DEUX	
14		01: 02: 00	M	A	ET IL EST HAUT COMMENT LE / A PRIME AH BEN JE PEUX LE CALCULER NORMALEMENT (4S) ÇA FAIT OA PRIME SUR OA / EST ÉGAL À A PRIME DONC ÇA FAIT OA PRIME / CENT SOIXANTE SEIZE FOI AB ZÉRO UN CINQ DIVISÉ PAR QUARANTE DEUX / ÇA FAIT DEUX CENTIMÈTRES / C'EST ÇA / JE SUIS UN GÉNIE OU LÀ LÀ (8S) L'IMAGE NORMALEMENT N'EST PAS INVERSÉE / SI / NON	
14			A	M	NON	
14			M	A	BEN OUI C'EST UNE LENTILLE AVANT QUAND ON METTAIT UNE LENTILLE ÇA INVERSAIT BIEN / REGARDE ÇA / AH OUI C'EST LE MIROIR QUI REMET DROIT / OUI D'ACCORD IL DOIT Y AVOIR UN MOINS QUI TRAÎNE	

14			A	M	QUAND TU REGARDES DANS UN MIROIR TU VOIS À L'ENVERS	
14			M	A	OUI BON ÇA FAIT DEUX VIRGULE UN CENTIMÈTRES (7S) ET VOILÀ	
14		01: 03: 00	A	M	LÀ	
14			M	A	COMME D'HABITUDE QUATRE	
14			A	M	QUATRE	
14			M	A	QUATRE CENTIMÈTRES	
14			M	PR	MONSIEUR ÇA FAIT ÇA (3S) TU AS TROUVÉ COMBIEN TOI ICI LÀ (3S) BEN CENT SOIXANTE SEIZE CENTIMÈTRES ÇA FAIT DIX-SEPT CENTIMÈTRES / BEN LENTILLE PLAFOND	
14			A	M	[...]	
14			M	A	[...]	
14			PR	CL	TCHT MOINS DE BRUIT / VOUS ALLEZ AVOIR (INAUD.)	PR PROJETTE LE TRANSPARENT DE SCHÉMA
14			M	PR	ET ON TRACE LES TROIS ROUGES OU NON	
14			PR	M	NON / ALORS IL EST CLAIR	
14			M	PR	OUI NON MAIS	
14			PR	M/ CL	TOUT	
14			M	PR	MÊME AVANT LA LENTILLE	
14			PR	M/ CL	OUI	
14			M	A	AVANT OU PEUT FAIRE OUI / AH OUAIS MAIS J'AURAI PAS UNE RÈGLE ASSEZ LONGUE / EUH NICOLAS	
14		01: 04: 00	A	M	OUAIS DEUX CENTIMÈTRES / PRESQUE DEUX CENTIMÈTRES	
14			M	A	DEUX CENTIMÈTRE UN	
14			PR	CL	BON	
14			A	M	CHEZ MOI LÀ ÇA FAIT VINGT CENTIMÈTRES CINQ	
14			M	A	SI / EN EFFET OH DEUX CENTIMÈTRES UN	
14			PR	NL	(INAUD.)	
14			A	M	AH OUI MAIS TOI TU T'ES PAS APPUYÉ SUR LE TRUC C'EST POUR ÇA	
14			M	A	AH BEN OUAIS / FAIS VOIR LA RÈGLE S'IL TE PLAÎT	

					/ FAIS VOIR LA RÈGLE S'IL TE PLAÎT	
14			PR	CL	PUIS APRÈS VOUS APPLIQUEZ L'ACTIVITÉ	
14			A	M	ON PEUT SE SERVIR D'UN STYLO ALORS	
14			M	A	[...]	
14			PR	CL	ALORS EST-CE VOUS AVEZ TERMINÉ(?)	
14			M	PR	NON (3S) OH MAIS JE SUIS MÊME PAS DANS / ÇA M'ÉNERVE ÇA M'ÉNERVE ÇA M'ÉNERVE TU VEUX PAS (INAUD.) (5S) C'EST PAS VRAI JE / VOILÀ [...]	
14		01: 06: 00	A	M	(INAUD.)	
14			PR	CL	NON ATTENDEZ / J'AI REMIS LE MIROIR J'AI REMIS LA LENTILLE À LA HAUTEUR ELLE ÉTAIT TOUT À L'HEURE QUAND ON PROJETAIT AU PLAFOND / POUR QUE LE SCHÉMA SOIT EXACTEMENT CE QUE VOUS AVEZ SOUS LES YEUX JE NE VAIS PAS LE PROJETER AU FOND / MAIS SUR VOTRE DROITE COMME SUR VOTRE SCHÉMA / TENIR / VOUS ALLEZ AVOIR / ICI LA QUESTION QUE JE VOUS POSE C'EST QU'EST-CE QUE JE DOIS FAIRE MAINTENANT POUR QUE LE JE PUISSE PROJETER UNE FEUILLE DE PAPIER BLANC POUR QU'ON VOIE MIEUX / QU'EST-CE QU'IL FAUDRAIT QUE JE FASSE POUR QUE JE REGARDE L'ÉCRITURE CLAIRE (?)	
14			NL	PR	(INAUD.)	
14			PR	CL	ALORS À QUELLE DISTANCE	
14			NL	PR	CENT	
14			PR	CL	CENT / FAUT QUE JE REMETTE LE CENTRE DE LA LENTILLE À SA PLACE / À CENT SOIXANTE SEIZE CENTIMÈTRES DU MUR C'EST ÇA QUE VOUS ME DITES	
14			NL	PR	OUI	
14		01: 07: 00  01: 08: 00	PR	CL	ALORS ON VA FAIRE / JE VAIS REMETTRE AU POINT / JE VAIS REMETTRE LE TRANSPARENT / JE VAIS REMETTRE LA LENTILLE EXACTEMENT À LA HAUTEUR / VOILÀ / JE VAIS REMETTRE LE MIROIR / JE VAIS DEMANDER À VINCENT DE LIRE / C'EST TOI QUI VAS VOIR L'IMAGE SUR L'ÉCRAN / TU MESURES LA DISTANCE DU MURE (10S) TU MESURES À QUELLE DISTANCE L'AXE DE LA LENTILLE ET L'ÉCRAN	PR FAIT LA MISE AU POINT SUR L'APPAREIL  NL DÉPLACE L'APPAREIL POUR VOIR L'IMAGE SUR LE MURE
14			M	A	C'EST À PEU PRÈS PAREIL	
14			PR	NL	ÇA FAIT COMBIEN	

14			NL	PR	CENT SOIXANTE SEPT	
14			PR	NL	CENT SOIXANTE SEPT / ALORS LA MISE AU POINT FAIT QUE LES PROFONDEURS / LA MISE AU POINT QUI EST DE L'ORDRE DE DIX CENTIMÈTRES	PR PREND LA MESURE LENTILLE ÉCRAN AVEC SA RÈGLE
14			NL	PR	(INAUD.)	
14			PR	CL	VOILÀ / IL FAUT FAIRE INTERVENIR LA DISTANCE / ENTRE LE MIROIR ET LE CENTRE DE LA LENTILLE QUI EST DE SIX CENTIMÈTRES ET DEMI / QU'EST-CE QUE ÇA CHANGE	
14			M	PR	LA DISTANCE FOCALE ÇA LA DÉCALE	
14			NL	PR	(INAUD.)	
14			PR	CL	ÉCOUTEZ BIEN / EST-CE QUE C'EST NORMAL QUE MOI JE TROUVE LA DISTANCE (INAUD.)	
14			NL	PR	PAR RAPPORT AU MIROIR	
14		01: 09: 00	PR	CL	VOILÀ C'EST PAR RAPPORT DU MIROIR L'AXE DE ROTATION DU MIROIR / RETROUVER LA MÊME VALEUR / ON VA ENLEVER LA DISTANCE / SOIXANTE SEIZE CENTIMÈTRES (INAUD.) CAMARADE A FAIT CENT SOIXANTE SEPT (INAUD.) DE LÀ LÀ LÀ (INAUD.) REND COMPTE DE LA DISTANCE QUI SÉPARE LE MIROIR DE LA LENTILLE / PLUSIEURS CENTIMÈTRES (INAUD.) CALCULER / DONC VOUS METTEZ / TERMINER LE SCHÉMA /	
14			M	A	JE COMPRENDS PLUS LÀ	
14			PR	CL	LE MIROIR PLAN QUAND VOUS L'AVEZ SOUS LES YEUX SUR VOTRE SCHÉMA / EXACTEMENT À QUARANTE CINQ DEGRÉS SOYEZ TRÈS PRÉCIS LE PAPIER MILLIMÉTRÉ VA VOUS SERVIR	
14			M	PR	JE COMPRENDS PLUS RIEN	
14			PR	CL	LE RAYON QUI ÉMERGE QUARANTE CINQ DEGRÉS VOUS METTEZ SIX CENTIMÈTRES ÇA FAIT TRÈS ÉCARTER UN PEU POUR QUE VOTRE SCHÉMA SOIT	
14			M	PR	JE COMPRENDS RIEN DU TOUT LÀ	
14			PR	CL	FAITES (INAUD.)	
14			M	PR	VOUS POUVEZ PAS NOUS FAIRE JUSTE UN PETIT EXEMPLE LÀ SUR LE	
14		01: 10: 00	PR	M	LE MIROIR	PR MONTRE LE MIROIR SUR L'APPREIL
14			M	A	TAIN OBLIGÉ DE GOMMER / FRANCHEMENT IL NOUS L'AVAIT MÊME PAS DIT	

14			PR	CL	(INAUD.)	
14			M	PR	VOILÀ / ON EST À COMBIEN À PEU PRÈS	
14			PR	CL	(INAUD.) PAR LA DISTANCE CORRESPONDANTE À (INAUD.)	
14			M	PR	ON VA LE METTRE À DIX CENTIMÈTRES	
14			PR	CL	VOUS LE METTEZ UN PETIT PEU PLUS LOIN	
14			M	PR	ON LE MET À DIX CENTIMÈTRES À CENT MÈTRES	
14			PR	CL	(INAUD.) FAÇON (INAUD.)	PR ÉCRIT AU TABLEAU
14			NL	PR	(INAUD.)	
14			PR	CL	IL NE FAUT PAS TROP FAUSSER LA RÉALITÉ	
14			M	PR	OUAIS BEN SIX MILLIMÈTRES ALORS / IL EST BIEN SI SI IL EST BIEN ET LÀ ON VA FAIRE UN	
14			A	M	LA TAILLE	
14			M	A	SIX / BEN LA TAILLE QUI / NON JE PRENDRAI CINQ	
14			A	M	(INAUD.)	
14			M	A	JE VAIS PRENDRE HUIT / HUIT IL EST BIEN LÀ	
14			A	M	(INAUD.)	
14		01: 11: 00	M	A	[...]	
14			M	PR	DONC ON ENLÈVE NOS RAYONS QUI SONT DERRIÈRE	
14			PR	M	METS LES EN POINTILLÉES	
14			M	PR	OUAIS MAIS JE SUIS OBLIGÉ DE LES ENLEVER SINON ÇA FAIT TROP LAID	
14			PR	M	NON NON	
14			A	M	ÇA FAIT COMBIEN	
14			M	A	NON QUARANTE CINQ DEGRÉS	
14			PR	CL	UN TRAIT QUI EST PLAN ET UNE HACHURE POUR MONTRER LA PARTIE (INAUD.)	
14			M	A	MOI J'AI MIS À HUIT MILLIMÈTRES / JE CROIS QUE JE LE FAIS ASSEZ GRAND	
14			PR	CL /N L	OUI MAIS MAINTENANT VOUS TRACEZ DES RAYONS RÉFLÉCHIS VOUS VOUS METTEZ LE PLUS PRÈS POSSIBLE DE VOTRE (INAUD.) MIEUX (INAUD.) LE PLUS PRÈS POSSIBLE DE FAÇON À POUVOIR DESSINER / VOUS ÊTES OBLIGÉS DE NE PAS RESPECTER LA RÉALITÉ	
14		01: 12:	M	A	J'Y SUIS PRESQUE HEIN PRESQUE	

		00				
14			PR	CL	ÉCOUTEZ-MOI / LA VRAIE DISTANCE À LAQUELLE VOUS VERREZ VOTRE IMAGE / CETTE DISTANCE / VOILÀ	
14			A	M	CE QUI EST BIEN COMME ÇA QUARANTE CINQ DEGRÉS C'EST QUE LES RAYONS ILS SONT TOUS (INAUD.) À QUATRE-VINGT DIX DEGRÉS / PARCE QU'ON MET FORCÉMENT À QUARANTE CINQ	
14			M	A	OUAIS	
14			A	M	COMMENT TU VAS MESURER (INAUD.)	
14		01: 13: 00	M	A	ALEXANDRE IL A TROUVÉ LE CERVEAU AH J'AI UN CERVEAU JE SAVAIS MÊME PAS / (INAUD.) C'EST CE QUE T'AS PAS (4S) ÇA FAIT UN PEU LAID MON SCHÉMA MAIS C'EST PAS GRAVE PFFF ET LÀ FAUT QU'ON FASSE (4S) [...]	
14			PR	NL	(INAUD.)	L'ENSEIGNANT DÉPLACE LE RÉTROPROJECTEUR VERS LE TABLEAU ET PROJETTE LE TRANSPARENT DE LA RÉPONSE
14			M	PR	MONSIEUR ÇA RENTRE PAS CENT SOIXANTE SEPT	
14			A	M	OUAIS	
14			PR	M	CENT SOIXANTE CINQ	
14			A	M	MAIS MATHIEU LES RAYONS ILS SONT DÉJÀ DÉVIÉS PAR LE / EN FAIT ILS FONT DOUBLEMENT DÉVIER LES RAYONS PARCE QU'IL EST DÉJÀ DÉVIÉ PAR LA LENTILLE / ET LÀ TU FAIS UN TRUC DROIT / REGARDES / ILS VONT PAS TOUT DROIT TES RAYONS / LÀ T'ESSAYES DE FAIRE UN ANGLE DROIT COMME ÇA ET TU TRACES	
14			M	A	MAIS OUI MAIS JE FAIS ÇA	
14			PR	NL	CE RAYON-LÀ	
14			A	M	QUAND ON S'Y ATTEND LE MOINS	
14			M	A	JE PRENDS CENT SOIXANTE À PARTIR D'OÙ (?)	
			A	M	C'EST BON LÀ À PARTIR D'ICI	
14		01: 15: 00	M	A	ÇA FAIT CENT CINQUANTE JE CROIS PAS QUE JE LES AI / CENT SOIXANTE SIX SEPT JE LES AI JUSTE LÀ	
14			PR	CL	ALORS COMMENT ON FAIT (INAUD.)	
14			M	PR	EXCUSEZ-MOI MONSIEUR	

14		01: 16: 00	PR	NL	TU COMMENCE PAR LA LENTILLE / TU COMMENCES PAS PAR LE MIROIR / VOUS DEVEZ INDIQUER SI (INAUD.)	
14		01: 17: 00	A	M	TIENS MATHIEU	
14			PR	CL	VOILÀ	
14			M	A	OUH LÀ LÀ	
14			PR	CL	AJOUTER UNE (INAUD.) SUR VOTRE SCHÉMA / REGARDEZ BIEN ON VA DIRE / VOUS AVEZ TRACÉE LA PREMIÈRE IMAGE QUI EST EN POINTILLÉES / ET L'IMAGE ON SAIT QU'ELLE DOIT PASSER PAR LE MIROIR / VOUS DEVEZ INDIQUER QUE LES RAYONS / SONT SYMÉTRIQUES PAR RAPPORT AU MIROIR EN A ET A PRIME / SI VOTRE SCHÉMA EST SUFFISAMMENT PRÉCIS ILS SONT SYMÉTRIQUES L'UN ET L'AUTRE PAR RAPPORT AU MIROIR / C'EST COMME ÇA QUE L'ON VÉRIFIE QUE C'EST BIEN UN MIROIR QUE L'ON A UN SCHÉMA PRÉCIS	PR MONTRE SUR LE TRANSPARENT PROJETÉ
14			M	A	FAIS VOIR MA RÈGLE S'IL TE PLAÎT	
14			PR	CL	D'ACCORD	
14		01: 18: 00	M	A	OH C'EST PILE / PAS	
14			A	M	[...]	
14			PR	CL	ALORS / VOUS MARQUEZ	
14		01: 18: 30	M	PR	ATTENDEZ MONSIEUR	SON COUPÉ

## Schématisation

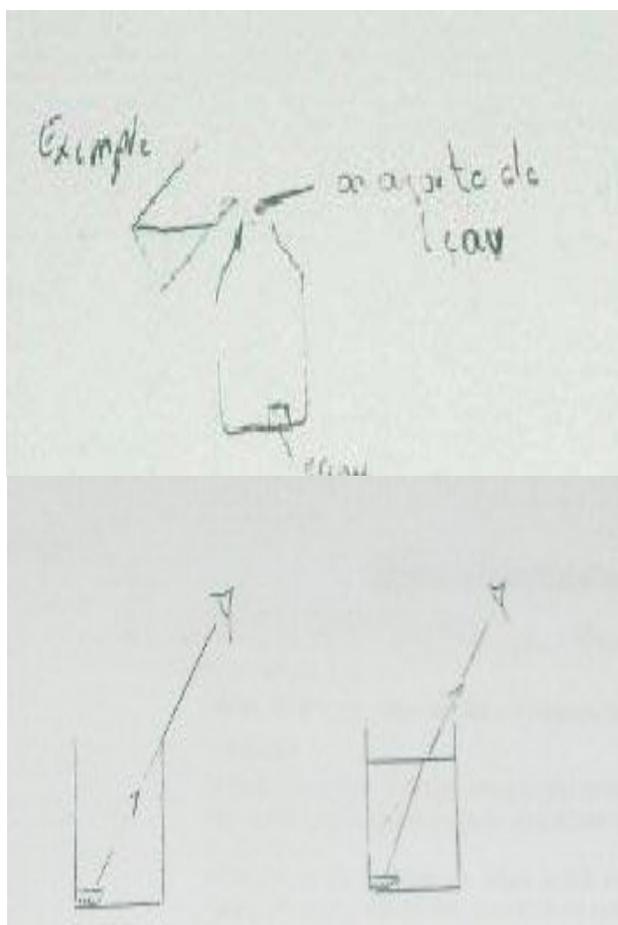
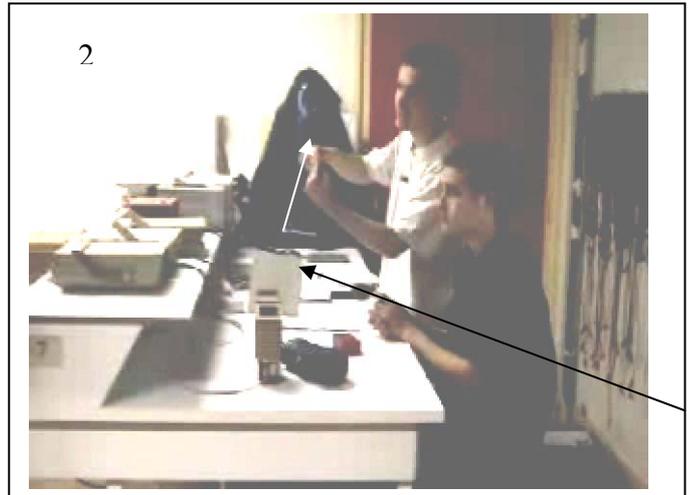
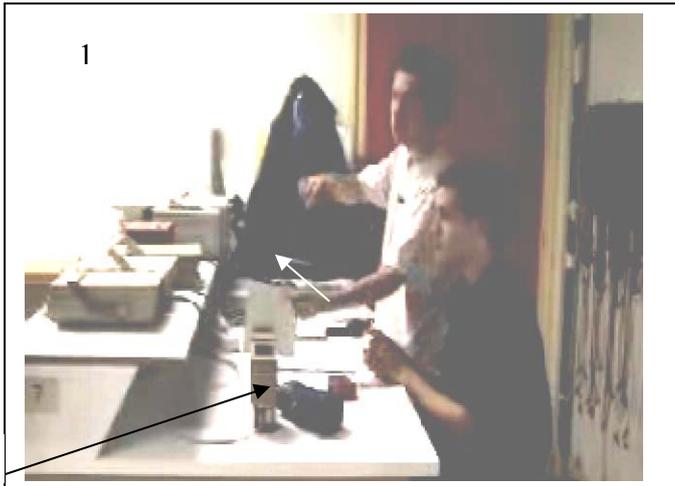


Schéma relevant de la vie  
quotidienne (TP1  
06/03/2002 copie du  
compte rendu de A)

Schéma conforme à  
l'optique enseignée  
(TP1 06/03/2002 copie  
du compte rendu de NL)

Description du geste de

M avec la verbalisation



**M indique la direction la lentille cachée avec ces deux mains « et donc comme la lumière est**

**M fait un geste horizontal au-dessus de la lentille cachée indiquant le passage du F « la partie du F basse**



**M montre avec son doigt de sa main droite l'écran blanc « et après elle est convergée en bas »**

**M montre avec sa main gauche sa main droite qui représente pour lui l'écran blanc « fin en haut [...]et**

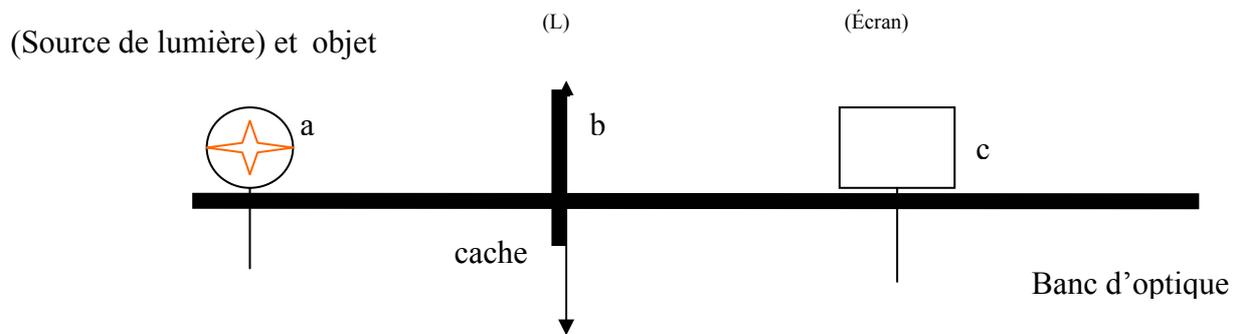


Schéma de la situation

