

**ANNEXE 1 :
FACETTES DYNAMIQUES ET
CINEMATIQUES**

FACETTES

FACETTES DYNAMIQUE

1 Facettes Connaissances Conceptuelles		
1.1 Action- Interaction	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21	<p>Quand un objet A est en contact avec un objet B il agit sur lui (il y a interaction de contact entre A et B)</p> <p>Quand un objet A n'est plus en contact avec l'objet B il n'exerce plus une action sur lui</p> <p>Si un objet A agit sur un objet B, l'objet B agit sur l'objet A simultanément (on dit que A et B sont en interaction)</p> <p>L'action a un sens</p> <p>L'action a une direction</p> <p>L'action mécanique a une intensité</p> <p>L'action mécanique a un point d'application</p> <p>Une action mécanique produit un changement au niveau du mvt</p> <p>Une action mécanique produit un changement au niveau de la forme</p> <p>Il y a 2 types d'actions (interactions): à distance et de contact</p> <p>Il y a trois types d'interactions à distance: gravitationnelle, magnétique, électrique</p> <p>L'interaction magnétique est une interaction à distance</p> <p>Une action mécanique ne peut pas s'exercer par un corps sur lui-même mais par un corps sur un autre</p> <p>Un système qui agit (ou qui exerce une action) est l'agent</p> <p>Un système reçoit une action ou une force : c'est le receveur</p> <p>La Terre agit toujours sur (attire) les objets</p> <p>L'action de la Terre sur les objets est une action à distance</p> <p>L'action de la Terre est toujours verticale vers le bas</p> <p>La pesanteur (ou le poids) est le résultat de l'action de la Terre</p> <p>les objets tombent à cause de l'action de la Terre</p> <p>Ce n'est pas le centre de la Terre qui attire les objets mais chaque partie de la Terre</p>
1.2 Vecteur Force	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	<p>Une force est un vecteur</p> <p>Le vecteur force a une origine</p> <p>La force a une direction</p> <p>La force a un sens</p> <p>La force a une intensité</p> <p>Le point d'application d'une force de contact est n'importe quel point de contact</p> <p>Si les forces qui s'exercent sur un objet se compensent alors leur somme est nulle</p> <p>Deux forces qui se compensent ont même intensité et sont de sens opposés (Deux forces de même direction, de même intensité et de sens opposés se compensent)</p> <p>Si plusieurs forces colinéaires se compensent, la somme des forces dans une direction est égale à la somme des forces dans l'autre direction</p> <p>Si plusieurs forces non colinéaires se compensent alors les forces suivant les différentes directions doivent se compenser</p> <p>La force exercée par un solide sur un autre, quand il n'y a pas de frottements, est perpendiculaire à la surface du solide mais quand il y a des frottements elle ne l'est plus.</p>
1.3 Force - Mouvement - Forme	1 2 3 4 5	<p>La force qui s'exerce sur un objet peut le mettre en mouvement (effet)</p> <p>La force qui s'exerce sur un objet peut modifier le mouvement (effet)</p> <p>La force qui s'exerce sur un objet peut modifier la trajectoire (effet)</p> <p>La force qui s'exerce sur un objet peut modifier sa forme (effet)</p> <p>Pour un observateur terrestre tout corps persévère dans son état de repos ou de mouvement rectiligne et uniforme si les forces qui s'exercent sur lui se compensent</p>

	6	Si les forces qui s'exercent sur le système (objet) se compensent on peut affirmer que le système (l'objet) est immobile ou en mouvement rectiligne uniforme
	7	Lorsqu'un système (objet) est immobile ou en mouvement rectiligne uniforme on peut affirmer que les forces qui s'exercent sur lui se compensent.
	8	Si les forces qui s'exercent sur le système(objet) ne se compensent pas, on peut affirmer qu'il n'est ni immobile ni en mouvement rectiligne uniforme
	9	Lorsqu'un système (objet) n'est ni immobile ni en mouvement rectiligne uniforme on peut affirmer que les forces qui s'exercent sur lui ne se compensent pas.
	10	Les forces s'exerçant sur un système en équilibre se compensent
	11	Si un objet est immobile, les 2 forces s'exerçant sur lui (cas de 2 forces) ont même intensité et sont de sens opposés (ou l'inverse)
	12	La résultante des forces n'a pas nécessairement le sens du mvt.
	13	S'il y a mise en mouvement dans un sens la somme des forces est dans ce sens
	14	On a l'intuition qu'il y a une force à cause du mvt
1.4 Force - vitesse	1	Si la vitesse d'un objet est nulle, les forces exercées sur l'objet se compensent
1.5 Force - variation de la vitesse	1	Lorsque la valeur <i>et</i> la direction de la vitesse d'un système ne varient pas, on peut affirmer que les forces qui s'exercent sur lui se compensent. (somme des forces nulle)
	2	Lorsque les forces qui s'exercent sur un système se compensent (somme des forces nulle), on peut affirmer que la valeur et la direction de sa vitesse ne varient pas.
	3	Lorsque la valeur <i>et/ou</i> la direction de sa vitesse varient, on peut affirmer que les forces qui s'exercent sur lui ne se compensent pas (somme des forces non nulle).
	4	Lorsque les forces qui s'exercent sur le système ne se compensent pas (somme des forces non nulle), on peut affirmer que la valeur <i>et/ou</i> la direction de sa vitesse varient.
	5	La force qui s'exerce sur un objet peut changer la vitesse (effet)
	6	Une modification de la vitesse d'un point doit être attribuée à une cause: la force agissant sur le point \vec{F}
	7	$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{v} = ct\vec{e}$
1.6 Force - Accélération	1	Un point matériel, soumis à une force quelconque \vec{F} (ou à un ensemble de forces de résultante \vec{F}), prend une accélération \vec{a}
	2	L'accélération et la somme des forces ont le même sens
	3	L'accélération a même direction et même sens que la force \vec{F} et un module proportionnel à celui de \vec{F}
	4	Si la force est constante l'accélération est constante (ou l'inverse)
	5	S'il n'y a pas de force (ou si la somme des forces est nulle) il n'y a pas d'accélération (ou l'accélération est nulle)
	6	$\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}$
1.7 Force/action - masse	1	Une même action (force) exercée sur deux objets de masses différentes n'a pas le même effet sur le mouvement des objets: l'effet est plus important pour l'objet le plus léger
1.8 Forces - Interactions	1	La force « modélise » l'action d'un système (objet) sur un autre (L'action est représentée par une force)
	2	Quand un système X est en interaction avec un système A (ou agit sur un système A), on appelle force exercée par A sur X l'action de A sur X.
	3	Quand un objet est en contact avec d'autres alors il exerce une force sur ces objets
	4	Si un objet A exerce une force sur B, B exerce simultanément une force sur A (on dit que A et B sont en interaction)
	5	Une interaction est modélisée par deux forces qui sont, pour toutes les situations et dans tous les cas, d'intensités égales et de sens opposés
	6	Les intensités des forces modélisant une interaction sont égales
	7	Les vecteurs représentant les 2 forces d'une interaction sont sur la même droite (ont la même direction)
	8	Les sens des forces modélisant une interaction sont opposés
	9	Une force peut être attractive ou répulsive

Interaction gravitationnelle

- 10 La force ne peut pas être par moments à distance et par moment de contact, elle est soit l'une soit l'autre
- 11 La force (l'action) exercée par la Terre et la force (l'action) exercée par le sol ne sont pas les mêmes forces
- 12 La force exercée par les fluides sur les objets immergés s'appelle la poussée d'Archimède (ou un corps immergé dans un fluide subit de la part de celui-ci une poussée vers le haut: c'est la poussée d'Archimède)
- 13 La force exercée par un fil ou un ressort est appelée tension du fil ou du ressort
- 14 La force exercée par un support est appelée réaction du support
- 15 La réaction du support possède 2 composantes: normale au support et parallèle au support
- 16 La composante normale (perpendiculaire) de la force exercée par un support est appelée réaction normale
- 17 La composante parallèle au support de la force exercée par un support est appelée frottement
- 18 $\vec{R} = \vec{N} + \vec{f}$
- 19 L'interaction électrique peut être attractive ou répulsive selon le signe des charges en présence
- 20 L'intensité de la force d'interaction électrique entre 2 charges est donnée par:
- $$F = \frac{k \times |q| \times |q|}{d^2}$$
- 1 La Terre exerce toujours une force sur les autres objets
- 2 La force exercée par la Terre sur un objet est le poids de l'objet
- 3 La force exercée par la Terre sur un objet est un vecteur vertical toujours dirigé vers le bas
- 4 La résultante de toutes les forces exercées par les différentes parties de la Terre sur un objet est une force dont la direction passe par le centre de la Terre (verticale) et l'intensité dépend de l'objet de la masse de l'objet: c'est le poids
- 5 le poids est une force gravitationnelle
- 6 Le poids varie (ou diminue) avec l'altitude
- 7 L'intensité du poids d'un corps de masse m est donnée par $P = mg$
- 8 Deux corps matériels A et B de masses m_A et m_B s'attirent (c'est l'interaction gravitationnelle)
- 9 Deux corps matériels A et B de masses m_A et m_B s'attirent avec deux forces opposées dirigées suivant la droite AB
- 10 L'intensité de la force gravitationnelle est donnée par: $F = \frac{G \cdot M_A \times M_B}{d^2}$
- 11 L'intensité de la force gravitationnelle est proportionnelle aux masses des 2 corps
- 12 L'intensité de la force gravitationnelle est inversement proportionnelle au carré de la distance séparant les 2 corps
- 13 L'interaction gravitationnelle est une interaction à distance
- 14 L'interaction gravitationnelle est une interaction attractive
- 15 L'interaction gravitationnelle se manifeste entre tous les corps de l'univers (d'où son nom d'attraction universelle)
- 16 Pour que l'effet de la force gravitationnelle soit remarquable, il faut qu'une des 2 masses au moins soit relativement grande
- 17 L'intensité de l'accélération de la pesanteur à la surface d'une planète est égale à la constante de gravitation G fois la masse de la planète sur le rayon de la planète au carré:
- $$g_0 = \frac{G \times M_T}{(R_T)^2}$$
- 18 L'intensité de la pesanteur à une altitude z est donnée par $g_z = \frac{G \times M_T}{(R_T + z)^2}$
- 19 g est proportionnelle à la masse de la planète
- 20 g est inversement proportionnelle au carré de l'altitude (ou de la distance)
- 21 g change lorsqu'on passe d'une position à une autre sur la Terre

	22	$\frac{g_z}{g_0} = \frac{R_T^2}{(R_T + z)^2}$
	23	$g = \frac{F_{\text{Terre / corps}}}{m}$
	24	G est une constante appelée constante de gravitation ou d'attraction universelle
	25	Pour chaque planète on a une intensité de pesanteur g différente
	26	L'intensité de pesanteur sur la surface de la Terre est à peu près 6 fois plus grande que l'intensité de pesanteur sur la surface de la Lune
1.9 Représentations - Unités	1	L'interaction de contact est représentée par une double flèche en traits pleins
	2	L'interaction à distance est représentée par une double flèche en pointillés
	3	L'action de A sur B est notée A/B
	4	Pour bien distinguer dans le diagramme le système choisi des autres systèmes on souligne son nom dans le diagramme
	5	Un objet est représenté par une bulle.
	6	La force est représentée par un vecteur
	7	L'objet est représenté par un point
	8	L'origine du vecteur force est le point représentant le système (l'objet) sur lequel s'exerce la force
	9	La longueur du vecteur (de la flèche) représente l'intensité de la force
	10	Le sens du vecteur (de la flèche) représente le sens de la force
	11	La direction du vecteur (de la flèche) représente la direction de la force
	12	L'intensité de la force se mesure avec un dynamomètre
	13	L'unité de la force est le Newton (N)
	14	La force (vecteur ou intensité) est représentée par FA/B
	15	le vecteur représentant la force exercée par A sur B va de A vers B
	16	Lorsque 2 forces exercées sur un objet ont le même sens on les représente l'une à côté de l'autre
	17	La force est représentée par une flèche en traits pleins à la fois pour représenter l'interaction à distance et de contact
	18	La somme des forces est l'addition vectorielle des forces exercées sur l'objet
	19	La somme de 2 forces non colinéaires est la diagonale du parallélogramme formé par ces 2 forces.
	20	L'unité de la masse dans le SI est le kg
	21	L'unité de la distance dans le SI est le mètre
	22	L'unité du temps dans le SI est la seconde
	23	L'unité de l'accélération dans le SI est le m / s^2
<i>Interaction gravitationnelle</i>	1	L'intensité de la pesanteur à la surface de la planète est notée g_0
	2	L'intensité de la pesanteur à une altitude z de la planète est notée g_z
	3	L'accélération de la pesanteur dans le SI s'exprime en N/kg
	4	La valeur de l'intensité de la pesanteur à la surface de la Terre est de 9,8 N/kg (ou à peu près 10)
	5	Dans le SI, unités SI $G = 6,67 \times 10^{-11}$
1.10 Frottements	1	Dans le cas d'une surface lisse les frottements sont négligeables
	2	Dans le cas d'une surface rugueuse les frottements existent
	3	Pour modéliser les frottements d'un fluide (gaz ou liquide) ou d'un solide sur un système, le physicien utilise une force toujours de même direction que le mouvement et de sens opposé au mouvement.
	4	Dans le cas des frottements il y a une action qui résiste à l'avancement
	5	Les frottements de l'air ralentissent le mouvement
	6	Plus la valeur de la vitesse est importante plus l'action de l'air est importante
	7	La valeur de l'action de l'air sur un objet dépend de la surface de contact de cet objet avec l'air
	8	Il y a 2 genres de forces de frottements: statique et cinétique

2 Réalisation d'une représentation	1	Diagramme système interaction	
	2	Force	
3 Connaissance langagière	1	Force exercée par X sur Y	
	2	L'inertie est la résistance au changement de mvt / Plus la masse est élevée plus l'objet est inerte	
	3	une force motrice est une force dans le sens du mvt	
	4	Un système isolé est un système qui ne subit aucune force extérieure	
	5	Un système pseudo-isolé est un système qui subit des forces extérieurs qui se compensent (ou dont la somme est nulle)	
4 Fonctionnement du savoir <i>Général</i>	1	En physique on étudie les causes du mvt (dynamique)	
	2	En physique on décrit le mvt (cinématique)	
	3	Une théorie (ou une hypothèse) est valable si les expériences sont en accord avec elle	
	4	En physique une théorie ou une loi est susceptible d'évoluer dans le temps	
	5	Une loi ou une théorie permet de prédire	
	6	En science on fait des hypothèses et on teste leur validité	
	7	Un principe est une règle qu'on ne démontre pas mais qui n'a jamais été mise en défaut	
	8	En physique ce qui agit ce sont les objets	
	9	Un phénomène ou un concept n'est pas un objet matériel et un objet matériel n'est pas un phénomène ou un concept	
	10	Un événement n'est pas un objet et un objet n'est pas un événement	
	11	La 1 ^{ère} et la 2 ^{ème} loi de Newton permettent de prévoir la nature du mvt d'un objet	
	12	Les lois de Newton sont valables dans un référentiel galiléen	
	13	Sur Terre il ne peut pas y avoir de système isolé	
	14	le modèle de la particule ou du point matériel est applicable si la forme et la dimension de l'objet n'ont pas un effet sur l'étude	
	<i>Particulier</i>	1	la force est un concept abstrait
		2	Quand on étudie les interactions avec un objet il est nécessaire de faire un choix des objets qu'on prend en compte (on se limite aux objets qui agissent directement sur lui)
		3	Le modèle choisi pour rendre compte des interactions n'est pas suffisant
		4	Pour des situations différentes on peut avoir le même diagramme système-interactions
	5 Procédures <i>Général</i>	1	Dans une formule contenant des grandeurs physiques différentes il vaut mieux utiliser le même système d'unités
		2	Pour comparer 2 valeurs algébriques ou numériques on a 2 méthodes: soit on trouve leur différence soit leur quotient
<i>Particulier</i>	3	Dans un rapport entre 2 valeurs d'une même grandeur physique il suffit que les unités soient les mêmes et ce rapport n'a pas d'unités	
	1	Il faut préciser le système à étudier avant de faire le bilan des forces	
	2	Pour étudier un système il faut prendre l'ensemble des forces appliquées sur ce système (et non celle que le système exerce)	
	3	Pour faire l'inventaire des forces on commence par les forces à distance ensuite par les forces de contact.	
	4	Pour passer d'une relation vectorielle à une relation scalaire on projette les vecteurs suivant une direction et un sens convenables	
	5	Pour empêcher un objet de s'enfoncer on exerce sur lui une action vers le haut (pour trouver le sens de l'action)	
	6	Pour savoir si l'élastique agit on regarde s'il est tendu	
7	Vérifier si les conditions pour utiliser le principe d'inertie sont remplies		

6 Phénomènes	1	On dit que le corps est en chute libre lorsque seul le poids s'exerce sur lui
	2	Quand la Lune s'approche de la Terre on a la marée haute, et quand elle s'éloigne on a la marée basse
	3	Les corps tournant autour ou sur la Terre ne tombent pas s'ils ont une vitesse suffisante
	4	Sans frottement on ne peut pas marcher, rouler...
	5	Dans le vide il n'y a pas d'air, pas de matière
	6	Si une voiture démarre on a l'impression d'être poussé vers l'arrière
	7	Lorsque la voiture se déplace sur un virage on a l'impression qu'on sort du virage

FACETTES CINEMATIQUE

1 Facettes Connaissances Conceptuelles 1.1 Mouvement	1	l'objet peut se représenter par un point auquel on attribue la masse de l'objet (centre de gravité)
	2	Le mouvement du point représentant un objet est caractérisé par : sa direction, son sens (à une direction correspond deux sens), la vitesse du point
	3	Le mouvement d'un point est rectiligne quand sa trajectoire est une ligne droite.
	4	Le mouvement d'un point est circulaire quand sa trajectoire est un cercle ou une portion de cercle
	5	Lorsque la valeur de la vitesse du point ne varie pas on dit que le mouvement est uniforme.
	6	la direction du mouvement du point ne change pas sur les parties rectilignes de sa trajectoire.
	7	Le mouvement d'un objet a une direction
	8	Le mouvement d'un objet a un sens
	9	Un mvt peut être décomposé en 2 mvt, suivant la verticale et l'horizontale
	10	L'équation horaire d'un mvt rectiligne uniformément varié est: $x = 1/2 \cdot a(t-t_0)^2 + v_0(t-t_0) + x_0$
1.2 Système	1	On appelle système un objet matériel, une partie d'objet ou un ensemble d'objets
1.3 Référentiel	1	Un référentiel est un objet qui permet de repérer les positions successives d'un point d'un solide dont on étudie le mouvement
	2	Un référentiel A est supposé galiléen par rapport à un référentiel B s'il est au repos ou en mvt rectiligne uniforme par rapport à B
1.4 Trajectoire	1	La trajectoire d'un point du solide est l'ensemble des positions occupées par le point au cours de son mouvement.
	2	L'ensemble des positions occupées par le centre de gravité est la trajectoire de l'objet
1.5 Distance	1	L'altitude à un point donné de la planète est la distance entre ce point et la surface de la planète
	2	Si on a 2 corps, la distance entre les 2 corps est égale à la distance séparant les centres de gravité des 2 corps
1.6 Verticalité	1	La direction verticale est celle qui passe par le centre de la Terre
1.7 Masse	1	La masse est une propriété invariante du corps
	2	Il y a 2 genres de masses: inertielle, qui s'oppose à la modification du mvt, et gravitationnelle, qui est à l'origine de l'interaction gravitationnelle qui sont égales
1.8 Vitesse moyenne	1	La vitesse moyenne du point entre A et B est égale à la longueur du trajet AB divisée par la durée τ nécessaire pour parcourir AB
1.9 Vitesse instantanée	1	La vitesse instantanée est la vitesse à chaque instant

1.10 Vitesse moyenne - Vitesse instantanée	1	Quand la vitesse est constante sur un trajet, la vitesse instantanée en chaque point est égale à la vitesse moyenne sur ce trajet
1.11 Vitesse	1 2 3 4	1 Une vitesse a deux composantes horizontale et verticale 2 La vitesse a un sens 3 On calcule la vitesse d'un point en divisant la distance parcourue par le temps mis pour la parcourir 4 La vitesse est toujours tangente à la trajectoire
1.12 Représentations- Unités	1 2	1 La vitesse se mesure (ou l'unité de la vitesse est) en mètre par seconde ($m.s^{-1}$) 2 La conversion $mm/s = 10^{-3} m/s$
1.13 Variation de la vitesse	1 2 3 4 5	1 La valeur de la vitesse peut augmenter 2 La valeur de la vitesse peut diminuer 3 Aller à la vitesse constante est avoir toujours la même valeur au cours de la trajectoire 4 Aller à la vitesse constante est mettre le même temps pour parcourir la même longueur de la trajectoire 5 Si la direction du mouvement varie mais la valeur de la vitesse ne varie pas, il y a de changement de la vitesse
1.14 Accélération	1 2 3 4 5 6 7	1 L'accélération indique une variation de la vitesse 2 Si l'accélération est nulle alors la vitesse est constante (ou l'inverse) 3 S'il y a un changement au niveau du mvt donc il y a accélération (ou l'inverse) 4 Si l'accélération est nulle alors le mvt est rectiligne uniforme (ou l'inverse) 5 Si on a un mvt rectiligne uniformément varié alors l'accélération est constante 6 L'accélération a un sens (vers le haut ou vers le bas) 7 S'il y a mise en mouvement dans un sens l'accélération est dans ce sens
2 Connaissance langagière	1 2	1 Accélération veut dire augmentation de la valeur de la vitesse 2 Décélération ou ralentissement veulent dire diminution de la valeur de la vitesse
3 Mesure	1 2 3	1 Pour obtenir la moyenne d'une grandeur on fait la somme des valeurs de cette grandeur et on divise par l'effectif 2 Une valeur calculée s'écrit avec un nombre de chiffres significatifs cohérent avec les données : le résultat d'une multiplication ou d'une division ne doit pas avoir plus de chiffres significatifs que la donnée qui en comporte le moins. 3 A cause des erreurs de lecture, de précision des instruments de mesure et de la manipulation, on doit effectuer plusieurs mesures d'une grandeur.