

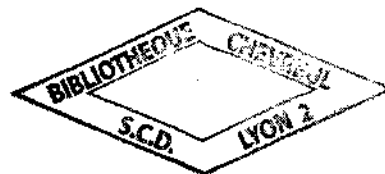
Patrice THIRIET

MERCI
REPAIRE
VOUS

LA FORMATION SCIENTIFIQUE DES PROFESSEURS AFRICAINS D'ÉDUCATION PHYSIQUE

CONTRIBUTION A UNE DIDACTIQUE DE L'ANATOMIE ET DE LA PHYSIOLOGIE

Thèse présentée devant l'Université Lyon II
en vue du Doctorat de 3e Cycle
de Sciences de l'Éducation



Sous la direction de Mr le Professeur AVANZINI

1982

63

TABLE DES MATIERES

A - INTRODUCTION	3
B - NOS CONDITIONS D'ENSEIGNEMENT	
I - Le cadre institutionnel	13
II - Les caractéristiques de nos différents publics	17
III - L'évolution de notre problématique	20
C - LES FAUTES, ERREURS ET INSUFFISANCES DE NOS PUBLICS	
Remarques préliminaires	23
I - Physique et Chimie	26
II - Eléments de mathématiques	28
III - Les unités de mesure	33
IV - Le temps	38
V - L'appréhension des multiples aspects des variations possibles des valeurs mesurées dans l'organisme	40
VI - La mesure fractionnée	41
VII - Les valeurs moyennes	41
VIII - L'établissement des relations de causes à effets	46
IX - Les comparaisons	54
X - Les définitions	55
XI - Les hors-sujets collectifs	56
XII - Organisation et présentation des connaissances	57
XIII - Quelques fautes de langue	60
XIV - Les fautes liées à la forme du discours	64
XV - Quelques attitudes spécifiques à l'INJS de Yaoundé	65
D - APPROCHE DES CAUSES POSSIBLES	
I - Les qualités nécessaires à la bonne réception d'un discours scientifique de haut niveau	76
II - Des impératifs institutionnels conditionnent un discours médical type de niveau élevé	80
III - Notre situation d'enseignement exacerbe les défauts du discours médical type	92
IV - Nos propres faiblesses	96

V	- Une scolarité antérieure de niveau "modeste" pouvant déboucher sur des difficultés d'abstraction	I02
VI	- Un mode de vie et de pensée partagé entre deux civilisations	I05
VII	- L'influence de la culture traditionnelle	I07
VIII	- Des expériences antérieures non préparatoires à des études scientifiques	I09
IX	- L'initiation scientifique conditionne une nouvelle vision du corps	III
X	- L'euphorie d'entrer dans un monde nouveau et la découverte d'un pouvoir	II5
XI	- Les problèmes posés par la simplification	II8
XII	- L'étudiant n'a pas droit à l'erreur	I23
XIII	- L'étudiant reçoit un discours en langue étrangère	I25
XIV	- L'étudiant reçoit des discours différents	I28
XV	- Une utilisation souvent abusive de la comparaison	I30
XVI	- L'absence de courant didactique profond dans les disciplines que nous enseignons	I36
XVII	- Des contraintes diverses freinent la mise en place et l'efficacité d'une didactique originale	I37
E	- APPROCHE ET SOLUTIONS SPECIFIQUES ET DISTINCTES D'UNE DIFFICULTE PARTICULIERE : LE CROQUIS	
I	- Le croquis est une généralisation	I43
II	- Le croquis est une symbolisation	I44
III	- C'est une organisation particulière de l'espace	I47
IV	- La technique du graphisme	I68
V	- Conclusion	I70
F	- LES PROCEDES AUXQUELS NOUS AVONS RECOURS	
I	- Nos procédés en physiologie	I73
II	- Nos procédés en anatomie : notre méthode	203
G	- CONCLUSION	274
H	- ANNEXES	279
I	- BIBLIOGRAPHIE	293

F - LES PROCÉDES AUXQUELS NOUS AVONS RECOURS

Ce chapitre expose les procédés auxquels nous avons recours. Nos choix ont été conditionnés par les causes que nous pouvons attribuer aux erreurs constatées après avoir discerné celles sur lesquelles nous pouvions et nous devons agir et, plus encore, celles sur lesquelles nous ne pouvions ni ne devons agir. Il est indiscutable, par exemple, que toutes celles qui sont relatives aux milieux éducatifs et socio-culturels dans lesquels évoluent et ont évolué nos étudiants appartiennent à la seconde catégorie.

Ces procédés s'adressent plus particulièrement à des promotions P.1. Nous en utilisons certains au cours des années suivantes, mais le phénomène de démobilité progressive des étudiants, que nous avons déjà signalé, rend leur application beaucoup plus aléatoire.

Enfin, l'anatomie et la physiologie établissent des relations de nature différente. La première, par exemple, est plus descriptive et raisonne sur un support concret. Elles développent donc des discours types dont les formes verbales et non verbales sont régies par des règles parfois très spécifiques. De plus, les décalages entre les intentions des programmes et les aptitudes de nos publics se manifestent de manière fort dissemblable et imposent au professeur des choix didactiques qui ne peuvent être communs aux deux disciplines. C'est pour ces raisons que les procédés que nous utilisons pour chacune d'entre elles sont l'objet de chapitres distincts.

I - LES PROCÉDES UTILISÉS EN PHYSIOLOGIE

1. La mise en place avec les autorités d'un modus vivendi

En premier lieu, nous avons cherché à établir un compromis entre les exigences de nos publics et celles des autorités hiérarchiques, à négocier un consensus permettant à chacun des protagonistes de se respecter mutuellement, car tous -étudiants, administration, professeur coopérant- sont soumis à des impératifs souvent contradictoires.

En ce qui nous concerne, dès notre arrivée à un poste nouveau, ou dès qu'une promotion ayant suivi jusqu'alors l'enseignement d'un vacataire nous est confiée, nous procédons à une évaluation du niveau des publics, de leurs connaissances et de leurs aptitudes. Nous transmettons à l'administration

nos rapports et nos conclusions rédigées avec objectivité, soin et rigueur (1). Cette procédure est d'autant plus efficace qu'elle est inhabituelle dans les centres de formation où nous avons exercé. D'autre part, la rédaction écrite d'un tel bilan semble être considérée comme un gage de notre sincérité et de notre volonté de coopérer. L'équivoque, toujours à craindre, sur nos véritables intentions est ainsi levée, malgré le caractère impitoyable de certains constats (2). Enfin, les premières réactions de l'administration constituent pour nous un test important. Si elles sont positives, et elles l'ont toujours été, des rapports plus francs et plus directs peuvent alors s'engager entre elle et nous.

Il importe ensuite d'établir les composantes du système sur lesquelles nous pourrions agir rapidement et efficacement, et de ne pas attacher une importance démesurée aux autres. Le refus, la contestation de certaines données locales est une activité stérile qui émousse le coopérant le plus dynamique et le mieux intentionné. Nous sommes au coeur d'une des difficultés et d'une des ambiguïtés majeures de notre mission : apprendre à nous impliquer entièrement et sincèrement dans un système étranger en observant vis à vis de certaines réalités le recul nécessaire pour, à la fois, ne pas se laisser happer par elles et mieux les apprivoiser, et en tenir compte lors de l'élaboration de notre didactique. Le respect des modes de vie et des habitudes de nos interlocuteurs, et leur harmonisation avec nos convictions et notre conception de l'efficacité, nous obligent à une philosophie nouvelle, à un sens des rapports humains différents. Ce sont ces concessions qui, pour nous, ont été les plus difficiles, car elles nous ont obligé, parfois, à porter un autre regard sur nos propres comportements, ou ceux induits par notre culture. Et il n'existe pas de procédés ou de méthode pour acquérir l'humilité nécessaire dans ces moments là...

- (1) Signalons que deux de ces rapports et leurs propositions, parmi ceux qui nous ont réclamé le plus de travail, ont été présentés comme mémoires de licence et de maîtrise en Sciences de l'Education à l'Université Lyon II.
- (2) Deux exemples très démonstratifs : en 1978, en Algérie, 28 professeurs coopérants sur 35 furent brutalement remis à la disposition de la France. Nous n'en faisons pas partie. En 1979, à Yaoundé, après les résultats de l'examen P.1, des étudiants éliminés allèrent se plaindre de notre sévérité et de notre iniquité auprès des plus hautes autorités (on nous rapporta que la Présidence de la République fut contactée). Notre directeur nous soutint de la manière la plus énergique et nous ne fûmes point inquiété.

Cette tolérance, que nous avons progressivement acquise, comporte un seuil -délicat à évaluer- qui ne doit pas être franchi, sous peine de déboucher sur une dévaluation de notre fonction. Dans notre désir de respecter une situation à laquelle nous restons étranger, nous courons le risque de trop abaisser le degré de nos exigences -à tous les niveaux, y compris au niveau moral- et de nous installer dans une médiocrité confortable- ce ce sens que tous les problèmes et les paradoxes auxquels nous étions confronté disparaissent rapidement-. C'est là une porte grande ouverte sur le racisme, avec tout ce qu'elle draine de condescendance larvée ou manifeste. Le professeur coopérant doit pouvoir, dans tous les cas, faire preuve d'une tranquille persévérance en affirmant, en démontrant, qu'exiger beaucoup d'un étudiant africain, c'est se montrer soucieux de respecter sa dignité. Il doit refuser tout compromis s'apparentant à une compromission ; nous pensons même qu'il doit savoir évaluer, prévoir et également, refuser les tâches ou les situations susceptibles de "banaliser" sa fonction (1) ainsi que les missions trop risquées qui lui sont confiées sous prétexte qu'il est le dernier recours possible (2).

2. Exploiter au maximum les conditions provisoirement favorables de la première année d'études et instaurer une ambiance de travail.

L'année P.1 est la période privilégiée pour le respect des besoins des étudiants. L'échéance prochaine d'un examen généralement considéré comme difficile, notamment lorsque le nombre des redoublants est important, nous permet de mettre en place une didactique plus originale, plus audacieuse sans courir le risque de nous laisser déborder par des problèmes relationnels ou disciplinaires. Il s'agit d'exploiter et d'entretenir la curiosité, l'intérêt de

(1) Cette expression est utilisée dans le Bulletin de Liaison des agents du Ministère de la Coopération - n° 28 - Mars 1982 - page 12.

(2) Par exemple, à la rentrée scolaire 1981, un vacataire fut chargé de l'enseignement scientifique à une promotion, alors que nous avions fait savoir à l'administration que nous souhaitions assumer cette tâche. Trois mois plus tard, le directeur des études, qui avait pris cette décision, nous demanda "de le remplacer pour une durée limitée, parce qu'il ne faisait pas son travail". Il nous parut nécessaire de refuser.

la nouveauté, voire la fierté de ces jeunes fonctionnaires qui, nous l'avons vu, ne peuvent échapper à un phénomène d'usure.

Les premières semaines sont capitales. D'une part, l'étudiant est encore disponible, et tout son travail personnel peut être consacré à l'anatomie-physiologie, d'autre part, il n'est pas encore épuisé par un horaire surchargé de cours physiques ; enfin, il ne connaît pas encore les failles du système. Il est donc prêt à se soumettre -le mot n'est pas trop fort- aux moindres exigences du professeur. Cette période doit nous permettre d'harmoniser le niveau et les capacités d'individus d'horizons parfois fort différents -qui vont devoir travailler et coopérer durant les trois années suivantes-, ainsi que d'évaluer les aptitudes d'ensemble de la promotion. Les étudiants susceptibles de progresser tout au long de leur scolarité se révèlent toujours en P.1, voire durant le premier trimestre, et ceux qui restent faibles à cette échéance sont condamnés à le rester (1).

La nature des premiers contacts, l'"ambiance" qui se dégage des cours, et, plus encore, la persévérance, voire l'entêtement, du professeur devant la routine et le laisser-aller, nous semblent déterminants pour les résultats de notre mission. Il s'agit d'établir une différence très nette, non seulement avec les cours du lycée, mais encore avec certains de nos collègues qui enseignent les sciences ou les autres disciplines, et dont les procédés didactiques ne sont pas toujours en harmonie parfaite avec les nôtres. L'urgence et l'importance de notre tâche nous imposent d'avoir recours, dès la première leçon, à des méthodes contraignantes et autoritaires mais dont le bien-fondé est rapidement perçu par nos étudiants. Par exemple, le premier cours débute et se termine à l'heure prévue, à la seconde près, et nous avertissons notre public qu'il en sera ainsi durant quatre ans. Les contrôles écrits conditionnent très efficacement ces ex-lycéens à leurs devoirs de fonctionnaires-étudiants scientifiques. Ils ont lieu dès la deuxième séance car, en règle générale, les nouveaux venus comptent sur les problèmes d'organisation de la rentrée scolaire pour prolonger au maximum leurs vacances. Ils sont notés avec rigueur, et les fraudes, ou tentatives de fraude sont impitoyablement sanctionnées. Le cérémonial est immuable : 7 questions appelant des réponses très brèves, un mot ou un chiffre parfois, dans un délai de 4 à 8 minutes maximum. Nous en effectuons de 15 à 25 par trimestre et par discipline (les P.1-1980 ont subi ainsi 44 contrôles durant

(1) Telles sont, en outre, les raisons pour lesquelles les procédés spécifiques à l'Anatomie-Physiologie que nous allons évoquer s'appliquent plus particulièrement à cette année d'études.

le premier trimestre). Chaque erreur est sanctionnée de 3 points, et toutes les notes entrent en jeu dans le calcul de la moyenne trimestrielle, à l'exception des deux plus mauvaises qui sont éliminées : cette disposition permet aux étudiants de mieux supporter les contraintes de l'épreuve ! De plus, nous disposons là d'un moyen très efficace pour les conditionner à arriver à l'heure exacte (1). Le contrôle commence à 8h 00, les questions ne sont pas répétées, seules les réponses complètes entrent dans le décompte des points.

En début de P.1, nous tolérons ce que nous appelons dans nos corrections le "charabia", mais nous veillons cependant à ne proposer que des questions appelant des réponses simples et brèves. Progressivement, celles-ci deviennent plus longues et, en fin d'année scolaire, elles exigent, de la part de l'étudiant, une solution verbale personnelle, d'abord très courte, puis de plus en plus longue et élaborée. Mais, nous sanctionnons sévèrement et immédiatement le verbalisme et les hors-sujets, souvent destinés à masquer une réponse insuffisante, sous peine de nous condamner à corriger ultérieurement de longs bavardages totalement stériles, dont la notation pose de redoutables problèmes.

Enfin, nous avons recours à des procédés plus traditionnels : nous vouvoyons systématiquement nos étudiants (2), nous les appelons par leur nom précédé du qualificatif "monsieur" ou "mademoiselle" (3). Nous exigeons d'eux une mise correcte, en particulier lorsqu'ils viennent de subir un cours physique éprouvant. Nous même, ne portons jamais de vêtements évoquant une tenue sportive. Nous nous refusons à faire cours dans une classe trop sale. Nous ne tolérons pas les retards, même si nous devons passer outre les éventuelles consignes de bienveillance de l'administration et, lorsque le nombre de retardataires commence à augmenter, nous fermons les portes quelques minutes après le début du cours.

(1) C'est, d'ailleurs, dans cette unique intention que nous avons, à l'origine, institué ce système.. et c'est le seul, en ce qui nous concerne, qui ait permis de donner à nos étudiants des habitudes de ponctualité souhaitables...

(2) Il nous semble que les règles et les conditions d'emploi du tutoiement sont très particulières en Afrique.

(3) Ce procédé, curieusement, exerce un effet très sensible sur nos étudiants, qui, par exemple, reprennent souvent ce libellé lorsqu'ils citent un camarade.

Ces règles semblent, pour la plupart, inhabituelles à nos étudiants qui, en début de P.I sont parfois tentés de manifester leur mauvaise humeur lorsque, par exemple, un retard de trois minutes leur interdit l'accès à la salle de classe, ou qu'un simple regard sur la feuille du voisin est sanctionné de la note 0. Ces réactions disparaissent très rapidement, une fois que la logique du système est comprise grâce, en particulier, aux commentaires des anciennes promotions qui l'ont vécue et, peut-être plus encore, aux anciens maîtres d'éducation physique, qui ont déjà suivi les mêmes programmes, mais avec des résultats bien plus faibles.

Il est alors temps d'instaurer un climat de confiance, qui engage nos étudiants à ne pas subir le cours. Durant cette période, nous cherchons systématiquement à les amener à proposer leur combinatoire pour l'avaliser ou la réajuster avec eux. Nous les laissons poser toutes leurs questions, exprimer leurs inquiétudes et leurs incompréhensions, proposer leurs raisonnements personnels. Nous veillons -c'est capital- à ne jamais donner l'impression de juger leurs interventions et, en particulier, nous fustigeons les commentaires -parfois désobligeants- de certains de leurs camarades. Cette étape, qui intervient trois semaines environ après la rentrée scolaire, correspond à la fin de la période de révisions des principales notions et à l'approche du chapitre de physiologie générale, lorsqu'ils sont capables d'établir seuls les premières liaisons entre les informations que nous développons et leur vie quotidienne. Il convient cependant d'être prudent, et d'éviter la confusion entre la camaraderie parfois bruyante et familière qui se développe sur un stade et le climat de sympathie que nous cherchons à instituer : les relations maître-élève au lycée étaient d'une toute autre nature, et le nouvel étudiant, parfois, a tendance à considérer comme de la faiblesse les marques de notre tolérance devant ses lacunes et ses insuffisances.

3. Une nouvelle définition de notre rôle dans la transmission du message scientifique.

L'étude du discours scientifique suppose un orateur au ton neutre, au débit monocorde, s'effaçant derrière les mots, face à un public sans réactions affectives. Cette situation peut se rencontrer lors d'une conférence, d'une émission télé-diffusée, ou d'un cours ex cathedra de très haut niveau. Mais nos conditions sont entièrement différentes et, pour des raisons que nous allons aborder, il arrive que c'est nous, c'est notre présence physique, notre personnalité, nos exigences que nous devons imposer, et cela, aux dépens du

discours scientifique.

Dès que nous cherchons à nous adapter à nos étudiants, nous devons accepter de figurer comme paramètre de la didactique à mettre au point, et l'évaluation de leurs caractéristiques doit s'accompagner de l'étude de nos propres réactions face à celles que nous engendrons par nos choix et nos comportements. Cette analyse s'impose d'autant plus que deux cultures sont face à face, et qu'elles conditionnent des appréhensions fondamentalement différentes des phénomènes scientifiques. Cette découverte n'est pas, en fait, une nouveauté : Bourdieu a déjà fait remarquer que le chercheur fait partie de la réalité qu'il décrit. Une recherche en sciences sociales doit donc commencer par la seule étude qui est soigneusement évitée : la sociologie des intellectuels eux-mêmes. Il faut explorer la situation sociale de ceux qui analysent la réalité, les présupposés qu'ils engagent dans leurs raisonnements : "le sujet de la science fait partie de l'objet de la science et y occupe une place ... le privilège du sociologue n'est pas de se tenir en survol au dessus de ceux qu'il classe, mais de se savoir classé et de savoir à peu près où il se situe dans les classements" (1).

Nos choix didactiques nous évitent cet écueil, et la spécificité de notre situation pédagogique -qui nous amène à être notre propre observateur- nous permet de mieux répondre aux questions suivantes : quelle place, quel rôle pouvons-nous et devons-nous tenir dans la transmission du message scientifique ? Dans quelle mesure notre participation ne modifiera-t-elle pas celui-ci au point d'exprimer, outre des faits scientifiques, certains aspects de notre propre personnalité ? Cette coloration subjective, voire affective, de notre discours est-elle contrôlable en toutes circonstances ? Jakobson donne un avis très clair : "le français scientifique n'est pas un instrument de communication : il ne s'agit pas pour le locuteur d'établir un contact quelconque (fonction phatique du langage), ou d'exprimer un avis (fonction expressive), mais seulement de décrire l'univers qui nous entoure (fonction référentielle, cognitive ou dénotative du langage)" (2).

S'il n'y a pas communication, la conséquence logique est qu'il n'y a pas de pédagogie possible et seul le discours-type, unique, répond à ces critères.

(1) Bourdieu (P) : Le sens pratique- Editions de Minuit - Paris - 1980.

(2) Jakobson (A) : Les différentes fonctions du langage - Essai de Linguistique Générale - cité par Mariet (F) : o.c.

Or, étant donné nos conditions d'enseignement, nous aurons à "établir un contact", et à nous "engager" dans le discours scientifique : voyons dans quelle mesure nous concevons une fonction phatique au langage scientifique...

- la fonction phatique du langage se développe avec l'expérience et/ou le désir d'améliorer son rendement verbal.

L'intromission de la fonction phatique dans le comportement verbal de nos débuts a été entravée par trois facteurs. D'une part, nous étions conditionné par l'attitude de nos maîtres qui, à partir du deuxième cycle des lycées, évoluaient physiquement sur le champ limité de leur estrade. Quant à nos professeurs d'écoles de formation de cadres, il semblerait que l'importance de leurs déplacements et l'uniformité de leurs comportements physiques et verbaux aient été inversement proportionnelles à leur grade universitaire. Des clichés de la hiérarchie s'ancrèrent alors dans notre esprit, et si nous imaginions un instituteur arpentant les rangées de tables pour fustiger les cancre, nous ne concevions plus une telle attitude à partir d'un certain niveau d'études. D'autre part, il faut dire qu'il était difficile à un très jeune professeur d'éducation physique "promu" professeur de sciences biologiques de ne pas se sentir valorisé. Certaines apparences et quelques privilèges concourraient à renforcer ce sentiment. L'habit y contribuait : à la différence de nos collègues, nous ignorions désormais le survêtement, les aléas atmosphériques, la poussière des stades. Nos tests mettaient davantage les promotions en fièvre, plus que ceux de lancer de poids par exemple. L'administration nous dispensait de l'organisation de manifestations sportives. L'inspecteur qui nous notait précisait "qu'il avait oublié depuis longtemps ce qu'il avait appris en physiologie". Notre territoire était bien limité. A Alger, nous avions "notre" classe, "notre" laboratoire (nos collègues n'avaient pas "leur" gymnase) à la porte desquels il fallait frapper avant d'entrer. Frappe t-on avant de pénétrer sur un stade ? Tous ces détails peuvent faire sourire, mais ils peuvent aussi, si l'on n'y prend garde, dicter en début de carrière, puis conforter, une attitude. Enfin, une troisième donnée contribuait à limiter notre espace d'évolution à l'estrade et à nous conditionner à adopter un ton doctoral : sur notre bureau, se trouvait notre bouée de sauvetage : le cours. Nous le connaissions, certes, mais nous avons, durant nos premiers exposés, commis quelques oublis et quelques confusions qui nous avaient plongé dans des situations fort embarrassantes, qui n'étaient nullement à notre avantage, et qui nous ont engagé à plus

de prudence, à nous concentrer davantage sur nos paroles, au risque de faire abstraction de notre public. Puis, seul, progressivement, nous avons acquis les techniques d'expression élémentaires : énoncer une phrase pendant que l'esprit ébauche la suivante, garder en mémoire ce qui vient d'être dit pour conserver la logique du raisonnement ou rattraper ses éventuelles faiblesses et, plus encore, observer les réactions du public, les interpréter, et en déduire le rendement de son discours. De plus, il fallait impérativement que nos étudiants quittent la salle de classe en ayant compris notre exposé, car, à cette époque, le Centre National des Sports venait d'être inauguré et la bibliothèque n'était pas encore ouverte. C'est dans ces circonstances que nous nous sommes rendu compte que, si notre discours-type était globalement satisfaisant -il aurait pu, par exemple, nous valoir une bonne note face à un jury d'examen-, son rendement était très faible, voire nul. Nos conditions d'enseignement nous imposaient donc de définir de nouvelles solutions verbales, de nouveaux comportements physiques, les exigences du discours scientifique type dussent-elles en souffrir, bref, de déterminer une fonction phatique à nos exposés.

- quels sont les éléments qui constituent la fonction phatique du langage scientifique ?

Etudier les phénomènes électriques de la matière vivante ou les articulations costo-vertébrales peut sembler un travail intellectuel nécessaire à un étudiant en médecine. Cette remarque l'est beaucoup moins quand il s'agit d'une promotion de sportifs arrivant face à nous, juste à l'heure limite, sans avoir eu le temps de se rafraîchir, de se laver, de se restaurer, plus ou moins épuisés. -Nous avons généralement cours de 10 à 12 h, car les heures matinales, plus fraîches, sont réservées aux activités sportives-. Nous abordons toujours avec beaucoup d'appréhension les cours qui suivent les séances de préparation au 1500 mètres ou de foot-ball. Il nous faut bien pourtant procéder comme si nos étudiants arrivaient frais et dispos, respecter les rites, et tenir un discours suffisamment motivant pour que leur attention "accroche" dès les premiers mots, pour que chacun se sente concerné, pour que leur activité intellectuelle prenne le pas sur les phénomènes physiologiques de la récupération. Il faut marquer une coupure nette entre notre cours et le précédent. Et il n'est pas facile rien qu'avec des mots scientifiques de démobiliser rapidement des énergies après un match de foot-ball âprement disputé... Simultanément, ce discours doit être d'une structure suffisamment lâche, souple, pour qu'une baisse passagère bien normale de l'attention soit sans conséquence. En réalité, les mots et

Le discours scientifiques seuls, quel que soit l'intérêt du sujet évoqué, voire la qualité de l'expression (rythme et débit de la voix...) sont incapables de parvenir à de tels objectifs. Pour forcer l'attention, la qualité de la prestation du professeur se situera ailleurs que dans le discours scientifique :

D'une part, des mots, des phrases, des procédés discursifs étrangers au langage scientifique seront nécessaires. Ils pourront s'avérer nuisibles s'ils sont mal choisis, s'ils ne se superposent pas correctement à notre discours, ou s'ils sont mal dosés et occultent l'information scientifique. Dans quelle mesure le discours de l'anatomie et de la physiologie pourrait-il inclure ce que Kassaï appelle "le discours d'animation", en définissant l'animation comme "une activité dont le but principal est de faciliter la communication", et qui "fait appel à des tactiques langagières et autres fort diverses" ? (1). Cet auteur développe cette idée -"champ immense et difficile à délimiter"- en évoquant "la fonction de contact", basée sur les caractéristiques de la voix, et "la fonction de tension", "tactique.. liée à la fonction de contact, qui consiste à tenir l'interlocuteur en haleine" (2). Nous n'avons pas encore réfléchi sur ces "tactiques" que nous avons vraisemblablement mises au point de façon inconsciente. Kassaï axe son étude sur un jeu radiophonique bien connu qui n'a aucun rapport avec notre situation. Mais il y aurait là un sujet d'études passionnant, en particulier au niveau des interférences et des conséquences concernant la rigueur scientifique, le choix des mots, l'articulation des idées, et autres distorsions qui ne manquent pas de s'établir en de telles circonstances.

D'autre part, suivant la situation, nous sommes un texte, et/ou un son, et/ou une image. Il est des chapitres où notre texte est parfaitement maîtrisé. Non pas su par coeur, mais chaque mot de chaque paragraphe est susceptible de connaître une digression, chaque difficulté est connue à l'avance, les réponses sont déjà prêtes, convaincantes, les comparaisons sont au point. Dans ces cas là, nous sommes un texte, éventuellement un son, mais pas une image. Les mots seuls suffisent. Comme à une émission scientifique radiodiffusée, l'image de l'orateur ne compte pas ; elle n'est pas nécessaire. Mais il est des paragraphes ou des situations qui nous imposent une mise en scène minimum, où nous jouons d'abord un rôle d'acteur. Notre objectif est d'occuper suffisamment l'espace, d'imposer notre présence au point que nos étudiants ne songent pas à poser de questions. Il s'agit généralement de chapitres trop

(1) Kassaï (G) : Revue Langue Française n° 26 - Mai 1975 - Larousse - page 93.

(2) idem - page 97.

complexes pour eux ou que nous considérons comme inutiles par rapport à leurs besoins réels. Nous pensons cependant que ce jeu de scène pourrait s'analyser de façon très fine. En dehors de simples allées et venues sur une estrade ou dans les rangs, nous mettons au point une pantomime, une chanson de gestes qui permet de rythmer le discours scientifique, de marquer les points importants, de signifier qu'une idée est secondaire, d'annoncer à l'avance un raisonnement capital, etc. La diction -composante physique du discours- se modifie en relation avec le comportement gestuel : variations de rythme, de débit, d'intonations. Nous avons, à l'occasion d'un cours difficile de physiologie, procédé à l'enregistrement au magnétophone de notre discours, sans tenir compte de cet instrument au cours de notre exposé. Nous avons constaté avec étonnement des différences fondamentales avec le discours écrit. Nous avons nettement conscience qu'il manquait une image, que ce discours seul était insuffisant. Les défauts du texte semblaient fort nombreux : les variations du ton, du débit, les inflexions de la voix, les répétitions de mots, de phrases, etc, rendaient, en réalité, la compréhension difficile. Car nous nous adaptons instantanément aux réactions de notre public et, parfois même, notre discours gestuel est indissociable de notre discours oral, ce qui vraisemblablement a pour effet de rendre le seul enregistrement au magnétophone fort décevant. Il est certain, au contraire, que l'usage de ce procédé alors que nous débutions, aurait donné un résultat beaucoup plus fluide, plus agréable à l'oreille d'un scientifique. A la limite, nous dirions plus "livresque", linéaire, monolithique, strictement programmé, comme destiné à un public inconnu, indifférencié, en concordance parfaite avec les manuels au programme. L'enregistrement de notre prestation au magnétophone à cette même période aurait également donné l'impression d'un travail consciencieux, "modèle" peut-être, dans le sens finalement négatif de travail "passe-partout". Avec le recul, nous dirions même, "travail stéréotypé", de routine.

Examinons rapidement le dialogue implicite qui s'établit entre l'orateur et le public quand une question complexe est exposée : l'énoncé type est soumis à la promotion. Un nombre plus ou moins important d'étudiants le comprend, en fonction de paramètres fort variables. Les autres rejettent cette solution verbale. Nous percevons plus ou moins intensément le trouble qui en résulte. Nous répétons alors des variantes de cet énoncé, parfois jusqu'à épuisement de toutes les solutions verbales acceptables sur le plan scientifique. Chaque fois que nous entamons une nouvelle répétition, nous utilisons divers procédés : nous remplaçons les mots complexes par des synonymes de plus en plus

approchés ou des comparaisons de plus en plus insuffisantes ; nous simplifions la structure grammaticale de ses phrases, et surtout, séparons les idées des phrases : chacune est incluse dans une proposition indépendante de plus en plus courte, et chacune est suivie d'un arrêt dont la durée est inversement proportionnelle à l'importance des liaisons ; les phrases-articulations sont rythmées : les mots tels que "donc", "c'est pourquoi", "or",.. sont répétés, prononcés plus fortement. Parallèlement, certains gestes constituent autant de signes chargés de guider le public parmi les implicites. L'index se lève, pointe vers la promotion au moment des liaisons importantes. La main droite se met devant la bouche, la tête se penche en avant, en même temps que l'oeil gauche se ferme et que le front se plisse, lorsqu'il faut insister sur des remarques du type "or", "si nous considérons que", créant une sorte de complicité entre nous même et notre public. Le poing martèle le tableau pour attirer particulièrement l'attention. Notre place par rapport à notre promotion joue un rôle, et notamment par rapport à l'estrade, car c'est là que les notions importantes sont toujours soulignées. Nous en avons personnellement ressenti le manque lorsque celle de la salle de classe de la promotion P.1 a été brutalement supprimée à l'occasion de la rénovation de l'INS de Yaoundé en 1980. Bien qu'un bureau et un banc aient été fournis, il nous était régulièrement nécessaire de monter sur l'un ou l'autre, non pas pour voir mais pour être vu. Utilisé à bon escient, ce matériel peut donc s'avérer un véritable moyen de communication. Nous avons étudié certaines relations capitales que l'étudiant établissait avec peine : relations de causes à effet, relations entre l'essentiel et le secondaire,..cette chanson de gestes peut, nous semble t-il, suppléer aux carences de sa formation scientifique. Elle est, bien entendu, d'autant plus nécessaire que son niveau est bas. Elle n'est, certes, pas suffisante pour assurer une formation scientifique convenable, et nous en avons conscience. Ce n'est pas en montant sur notre banc en prononçant plus fort "donc, nous concluons que...", que miraculeusement les plus faibles se rendront compte de l'articulation logique de notre raisonnement. Mais, nous avons plus de chances que ce "donc", ou les phrases que nous jugeons essentielles seront notées par notre public. Nous espérons ainsi le conditionner à ne pas accorder la même importance à tous les mots, à toutes les phrases. De plus, en occupant l'espace, nous créons une présence physique et surtout intellectuelle permanente. Pour se sentir concernés, nos étudiants doivent se sentir assaillis, surtout lorsque la fatigue se fait percevoir. Notre discours oral et gestuel doit avoir un effet anti-anesthésiant.

Mais on conçoit facilement qu'une telle conception de la fonction phatique au sein du langage scientifique ne va pas sans danger et sans risque d'excès. Tout professeur a connu ces moments d'euphorie où une promotion, comme subjuguée, écoute et regarde avec une ferveur quasi religieuse. Par exemple, cette attitude est fréquente lorsque nous évoquons, lors d'une digression, certaines réalisations de la science médicale moderne. En fait, le public ne comprend guère mieux que d'habitude, mais une situation de communication intense, cristallisée sur un aspect de notre discours s'est créée. Le professeur finit par opérer une véritable manipulation de son public bien peu compatible avec les exigences du discours scientifique. Si son intérêt progresse pour une discipline, c'est peut-être parce qu'il comprend mieux et plus vite, parce qu'il a l'impression d'entrer dans le secret des initiés, mais c'est peut-être aussi parce que la prestation, nous allons écrire le "numéro", du professeur est au point. C'est une des raisons pour lesquelles, dans notre situation assez particulière, nous nous méfions du discours oral et nous réservons en P.2 et P.3 une partie de l'horaire à l'étude de discours écrits sous forme de photocopies. Cela évite aux étudiants d'accorder une attention démesurée à une image trop prégnante, trop envahissante, qui finit par occulter l'essentiel d'un discours qui ne devient plus qu'un bruit de fond, et où ils regardent, entendent, mais n'écoutent plus (1). D'autre part, ce discours gestuel connaît vite ses limites car, si des mouvements peuvent marquer l'importance d'une idée, d'un enchaînement, ils ne peuvent en préciser la nature, ce qui est l'essentiel. De plus les articulations d'un raisonnement se prêtent peu à la paraphrase, et ce n'est pas le geste qui viendra combler ce handicap. Il est également beaucoup plus facile de contrôler un discours scientifique régi par des normes strictes qu'un discours gestuel entièrement personnel. Quelles que soient les circonstances, les mots que nous émettons pour décrire, par exemple, les ligaments du genou, seront toujours identiques ; ils ne nous appartiennent pas et nous ne pouvons les manipuler que dans des limites étroites. Mais, il est à craindre que nous soyons tenté, dans certaines circonstances, de remplacer le pouvoir des mots par le pouvoir de l'image. En cherchant à améliorer notre comportement physique, nous risquons de négliger les mots. Toute amélioration de l'un ne peut se faire qu'au détriment de l'autre et un orateur-acteur peut se laisser abuser par les réactions apparemment positives

(1) Nous pouvons le constater en entrecoupant notre exposé de plaisanteries faciles ou de jeux de mots simples : le public ne réagit pas !

de ses auditeurs qui deviennent spectateurs. Créer un spectacle revient à encourager une forme de passivité intellectuelle. On crée une illusion dans le public : le discours "passe" bien, les difficultés sont gommées. Or, l'incompréhension doit créer un choc intellectuel. Si ce choc est atténué par des artifices du discours qui esquivent la difficulté, qui la banalisent, la réaction est anesthésiée. Combien de fois avons nous terminé un cours, en ayant l'impression que "cette fois, ils ont compris", mais le contrôle suivant est venu nous prouver qu'il n'en était rien. Pourtant, durant l'exposé, les questions étaient pertinentes, logiques, en accord avec notre discours. Avons nous seulement créé une sorte de mimétisme provisoire, qui fait que le public est tellement dans "l'ambiance" qu'il est capable de se surpasser passagèrement, mais que l'illusion disparaît dès que cesse le jeu de l'acteur ? Ou bien, peut être, avons nous supprimé les quelques rares occasions d'interventions positives de la part d'un public qui n'ose interrompre une pantomime si réussie ? Il ne faut pas non plus négliger le risque pour le professeur de se prendre à un jeu finalement plaisant, car, non seulement les problèmes pédagogiques disparaissent, mais encore ce type de comportement lui procure des émotions intellectuelles quelquefois fort agréables, au point de le conduire à chercher l'amélioration de sa propre performance plutôt que celle du niveau de compréhension de ses auditeurs-spectateurs.

Ces artifices contribuent cependant à créer ce qu'on appelle en sciences économiques une "image de marque". Elle est loin d'être inutile devant des étudiants P.1, souvent réticents devant la somme de connaissances qu'il leur faut ingurgiter dans un établissement où beaucoup ne sont venus que pour faire du sport et, plus encore, devant des P.2, ou P.3, soumis à un phénomène d'usure. Si certains professeurs sont capables en s'effaçant derrière les mots, de tenir leur auditoire en haleine, quel que soit le sujet traité, quel que soit leur état du moment ou celui de leur public, de la première à la dernière séance, avec des résultats indiscutables, nous avouons ne pas être capable d'une telle performance et, parfois, avoir recours à des comportements qui ne sont pas recensés dans les caractéristiques du discours scientifique type. Comme le dit un journaliste : "convaincre les foules, les gagner à sa cause, à son programme, à sa personne ou à sa foi, depuis Démosthène, ça s'apprend, c'est un métier. Dès qu'un homme politique, ou un homme d'Eglise d'ailleurs, rappelez-vous Bossuet, monte sur une estrade, une chaire, une tribune, dès qu'il pénètre dans un studio, il devient homme de spectacle. Et ça ne s'improvise pas." (1).

(1) Le Monde : 25 Septembre 1980.

Cet article à propos d'une notion à la mode en 1980-1981, le "marketing politique", n'évoque pas le cas du professeur et le terme de "marketing pédagogique" est à lancer. Mais le professeur, coopérant français, scientifique, est également un homme observé, commenté. Dans certaines conditions, une classe n'est-elle pas un marché à conquérir ? Ne s'agit-il pas d'un public qu'il faut rendre "demandeur" et "consommateur" d'informations scientifiques ? Des stages de marketing politique sont instaurés (1). Le candidat y apprend à "fidéliser de nouveaux adhérents", comment "briller", à maîtriser des débats houleux (2). Pourquoi n'enseignerait-on pas à un maître à déjouer les dangers d'une question, à esquiver les pièges d'un programme, à juguler un chahut, à mettre au point, en fonction d'observables, une tactique destinée à soutenir l'intérêt d'une promotion. Sans aller jusqu'au "sourire calibré au millimètre près" de l'homme politique, le corps enseignant, au nom d'une certaine conception des rapports humains, ne néglige-t-il pas un peu trop le fait que notre simple présence face à un public entraîne que nous sommes, bon gré, mal gré, des "hommes de spectacle". Combien de professeurs se sont-ils déjà écoutés - ne serait-ce qu'une seule fois - à l'occasion d'un cours enregistré au magnétophone ? Combien se sont-ils déjà vus et entendus lors de l'enregistrement de leur prestation sur un magnétoscope ? Pourquoi jeter un voile pudique sur cet aspect de notre profession ? Il ne s'agit pas de remplacer le pouvoir et l'effet des mots par une image (excès dans lequel on peut tomber), mais, il n'y a aucune raison de ne pas reconnaître qu'une image de marque induite par certains comportements permet de mieux faire "passer" un discours, fût-il scientifique, et ces remarques nous semblent fondamentales pour une didactique dans le cadre d'une mission de coopération telle que la nôtre.

4. Nos procédés ponctuels.

Ils concernent, d'une part, les principes généraux de lecture et d'interprétation des programmes, d'autre part, les opérations mathématiques essentielles, et, enfin, la langue.

- Les principes généraux de lecture et d'interprétation des programmes :

Grâce au consensus établi avec les autorités hiérarchiques, il

(1) Le Monde (25 Septembre 1980) rapporte qu'un diplôme de marketing politique a été créé à la Sorbonne.

(2) Le Monde : 26 Septembre 1980.

peut être possible de lire les programmes avec un esprit différent -tout en les respectant à la lettre-, et de redéfinir "les normes de démonstrativité" qui auront cours (1).

L'importance des moyens et des efforts que nous mettons en oeuvre à propos d'un chapitre est proportionnelle au degré "d'imaginabilité" des faits que nous évoquons. Il n'y a certes pas correspondance exacte entre notre imagination et celle de notre public, mais l'analyse lucide de ses fautes et de ses aptitudes à l'entrée à l'école, ainsi que celles de nos expériences et de nos comportements antérieurs, nous permettent de pressentir les notions délicates ou irrémédiablement hors de sa portée. Nous pouvons alors préconiser un discours très descriptif, à la portée de nos étudiants "littéraires", établissant des relations sélectionnées en fonction de leur caractère concret, supprimant les causalités trop abstraites et/ou susceptibles de déboucher sur des problèmes métaphysiques. Les faits et phénomènes étudiés doivent permettre de conserver à chaque chapitre un caractère suffisamment monolithique afin de limiter les assimilations abusives. Les ouvrages auxquels nous nous référons d'abord sont ceux réservés aux élèves-infirmières, tels que celui de Seguy (2), débarrassés des informations préparatoires à l'étude de la pathologie. Nous disposons là, pour l'essentiel, d'un discours de base, respectant les grandes lignes des programmes. A partir de ces données fondamentales, il est possible, en fonction des réactions du public, de nos propres connaissances, de la période de l'année scolaire, et du degré d'abstraction de l'idée développée, d'établir des digressions, dont le discours peut s'apparenter à celui des manuels types de médecine, voire le rejoindre totalement pour certaines notions telles que la mesure de la pression artérielle, le débit cardiaque, les échanges gazeux au niveau des poumons, etc. Ces dispositions permettent des "prises de conscience" ponctuelles d'informations qui ne figurent pas toujours parmi les plus importantes, mais qui contribuent à une familiarisation avec les principaux phénomènes.

L'approche des chapitres les plus abstraits, tels que les phénomènes électriques de la matière vivante, la physiologie du système nerveux, etc, est différente. Nous tenons un discours très proche du discours type, nous réduisons nos paraphrases dans la mesure où elles engendrent plus de contre-sens qu'elles ne constituent une aide réelle. Nous dictons le cours. Cependant, suivant les réactions de notre public, nous procédons souvent à des digressions

(1) Mariet (F) : o.c. - Cet auteur parle des "normes de démonstrativité admises à une époque donnée par la cité scientifique".

(2) Seguy (B) : Atlas d'Anatomie et de Physiologie - professions paramédicales - fascicules 1, 2 et 3 - Editions Maloine.

en rapport avec des applications concrètes de ces phénomènes qui, en général, par ce moyen, ne sont pas mieux compris mais éclairés de manière différente et, parfois, très utile. La distribution, sous notre responsabilité, de manuels permet aux meilleurs étudiants de disposer d'un complément d'information non négligeable. De même, lorsque le chapitre repose sur une approche physico-chimique des faits, nous nous contentons de les rendre plausibles, quitte à faire appel à l'intuition. Nous pensons que l'essentiel est que notre public "présente" que le fonctionnement de l'organisme repose sur un système rationnel de lois naturelles et, surtout, qu'il accepte l'hypothèse présentée par notre explication, ce qui, progressivement, évincera celles fournies par la magie, le surnaturel, ou les légendes ayant cours sur les terrains de sports. Dans ces circonstances, nous ne faisons plus de la formation scientifique mais du "journalisme scientifique" : "alors que la formation scientifique développe la culture secondaire à partir de la culture primaire, le journalisme scientifique opère dans le sens inverse et réintroduit les découvertes de la culture secondaire dans les termes de la culture primaire en faisant appel et en faisant des concessions aux croyances, attitudes et conceptions du monde répandues dans le public" (1). Nos cours de formation scientifique les plus abstraits se transforment, en fait, en causeries où nous tentons d'harmoniser les rapports entre deux langages représentatifs de deux cultures par des digressions, des conversations à bâtons rompus qui, plus ou moins maladroitement, besogneusement, cherchent à établir quelques liaisons, à tisser quelques fils ténus entre la réalité telle qu'elle est racontée par les scientifiques et une autre réalité, celle dont nos étudiants perçoivent le monde qui les entoure. Comme le dit Widdowson, nous sommes alors obligé, parfois, de faire des "concessions", sous peine de voir apparaître des blocages, ou des rejets de pans entiers de la connaissance scientifique.

De plus, le temps et les efforts que nous consacrons en P.1 à l'approche de certains chapitres sont conditionnés par l'utilité des informations et des aptitudes qu'ils développent, et qui seront nécessaires lors de l'étude ultérieure de la physiologie sportive et des méthodes d'entraînement. Par exemple, nous privilégions le débit cardiaque parce que les principales adaptations de l'organisme à l'effort sont basées sur cette notion et, par conséquent, nous sommes ainsi logiquement conduit à rappeler les unités de mesure s'y rapportant. Lorsque nous abordons un chapitre très complexe, nous insistons de manière ponctuelle sur les données utilisables ultérieurement. Ainsi, l'étude de l'effet Bohr se solde généralement par un échec, mais l'ana-

(1) Widdowson (H.G) : o.c. - page 16.

lyse détaillée, le commentaire du graphique s'y rapportant est un exercice profitable pour la suite de la scolarité. Notre tendance à évaluer l'intérêt des informations transmises en P.1 au travers de celles requises pour l'assimilation de la physiologie sportive étudiée plus tard est une attitude assez récente qui s'est développée au fur et à mesure que nous maîtrisons mieux les données de notre enseignement et, plus encore, celles de cette dernière discipline -que nos études dans les établissements français ne nous ont pas permis d'appréhender de manière satisfaisante-. Elle nous semble constituer l'approche la plus raisonnable des notions les plus complexes qui, sinon, sont traitées sans conviction par le professeur et sans aucun intérêt pour les étudiants.

- Les procédés concernant les opérations mathématiques :

Les premières semaines sont exclusivement consacrées à la révision des principales opérations et des unités de mesure. Nous ne donnons pas les définitions classiques, mais nous cherchons à transmettre des "impressions". Par exemple, deux décimètres égalent l'écart entre le pouce et le médius écartés, et un mètre égale cinq fois cette distance ; deux kilos par centimètre carré est la pression qui règne dans un chambre à air de voiture ; 800 mètres carrés est la surface d'un terrain de hand-ball, etc. Nous consacrons autant de temps que nécessaire à établir la correspondance entre les deux systèmes de mesure des volumes (litre, décilitre, etc, et décimètre cube, centimètre cube, etc). Nous développons des réflexes intellectuels qui permettent de mettre en relation et de comparer certaines données exprimées en unités qui ne sont pas assimilées, et/ou de faire abstraction de notions non maîtrisées. Si, par exemple, nous disons : "la dégradation du phosphagène produit au maximum une énergie de 100 kilocalories par minute, ses stocks sont de 6 kilocalories. La dégradation du glucose en l'absence d'oxygène produit une énergie maximum de 50 kilocalories par minute et ses stocks sont de 25 kilocalories", l'étudiant, malgré ses lacunes, peut en déduire que le débit maximal de la deuxième source d'énergie musculaire est le double de la première, mais que ses stocks sont quatre fois plus élevés. Les plus perspicaces savent même conclure que la première source permet des efforts intenses et brefs, et que la seconde permet des efforts moins intenses et plus longs.

Nous combinons des problèmes utilisant les valeurs classiques de la physiologie, et les possibilités sont infinies. Nous posons des questions du genre : "un millilitre de sang contient 5 millions de globules rouges. Combien y en a-t-il dans 5 litres ?" ; "le coeur bat 72 fois par minute, quelle est la durée d'un battement ? Sachant qu'une oreillette se repose durant les 4/5 d'un battement, quel est son temps de repos au cours d'un battement ?" ;

" 32 % des globules blancs sont des mononucléaires. Il y a 8000 globules blancs par millimètre cube de sang. Quel est le nombre de mononucléaires par litre de sang ?", etc. Ils sont réalisés en classe, ou à la maison -dans les deux cas, nous exigeons tous les détails du raisonnement, ce qui oblige l'étudiant à s'exprimer correctement-, ou encore sous forme de calcul mental. La difficulté peut être dosée très progressivement, en modifiant le temps de réflexion, la longueur du problème, la quantité des données, le nombre des paramètres moins bien maîtrisés, etc. Cet exercice intellectuel est très profitable. De nombreux et rapides compléments d'information sont transmis à cette occasion. Le public se sent immédiatement concerné, car ils lui présentent une vision de son organisme qu'il ne soupçonnait pas et qui, bien souvent, est plus précise que celle développée à l'occasion d'un cours traditionnel.

Les quelques heures que nous consacrons aux rappels de physique-chimie sont plus destinées à rafraîchir les mémoires les plus vives qu'à informer les plus démunies. La description de l'infiniment petit et des molécules est très aléatoire. Nous insistons essentiellement sur la notion de réaction chimique, qui nous sera utile lors de l'étude du transport des gaz, et nous redisons les principaux éléments et leurs symboles. Nous avons renoncé à décrire longuement l'infiniment petit, d'autant plus que nous sommes handicapé dans ces deux disciplines par des sévères lacunes qui ne nous permettent pas de proposer des explications plus claires, plus concrètes, ou de faire référence à des expériences quotidiennes simples. Quand nous raisonnons à l'échelle moléculaire, nous nous contentons de rappeler le nombre approximatif d'atomes concernés. Lorsqu'il s'agit de nombres relativement plus accessibles, nous nous référons à des grandeurs visibles grâce à des expressions du genre "il en faut deux cents côte à côte pour obtenir un millimètre" si, comme dans cet exemple, l'élément mesure cinq microns.

L'étude du premier chapitre -physiologie générale-, un des plus abstraits de la scolarité ne s'effectue pas, bien entendu, sans difficultés. Mais il nous procure de nombreuses occasions complémentaires de consolider ces nouvelles acquisitions. Les valeurs moyennes y sont très nombreuses, et beaucoup constituent des repères importants et nécessaires pour aboutir à une vision d'ensemble du fonctionnement de l'organisme, de l'échelle à laquelle se déroulent les phénomènes, de l'intensité des échanges, etc. Nous les manions avec prudence et, dans la mesure du possible, nous anticipons sur les chapitres suivants en indiquant leurs variations normales, en les accompagnant d'un commentaire minimum les "situant" dans l'organisme, et nous consacrons tout le temps nécessaire à l'explication de la mise en place des mesures afin que les limites dans lesquelles elles varient puissent être envisagées. Pour une même

notion, nous nous en tenons à un seul système d'unités de mesure. Par exemple, les valeurs concernant le sang sont toujours exprimées en millimètres cubes. Nous préférons les pourcentages aux fractions, car le deuxième système nous amène parfois à des imprécisions qui perturbent les étudiants. Les opérations, même les plus élémentaires, sont systématiquement posées et expliquées au tableau. Lorsque nous devons arrondir des valeurs moyennes, nous vérifions que l'ensemble reste cohérent. Nous les sélectionnons avec soin, en fonction de critères déjà évoqués. S'il est nécessaire d'en manipuler plusieurs simultanément, nous portons une attention extrême aux choix des mots, notamment lorsqu'elles entrent en relation. Nous indiquons souvent, dans un angle du tableau, et pour toute la durée du cours, à quoi elles correspondent. Lorsqu'elles se retrouvent sur un graphique, nous le discutons longuement, nous concrétisons et simplifions au maximum le phénomène envisagé, nous évitons les abréviations. L'expérience seule nous permet de pressentir une notion sur le point d'être confondue avec une autre. Aussi, n'hésitons-nous pas à sonder la promotion -en évitant de nous adresser à un seul étudiant, car ses camarades ne se sentent plus concernés (nous posons d'abord la question, laissons le temps nécessaire à la réflexion, puis citons le nom de celui qui est interrogé)-. Il peut être judicieux d'anticiper sur une confusion possible et de préciser : "attention, ne confondez pas telle valeur avec telle autre". Mais cette attitude oblige, parfois, à en préciser les raisons -surtout si l'une des deux a été vue il y a bien longtemps-, et l'on ne peut écarter totalement le risque de nouvelles assimilations abusives engendrées par ces précisions .

En réalité, ce premier chapitre nous permet, tout en respectant les apparences des programmes, d'initier nos étudiants aux phénomènes qui seront développés ensuite, et dont la compréhension conditionne l'assimilation des principales notions de physiologie sportive. Ainsi, le suivant, la circulation, peut être abordé sans problème majeur, mis à part quelques paragraphes tels que l'électro-cardiographie, certaines causes de la circulation de retour, et à condition de traiter de manière très globale tous les systèmes de régulation -régulation de la pression artérielle, et du rythme cardiaque-, où l'anatomie et la physiologie du système nerveux jouent un rôle capital. La fonction circulatoire constitue -à nos yeux- une étape intermédiaire très importante pour l'étude de la respiration, qui semble plus simple à première vue, mais qui se révèle infiniment plus complexe si l'on respecte les programmes à la lettre. Les problèmes de pression, omniprésents, ont quelque chance d'être assimilés si, depuis la rentrée scolaire, toutes les occasions ont été saisies pour développer ce phénomène. Les effets Bohr et Haldane doivent être traités sans illusion excessive, de même que la régulation de la respiration. Nous abordons

alors la physiologie générale du système nerveux en procédant à une synthèse des données la concernant développées tout au long de l'année scolaire. Cette période nous semble la plus indiquée pour traiter ce chapitre qui, de toutes façons, ne pourra jamais être assimilé correctement.

- Au niveau de la langue :

Les mots sont sélectionnés avec soin, en fonction de leur simplicité. Ainsi, nous ne parlons pas du "calibre" ou de la "lumière" d'un vaisseau, mais de son diamètre. Les phrases sont aussi courtes que possible et ne présentent aucune difficulté grammaticale. Par exemple, l'abus de pronoms relatifs ou démonstratifs est à éviter, tout particulièrement lorsque leurs antécédents sont éloignés. Lorsque la notion développée est complexe, ou abstraite, la dernière idée de la phrase précédente est reprise, en conservant le même mode d'expression. Après avoir choisi, une fois pour toutes, un mot pour exprimer une idée donnée, il ne faut pas craindre de le répéter. Une diction lente peut être nécessaire, notamment lorsque les étudiants prennent leur cours ou éprouvent des difficultés particulières. Tous ces procédés permettent des progrès sensibles. Mais leur application exige une concentration telle qu'il n'est guère possible de la soutenir durant un exposé de deux heures.

Nous analysons systématiquement les mots que nous utilisons fréquemment, et nous entraînons nos étudiants à reconnaître, voire à deviner, leurs racines, préfixes, suffixes, puis à conserver ce comportement devant un mot inconnu. En fin de P.1, les plus courants sont maîtrisés : mono = un ; bi = deux ; poly = plusieurs ; sus = au dessus ; inter = entre ; intra = dedans ; extra = dehors ; péri = autour ; mètre = mesure ; chrono = temps, a ou an = sans ; lyse = destruction ; pulmo = poumons ; aer = air ou oxygène ; etc. Nous disposons là d'un moyen très utile pour enrichir leur vocabulaire, éviter des erreurs graves, et soulager leur mémoire, car des mots en apparence complexes tels que glycolyse, anaérobie, polynucléaire, extra-pulmonaire, etc, peuvent être acquis aisément.

Nous utilisons avec circonspection les comparaisons, mais c'est souvent le seul moyen à notre disposition pour évoquer les notions très abstraites. L'expérience nous a permis d'en mettre au point un certain nombre, et, plus encore, d'affiner le discours qui les accompagne, et qui est chargé de limiter les assimilations et les interprétations abusives.

Nous veillons à ne pas "humaniser" les organes, mais, là encore, nos propres progrès sont lents. Nous tenons encore fréquemment des propos du genre : "dans telle circonstance, que va choisir de faire tel organe", ou

"pourquoi ne procède t-il pas d'une autre manière ?". L'usage de ce procédé nous est très utile quand il s'agit de décrire un phénomène de façon globale. Ainsi, lorsque nous disons "les agglutinines se précipitent sur les agglutinogènes", il se dégage une impression de rapidité très nette, et il n'est pas alors nécessaire d'indiquer une durée précise, à l'aide d'unités de mesure qui ne sont pas toujours maîtrisées. La fréquence de ces expressions dans les manuels est la preuve que l'on ne peut évincer totalement ce procédé de notre discours.

En conclusion, la stratégie que nous appliquons en physiologie ne se limite pas à notre classe. L'absence complète de matériel didactique, la complexité et l'abstraction de relations établies, et les différences considérables entre les ambitions des programmes et le niveau de nos étudiants nous obligent, d'une part, à entretenir des rapports particuliers avec l'administration pour nous autoriser une interprétation plus adaptée des programmes et, d'autre part, de concentrer tous nos efforts sur le discours verbal scientifique qu'il nous faut, bien souvent, détourner de ses fonctions habituelles pour soutenir l'intérêt de nos étudiants.

Il est évident que l'utilisation simultanée de tous ces procédés ne permet en aucune manière l'accès à nos étudiants des chapitres les plus abstraits. Ils ne font que faciliter l'assimilation des notions les plus simples qui, sinon, seraient restées hors de leur portée. L'ensemble ne constitue pas, par conséquent, une méthode proprement dite, et l'on ne peut pas envisager une formation systématique d'un esprit scientifique chez nos étudiants.

En revanche, l'exposé de ceux que nous utilisons en anatomie, et leurs résultats bien supérieurs, nous permettent de structurer une méthodologie originale reposant sur une hypothèse que le discours de la physiologie ne permet pas d'appliquer.

II - NOS PROCÉDES EN ANATOMIE

Nous reprenons certains des procédés que nous utilisons en physiologie. Par exemple, nous exploitons les conditions provisoirement favorables de P.1 ; les informations sont sélectionnées par rapport à leur utilité pour un éducateur physique : ainsi, la traumatologie élémentaire, les méthodes d'entraînement et de musculation conditionnent-elles nos choix. Par exemple, celles-ci nous font insister sur les muscles extenseurs du membre inférieur, celle-là sur

l'articulation du genou et de la cheville, souvent blessées. En revanche, les muscles de l'avant-bras sont seulement cités, et ceux de la main ou les pelvi-trochantériens ne sont même pas signalés, etc.

Mais, il n'est jamais nécessaire de les utiliser de manière aussi systématique ou aussi intensive. En effet, nous avons mis au point une méthode d'initiation à l'anatomie, qui établit une progression didactique et qui permet, pour l'essentiel, l'assimilation du discours des manuels types. Nos relations avec l'administration et nos étudiants sont donc, désormais, facilitées car nous pouvons respecter les programmes (1) sans la mise en place d'un système aussi contraignant, les contrôles de connaissances du type de ceux préconisés en physiologie étant suffisants pour maintenir l'ardeur au travail des candidats.

Les caractéristiques de cette méthode sont les suivantes :

1. Notre hypothèse de recherche :

- L'anatomie cumule, par rapport à la physiologie, deux avantages.

D'une part, elle établit des relations concrètes, vérifiables de visu, en particulier en ostéologie, premier contact obligé de l'étudiant avec cette science. D'autre part, les structures de sa langue, si elles paraissent quelquefois complexes dans certains manuels, peuvent être considérablement simplifiées (2) ; ses modes de raisonnement et d'exposé sont beaucoup plus répétitifs, et le fait qu'elle se prête plus facilement au style télégraphique en est une preuve.

- Ces avantages ne sont pas parfaitement exploités par les manuels types.

En effet, leur discours, malgré l'énorme progrès que constitue l'oeuvre de Brizon et Castaing, présente pour nos publics habituels de très graves lacunes. D'une part, aucun fascicule ne se charge d'initier, même très sommairement, le lecteur aux méthodes qui sont employées. D'autre part, comme nous l'avons vu, la lecture d'un croquis peut se révéler difficile pour le débutant,

(1) Excepté le report en P.2 de l'étude de la myologie.

(2) Voir à ce propos notre travail : Une approche méthodologique d'un enseignement du français fonctionnel - expérience d'apprentissage de la langue de l'anatomie à l'aide de travaux pratiques inspirés d'un manuel type - Revue Echanges Pédagogiques n° 27 - Centre d'Echanges Pédagogiques - Alger - Février 1978.

voire inutilement compliquée, même pour l'initié. De plus, ils utilisent un vocabulaire dont la richesse peut s'accompagner d'obscurités dans les énoncés et, pour des étudiants non scientifiques dont le français n'est pas la langue maternelle, ils développent aussi des structures de langue qui se révèlent trop complexes et, plus grave encore, qui ne peuvent être découvertes par ces individus seuls (1). Enfin, ils ne proposent aucun exercice facilitant l'assimilation de leur discours, et favorisent ainsi une mémorisation d'informations livresques qui ne présentent guère d'intérêt.

- Dans ces conditions, comment exploiter ces avantages ?

Il ne suffit pas de distribuer du matériel didactique et de simplifier la langue d'une discipline pour que celle-ci soit mise à la portée d'un public débutant, et qu'il soit capable de la manipuler sans apprentissage préalable. Des habitudes de langue ne peuvent s'acquérir qu'au sein d'un même contexte ; il ne suffit pas qu'une forme de langage soit assimilée dans un domaine d'expression pour que cette aptitude soit ipso facto transférable à un autre, car chaque terme a une vie autonome au sein des relations qu'établit le contexte (2). Nous sommes donc convaincu que, en anatomie, et en anatomie seulement, l'origine des erreurs que nous constatons, lorsque le discours des manuels types est repris tel quel, est moins due à l'inaptitude de nos étudiants à saisir le contenu de la matière enseignée qu'à leur incapacité à appréhender la forme sous laquelle cette discipline leur est transmise. Cette observation constitue une prémisse essentielle de notre démarche.

(1) On retrouve cette situation dans l'enseignement du Français au Cameroun : l'Inspecteur National de Français remarque, dans un article déjà cité : "l'on a toujours enseigné le français dans nos écoles, lycées et collèges, comme langue maternelle alors qu'il n'est qu'une langue seconde... (les manuels types de français sont conçus de telle manière que) l'élève peut ainsi mémoriser les résumés, mais il ne lui sera jamais possible de trouver tout seul les règles qui pourront lui servir de lignes directrices". Cameroun Tribune - 3 Avril 1982.

(2) Signalons à ce propos que, dans notre travail cité à la page précédente, nous commettons l'erreur de faire raisonner nos étudiants sur un cadre abstrait : les exercices portaient sur des lettres dispersées par rapport à 3 axes fixes. Les résultats que nous obtenions étaient bons mais non optimaux.

Nous avons donc mis au point une méthode dont le "cahier des charges" est le suivant : à partir des erreurs évoquées précédemment et qui concernent l'anatomie, elle doit permettre à l'étudiant d'apprendre le fonctionnement des formes verbales et non verbales de son discours, de s'exprimer et de prendre conscience des différences entre ses solutions verbales et le discours type et ses solutions non verbales -ses croquis- et la réalité, tout en tendant progressivement vers l'assimilation du discours type.

Par conséquent, d'une part, toutes les règles essentielles de l'organisation de l'espace, de la description et de la représentation graphique d'un os et de ses différentes parties en relation avec cet espace seront expliquées. D'autre part, chacun des paragraphes trouvera une application concrète dans une suite d'exercices à la portée d'un étudiant débutant qui, progressivement, permettront finalement la reconstitution par celui-ci seul du discours type d'un os entier, le fémur.

En permettant à nos publics de mieux maîtriser le fonctionnement de la langue de l'anatomie, nous pouvons davantage percevoir ses autres lacunes qui ne relèvent pas de ce domaine -lacunes en logique, en géométrie, etc-, et il peut être possible de les combler par des exercices plus pertinents. Nous amorçons ainsi le cycle suivant : la maîtrise progressive de la langue permet au professeur de mieux cerner les autres lacunes de son public et, par conséquent, de mieux les combattre, ce qui, à son tour, engendre des progrès au niveau de la langue, et ainsi de suite. Nous avons là une solution possible au lancinant problème de la confusion par le professeur des rapports entre les difficultés de langue et les difficultés de raisonnement. Nos convictions se trouvent résumées dans cette réflexion (où l'on remplacera le mot "enfant" par le mot "étudiant") : "C'est en poursuivant leurs objectifs propres de façon rigoureuse que les activités scientifiques font apparaître le besoin de compétences précises tant sur le plan de la langue parlée que de la langue écrite et qu'elles motivent et orientent les apprentissages... Du fait que l'enfant est amené à traduire lui-même des situations précises, on découvre qu'il ignore un nombre considérable de mots de la langue courante parce qu'il répète des stéréotypes" (1).

(1) Activités d'éveil scientifiques à l'école élémentaire - Objectifs - Méthodes - Moyens - Recherches pédagogiques N° 62 - pages 156-157 - I.N.R.D.P.

2. Le choix de l'anatomie pour l'élaboration d'une méthode présente d'autres avantages complémentaires :

- Il nous a semblé plus facile, en ce qui nous concerne, d'acquiescer une vue d'ensemble suffisante dans cette discipline, si l'on se rapporte aux programmes en vigueur.

- En anatomie descriptive, la connaissance est définitive. Le problème des bases de l'initiation et de son contenu est ainsi plus aisé à résoudre.

- L'anatomie nous libérait du problème du choix du premier chapitre. Une seule progression est, en effet, possible : ostéologie (étude des os), puis arthrologie (étude des articulations), enfin myologie (étude des muscles). En ostéologie donc, trois parties étaient susceptibles de servir de support à notre méthode : le tronc -qui comprend notamment la colonne vertébrale-, le membre supérieur et le membre inférieur. Le premier est un ensemble osseux beaucoup trop complexe pour constituer le thème d'une initiation à l'anatomie -bien que nous ayons été nous même initié à cette discipline par l'intermédiaire de ce chapitre au centre de formation de Dinard (1)-. Les os du membre supérieur auraient pu convenir (2) mais, si le premier de la progression -la clavicule- est très simple, le second -l'omoplate- présente pour le débutant d'importantes difficultés au niveau de la description et des rapports de l'acromion, de l'épine, de la cavité glénoïde et de l'apophyse coracoïde ; quant au troisième, l'humerus, la différenciation des différentes parties de son extrémité supérieure -trochin, trochiter, tête, coulisse bicipitale- est très délicate. Au contraire, l'étude du membre inférieur, si l'on débute par le fémur, puis le tibia, évince tous ces handicaps : ces os sont constitués de volumes simples, dont les rapports et les orientations ne présentent que peu d'ambiguïtés.

- Il nous a paru essentiel d'assister les étudiants les plus faibles dans celui des domaines de la connaissance où ils disposent d'un minimum de chances de succès. Lorsque ceux-ci progressent et parviennent à maîtriser quelques informations, c'est toujours en anatomie, et jamais en physiologie.

- (1) Les problèmes multiples et complexes auxquels nous avons été confronté -ainsi que tous nos camarades, sans exception- durant cette période ont très certainement contribué, quelques années plus tard, à mieux nous faire comprendre ceux que vivaient alors nos étudiants !
- (2) D'ailleurs, c'est ainsi qu'est abordée l'anatomie dans de nombreux centres de formation français.

Il est nécessaire que la majorité d'une promotion accède au sens des informations d'au moins une des deux disciplines. Il ne faut pas se priver du rôle sécurisant, voire stabilisant, équilibrateur, d'une connaissance précise, acquise de façon définitive. Or, si l'étudiant renâcle parfois devant les efforts constants qu'il doit fournir en physiologie, il apprécie en revanche une méthode qui lui permet de mémoriser efficacement un nombre important d'informations à caractère scientifique. Il pressent rapidement la possibilité d'acquérir une sorte de "routine" intellectuelle : structure des chapitres toujours identique, référence à des termes -de volumes, de surfaces, etc- connus parce qu'appris, absence de discussion possible (une partie osseuse en forme de prisme comporte nécessairement trois faces et trois bords à décrire ; une surface articulaire est toujours recouverte de cartilage, toujours entourée d'une capsule et d'insertions ligamentaires, etc).

- Si la place de l'anatomie reste indiscutée au sein des programmes, elle demeure, beaucoup plus que la physiologie, difficile à justifier en regard de ses applications pratiques possibles. Nous avons alors voulu partir de cette activité obligatoire pour lui assigner des objectifs concrets en fonction d'une situation spécifique et de réalités pédagogiques données. Plutôt que d'affirmer a priori que l'anatomie est utile ou indispensable aux professeurs d'éducation physique, nous avons cherché comment l'exploiter dans le cadre de leur scolarité, comment la rendre compatible avec une formation intellectuelle nécessaire aux exigences d'une profession, car -au même titre que n'importe quelle activité humaine- cette science n'est pas par essence formatrice. Le discours décrivant le fémur est utile au chirurgien, au kinésithérapeute, au professeur d'éducation physique. Le premier l'utilise pour opérer, le second pour rééduquer. Pourquoi le troisième n'assurerait-il pas son initiation scientifique et sa formation intellectuelle par ce moyen?

3. L'organisation de la séance :

- L'étudiant, seul, lit et cherche à comprendre un chapitre indiqué à l'avance par le professeur. Toute phrase non comprise est notée par écrit, ainsi que -si possible- le point précis sur lequel porte l'incompréhension. Les réponses aux exercices sont écrites. Ce travail sera systématiquement vérifié au début de chaque séance.

- Puis le professeur, à l'aide du squelette articulé et d'autres os, explique les grandes lignes du chapitre étudié. Il est nécessaire d'utiliser une longue planche qui symbolise la scie.

Plusieurs types d'exercices oraux peuvent être pratiqués :

- . faire pivoter le squelette sur sa potence face à un groupe limité d'étudiants, et demander quelle vue est ainsi déterminée,
- . faire tourner un étudiant autour du squelette en lui demandant quelle vue a-t-il d'un os ; afin qu'il se rende compte de la différence entre vue supérieure et inférieure, il sera possible, ou de surélever le squelette -sur une table-, ou de demander à l'étudiant de s'accroupir sous le squelette,
- . le squelette restant à un endroit fixe, demander "qui a une vue antérieure ? qui a une vue antéro-externe ? postérieure ? etc",
- . puis on fait pivoter le squelette sur sa potence et l'on reprend les mêmes questions,
- . tous les exercices ci-dessus seront répétés en plaçant le squelette à des endroits variés : dans un angle ou au fond de la salle de classe, au centre de l'allée, etc.

Le professeur ne doit pas hésiter à décrocher le squelette de son support, à le placer dans des situations inhabituelles -mais en respectant la position conventionnelle- : au dessus des têtes (même s'il lui faut marcher sur les tables), couché sur le ventre, sur le dos, sur le côté, sur le ventre... L'essentiel est que, par le biais de ces exercices, l'étudiant puisse établir la nature des rapports qui, dans l'espace, le lient au squelette dans sa position conventionnelle. Ces rapports doivent ensuite lui permettre de préciser une vue, une coupe ainsi que les axes concomitants. Durant les premières séances, une longue branche fine peut être utilisée pour les matérialiser. Notre public s'habitue ainsi à changer continuellement d'orientation, tout en restant immobile. Il se déplace intellectuellement autour d'un squelette qui, comme dans le cas du croquis, peut devenir fictif et ne pas tenir compte de la situation du lecteur.

- Le professeur peut, sans difficulté, au gré de son inspiration, de l'évolution du comportement et des réactions de son public, modifier, adapter, improviser, varier les situations proposées. Le nombre de questions possibles est infini et l'on veillera à interroger tous les étudiants. Il est essentiel qu'ils manipulent la langue sans qu'une sanction intervienne, qu'ils s'aperçoivent qu'ils ont droit à l'erreur, qu'ils expérimentent des solutions verbales multiples et, plus encore, qu'ils se rendent compte de l'origine de leurs erreurs. Le contact avec les premiers croquis sera une mise à l'épreuve intéressante de leur discours.

- Les ultimes séances :

Elles seront déterminantes, car elles débouchent sur la construction d'un fémur en pièces détachées. La construction de volumes soignés et solides est nécessaire. A cette occasion, l'utilisation de carton et de colle est recommandée. Afin de gagner du temps, et de favoriser une réflexion personnelle, il est indiqué de demander le découpage, le collage et l'assemblage du fémur à la maison. Un contrôle sévère du travail sera opéré, car nous avons constaté que les étudiants se réfèrent à ces pièces détachées, longtemps après avoir terminé l'étude de cet os.

4. Durée de l'initiation :

L'initiation peut être considérée comme terminée lorsque l'étude du fémur, telle qu'elle se présente dans le document, n'a pas posé de problème particulier, et pour cela, deux mois sont nécessaires. Le passage du fémur au tibia s'opère alors sans difficulté, même si l'extrémité supérieure de cet os est pyramidale. Le péroné est un os beaucoup plus délicat à étudier, mais tous les obstacles sont levés lorsqu'on assimile son corps à un prisme parfait.

5. Les résultats constatés :

Nous avons testé notre méthode sous sa forme définitive à l'INJS de Yaoundé durant deux années scolaires, avec des élèves-professeurs de première année, promotions P.1-1979-1980 et 1980-1981. Tous disposaient d'un document ronéotypé, presque identique à celui que nous allons présenter. Les modifications apportées au cours de cette expérimentation ont été, en effet, très limitées : la démarche de la progression avait été mise au point à Alger, et les résultats provisoires figuraient dans une étude déjà signalée (1) ; notre première année à Yaoundé -1978-1979- nous permit de nous rendre compte des très nombreux points communs aux deux situations et d'élaborer pour l'année suivante notre méthode sous sa forme actuelle.

Les résultats d'ensemble sont très satisfaisants et la mémorisation des informations est durable, notamment celles concernant des zones complexes, telles que la partie supéro-externe de l'omoplate ou l'extrémité supérieure du cubitus. Lorsque nous procédons, en début de P.2, à des révisions sans préparation préalable, les étudiants produisent des devoirs d'une qualité bien

(1) Une approche méthodologique d'un enseignement du français fonctionnel- Revue Echanges Pédagogiques n° 27 - Alger - 1978.

supérieure à celle constatée avant la mise en place de cette méthode. Mais nous avons été frappé de constater que la mémorisation des croquis est bien meilleure que celle du cours ; cependant, le délai nécessaire à un étudiant pour recouvrer ses aptitudes à déduire le texte du cours à partir de son schéma est inversement proportionnel au niveau qui était le sien en P.1.

Cette méthode nous a aussi permis de vérifier la validité du croquis comme moyen de représentation de la réalité en l'absence de matériel didactique. En effet, en 1981, nous avons reçu durant l'année scolaire cinq demi-squelettes que nous avons demandés au ministère français de la coopération; tous les détails ostéologiques décrits sur les croquis du cours ont été immédiatement et parfaitement reconnus.

Malgré le caractère très positif de ces conclusions, il conviendrait cependant de rester prudent si l'on envisageait l'extension de ces propositions à d'autres centres de formation : toute expérience n'est-elle pas "réussie" par la part d'innovation et d'enthousiasme qu'elle englobe, de même que toute généralisation d'expérience ne risque-t-elle pas d'être échec par absence de ces dynamiques ?

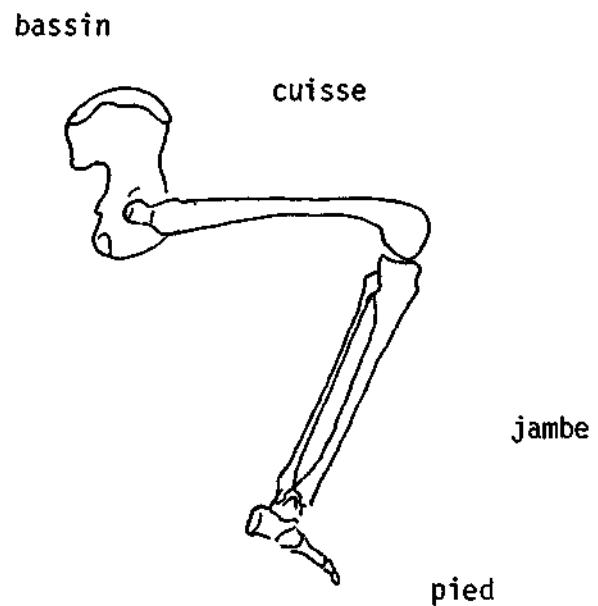
6. Remarques concernant les croquis figurant dans la méthode :

Tous les croquis sur lesquels l'étudiant est appelé à raisonner sont extraits des manuels types : à l'exception d'un seul, tiré du tome 2 de Kapandji, tous ont été empruntés aux fascicules II, III et V de Brizon et Castaing, traitant respectivement de l'ostéologie, de l'arthrologie et de la myologie du membre inférieur. Ce choix peut sembler paradoxal. Mais l'étudiant raisonne sur des zones faciles à identifier tout en se familiarisant progressivement aux croquis types. Au terme d'une initiation réussie, celui-ci a la possibilité de consulter les manuels types qui figurent dans les bibliothèques des centres de formation. De plus, la sélection des croquis a été établie de manière à lui permettre de disposer de toute la série des croquis du membre inférieur. Cela lui évite au cours de ses premières séances d'ostéologie de reproduire, comme auparavant, des schémas inexacts, ce qui aboutissait à la fixation d'erreurs très difficiles à éradiquer.

7. Exposé de la méthode :

La méthode est exposée ci-après telle qu'elle a été diffusée auprès des étudiants. Il nous a donc paru logique de conserver la même nomenclature des chapitres. Par conséquent, le premier sera intitulé I, le second : II, etc, et les sous-chapitres 1, 2, etc.

LE MEMBRE INFÉRIEUR



LE MEMBRE INFÉRIEUR est composé de 4 parties :

- Le BASSIN : il est formé des 2 os iliaques,
- La CUISSE : elle comprend un seul os : le fémur,
- La JAMBE : elle comprend le tibia et le péroné,
- Le PIED : son squelette est formé de 26 os.

QUELQUES DEFINITIONS

- L'OSTEOLOGIE : c'est l'étude des os,
on décrit leur forme, leurs différentes parties,
on situe les insertions des muscles et des ligaments.
- L'ARTHROLOGIE: c'est l'étude des articulations,
on décrit en particulier les surfaces articulaires des os
en contact, et les différents ligaments qui les relie.
- LA MYOLOGIE : c'est l'étude des muscles,
on situe leurs insertions, on précise leur trajet, on
étudie leur action.

DECRIRE UN OS, UNE ARTICULATION, UN MUSCLE :

- c'est le situer à sa place exacte sur le squelette,
- c'est situer toutes ses parties et tous ses détails exactement dans l'espace.

Il faut donc organiser, structurer l'espace. Un organisme, un squelette, un groupe musculaire, une articulation est un jeu de construction simple à reconstituer à condition de disposer de :

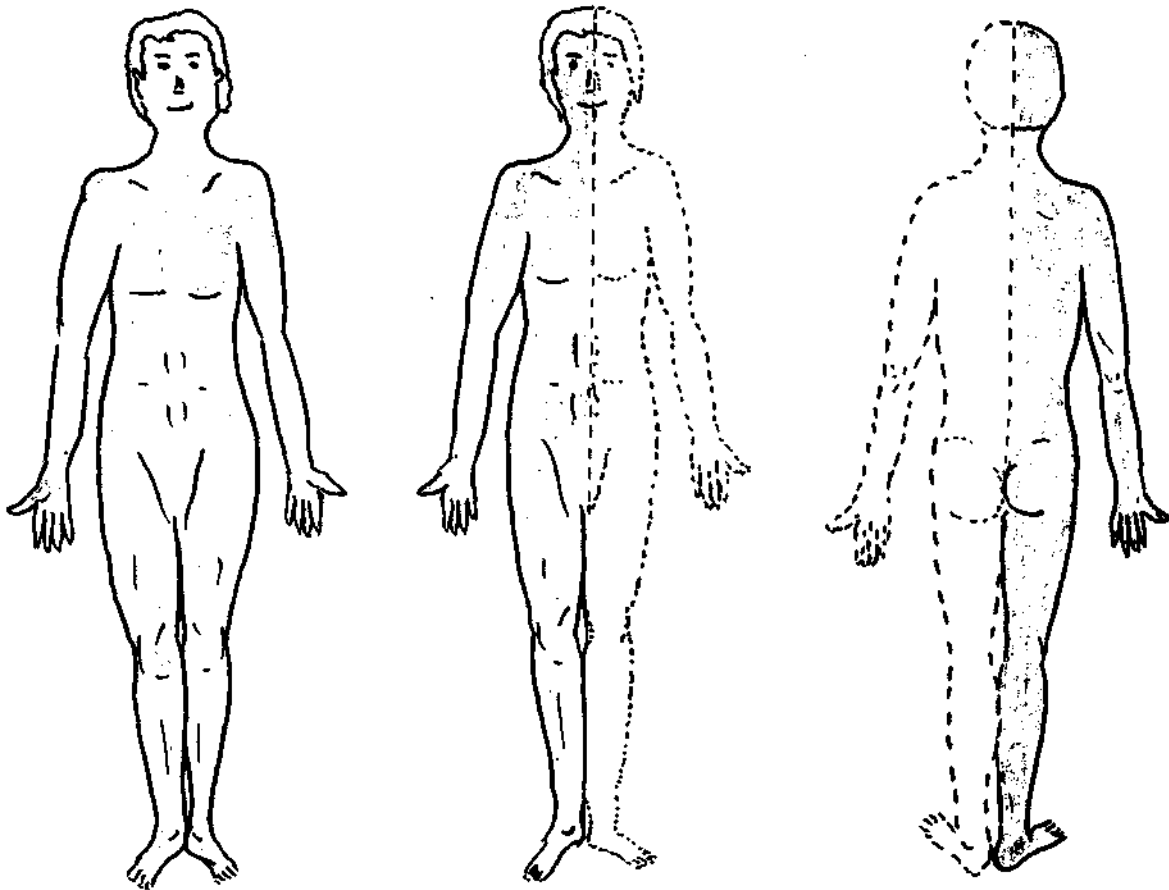
- REPERES DANS L'ESPACE,
- MOTS TRES PRECIS,
- METHODE DE TRAVAIL RIGoureuse.



REGLE IMPORTANTE

Quand on décrit un os :

- on le décrit tel qu'il se trouve quand le sujet se trouve dans une ATTITUDE DROITE CORRIGÉE,
- on décrit toujours l'os -ou la portion d'os- situé dans la PARTIE DROITE DU CORPS HUMAIN.



ATTITUDE DROITE
CORRIGÉE

On décrit les os situés dans la PARTIE DROITE DU CORPS HUMAIN, dans cette position debout, et seulement dans cette position.

Observer la position des mains et des pieds :

- les pouces regardent vers l'EXTERIEUR du corps car la paume de la main est orientée vers l'avant,
- les talons sont serrés, mais les pieds ne se touchent pas entièrement.

A - L'ORGANISATION DE L'ESPACE

Pour situer exactement les différentes parties d'un os, il nous faut nous repérer par rapport aux 3 plans de l'espace.

Ces 3 plans de référence sont:

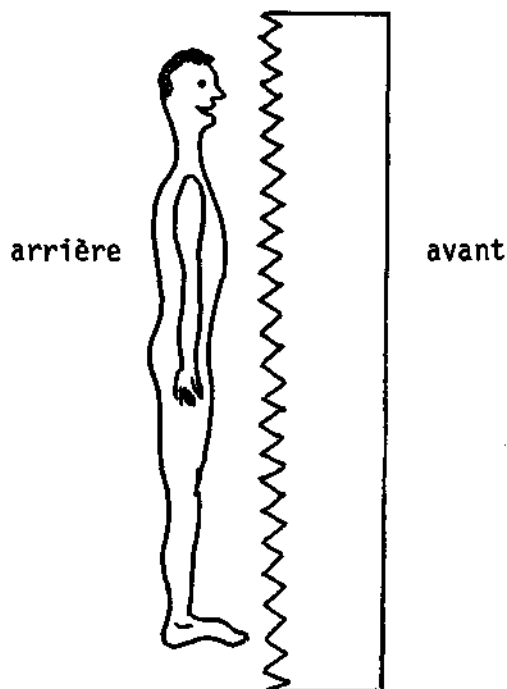
- 1 - LE PLAN SAGITTAL ou PLAN ANTERO-POSTERIEUR,
- 2 - LE PLAN FRONTAL,
- 3 - LE PLAN HORIZONTAL.

I - LE PLAN ANTERO-POSTERIEUR ou PLAN SAGITTAL

C'est un plan vertical et allant de l'avant vers l'arrière d'un individu. Pour comprendre cela, il faut imaginer une grande scie verticale qui couperait cet individu en "tranches" suivant un trajet antéro-postérieur, c'est-à-dire allant d'avant en arrière.

On peut donc faire autant de "tranches" que l'on veut, à condition:

- de toujours rester dans la partie droite du corps;
- que toutes ces coupes se fassent avec la scie placée VERTICALEMENT et qu'elle se dirige bien d'avant en arrière. Toutes ces coupes seront donc PARALLELES.

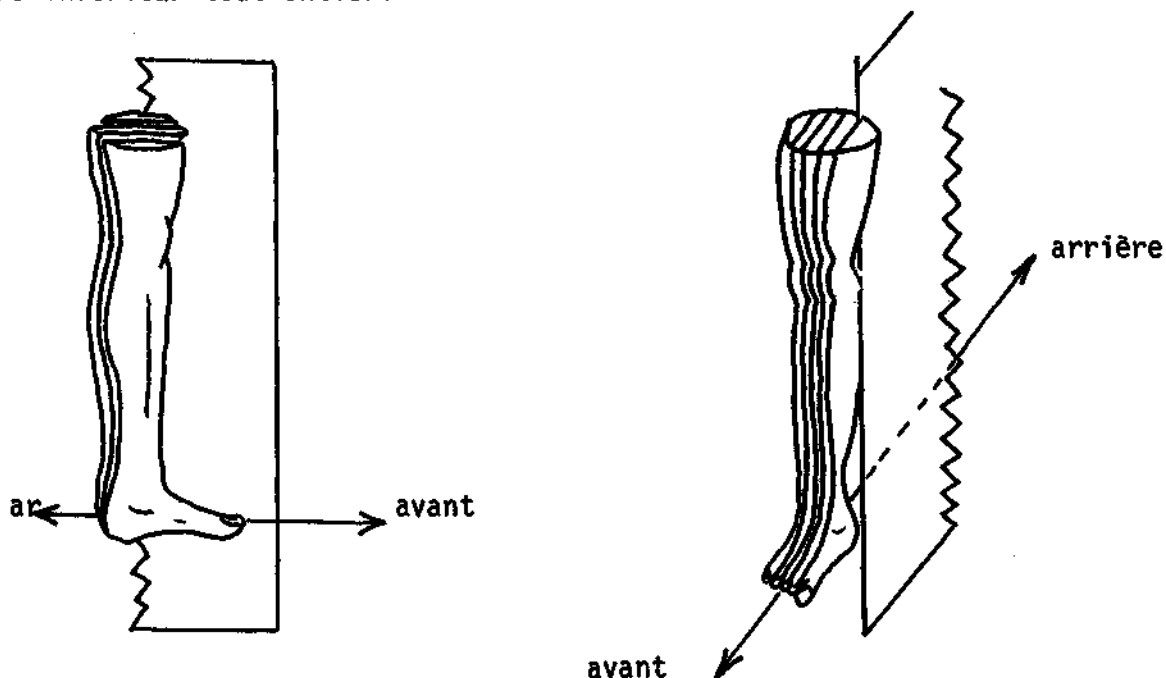


attention:
coupes interdites dans
la moitié
gauche !!

La scie représente un plan sagittal
Elle se déplace d'avant en arrière
(elle pourrait aussi se déplacer d'arrière en avant: la coupe serait la même).

Ici: l'individu en "tranches" est vu de face: on voit que la scie a pu faire une infinité de coupes et que toutes ces coupes sont parallèles et verticales.

Examinons en détail le résultat de ces coupes, par exemple au niveau du membre inférieur tout entier:



Le membre inférieur est vu de face: la scie vient de terminer sa 4ème coupe.

De la même façon, on peut observer d'autres "tranches" d'individu coupées suivant un plan sagittal:



"tranche" de pied droit

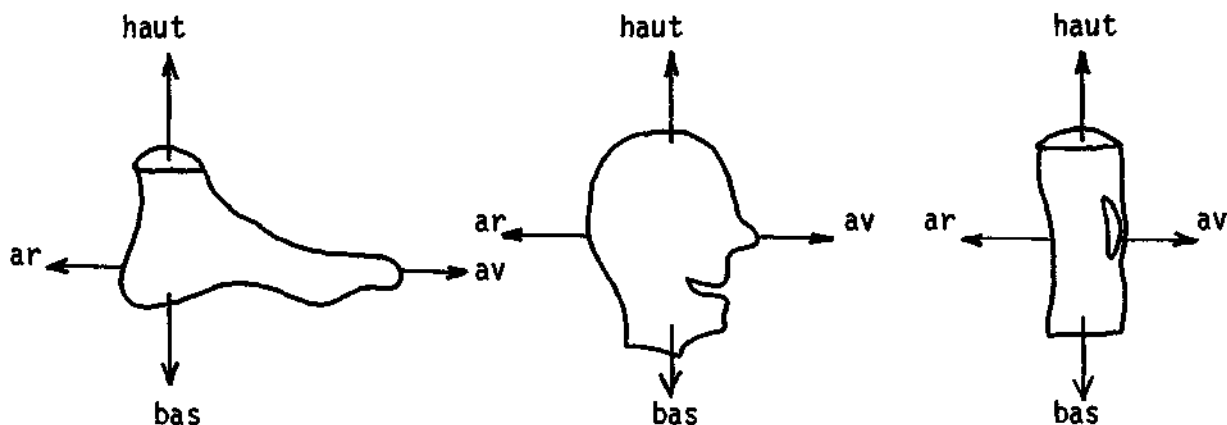


"tranche" de tête



"tranche" de genou droit

On remarque que l'on retrouve sur TOUTES les tranches toujours les DEUX MEMES DIRECTIONS : haut-bas et avant-arrière



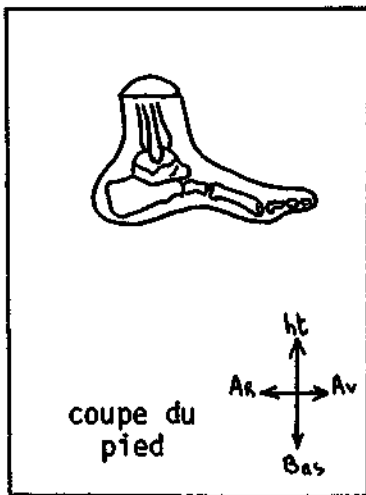
Il est donc possible d' ORIENTER chaque "tranche" suivant deux axes:

- l'axe haut-bas ou axe vertical,
- l'axe avant-arrière ou axe antéro-postérieur.

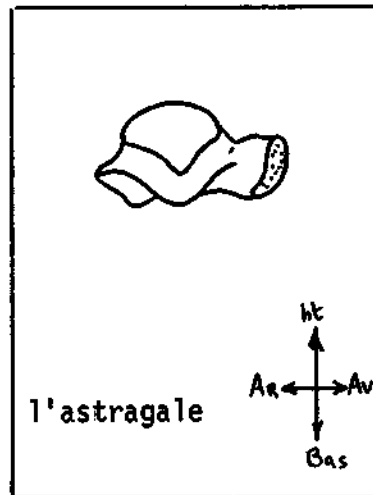
Désormais, nous utiliserons toujours les abréviations suivantes: AV qui signifie avant, AR qui signifie arrière et HT qui signifie haut. Bas s'écritra en entier.

Sur les "tranches" que nous avons vues, les axes ht-bas et av-ar étaient très faciles à déterminer: par exemple, les orteils, le nez nous indiquaient l'av de l'individu; ou bien sa cheville, le haut de sa tête nous indiquaient la direction de l'axe "haut".

MAIS, sur la plupart des croquis d'ostéologie, cela ne sera pas hélas si facile! C'est pourquoi il faudra toujours indiquer les axes de référence ht-bas et av-ar.



croquis facile à orienter:
les orteils montrent l'av,
la cheville montre l'ar,
la cheville montre le haut,



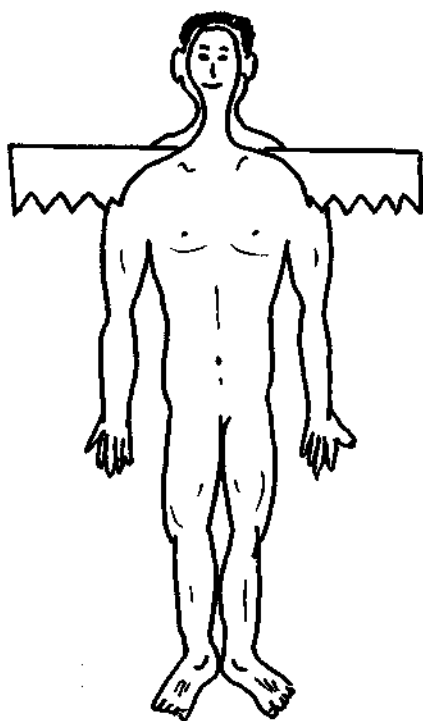
croquis impossible à orienter si
les axes ne sont pas indiqués dans
un coin de la feuille: rien ne per-
met de dire, par exemple, où est
l'av et où est l'ar sur cet os.

REMARQUONS BIEN: pour ne pas compliquer le croquis, on a représenté les deux axes par DEUX FLECHES PERPENDICULAIRES SITUÉES DANS UN COIN DE LA FEUILLE DU CROQUIS.

Passons maintenant au deuxième plan de référence: le plan frontal.

II - LE PLAN FRONTAL

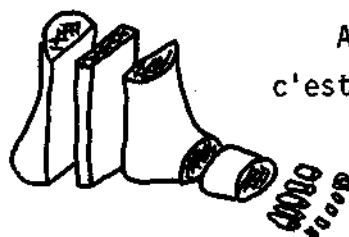
C'est un plan qui coupe l'individu de la droite vers la gauche, comme l'indique le croquis :



On remarque qu'une infinité de coupes parallèles au FRONT de l'individu sont possibles, au niveau de sa tête..



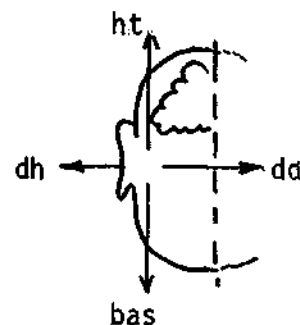
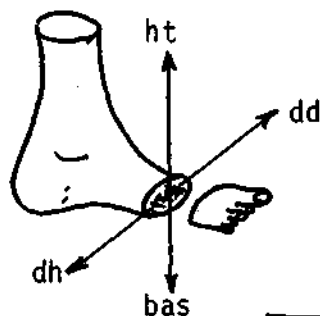
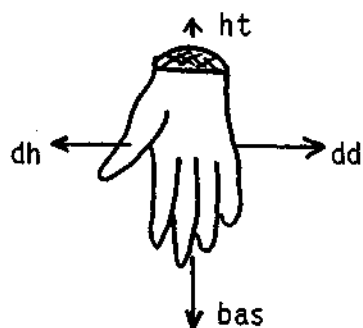
comme au niveau de toutes les parties de son corps, le pied par exemple :



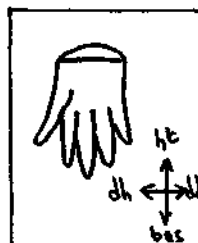
Attention !
c'est un pied droit.

On remarque que dans ce cas également, on peut indiquer sur chaque "tranche" deux directions, et deux directions seulement : la direction haut-bas (verticale) et la direction dedans-dehors (horizontale).

Désormais, nous utiliserons les abréviations suivantes : DD qui signifie dedans et DH qui signifie dehors.

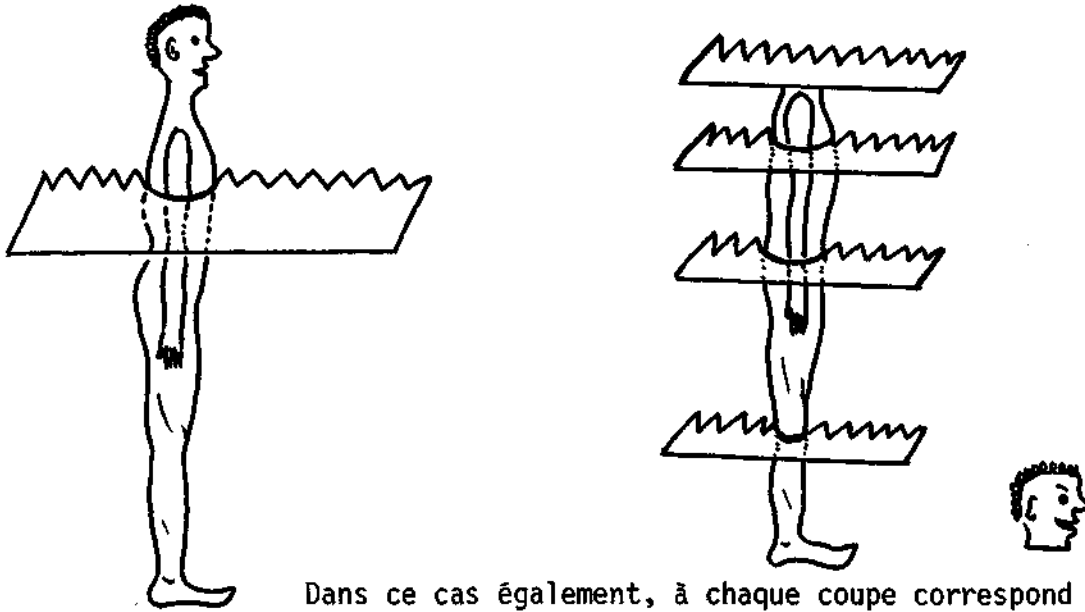


Dans ce cas également, on oriente le croquis en plaçant les 2 axes d'orientation dans un coin de la feuille.

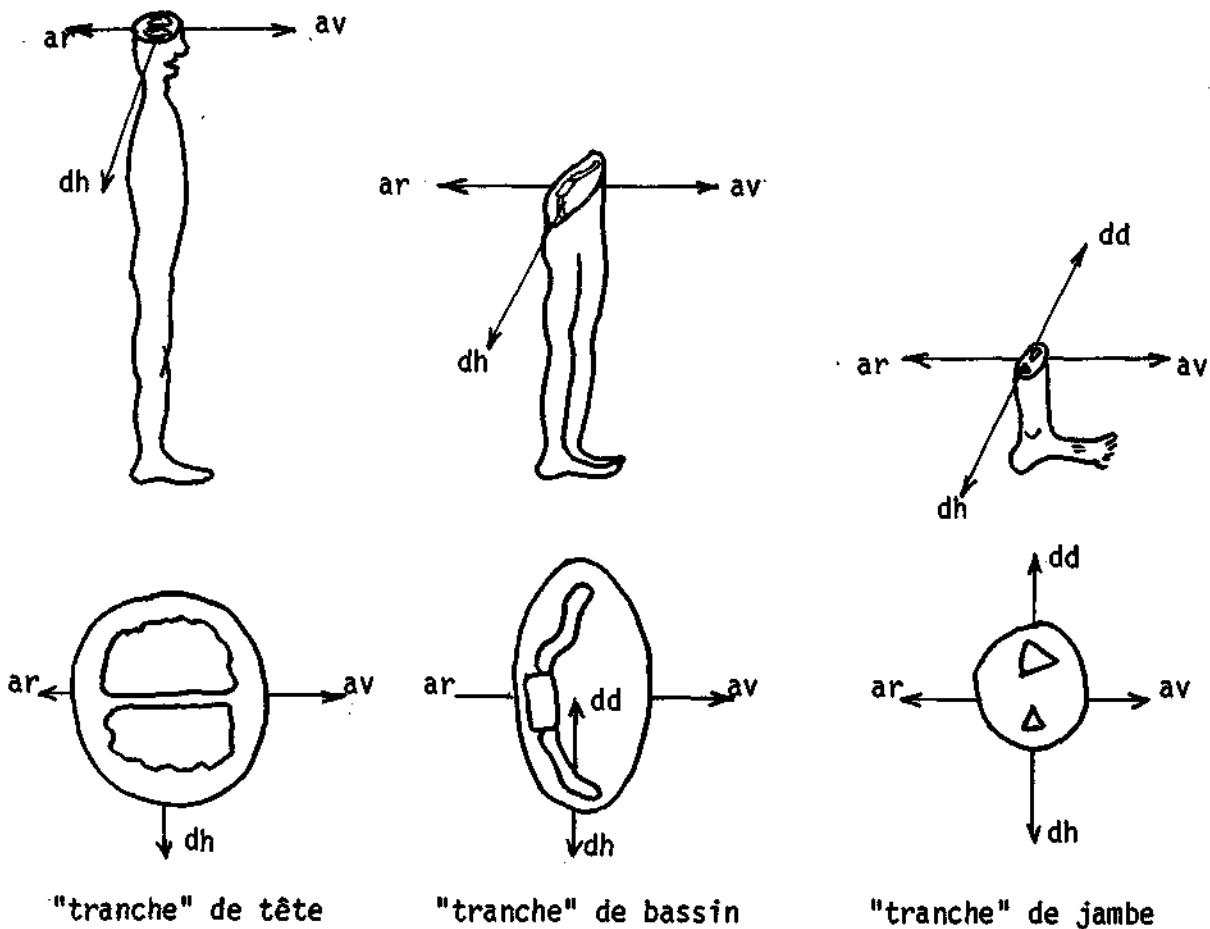


III - LE PLAN HORIZONTAL

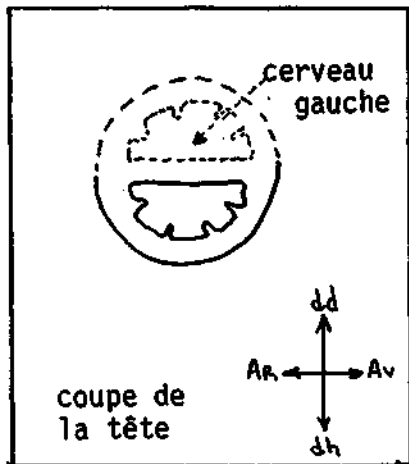
C'est un plan qui coupe l'individu comme l'indique le croquis :
On observe sur celui de droite qu'une infinité de coupes horizontales sont possibles. Chaque coupe, chaque "tranche", correspond à un plan horizontal.



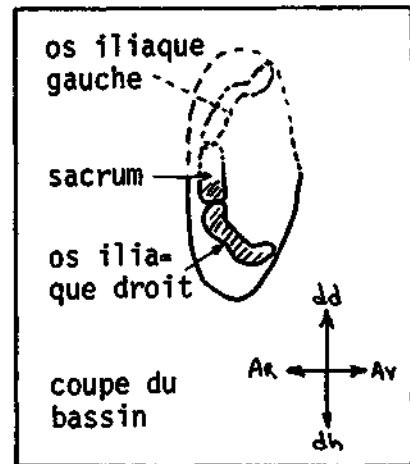
Dans ce cas également, à chaque coupe correspond une "tranche" particulière, par exemple : une "tranche" de tête, une "tranche" de bassin, une "tranche" de jambe. On observe aussi que chaque "tranche" peut être orientée suivant deux axes que nous avons déjà rencontrés.



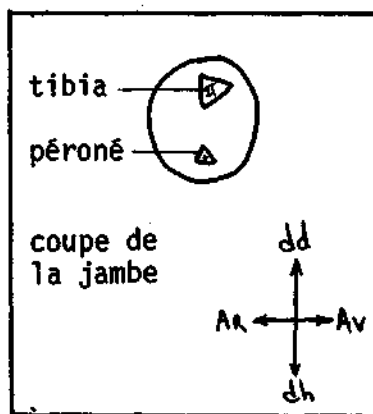
Attention : on remarque que dans certains cas, peuvent figurer un os droit et un os gauche, un organe droit et un organe gauche. Comme on n'étudie pas la partie gauche du corps, les axes d'orientation situés dans un coin de la feuille ne concerneront que la moitié droite de ces "tranches" particulières.



remarquer:
le sacrum
situé au
milieu et
coupé en
deux



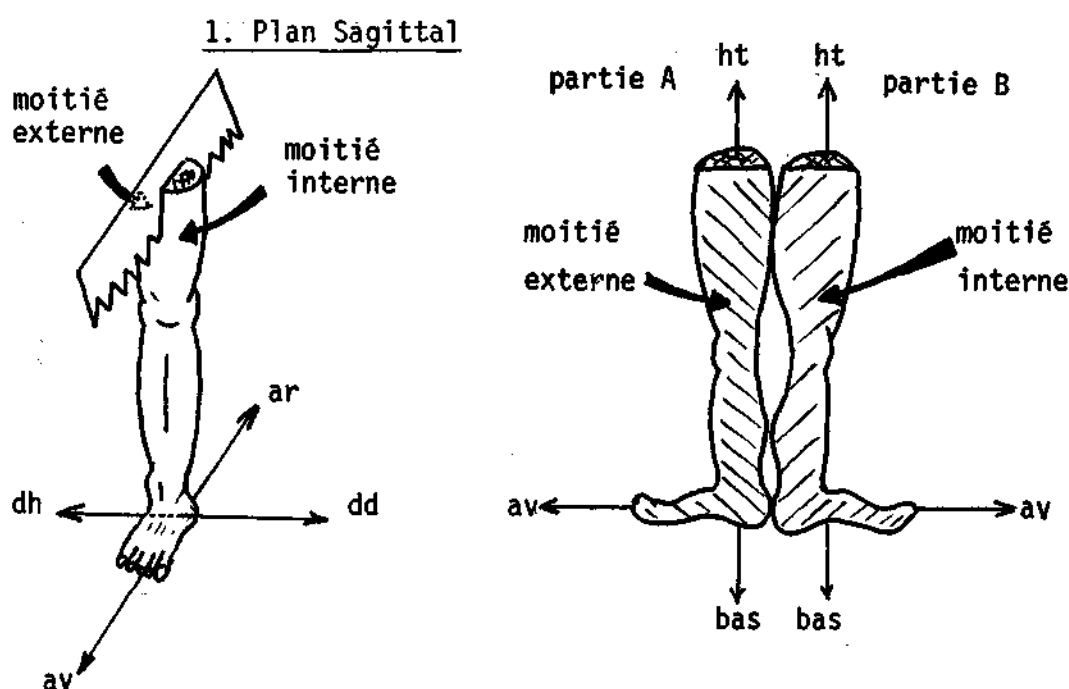
Bien entendu, pour une "tranche" de pied, de jambe, de cuisse, les axes d'orientation concernent toute la coupe puisque cette tranche appartient entièrement à la moitié droite du corps.



IV - VUE D'UNE COUPE

Quand nous coupons une orange en deux, quel que soit l'endroit de la coupe, les deux surfaces tranchées sont absolument identiques. De même, quand nous coupons un individu en "tranches", les deux surfaces tranchées sont absolument identiques.

MAIS, le croquis de ces surfaces n'a pas la même disposition : les axes sont les mêmes, cependant ils ne vont pas dans la même direction l'un est à "l'envers" par rapport à l'autre. De même, les deux croquis sont les mêmes, mais ils sont aussi à l'envers l'un par rapport à l'autre. Voyons à l'aide d'exemples le cas de chacun des 3 plans.



Quand nous partageons, par exemple, un membre inférieur en deux parties suivant une coupe sagittale, nous obtenons une partie INTERNE et une partie EXTERNE.

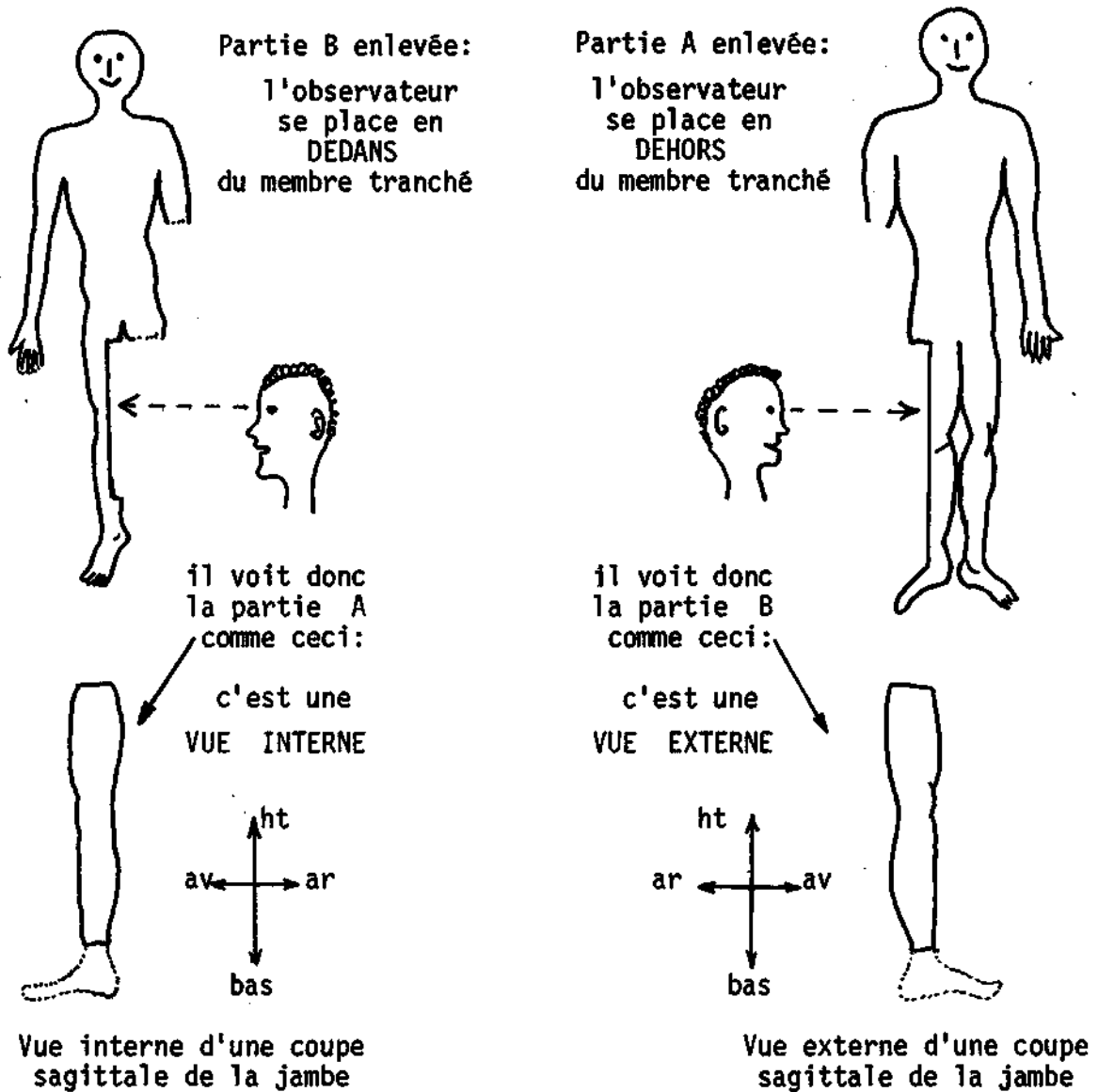
Pour observer les os, les muscles de la partie interne, il faut se mettre en dehors de la coupe (en fait, il faut se mettre à droite de l'individu mais il ne faut pas utiliser cette expression). Car n'oublions pas : on décrit un os, un muscle, une coupe, tels qu'ils se trouvent sur un individu en station debout corrigée, même s'il est découpé en "tranches".

La partie B de la figure ci-dessus est donc : une VUE EXTERNE D'UNE COUPE SAGITTALE du membre inférieur.

De même, pour observer les os ou les muscles apparents sur la partie externe, il faut se placer en dedans de la coupe.

La partie A de la figure de la page précédente est donc une VUE INTERNE D'UNE COUPE SAGITTALE du membre inférieur.

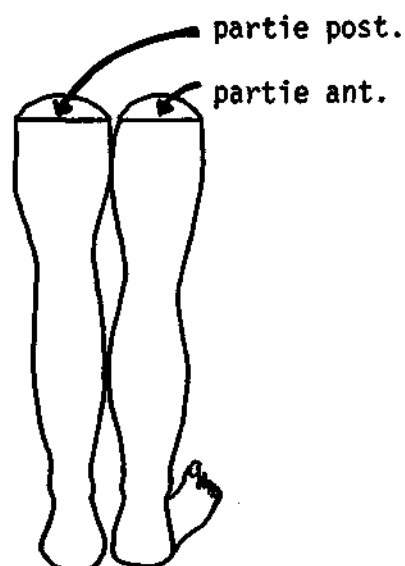
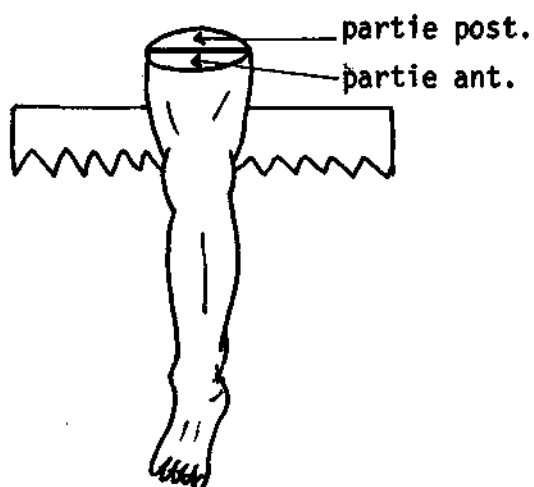
En effet, si nous enlevons sur l'individu la partie A, ou bien la partie B, nous obtenons ceci :



On observe que sur une vue interne, l'avant est orienté vers la gauche de la feuille tandis que sur une vue externe, il est orienté vers la droite de la feuille.

Désormais, nous utiliserons les abréviations suivantes:
INT. qui signifie interne et EXT qui signifie externe.

2. Plan Frontal



Sur ces croquis nous partageons notre membre inférieur en deux parties suivant une coupe frontale (c'est-à-dire : la scie est dans un plan parallèle au front de l'individu).

Nous avons une partie arrière, ou partie postérieure ; c'est celle qui porte le talon.

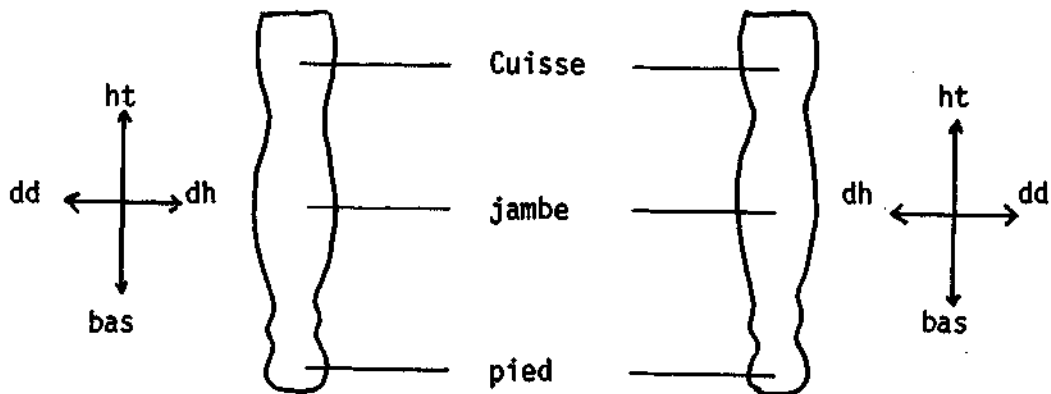
Nous avons une partie avant, ou partie antérieure ; c'est celle qui porte les orteils.

Pour savoir comment appeler ces vues, il faut replacer ces coupes sur l'individu en position droite corrigée. Mais pour mieux comprendre, nous allons dessiner cet individu de profil, c'est-à-dire vu de côté. Bien entendu, nous dessinerons son profil droit puisque le profil gauche ne doit pas être étudié. On voit donc ci-dessous comment on obtient une VUE ANTERIEURE D'UNE COUPE FRONTALE du membre inférieur, et une VUE POSTERIEURE D'UNE COUPE FRONTALE du membre inférieur.



Les deux croquis ci-dessous reproduisent ce que voit l'oeil de l'observateur. Là encore, les deux surfaces de coupe sont absolument identiques.

Les deux axes indiquent des repères dans l'espace. Remarquons bien que sur une vue postérieure et sur une vue antérieure, ces deux axes sont les mêmes mais qu'il y a une différence importante au niveau d'un de ces axes : sur la vue postérieure, l'axe dehors se trouve vers la droite de la feuille, sur la vue antérieure, il se trouve vers la gauche de la feuille.

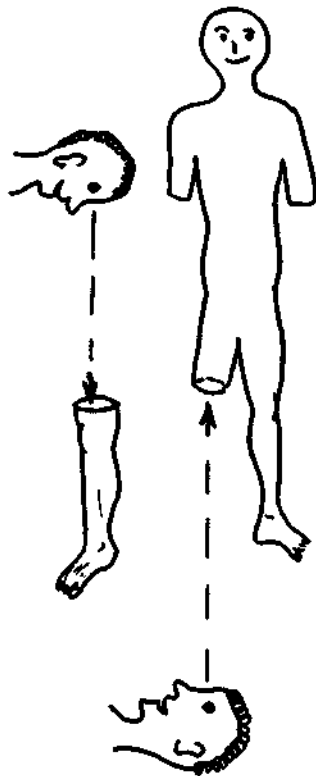


vue postérieure
d'une coupe frontale
du membre inférieur.

vue antérieure
d'une coupe frontale
du membre inférieur.

Désormais, nous utiliserons les abréviations suivantes :
POST qui signifie postérieur et ANT qui signifie antérieur.

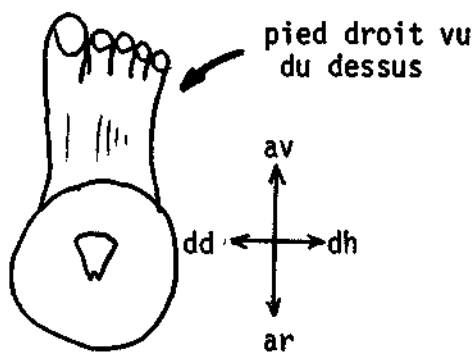
3. Plan Horizontal



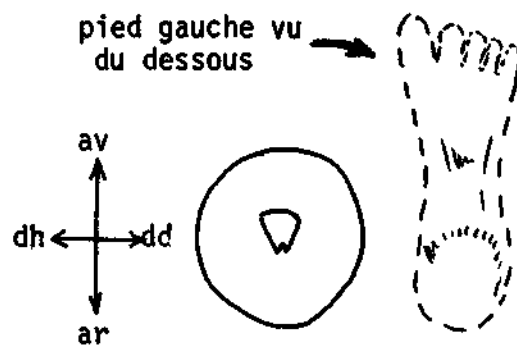
Nous avons fait une coupe horizontale du membre inférieur et nous obtenons donc 2 vues:

- UNE VUE SUPERIEURE puisque l'observateur est obligé de se placer AU DESSUS de la coupe pour la voir,
- UNE VUE INFÉRIEURE puisque l'observateur est obligé de se placer AU DESSOUS pour la voir.

Cette fois-ci encore, les 2 vues seront identiques, et, les axes seront encore les mêmes, mais l'un d'eux aura une direction inverse sur les 2 croquis:



Vue supérieure
d'une coupe horizontale de
la cuisse



Vue inférieure
d' une coupe horizontale de
la cuisse

Désormais, nous utiliserons les abréviations suivantes:
SUP. qui signifie supérieur et INF. qui signifie inférieur.

4 - Vue d'un os

Jusqu'ici, nous avons toujours coupé des "tranches" de jambe, de pied, de tête, et nous obtenions des "tranches" identiques 2 à 2. Mais l'ostéologie décrit des os entiers, pas des os en "tranches". Quand on veut décrire un os, on prend un individu en station droite corrigée, et l'on enlève la peau et les muscles. On peut donc observer l'os et les détails de son relief: les bosses, les creux, les crêtes, les faces, les bords, etc.

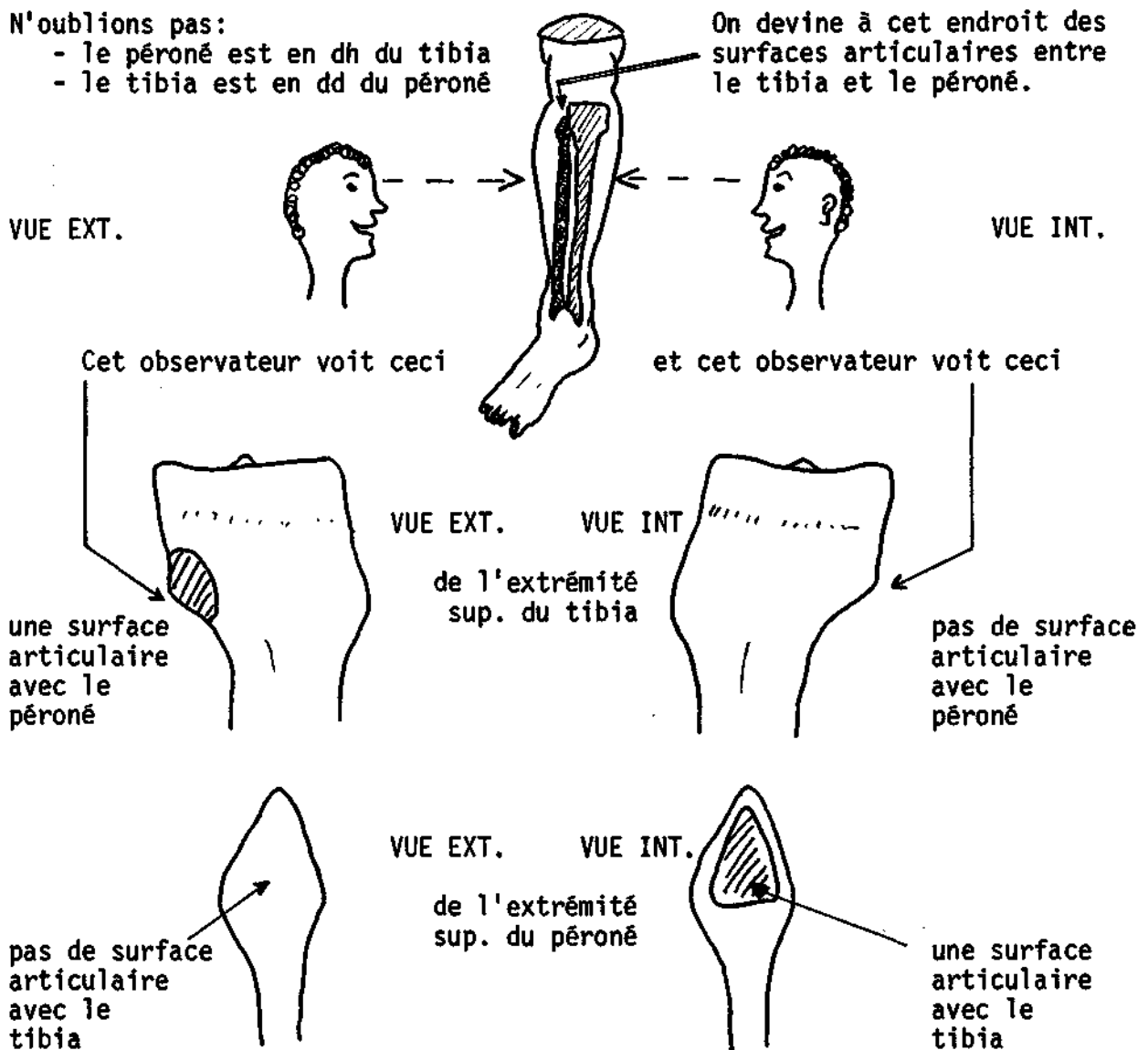
Il est donc facile d'imaginer que la vue interne d'un os sera toujours différente de la vue externe, que la vue postérieure sera toujours différente de la vue antérieure, et que la vue inférieure sera toujours différente de la vue supérieure.

IL NE FAUDRA DONC PAS CONFONDRE LA VUE D'UNE COUPE ET LA VUE D'UN OS .

Pour mieux le comprendre encore, nous allons partir de l'exemple d'une vue int. et d'une vue ext. de l'extrémité sup. des os de la jambe.

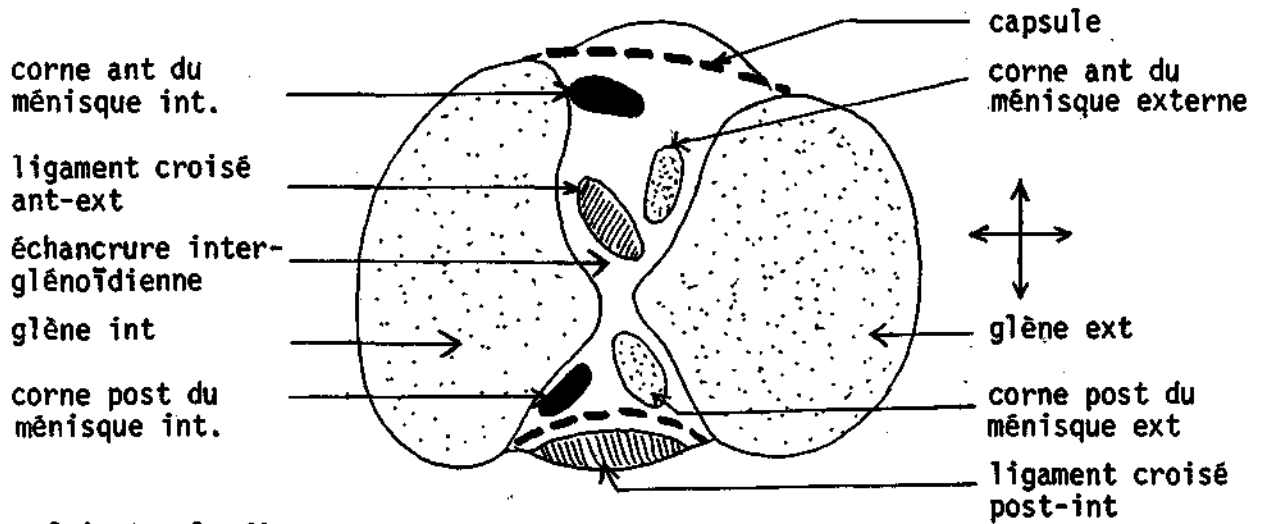
N'oublions pas:

- le péroné est en dh du tibia
- le tibia est en dd du péroné



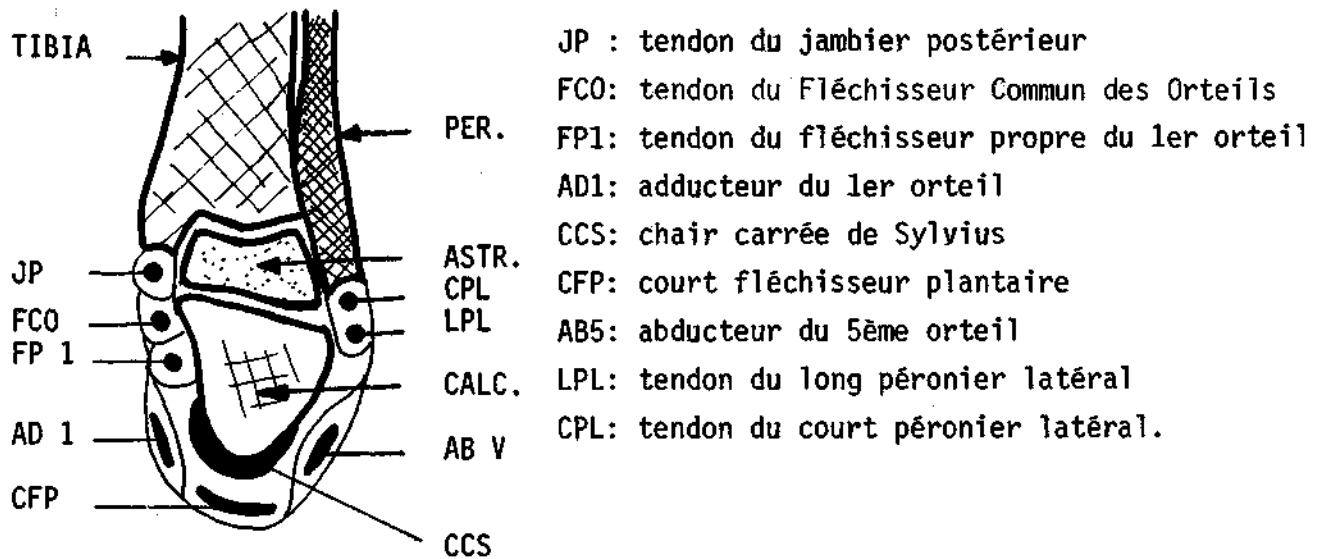
5. Exercices d'application

- 1 - quels sont les axes d'une vue post. de l'os de la cuisse ?
- 2 - quels sont les axes d'une vue ant. de l'os de la cuisse ?
- 3 - quels sont les axes d'une vue sup. du pied ?
- 4 - quels sont les axes d'une vue ant. des os de l'avant-bras ?
- 5 - quels sont les axes d'une vue inf. de la cheville ?
- 6 - quels sont les axes d'une vue ant. du thorax ? Quelle est l'erreur à ne pas commettre ?
- 7 - quels sont les axes d'une vue ext. du radius ?
- 8 - quels sont les axes d'une vue inf. d'une vertèbre ?
- 9 - quels sont les axes d'une vue sup. du tibia ?
- 10 - quels sont les axes d'une vue int. du fémur ?
- 11 - sur une coupe sagittale du bassin, combien de vues sont possibles ? Quelle est l'erreur à ne pas commettre ?
- 12 - quels sont les axes sur une coupe frontale de la cuisse ? Combien de vues sont possibles ?
- 13 - quels sont les axes sur une coupe horizontale de la cuisse ? Combien de vues sont possibles ?
- 14 - un croquis est orienté avec les axes ht-bas et av-ar. De quelles vues peut-il s'agir ?
- 15 - un croquis est orienté avec les axes ht-bas et dd-dh. De quelles vues peut-il s'agir ?
- 16 - un croquis est orienté avec les axes dd-dh et av-ar. De quelles vues peut-il s'agir ?
- 17 - sur quelles vues trouve t-on les axes av-ar ?
- 18 - sur quelles vues trouve t-on les axes ht-bas ?
- 19 - sur quelles vues trouve t-on les axes dd-dh ?
- 20 - un croquis est orienté avec les axes av-ar et ht-bas, mais l'av. est orienté vers la gauche de la feuille. De quelle vue s'agit-il ?
- 21 - un croquis est orienté avec les axes ht-bas et dd-dh, mais le dd est orienté vers la droite de la feuille. De quelle vue s'agit-il ?
- 22 - un croquis est orienté avec les axes av-ar et dd-dh, mais le dd est orienté vers la gauche de la feuille. De quelle vue s'agit-il ?
- 23 - le croquis de la page suivante représente la face sup. de l'extrémité sup. du tibia. Il est tiré d'un livre d'anatomie bien connu : celui de Brizon et Castaing.
Précisons auparavant qu'un LIGAMENT est un cordon très solide qui relie les os d'une articulation.
Il ne faut pas confondre un ligament et un TENDON. Un tendon est la terminaison d'un muscle qui se présente sous la forme d'un cordon plus ou moins long dont une extrémité s'attache à un os.



- Orienter la figure.
- Quels sont les éléments anatomiques en avant du ligament croisé antéro-externe ?
- Quels sont ceux qui sont en dd de l'épine ext. ?
- Quels sont ceux qui sont en ar du ligament croisé postéro-interne ?
- Quels sont ceux qui sont en dh de l'échancrure inter-glénôïdienne ?
- Quels sont ceux qui sont en ht de la glène tibiale ? (attention !)

24 - le croquis ci-dessous représente une coupe frontale du pied au niveau de la cheville. Ce croquis est tiré de l'ouvrage d'anatomie de Kapandji.



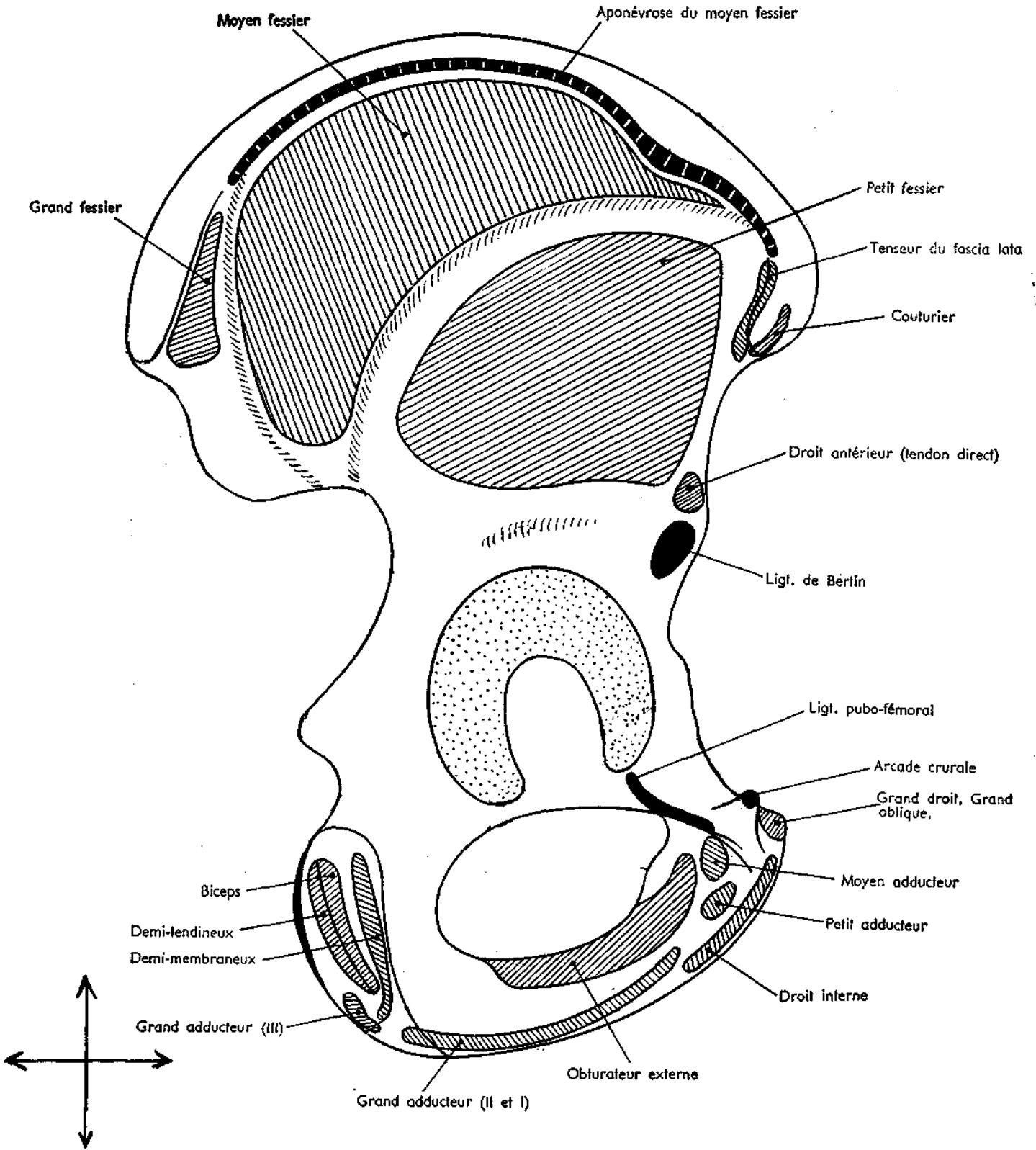
- Orienter la figure.
- Quels sont les os qui se situent en ht de l'astragale ? en dd du péroné ? en bas de l'astragale?
- Quels sont les muscles ou tendons de muscles situés en dehors de la cheville ? en dedans ?
- Quels sont les muscles ou tendons de muscles situés en dd de la chair carrée de Sylvius? en ht du fléchisseur propre du 1er orteil ?

- 25 - Observons la figure 1. Quel est son titre?
- où est donc placé l'observateur?
 - noter que le mot "insertion" vient du verbe "s'insérer" qui signifie s'attacher. Une insertion est donc l'endroit où un muscle ou un ligament s'attache sur un os.
 - orienter le croquis en vous aidant des indications de la figure: elles sont suffisantes.
 - quels sont les muscles dont l'insertion se situe en av de l'obturateur ext? en ar? en dd?
 - quel est le ligament situé sous la surface articulaire en forme de croissant de boulanger? Remarquer les pointillés qui la représentent.
 - quels sont les éléments anatomiques dont l'insertion se situe juste en av du moyen adducteur?
 - quels sont ceux qui sont situés en haut et en av du moyen adducteur?
 - comment est située l'insertion du grand fessier par rapport à celle du petit fessier? et par rapport à celle du biceps?
 - comment est située l'insertion du demi-tendineux par rapport à celle du demi-membraneux? et par rapport à celle du biceps?
 - comment est située l'insertion du biceps par rapport à celle du demi-membraneux? et par rapport à celle du grand adducteur?
 - comment est située l'insertion du petit adducteur par rapport à celle du grand adducteur? (Faisceaux I et II: un faisceau est une partie d'un muscle). Et par rapport à celle du moyen adducteur?
 - au niveau de quel bord se trouve l'insertion du ligament de Bertin? et celle de l'insertion de l'aponévrose du moyen fessier? (une aponévrose est une enveloppe blanche, très solide et très fine, qui entoure plus ou moins complètement un muscle).
 - au niveau de quel bord se trouve l'insertion du grand adducteur? et celle du couturier?
 - où se trouve la moitié sup de l'os? Hachurer le quart postéro-inférieur de l'os (c'est-à-dire le quart de l'os qui se trouve à la fois en bas et en arrière). Citer tous les muscles qui s'insèrent dans cette partie.
 - localiser la partie antéro-supérieure de l'os, puis la partie antéro-inférieure. Peut-on localiser une partie supéro-interne? Pourquoi (attention: question difficile !)
 - tracer un axe antéro-post. et un axe vertical passant par l'insertion du droit antérieur.
 - la partie située au dessus de cet axe antéro-postérieur s'appelle l'aile iliaque. Situer approximativement la partie antéro-sup de l'aile iliaque ainsi que sa partie antéro-inf.
 - est-ce que la partie antéro-sup. de l'aile iliaque et la partie antéro-sup. de l'os entier correspondent? Pourquoi?
 - par rapport à l'aile iliaque, à quoi correspond la partie antéro-sup. de l'os entier?
 - préciser l'insertion des muscles fessiers sur l'aile iliaque.

FIGURE 1

OS ILIAQUE

*** INSERTIONS SUR LA FACE EXTERNE ***



V - L'OBLIQUITE D'UN AXE

Nous avons vu qu'il existait :

- une infinité d'axes ht-bas, tous parallèles,
- une infinité d'axes antéro-postérieurs, tous parallèles,
- une infinité d'axes dd-dh, tous parallèles.

Lorsque l'élément anatomique est un volume assez important ou irrégulier, on appelle axe le trait que l'on peut tracer sur sa plus grande longueur et qui passe dans la mesure du possible en son milieu.

Nous avons appris au lycée qu'en un point donné il ne peut passer qu'un seul de chacun de ces trois axes.

En anatomie, les os, les parties d'os, les ligaments, les muscles ne sont pas exactement orientés suivant un seul axe, à quelques exceptions près.

Pour savoir comment appeler la direction d'un élément anatomique dans ce cas, nous partirons d'un exemple : le plan frontal.

1. Le Plan Frontal :

Ce plan et ses axes de référence sont maintenant connus.

On voit sur le croquis ci-contre que le tibia suit parfaitement un axe vertical ht-bas.

On voit aussi que le péroné suit un autre axe vertical ht-bas et qu'il lui est donc parallèle.

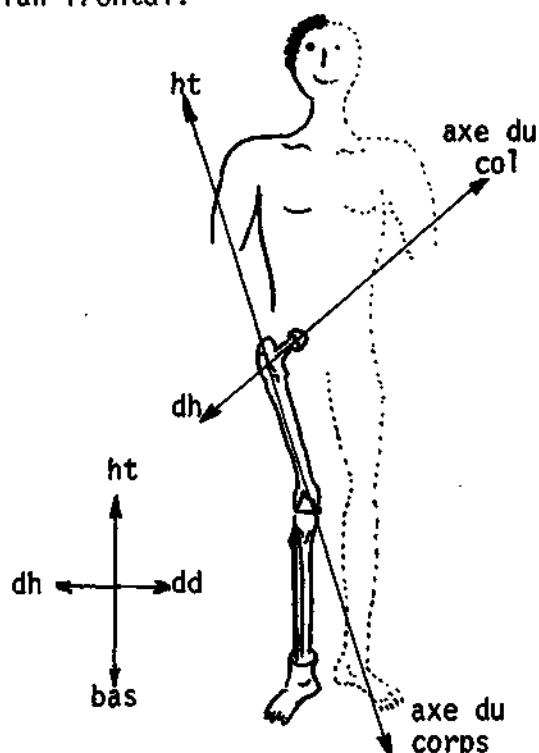
Mais le fémur lui, ne suit ni un axe vertical ni un axe dd-dh.

On dit qu'il est OBLIQUE en bas et en dedans, ou bien, ce qui est la même expression, qu'il est oblique en haut et en dehors.

On peut utiliser n'importe laquelle de ces expressions. Mais à l'usage, la 1ère sera plus employée.

On remarque que, en revanche, l'axe du col du fémur est oblique en bas et en dehors ou bien en haut et en dedans.

Par conséquent, toute partie un peu "allongée" d'un os, comme l'os tout entier, possède un axe: cet axe, c'est le trait que l'on peut tracer sur sa plus grande longueur, et, dans la mesure du possible, en son milieu.



Expliquons la figure 2 de la page suivante : On voit que le fémur est composé de plusieurs parties et que chacune de ces différentes parties peut posséder un axe propre à condition qu'elle soit allongée dans un sens. Orientons cette figure. Rappelons nous l'axe du fémur. Quel est alors l'axe du col du fémur ? celui de l'extrémité inférieure ?

On observe deux muscles : le pectiné et le moyen adducteur. Ce sont des muscles plats, la figure ne le montre pas. Il faudrait pour l'affirmer une autre vue, ext. ou int. On voit que ces muscles ont un grand axe oblique en bas et en dehors.

Reportons nous maintenant aux figures 2 et 3:

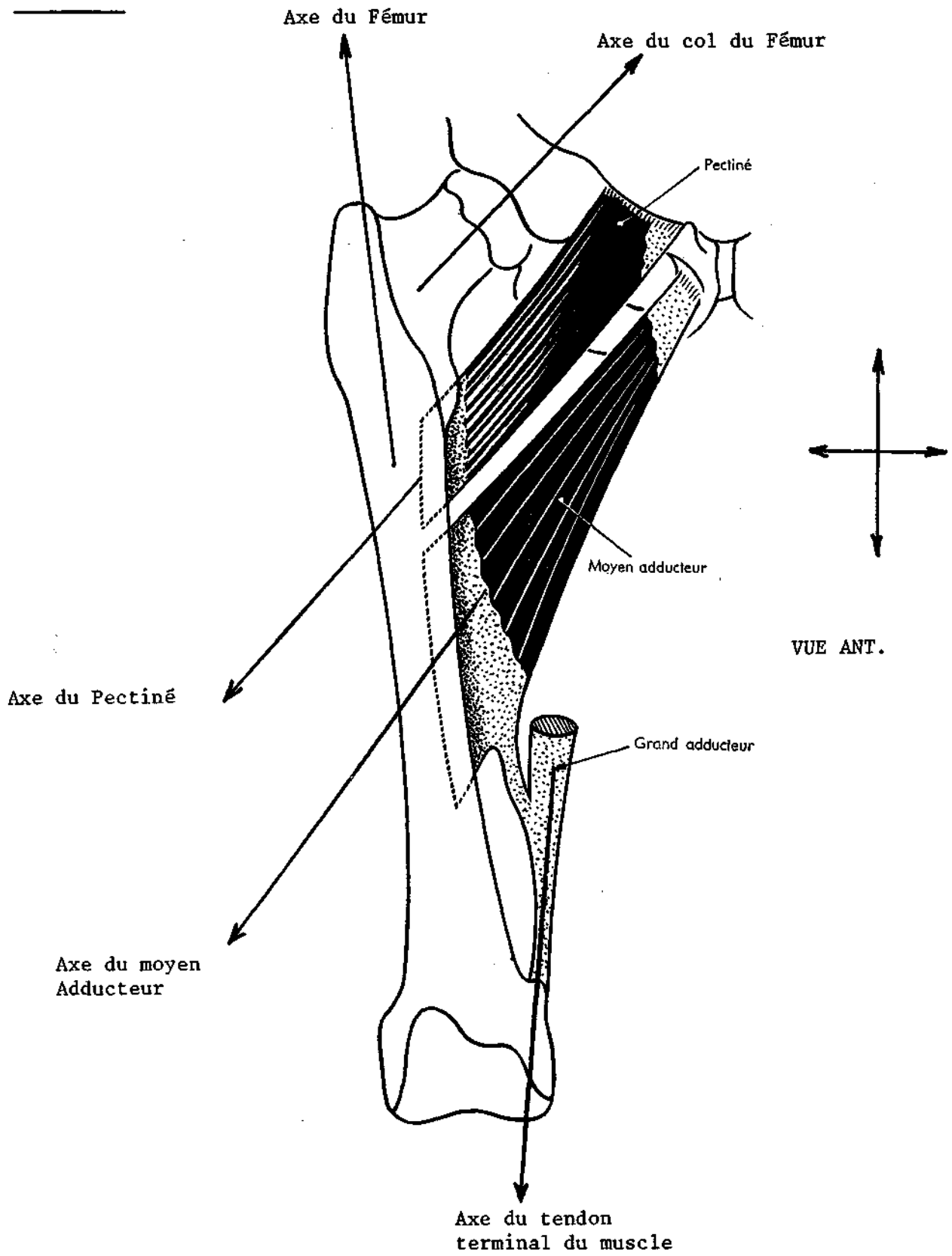
EXERCICES :

- reconnaît-on une partie du fémur ? laquelle ? de quelle vue s'agit-il ? pourquoi ? orienter ces figures.
- quelle est l'obliquité du ligament pubo-fémoral et du ligament de Bertin sur la figure 3A?
- quelle est l'obliquité des deux parties -on dit des deux faisceaux- du muscle Petit Adducteur sur la figure 3A?
- peut-on en voyant seulement ces figures savoir si ces muscles ou ligaments sont entièrement compris dans un plan frontal ? si non, quelle vue faudrait-il utiliser ? si un ou plusieurs de ces éléments sont entièrement contenus dans un plan frontal, que verrait-on d'eux sur une vue ext. ? et sur une vue int. ? et sur une vue inf. ? et sur une vue sup. ?
- prenons les figures 4 A et B : il s'agit de vues ant. et post. des ligaments du poignet. Orientons ces croquis. quelle est l'obliquité de tous les ligaments de ces figures?

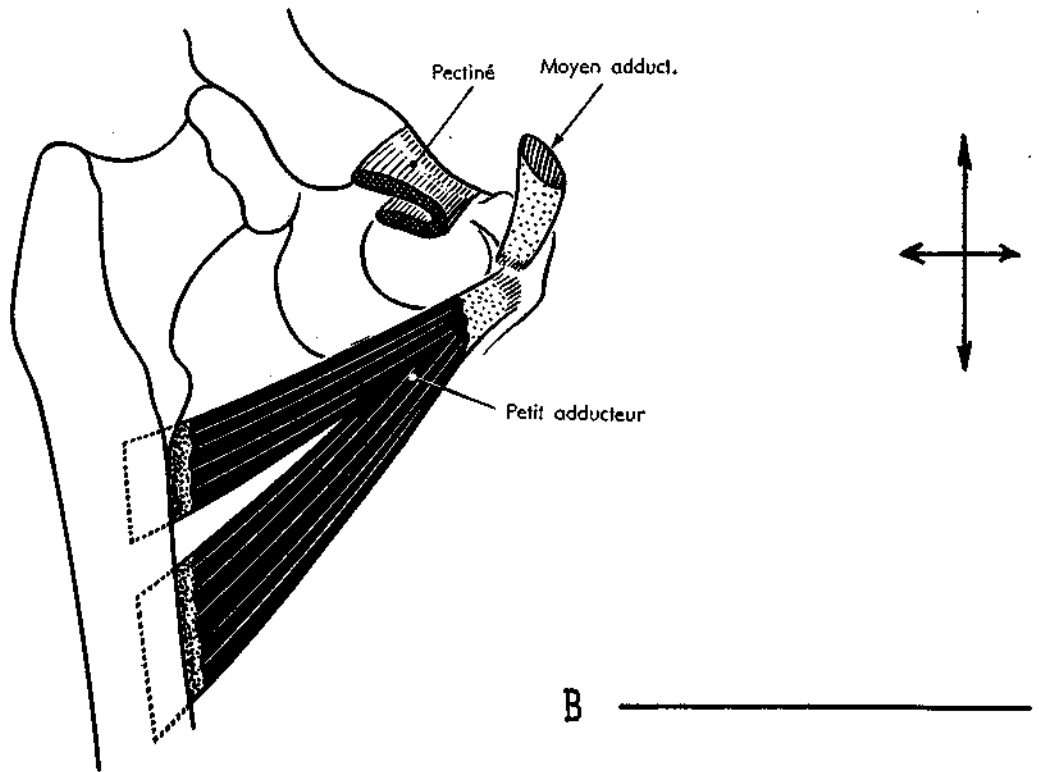
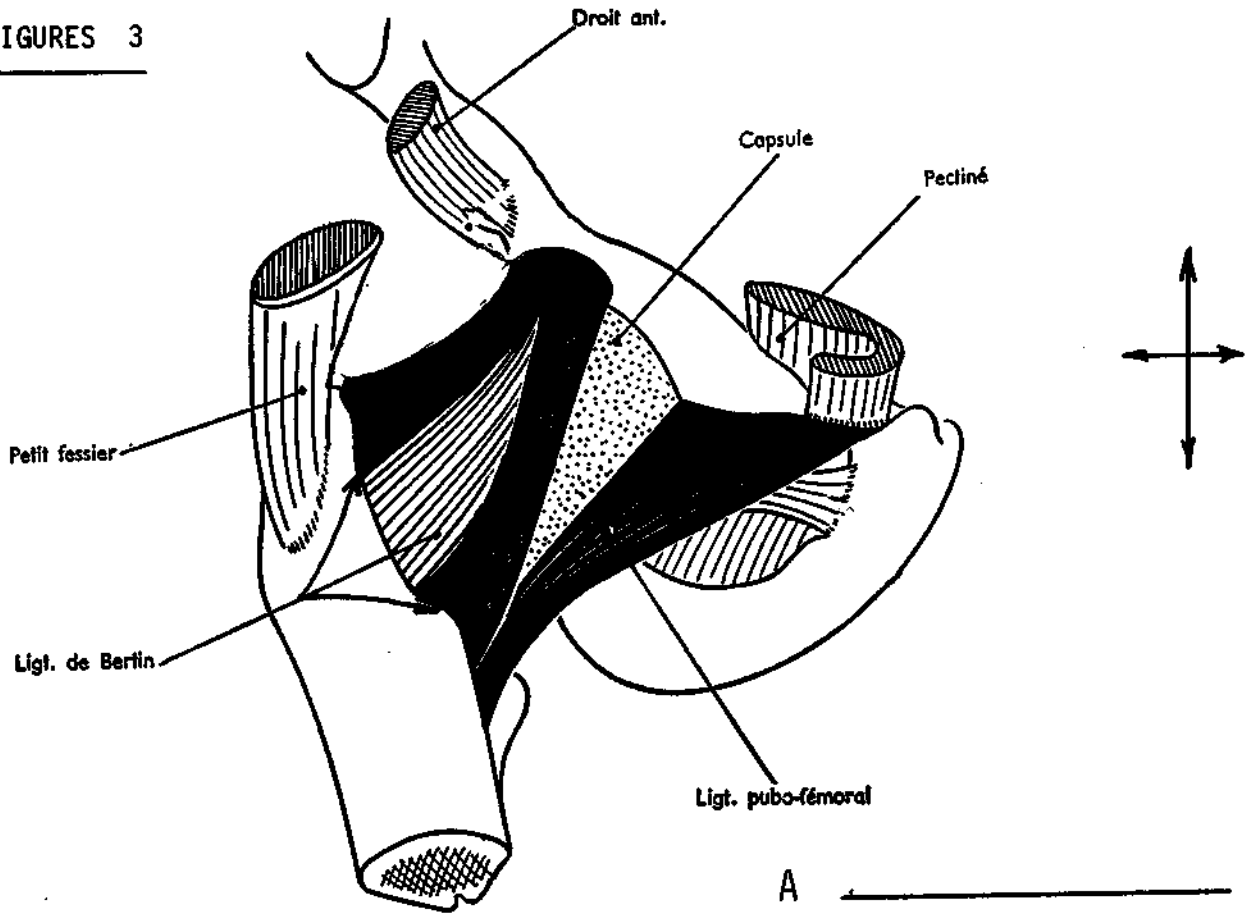
Attention : Vous allez rencontrer un problème de vocabulaire lorsque plusieurs faisceaux partent d'un seul point et se dirigent presque dans la même direction, c'est-à-dire suivant la même obliquité. Prenons le cas du ligament triangulaire et du ligament cubito-carpien: on dit alors que le ligament triangulaire est "presque horizontal et oblique en bas et en dehors" et que le faisceau interne du ligament cubito-carpien est "presque vertical et oblique en bas et en dehors". Lorsqu'on précise "presque horizontal" ou "presque vertical", il faut cependant préciser la direction de l'obliquité. Pourquoi ?

- reportons nous aux figures 5 A et B : remarquons immédiatement les titres : plan fibreux ant. et plan fibreux post. En effet, tous les éléments anatomiques de cette articulation (ligaments, tendons, capsule : manchon fibreux qui entoure l'articulation) sont situés dans un même plan frontal, d'où

FIGURE 2

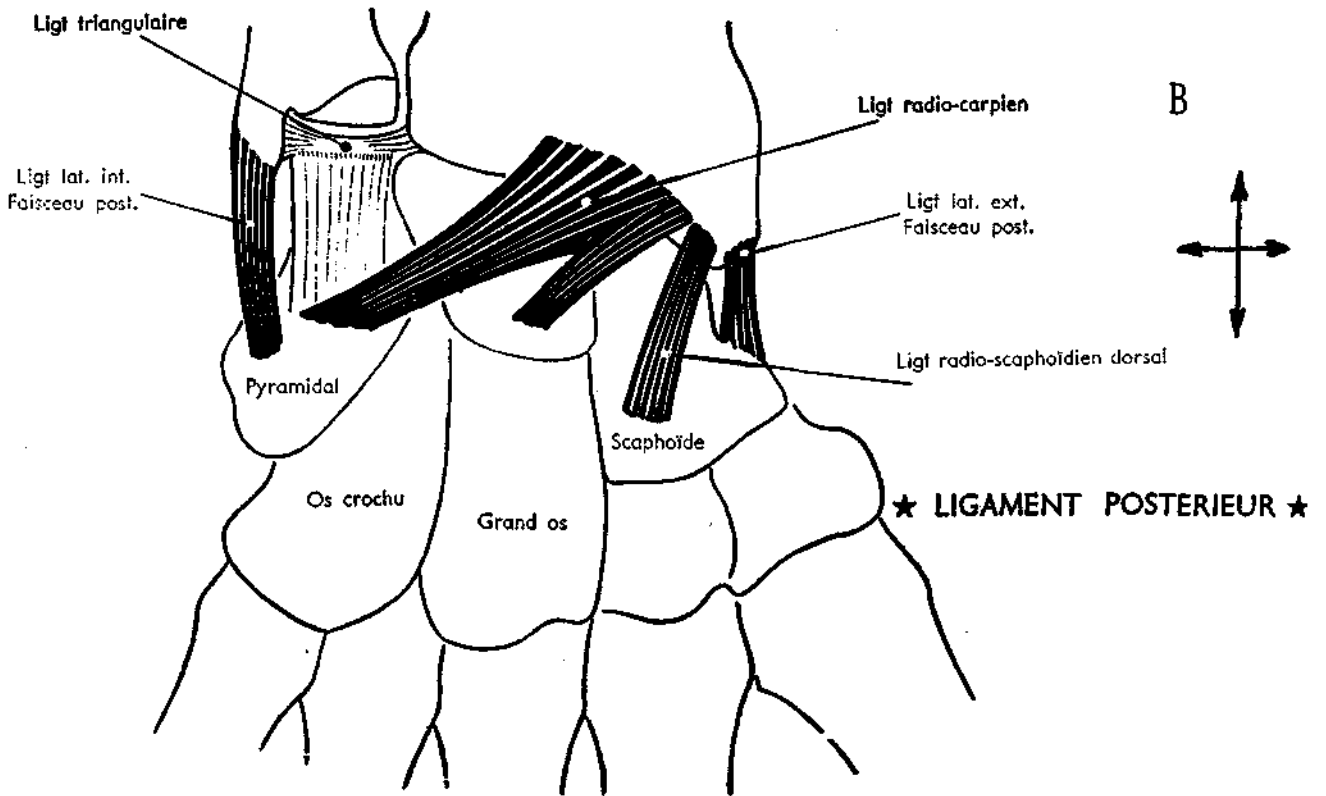
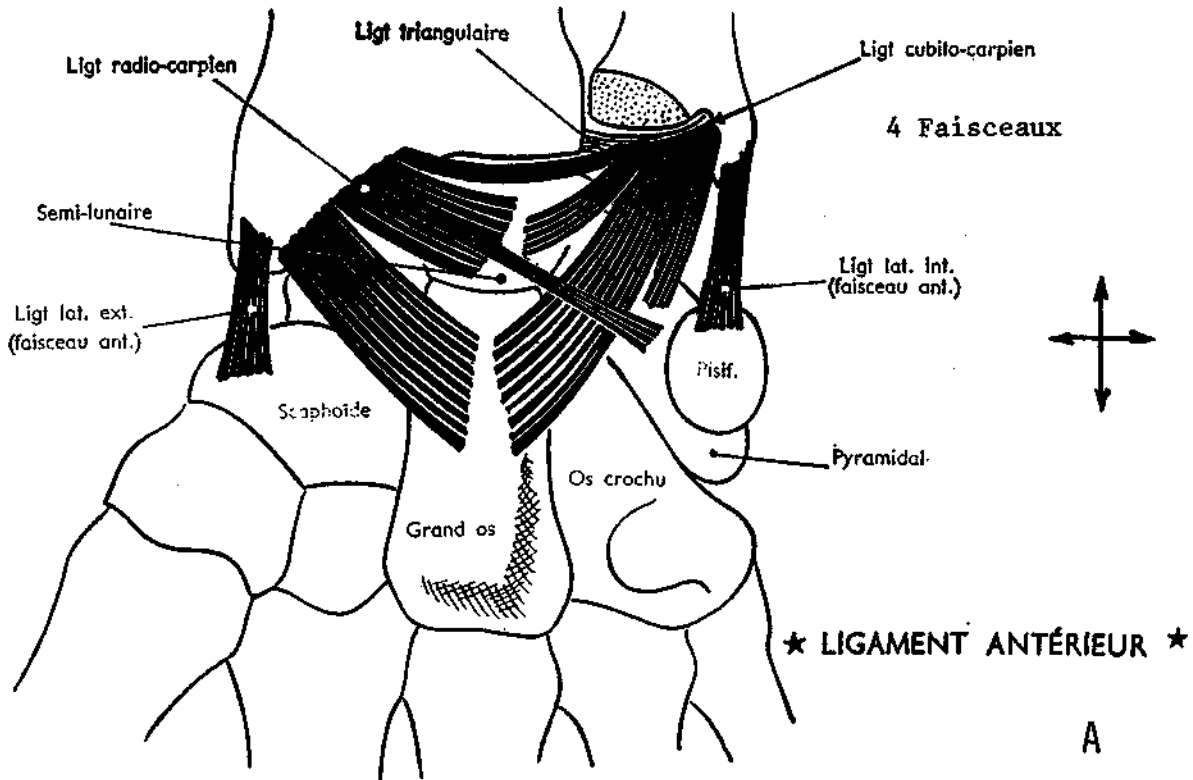


FIGURES 3



FIGURES 4

ARTICULATION RADIO-CARPIENNE



FIGURES 5

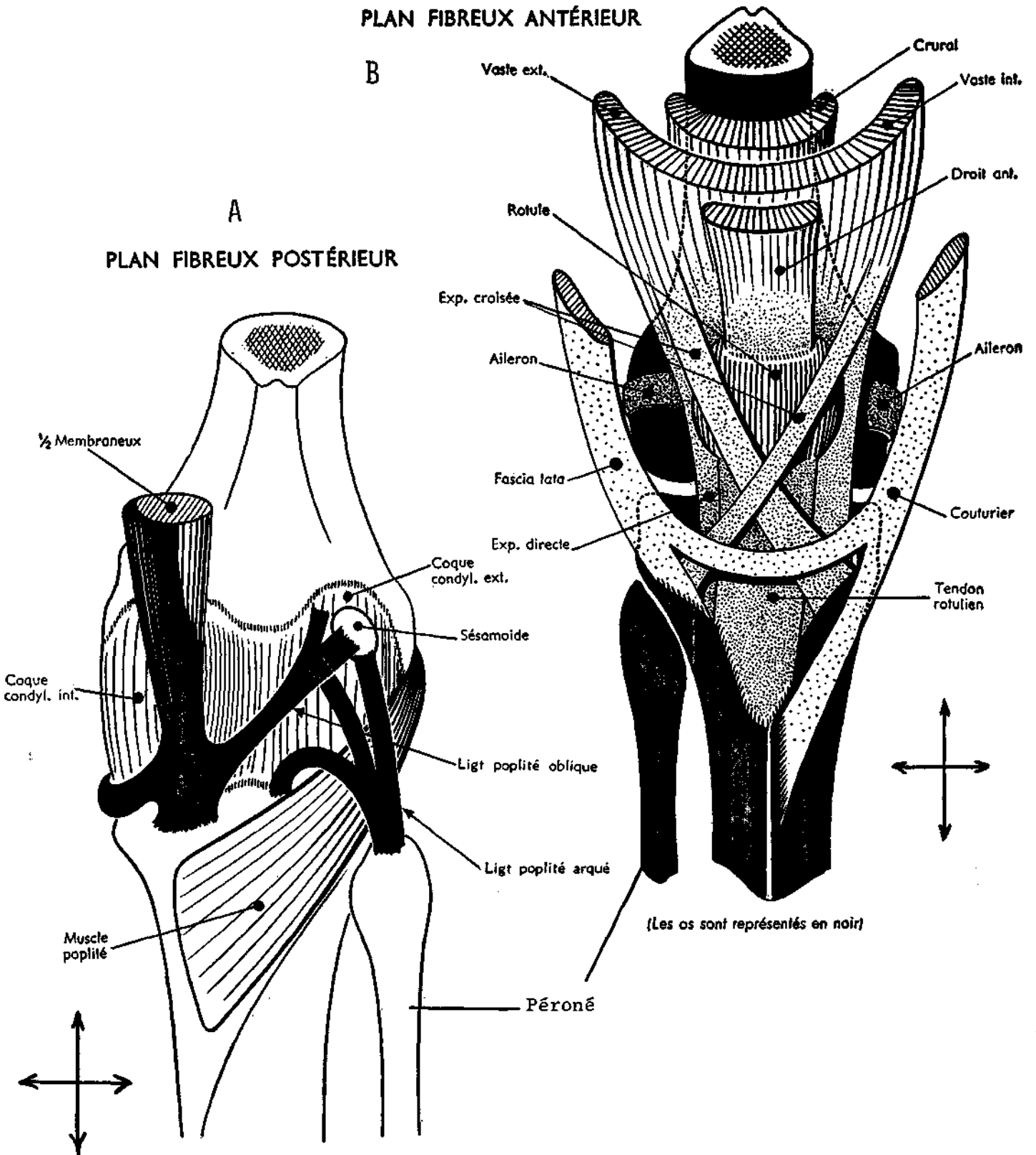
ARTICULATION DU GENOU

PLAN FIBREUX ANTÉRIEUR

B

A

PLAN FIBREUX POSTÉRIEUR



½ Membraneux

Coque condyl. int.

Muscle poplité

Coque condyl. ext.

Sésamoïde

Ligt poplité oblique

Ligt poplité arqué

Péroné

Vaste ext.

Crural

Vaste int.

Rotule

Droit ant.

Exp. croisée

Aileron

Fascia lata

Exp. directe

Aileron

Couturier

Tendon rotulien

(Les os sont représentés en noir)

l'expression : plan fibreux.

- . tenter de reconnaître une partie du fémur que nous avons déjà vue.
- . identifier tibia et péroné, les 2 os de la jambe.
- . citer tous les éléments verticaux.
- . citer tous les éléments horizontaux.
- . quels sont les éléments presque verticaux ?
- . quels sont les éléments presque verticaux et obliques en bas et en dd ?
- . quels sont les éléments presque verticaux et obliques en bas et en dh ?
- . quels sont les éléments obliques en haut et en dehors à 45 ° ?

2. Le Plan Sagittal :

Ce plan et ses axes de référence sont maintenant connus. On sait maintenant que dans un plan sagittal, un axe pourra être :

- oblique en bas et en avant (ou si l'on utilise une autre formule : oblique en haut et en arrière), ou vertical, ou antéro-postérieur,
- oblique en bas et en arrière (ou si l'on utilise une autre formule : oblique en haut et en avant), ou vertical, ou antéro-postérieur.

EXERCICES :

- Figures 6 A et B :

- . quelle est la direction des différents faisceaux des ligaments latéraux externe et interne (LLE et LLI) qui sont représentés en noir ?
 - . quelle est la direction de l'aileron rotulien ext ? de l'aileron rotulien int ?
 - . quelle est la direction du ligament ménisco-rotulien interne, du ligament ménisco-rotulien externe ?
- Attention : bien repérer quelle est la vue interne, quelle est la vue externe !
- . sur la vue interne, quelle est la direction de l'insertion des muscles de la patte d'oie ?
 - . sur les 2 vues, quelle est la direction du tendon rotulien ?

- Figures 7 A, B et C :

- . Figure C : de quelle vue s'agit-il ?
- . l'axe d'orientation est-il commun aux 3 figures ? pourquoi ? compléter l'axe d'orientation central.

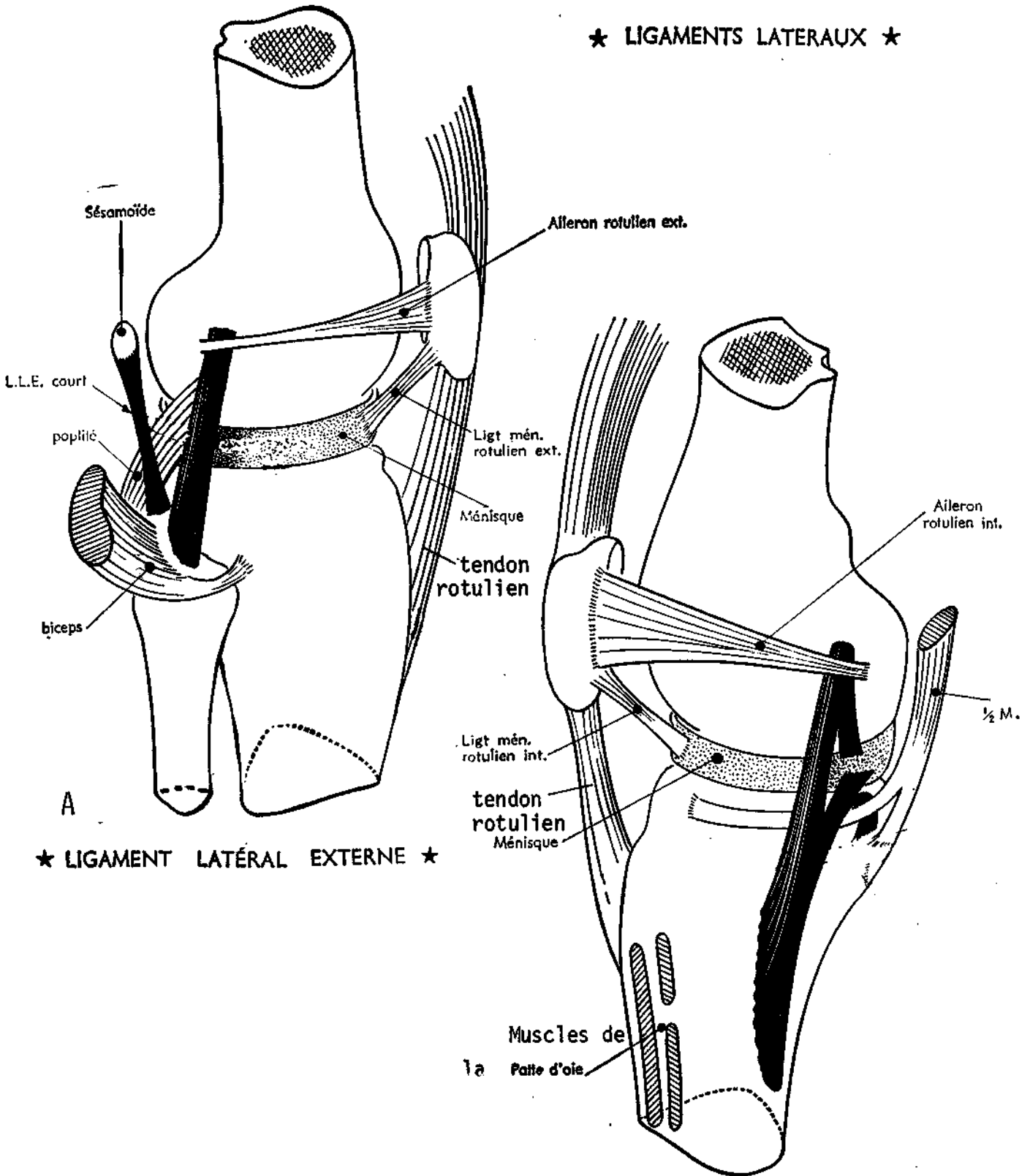
Figure A :

- . quel est le titre de cette figure ?

ARTICULATION DU GENOU

FIGURES 6

★ LIGAMENTS LATÉRAUX ★



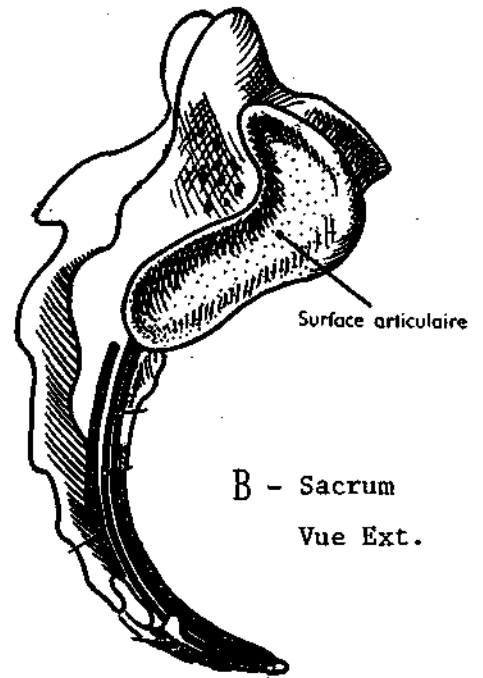
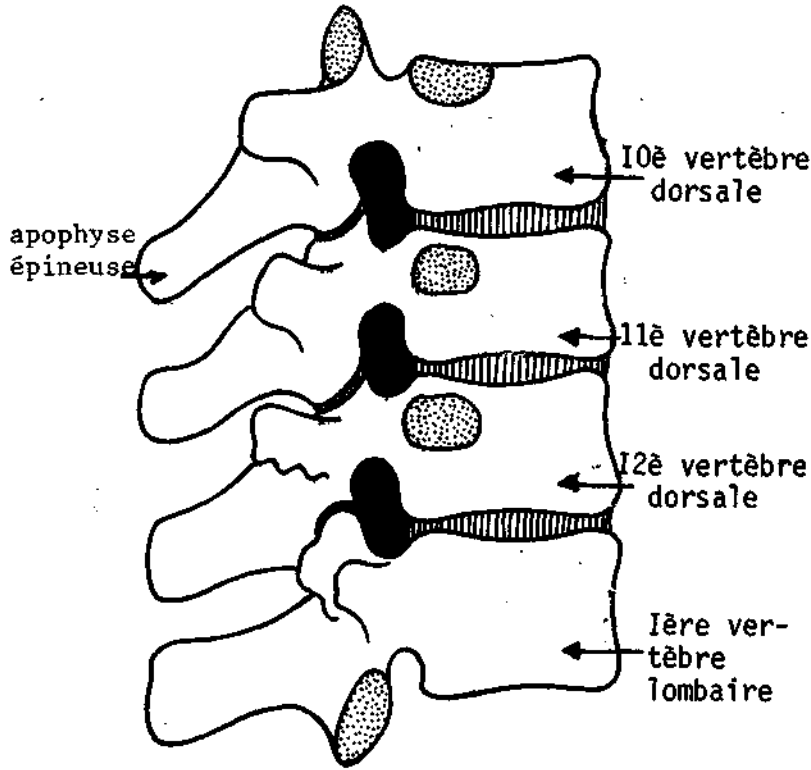
★ LIGAMENT LATÉRAL EXTERNE ★

★ LIGAMENT LATÉRAL INTERNE ★

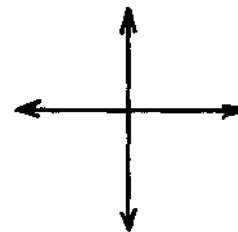
FIGURES 7

● FACE LATÉRALE ●

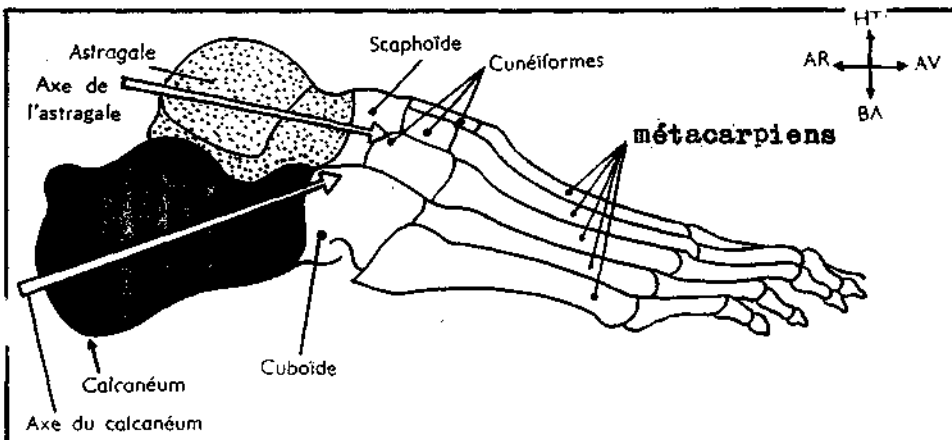
A - Colonne Vertébrale
Vue Ext.



B - Sacrum
Vue Ext.



TARSE POSTÉRIUR



C - Le Pied

- . les apophyses épineuses sont-elles en av ou en ar d'une vertèbre?
- les apophyses épineuses sont des lames osseuses entièrement situées dans un plan frontal.
- . pourront-elles alors être obliques en dd ou en dh ?
- . quelle est leur obliquité générale ?
- . certaines apophyses épineuses sont plus obliques que d'autres. Lesquelles?
- . l'une d'entre elles est-elle presque horizontale ?
- . l'une d'entre elles est-elle presque verticale ?

Figure B :

- . quel est le titre de cette figure ?
- . schématiquement, quel est l'axe de cet os (pour cela, il faut "redresser" la courbure de cet os ou ne considérer que la partie la plus épaisse).
- . quel est le grand axe de la partie sup de la surface auriculaire ? et celui de sa partie inf ?

Figure C :

- . quel est le titre de cette figure ?
- . quel est l'axe de l'astragale ?
- . quel est l'axe du calcanéum ?
- . quel est l'axe des métacarpiens ? Est-il le même que celui des phalanges situées en avant ?
- . sur cette vue, peut-on éventuellement donner l'axe du cuboïde ? Pourquoi ?

3. Le Plan Horizontal :

Ce plan et ses axes de référence sont connus.

- quels sont les axes de référence d'un tel plan ?

EXERCICES :

- Figure 8 :

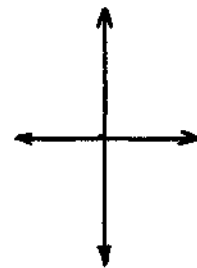
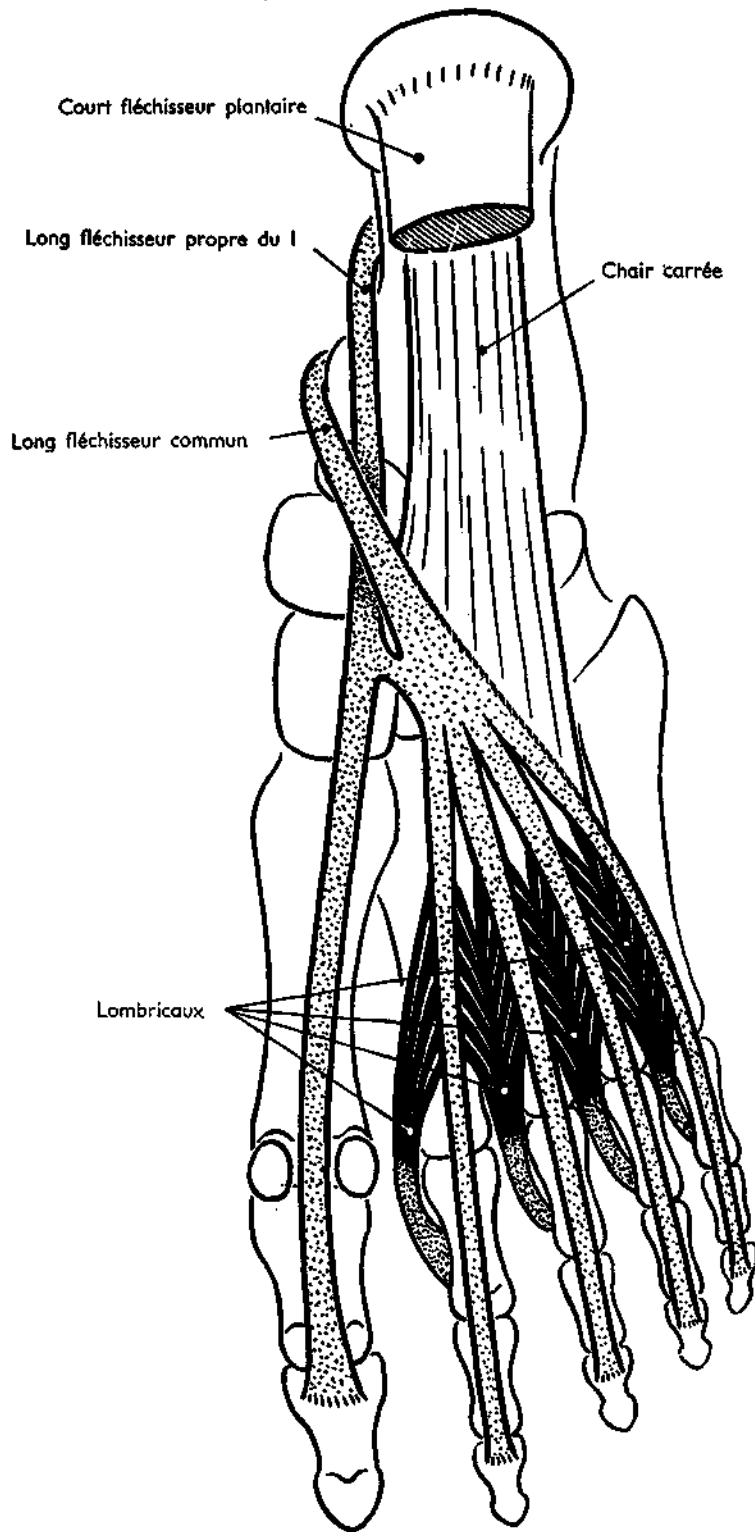
- . il s'agit d'une vue inférieure du pied. Repérer les orteils et orienter cette figure.
- . certains tendons ou muscles suivent un axe. Quelle est leur direction ?
- . quelle est la direction des tendons du long fléchisseur commun ?
- . quel est le tendon le plus externe ?
- . quels sont les os de cette figure que l'on retrouve sur le figure 7 C ?

- Figures 9 A, B et C :

- . quelle est la direction du grand axe de l'articulation tibio-tarsienne ?

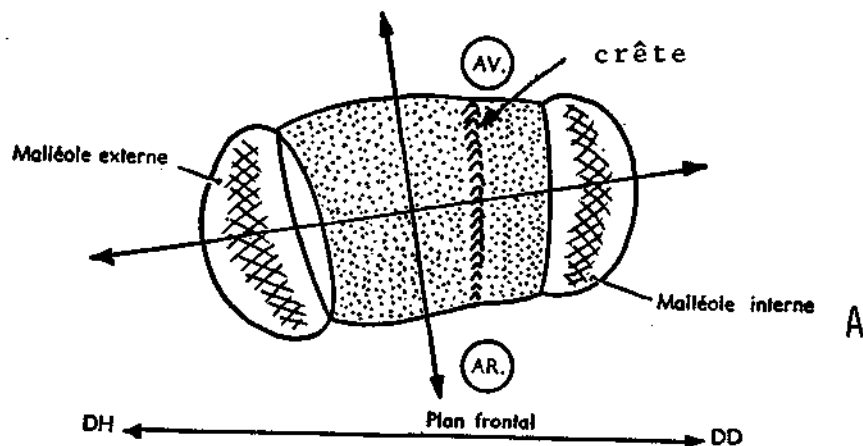
● TERMINAISON DES LONGS FLÉCHISSEURS DES ORTEILS ●

FIGURE 8

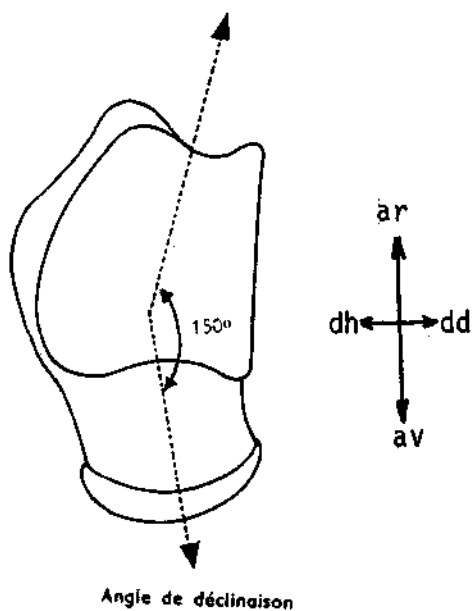


ARTICULATION TIBIO-TARSIENNE

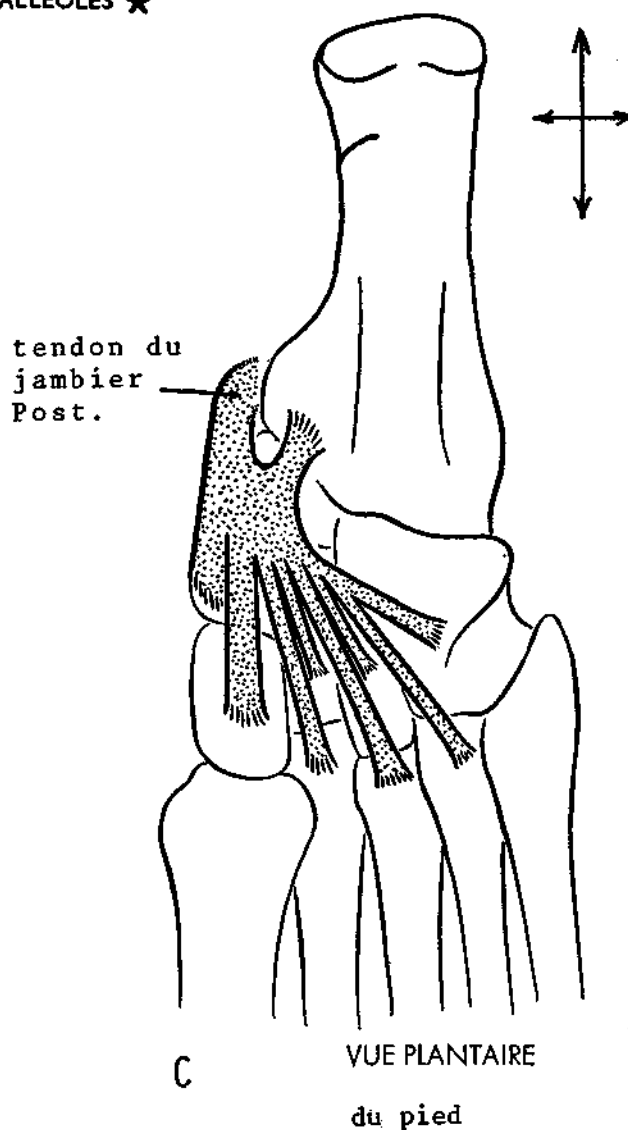
FIGURES 9



★ VUE INFÉRIEURE DE LA MORTAISE APRÈS SECTION DES DEUX MALLÉOLES ★



★ AXES DE L'ASTRAGALE ★



VUE PLANTAIRE du pied

- . quelle est la direction de la crête de la face inf de l'extrémité inf du tibia ?
- . pourquoi le plan frontal est-il représenté par un trait sur cette figure ?
- . sur la figure B il est représenté 2 axes de l'astragale. Expliquer pourquoi.
- . quelle est l'orientation de chacun des axes ? de quelle vue s'agit-il alors ?

Figure C :

- . quel est le titre ? peut-on en déduire la face du pied dont il est question ?
- . reconnaît-on des os que l'on a déjà vus sur la fig. 8 ? lesquels ?
- . de quelle moitié de pied s'agit-il ?
- . compléter l'orientation du croquis.
- . en partant du centre de division du tendon du muscle jambier postérieur, donner l'obliquité de chacune des divisions.

VI - L'ASSOCIATION DE 3 DIRECTIONS

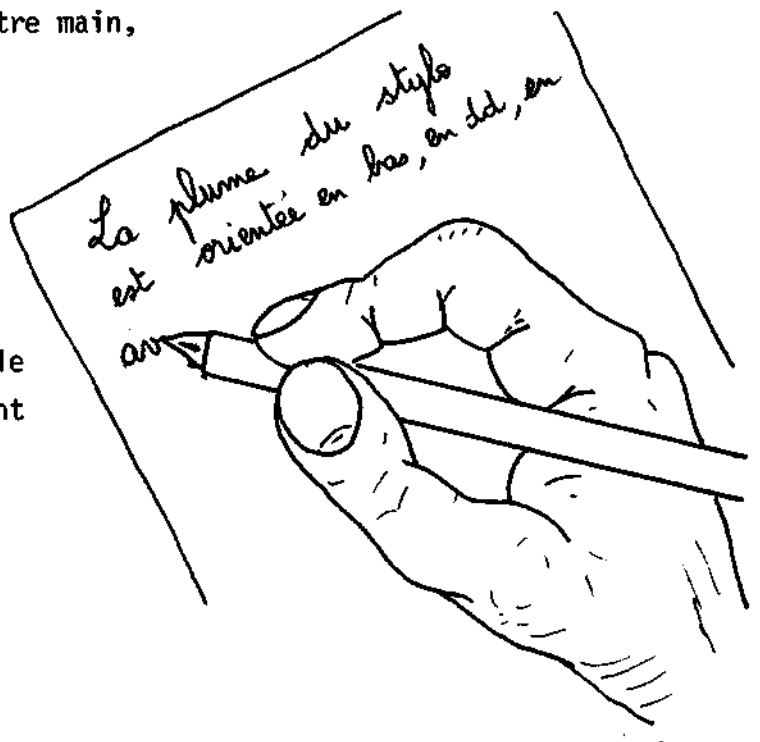
Tous les exercices que nous venons de faire se rapportaient à des éléments anatomiques entièrement contenus dans un plan (à quelques degrés près).

Mais en fait, dans la plupart des cas, les éléments anatomiques, tels qu'un os, un muscle, un ligament, ou une de leurs portions, n'appartiennent ni à un plan frontal, ni à un plan sagittal, ni à un plan horizontal. Il faut alors utiliser trois directions de l'espace.

Prenons un exemple très simple. Imaginons qu'un élément anatomique ait exactement dans l'espace la position de notre stylo lorsque nous écrivons. Nous voyons que dans notre main, le stylo a une plume orientée :

- en av de notre corps,
- en bas de notre corps,
- en dd de notre corps.

Mais nous ne pouvons pas nous rendre compte de cette obliquité sur une feuille, puisqu'une feuille représente un plan, orienté suivant 2 axes, et que le stylo s'oriente suivant 3 axes.



On voit donc qu'un croquis ne représente pas une réalité exacte. POUR LIRE UN CROQUIS, IL FAUDRA :

- SOIT APPRENDRE A LIRE UN RELIEF SUR UN DESSIN, en fonction de certaines conventions que nous étudierons,
- SOIT CONFRONTER DEUX CROQUIS SUIVANT 2 VUES PERPENDICULAIRES.

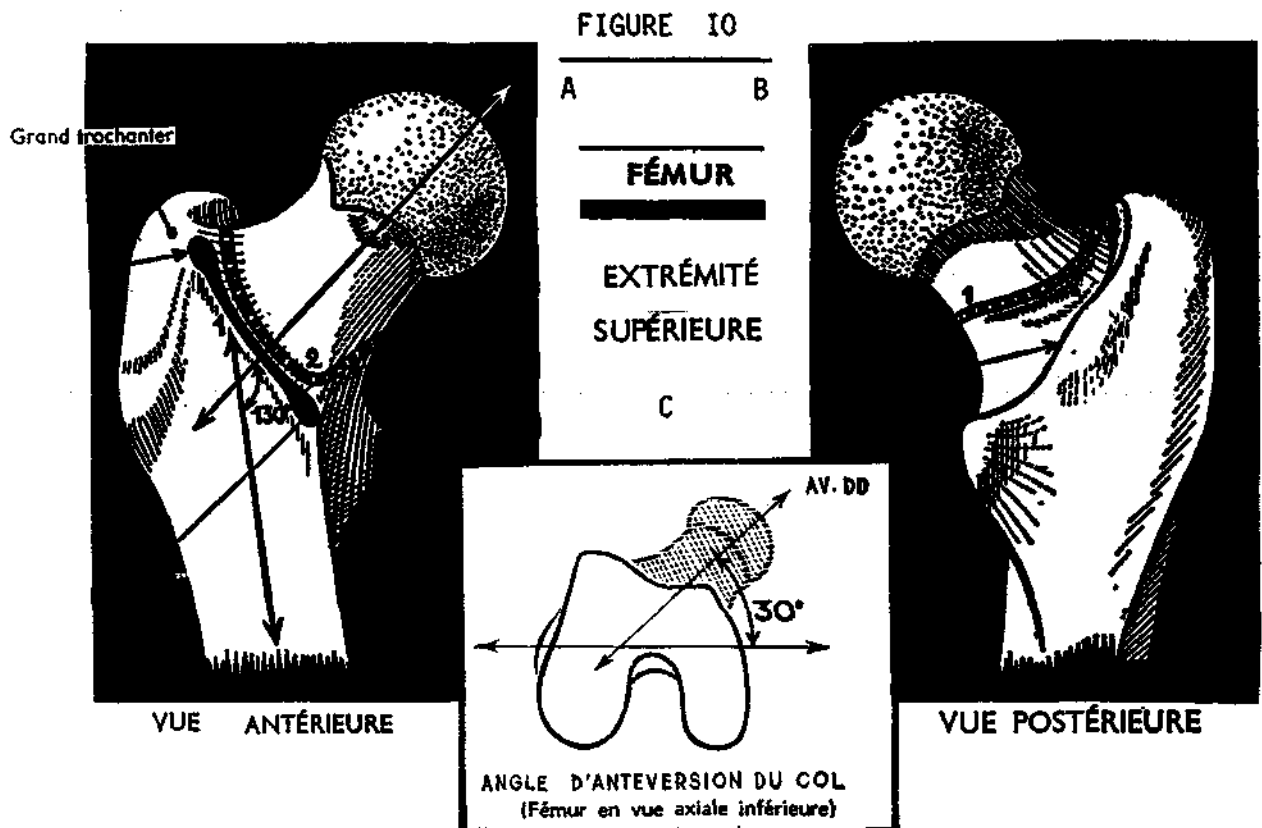
Nous ne disposons pas encore de tous les éléments pour apprendre à lire un relief. C'est pourquoi nous allons apprendre comment s'exprime sur 2 plans différents une obliquité suivant trois axes.

Prenons un exemple à partir d'un os que nous connaissons : le fémur. Le col du fémur est oblique en ht en av en dd.

La figure 10 A. et la figure 10 B sont des vues ant et post. Elles correspondent donc au plan frontal. Elles ne peuvent donc indiquer que des directions suivant un axe ht-bas et dd-dh. Elles sont incapables d'indiquer une direction av-ar (sauf certains détails grâce à une technique de dessin que nous apprendrons plus loin).

La figure 10 C est une vue inf. Elle correspond à un plan horizontal. On sait que les axes d'un tel plan sont : av-ar et dd-dh. Donc un tel plan est incapable d'indiquer une direction ht-bas.

MAIS : la figure 10 A et la figure 10 C
ou: la figure 10 B et la figure 10 C peuvent indiquer les 3 axes.



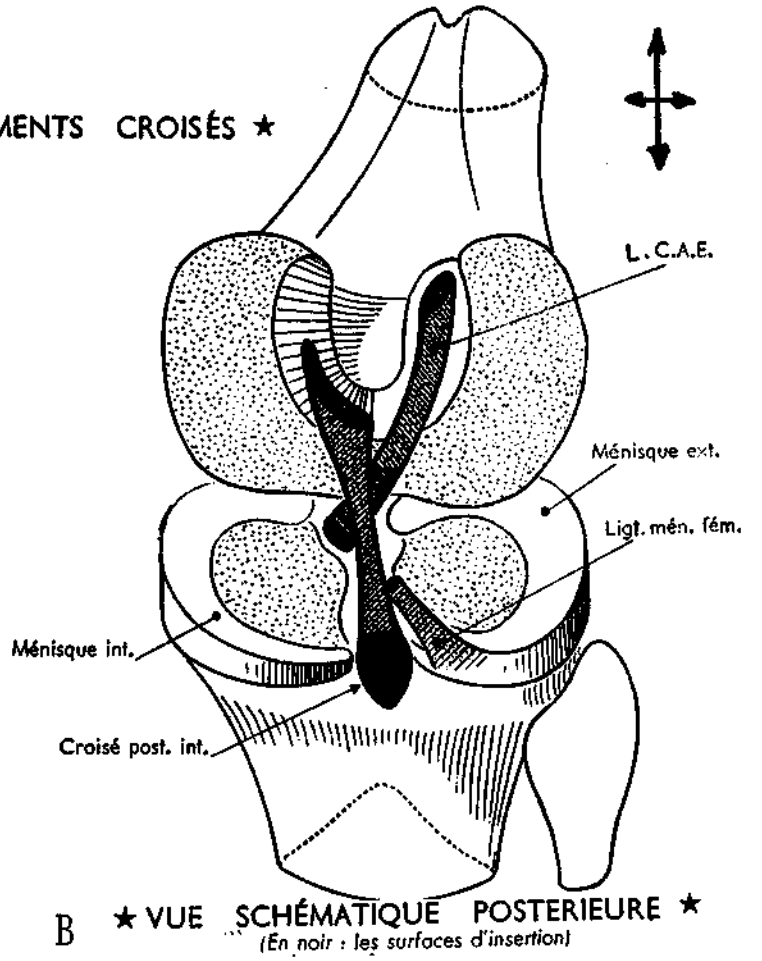
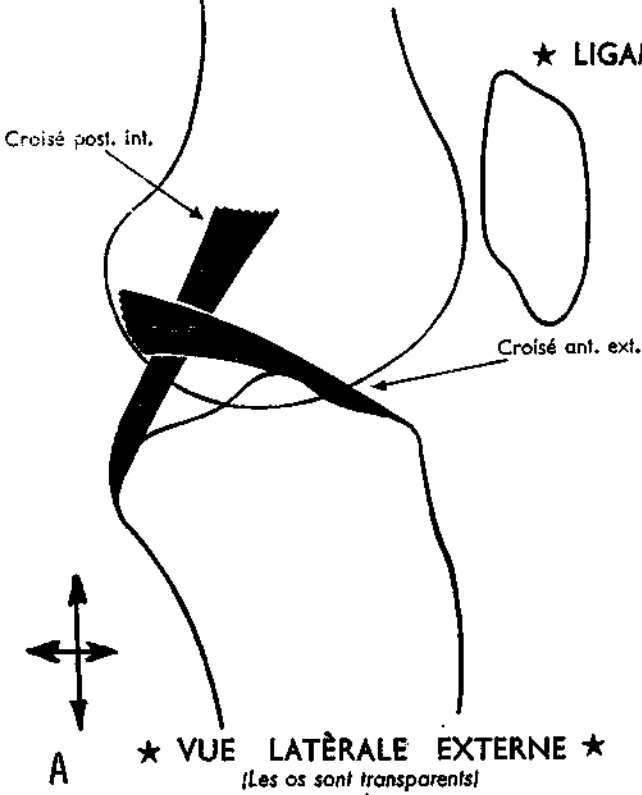
EXERCICES :- Figures 11 A et B :

- . orienter les axes de référence.
- . déterminer la direction des ligaments croisés ant-ext et post-int (LCAE et LCPI si l'on prend les initiales comme sur la vue post.).

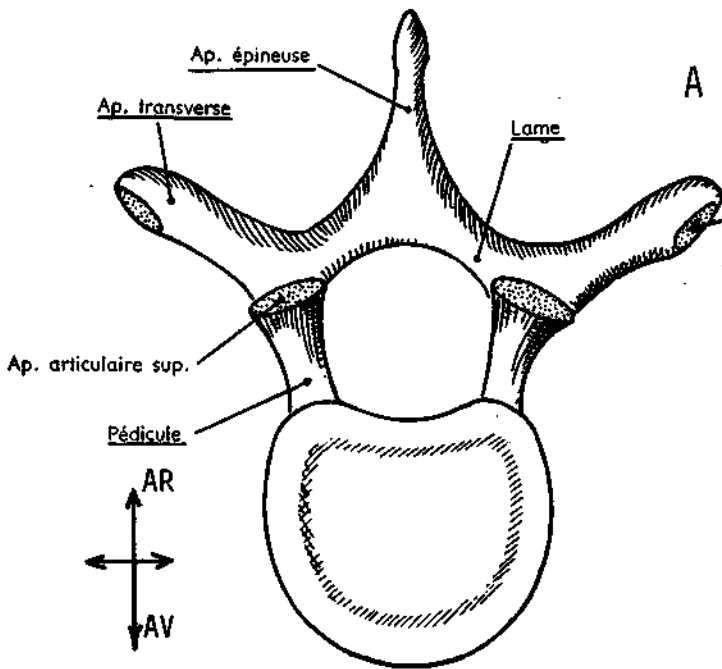
- Figures 12 A et B :

- . orienter la vue latérale en fonction de ce que vous aurez observé sur la vue sup qui est orientée.
- . vous savez que la vertèbre est un os qui occupe une position centrale c'est-à-dire le milieu du corps. Hachurez la partie gauche de la vertèbre (celle que l'on n'étudie pas), puis orienter le 2ème axe de la vue sup.
- . quelle est la direction d'une apophyse épineuse ?
- . quelle est la direction d'une apophyse transverse ?
- . où regarde la facette articulaire de l'apophyse articulaire sup ? (imaginer qu'un oeil se trouve au centre, où regarderait-il ?)-cette facette articulaire est représentée avec des pointillés.
- . suivant le même principe, où regarde la facette articulaire qui se trouve sur l'apophyse transverse.

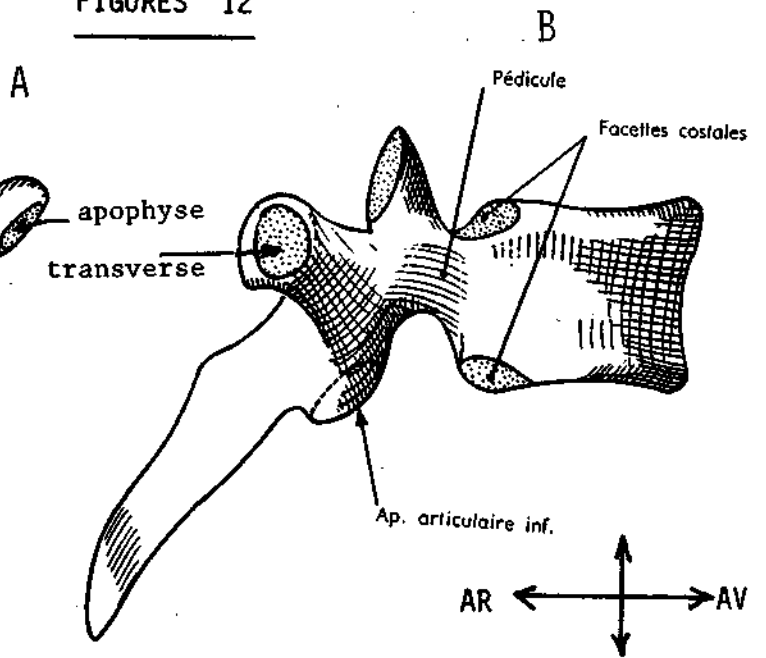
FIGURES 11



VUE SUPÉRIEURE



FIGURES 12



B - NOTION DE CONCAVITE ET DE CONVEXITE

Les os, ou parties d'os ne sont pas parfaitement planes. L'axe de ces éléments osseux n'est pas toujours droit. Ils présentent de nombreuses courbures.

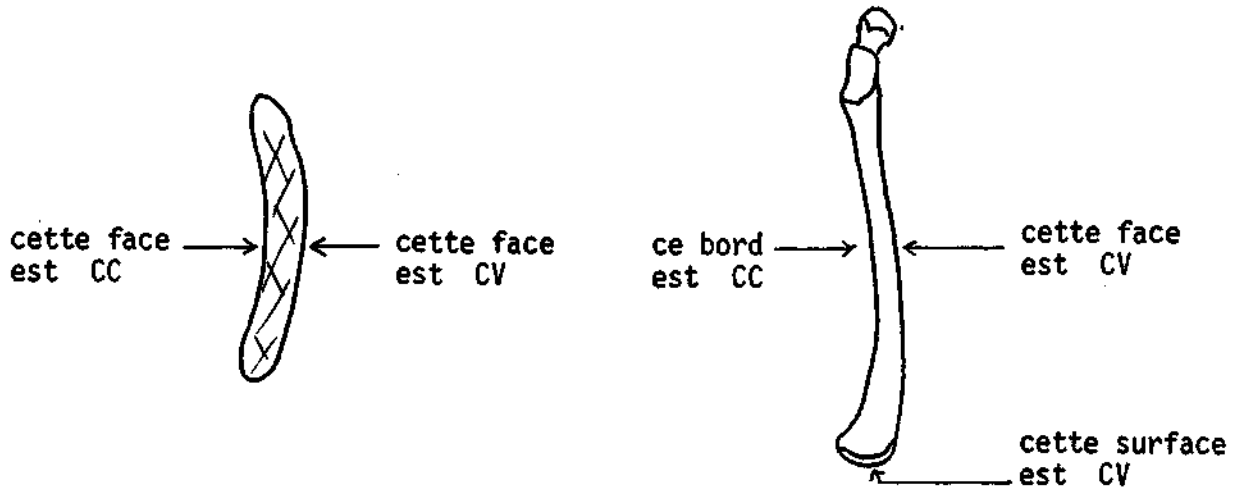
Certaines parties de leur surface, leurs faces entières sont parfois en forme de creux ou de bosse.

Les arêtes de certains volumes (c'est-à-dire les côtés), les bords des os, les côtés des surfaces ne sont pas non plus toujours très droits.

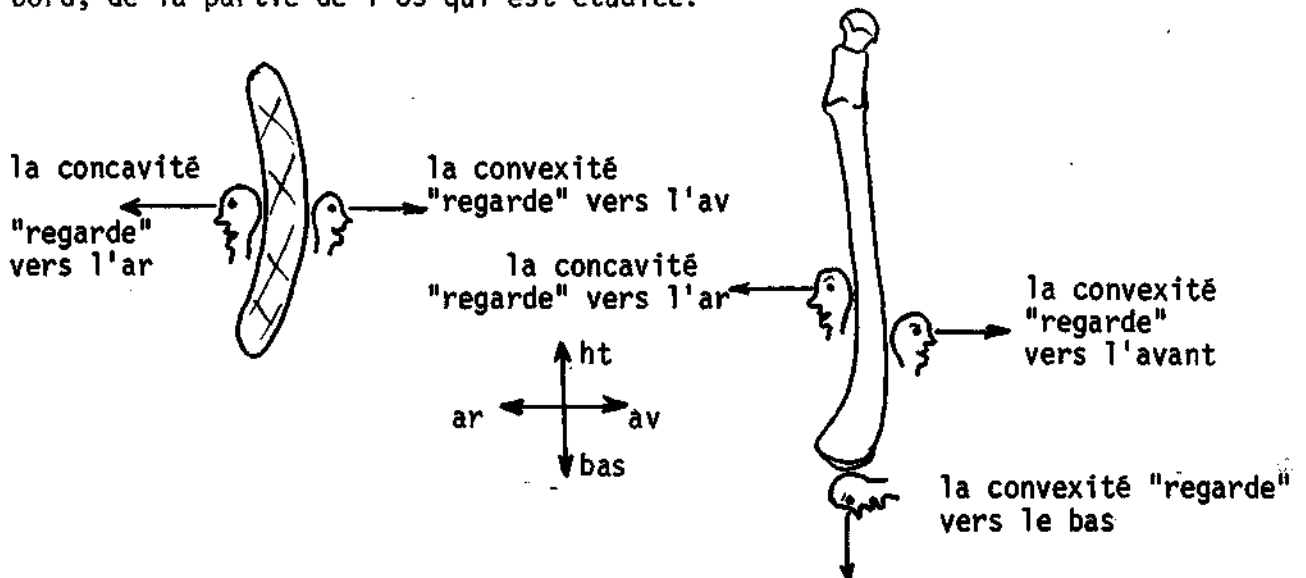
- un bord, une face, un volume en forme de CREUX est dit CONCAVE

- un bord, une face, un volume en forme de BOSSE est dit CONVEXE.

Désormais, nous utiliserons les abréviations suivantes :
CC qui signifie concave - CV qui signifie convexe.



Il est facile de se rendre compte que pour une description anatomique, les termes convexe et concave sont insuffisants : il faut préciser où "regarde" la concavité et la convexité. Pour cela, on supposera que l'oeil de l'observateur est placé au centre de la face, de la surface, du bord, de la partie de l'os qui est étudiée.



Par conséquent on dira que :

- la face ant. de la rotule est cv en av. (on dit aussi à convexité antérieure),
- le bord post. du fémur est cc en ar. (on dit aussi à concavité antérieure),
- la face ant. du fémur est cv en av. (on dit aussi à convexité antérieure),
- la face inf. de l'extrémité inf du fémur est cv en bas (où à convexité inférieure).

EXERCICES :

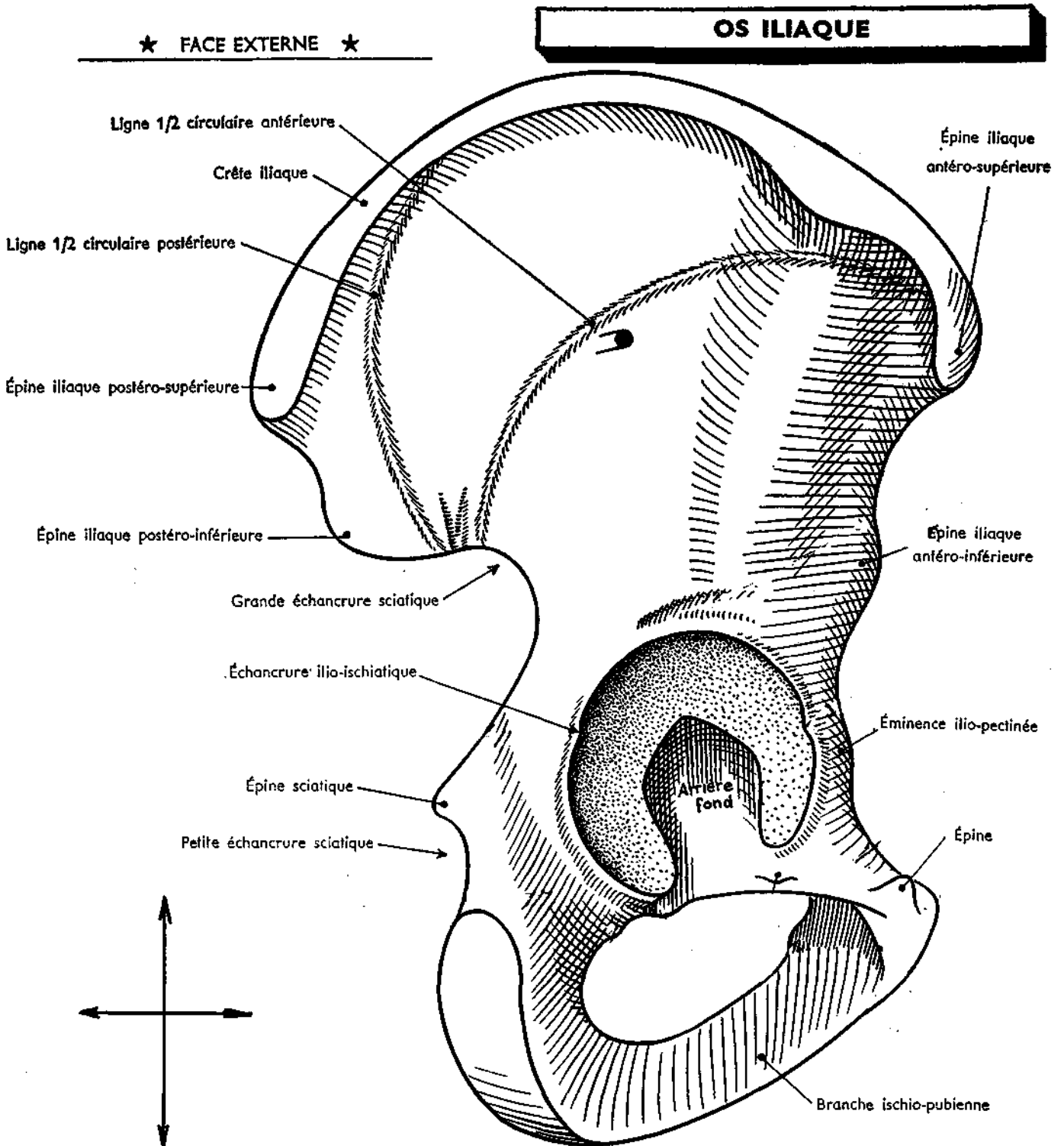
- Figure 13 : la face externe de l'os iliaque.

- . Orienter ce croquis en cherchant des repères sur les annotations du croquis. Quels repères avez-vous utilisés ?
- . Quelle est la convexité du bord sup. (attention l'oeil de l'observateur se met au centre, au milieu),
- . Quelle est la convexité de la ligne semi-circulaire post. ?
- . Quelle est la convexité du croissant que l'on remarque au milieu de l'os ?
- . Quelle est la convexité de la grande échancrure sciatique ? de la petite ?
- . Quelles sont les convexités de toutes les parties ci-dessus ?
- . Quelle est la concavité de tout le bord ant. de l'os qui va de l'épine iliaque antéro-sup à l'épine.

- Figure 14

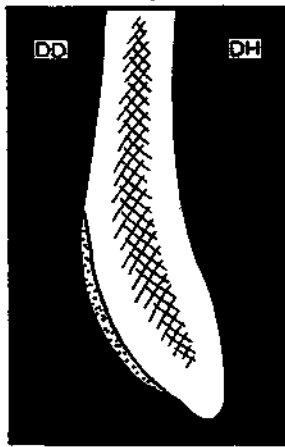
- . Orienter les croquis suivant ses annotations ou suivant certaines observations que vous ferez. Quelles observations avez-vous faites ?
- . A t-on les mêmes vues pour cette même coupe frontale du péroné ?
- . Les deux vues sup. du genou sont-elles les mêmes ? Pourquoi ?
- . Marquer le tibia sur la figure B sachant que le péroné est situé en dh de cet os. Marquer l'astragale, situé en dessous de ces 2 os.
- . Marquer en jaune les surfaces articulaires des fig. A et B (là où l'on observe des pointillés qui correspondent à la coupe du cartilage articulaire)
- . Quelle est la convexité de la surface articulaire du péroné ?
- . Quelle est l'orientation de la surface articulaire de l'astragale qui lui correspond ?
- . La surface articulaire du tibia est-elle convexe ou concave ? Dans quelle direction ?
- . Ne pourrait-on pas -afin de simplifier la description- partager la surface articulaire du tibia en 2 parties ext et int ?
- . Dans ce cas quelle est la direction des surfaces articulaires du tibia et de l'astragale ?

FIGURE 13



FIGURES 14

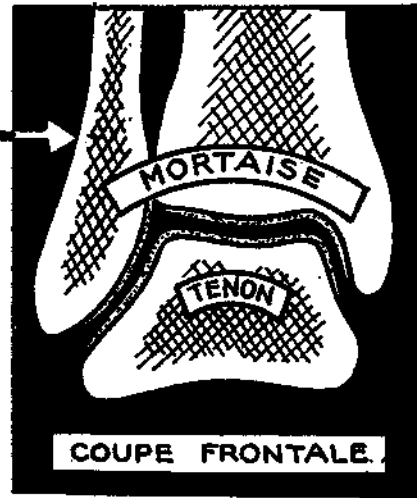
ARTICULATION TIBIO-TARSIENNE



COUPE FRONTALE

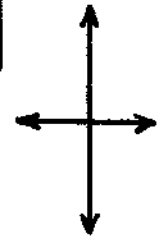
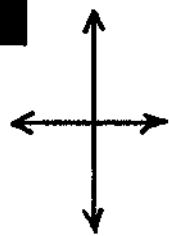
A

Extrémité
Inf. du
Péroné



COUPE FRONTALE

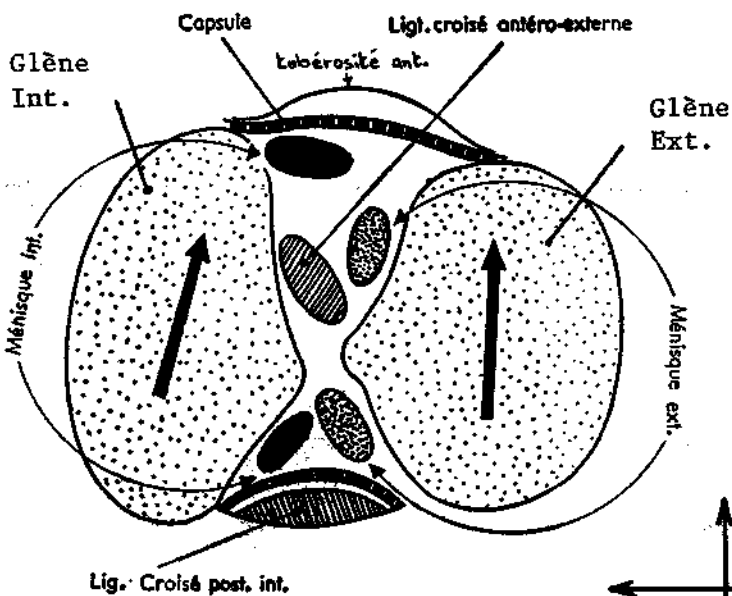
B



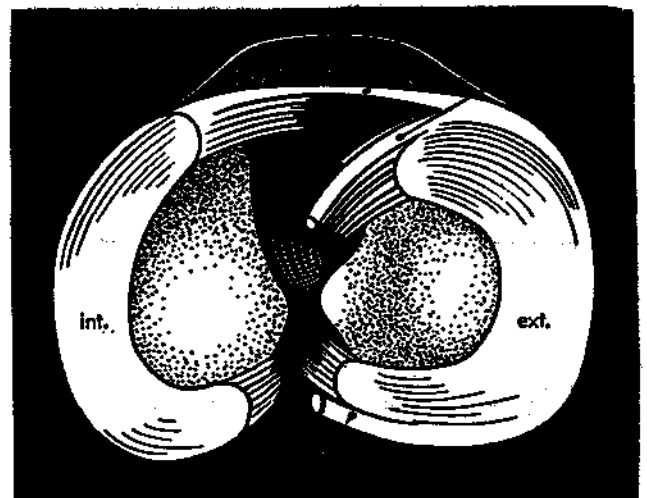
ARTICULATION DU GENOU

C

★ INSERTIONS : VUE SUPÉRIEURE ★

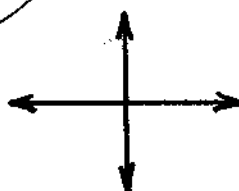


D



Lig. mén. fém.

★ MÉNISQUES EN PLACE ★



- . Citer toutes les concavités et les convexités de l'extrémité sup. du tibia, vue sup., et préciser leur direction.
- . Sur la fig. C que représentent les 2 flèches ?
- . Sont-elles orientées dans la même direction ?
- . Quelle est la direction de la convexité de la partie ant. de la capsule ? et de la concavité de la partie post ?

- Figures 15.A, B, C, D, E et F :

Figure A :

- . Orienter la fig sachant que la capsule se trouve en ar. du tendon quadricipital.
- . La face post. de la rotule présente 2 concavités : tracer sur le croquis leurs directions. Quelles sont-elles ?
- . La face post. de la rotule est articulaire avec le fémur. Avec quelle face de son extrémité inférieure ?
- . Etant donné la fig. A, proposer une coupe possible de la face ant. du fémur.
- . Reportons nous maintenant à la fig. 16 : sur quelle vue retrouve t-on cette coupe ? si, à quelques détails près, une coupe horizontale de la rotule donne le même tracé qu'une vue sup., quelle est la direction de la crête qui occupe le milieu de la face post ?

Figure B :

- . Orienter la fig. (les indications portées sur le croquis sont suffisantes)
- . Quelle est la concavité de la face post ?
- . Quelle est la convexité de la face ant ?

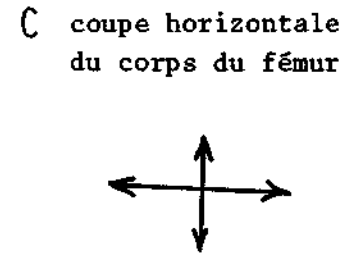
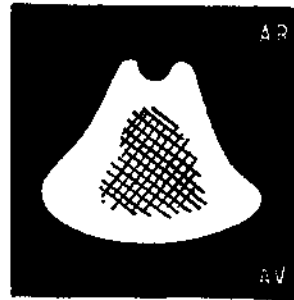
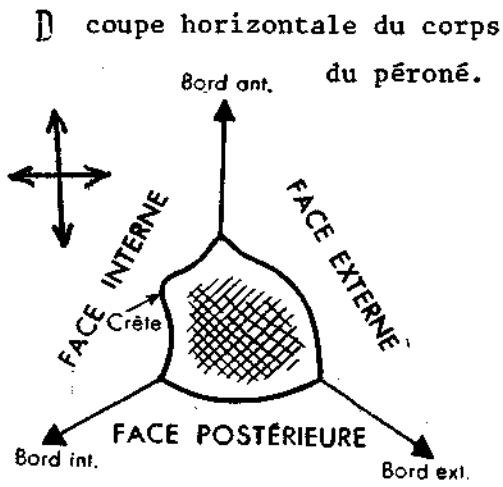
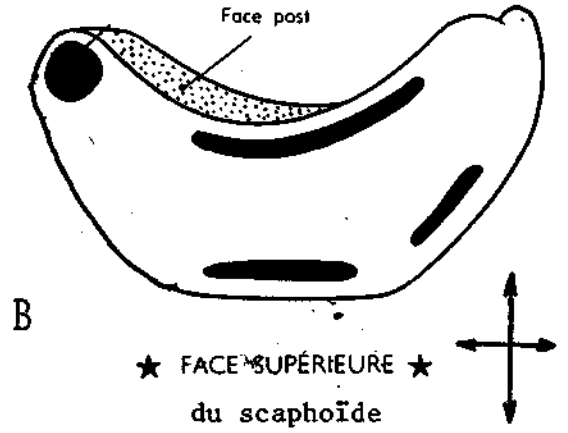
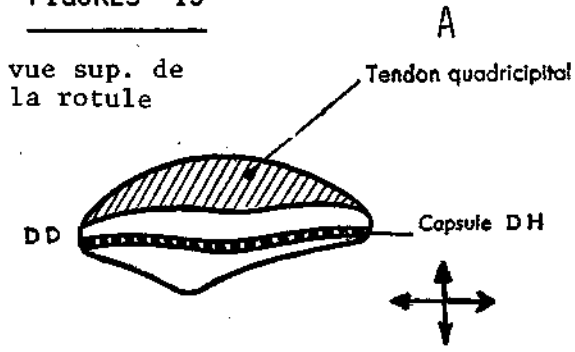
Figure C :

- . Orienter la figure.
- . Peut-on déterminer à coup sûr l'axe dd ou l'axe dh ? pourquoi ?
- . Quelle est la direction des différentes concavités et convexités sachant qu'il s'agit d'une vue inf. de cette coupe horizontale ? Même question s'il s'agissait d'une vue sup. de cette coupe.

Figure D :

- . Orienter la figure.
- . La face int. présente une crête en son milieu : sachant que cette coupe a la même allure, quel que soit le niveau de la coupe, quelle est la direction approximative de cette crête ?
- . Quelles sont les directions des différentes concavités et convexités ?

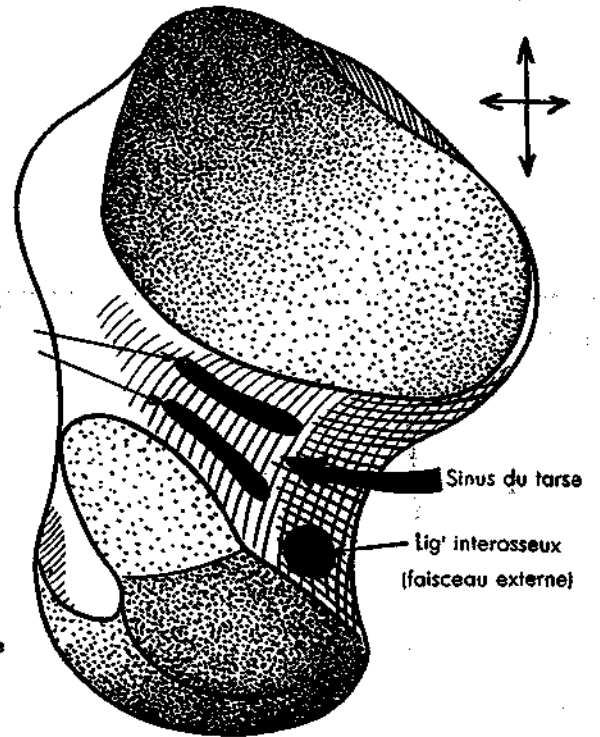
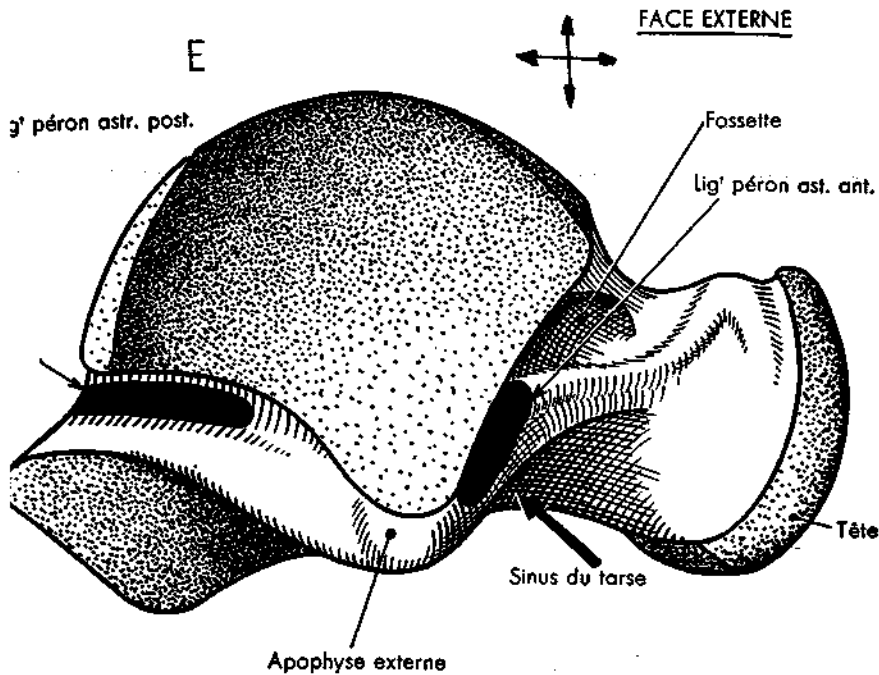
FIGURES 15



F **TARSE POSTÉRIEUR**

ASTRAGALE

FACE INFÉRIEURE



Figures E et F :

- . Orienter les deux figures, les indications portées sur les croquis étant suffisantes. Attention : il faut tenir compte des indications des deux croquis à la fois : pour cela repérer sur la fig. F la tête (par rapport à sa forme, sa position en comparaison à celle du sinus).
- . Que peut-on dire de la convexité de la tête étant donné ces deux vues ?
- . Indiquer les convexités et les concavités qui limitent la surface articulaire (en pointillés) supérieure de la fig. E.

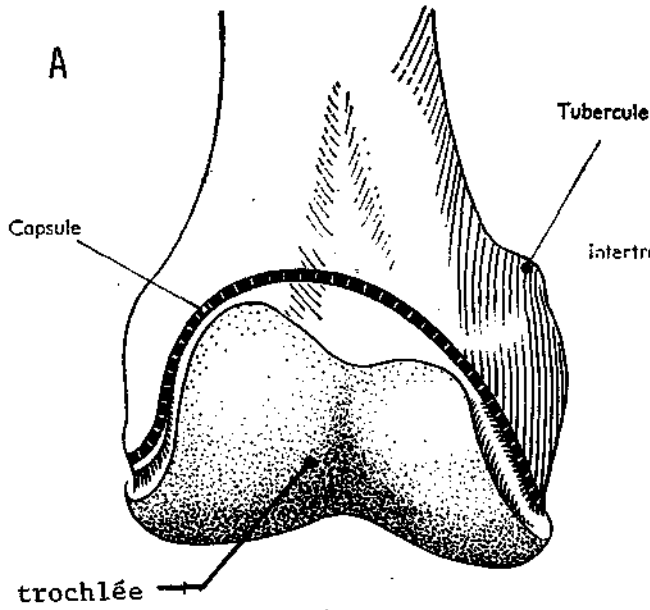
- Figures 16 A, B, C et D :Figures A et B :

- . Observons les : les zones en pointillés représentent des surfaces articulaires. Faisons la liaison entre ces figures.
- . La trochlée -surface articulaire- est-elle plane ? Pourquoi ?
- . Sa partie centrale et verticale est-elle en forme de canal ou de forme convexe ? Et ses parties int et ext. ?
- . Peut-on dire que la partie int et la partie ext de la trochlée sont convexes dans tous les sens ? Expliquer pourquoi.
- . Trouver la correspondance entre l'échancrure inter-condylienne de la figure C et de la figure D, puis de la figure D et de la figure B.
- . Quelle est la direction de la concavité de l'échancrure inter-condylienne ?

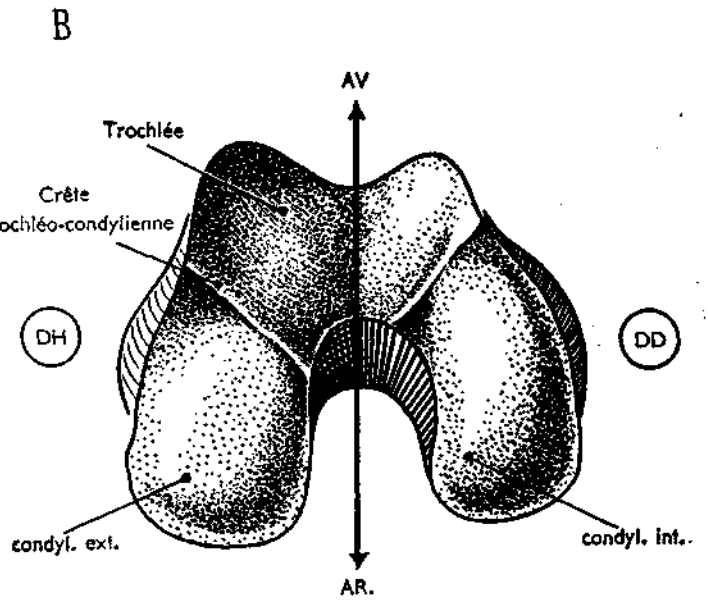
FIGURES 16

FÉMUR

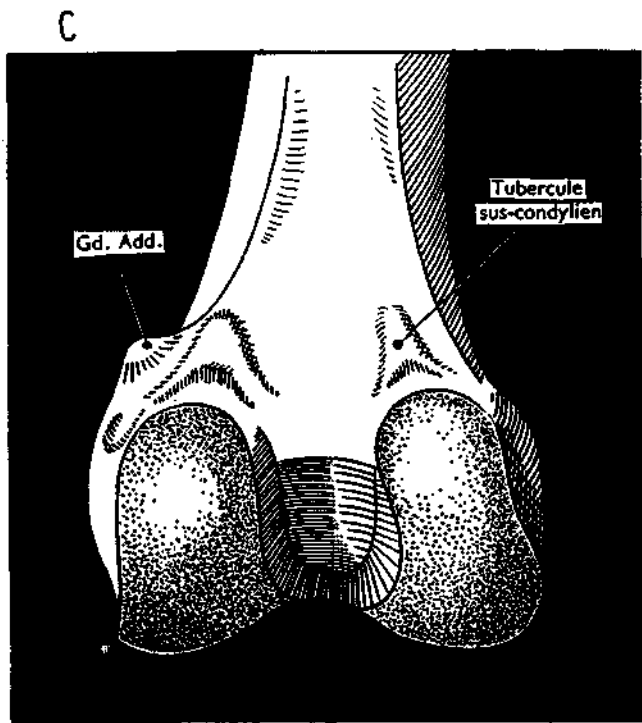
★ EXTREMITÉ INFÉRIURE ★



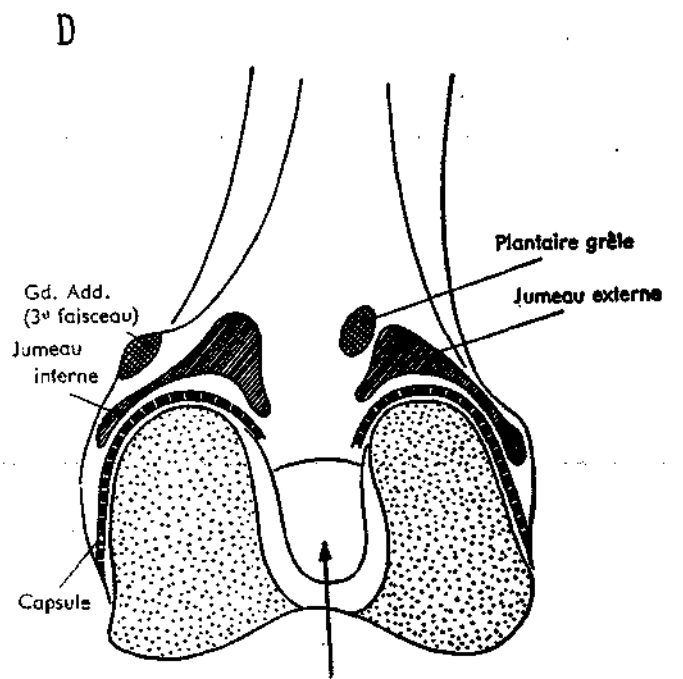
★ VUE ANTÉRIURE ★



★ VUE INFÉRIURE ★



★ VUE POSTÉRIURE ★



★ INSERTIONS ★
Echancrure inter-condylienne

C - NOTION DE RELIEF SUR UN CROQUIS

Un relief peut représenter :

- une surface plane,
- une surface convexe (une "bosse" plus ou moins volumineuse),
- une surface concave (un "creux" plus ou moins important).

Il existe des conventions pour représenter ces reliefs. Mais, assez souvent, les auteurs utilisent certaines de ces conventions pour exprimer autre chose qu'un relief. Par exemple, des pointillés permettent de représenter une surface articulaire (fig. I6 : la trochlée) ; ils individualisent un os (fig. 7 C : les pointillés évitent de confondre astragale et calcanéum) ; un tendon (fig. 8 C), etc.

De même, l'écartement des pointillés sur les figures I6 A, B et C permet de donner une impression de relief. Pour le vérifier, comparer la figure I6 D à la figure I6 C.

Inversement, une surface blanche sur un croquis peut tout de même montrer une surface articulaire, ou un relief accentué.

Par conséquent, ce n'est qu'à force de manipuler les os et de les comparer aux croquis que nous pourrons "lire" un croquis et son relief. Pour l'instant, nous n'apprendrons que les grands principes de la représentation d'un relief.

1 - les surfaces planes

En général, elles sont en blanc.

2 - convexités et concavités

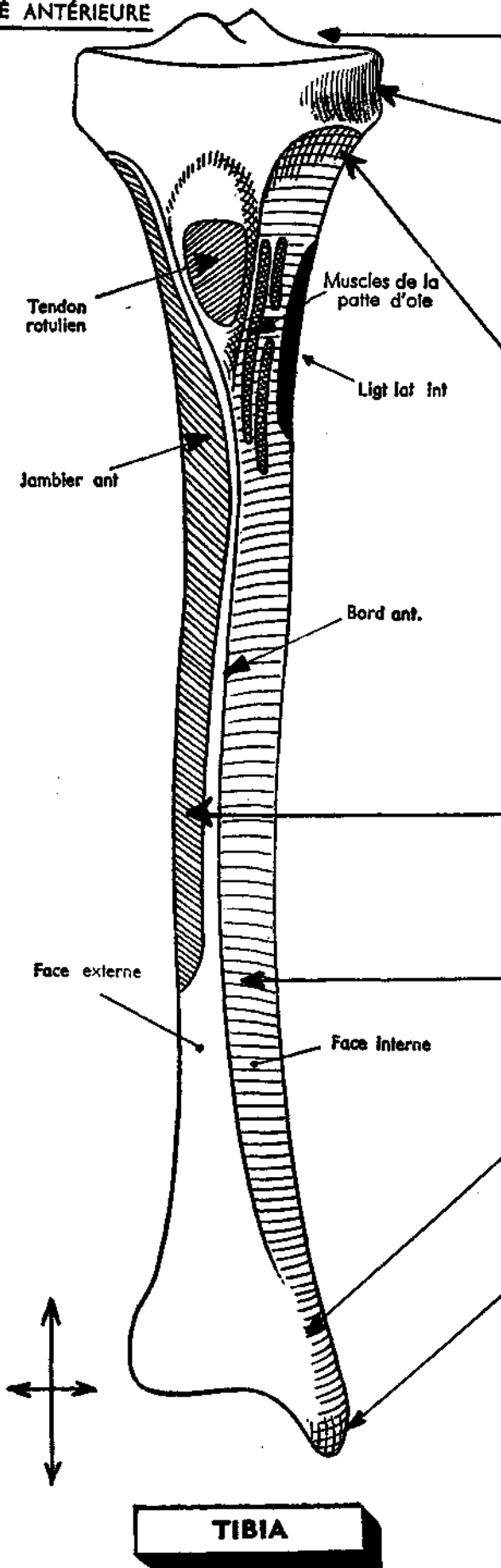
Elles sont représentées par des courbes parallèles. Les caractéristiques très générales de ces courbes sont les suivantes :

. La longueur de l'arc de ces courbes exprime l'étendue de la zone convexe ou concave.

. la concavité ou la convexité:

-il faut observer l'origine des courbes, par exemple, au niveau d'un bord ou d'un relief qu'on a bien reconnu. Si le bord est concave; et si les courbes lui sont parallèles, c'est qu'elles expriment une concavité. Nous allons prendre comme exemples les vues ant. et post. du tibia:

VUE ANTÉRIEURE



Cette zone est creuse, concave: elle présente en dehors 2 bosses ou tubercules.

Ces courbes hachurées sont parallèles au bord de l'os. Ce bord est "creux": ces courbes représentent donc un creux allongé: c'est donc une gouttière. Les hachures sont de plus en plus petites vers le milieu de l'os: la gouttière disparaît donc progressivement vers le dh.

Les courbes hachurées sont presque verticales et sont parallèles au bord int qui est cc: elles représentent donc une concavité.

Ces courbes presque verticales se croisent avec des courbes presque horizontales. On remarque qu'elles sont dans un sens opposé à celles de l'extrémité inférieure qui, elles, représentent une convexité: ces courbes représentent donc une concavité. Ces courbes toutes ensemble expriment donc une concavité régulière. On dit aussi que cette zone est concave dans tous les sens.

Ces hachures représentent une insertion car elles sont bien limitées par un trait qui les entoure (il s'agit de l'insertion du muscle jambier antérieur).

Ces hachures sont presque droites: la partie de cette face est donc presque plate, on dit encore plane.

Ces hachures ne sont pas limitées par un trait: elles ne représentent donc pas une insertion, mais un relief.

Toutes ces hachures sont parallèles aux limites de cette extrémité: cette extrémité est visiblement convexe: ces hachures représentent donc une convexité.

N'oubliez pas d'orienter le croquis

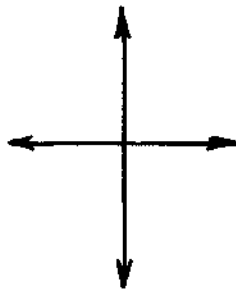
TIBIA

Ces courbes hachurées sont parallèles à la limite de l'os qui, elle, est cc: ces courbes représentent donc un relief en forme de creux: c'est une gouttière. Comme les hachures deviennent de plus en plus petites, c'est que la gouttière disparaît progressivement en dh.

Même remarque pour cette zone qui est plus étendue.

Cette série de hachures en forme de V représentent une crête verticale.

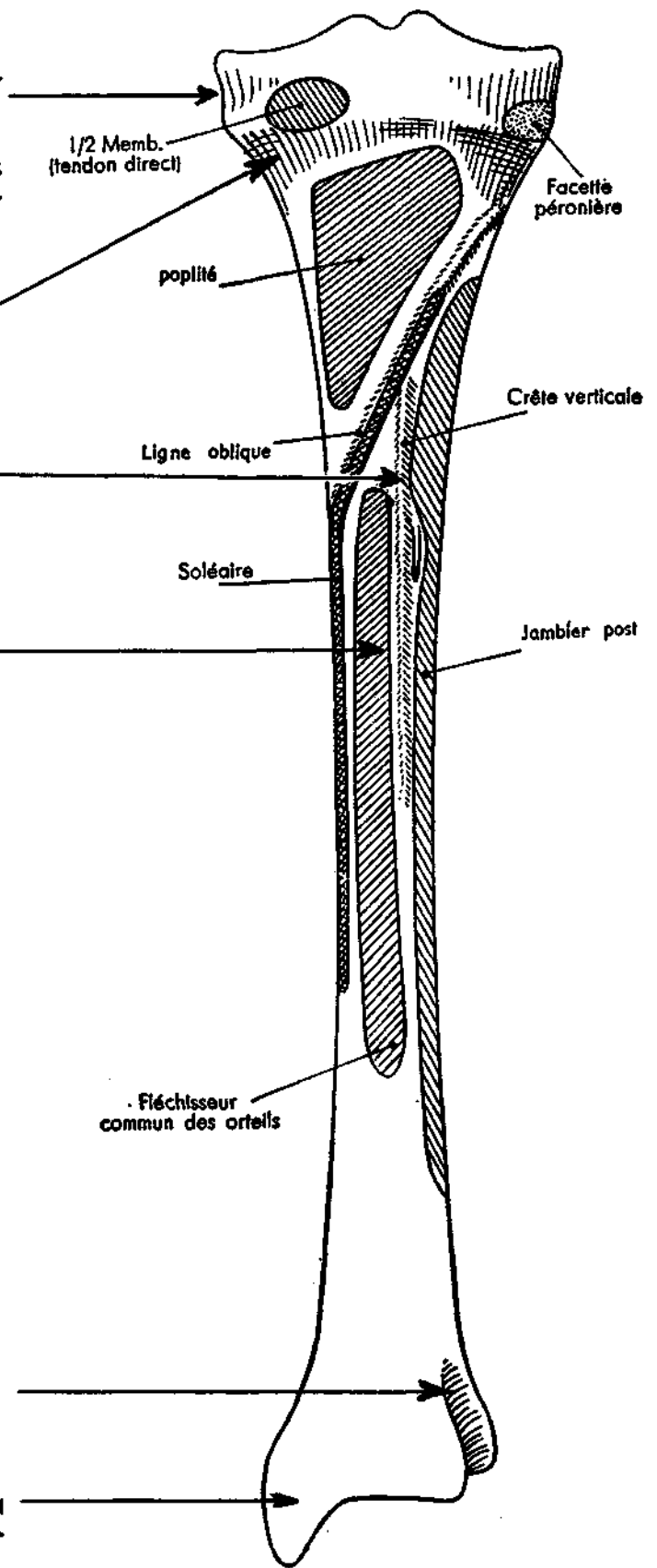
Ces hachures ne représentent pas un relief, mais une insertion musculaire car elles sont nettement limitées par un trait qui les entoure complètement.



Remarquer ici une autre gouttière verticale

Cette zone est cv, mais l'auteur du croquis ne l'a pas représenté, comme il l'a fait pour la vue ant.

N'oubliez pas d'orienter le croquis.



TIBIA

VUE POSTÉRIEURE

D - LES DIFFERENTS VOLUMES

Pour étudier un os, on le divise en "pièces détachées" : chacune de ses parties doit ressembler à un volume connu qu'il faut savoir identifier. Le plan de l'étude d'une "pièce détachée" dépendra alors de la nature de ce volume.

Cependant, on ne décrira pas tous les côtés, ni toutes les faces de ce volume, car certains ne comportent aucun détail anatomique intéressant. Les volumes les plus couramment utilisés sont :

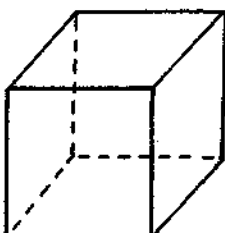
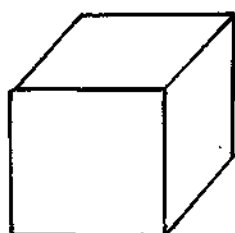
VOLUME

vue réelle

vue par transparence

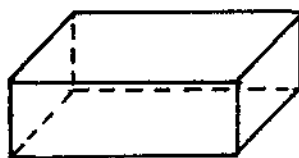
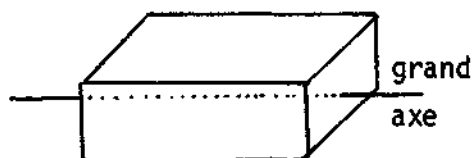
PLAN D'ETUDE

LE CUBE



Le cube présente à décrire :
 - 6 faces carrées
 - 12 bords

LE PARALLELEPIPEDE

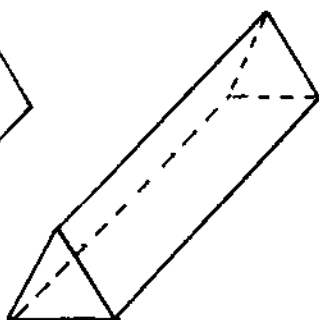
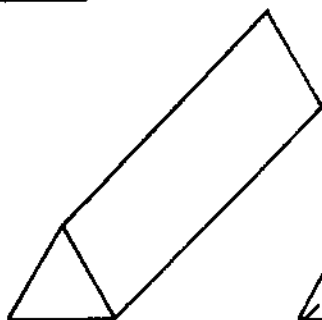


Le parallélépipède rectangulaire présente à décrire :
 - 6 faces rectangulaires
 ou 4 faces rectangulaires et
 2 faces carrées
 - 12 côtés.

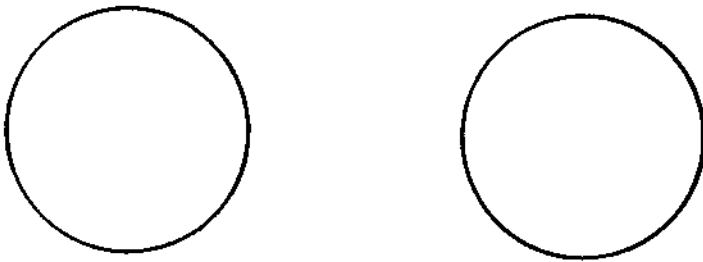
Le grand axe peut être vertical, horizontal, ou oblique.

Les pointillés représentent des BORDS QU'ON NE VOIT PAS.

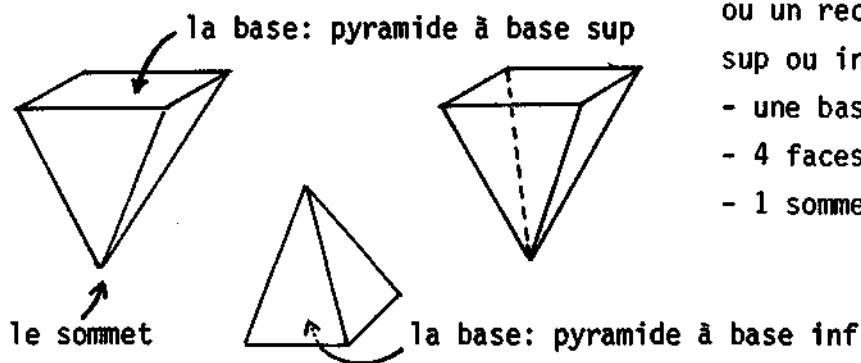
LE PRISME



Le prisme présente à décrire :
 - 3 faces rectangulaires,
 - 2 faces triangulaires
 (en général : la section)
 - 3 bords longs.

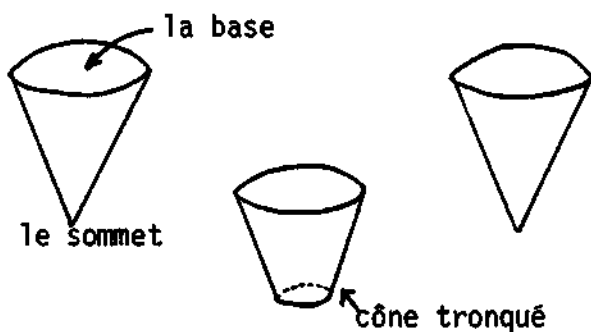
LA SPHERE

La sphère est convexe dans tous les sens. Elle n'a ni face ni côté. Il n'y a donc pas de pointillés sur la vue en transparence.

LA PYRAMIDE

La base de la pyramide est un carré ou un rectangle. Son sommet peut être sup ou inf. Elle présente à décrire :

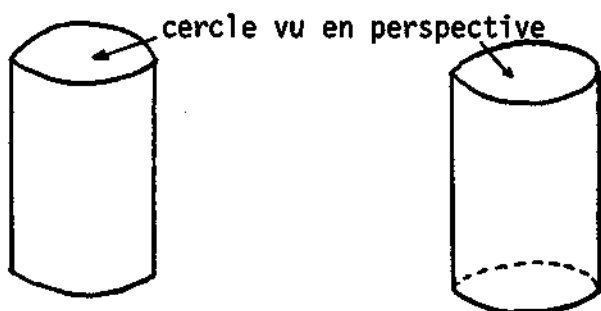
- une base rectangulaire ou carrée,
- 4 faces triangulaires,
- 1 sommet.

LE CONE

Le cône présente à décrire :

- une base circulaire (en forme de cercle)
- un sommet
- son pourtour ne comporte pas de face.

Le cône tronqué ne présente pas de sommet à décrire.

LE CYLINDRE

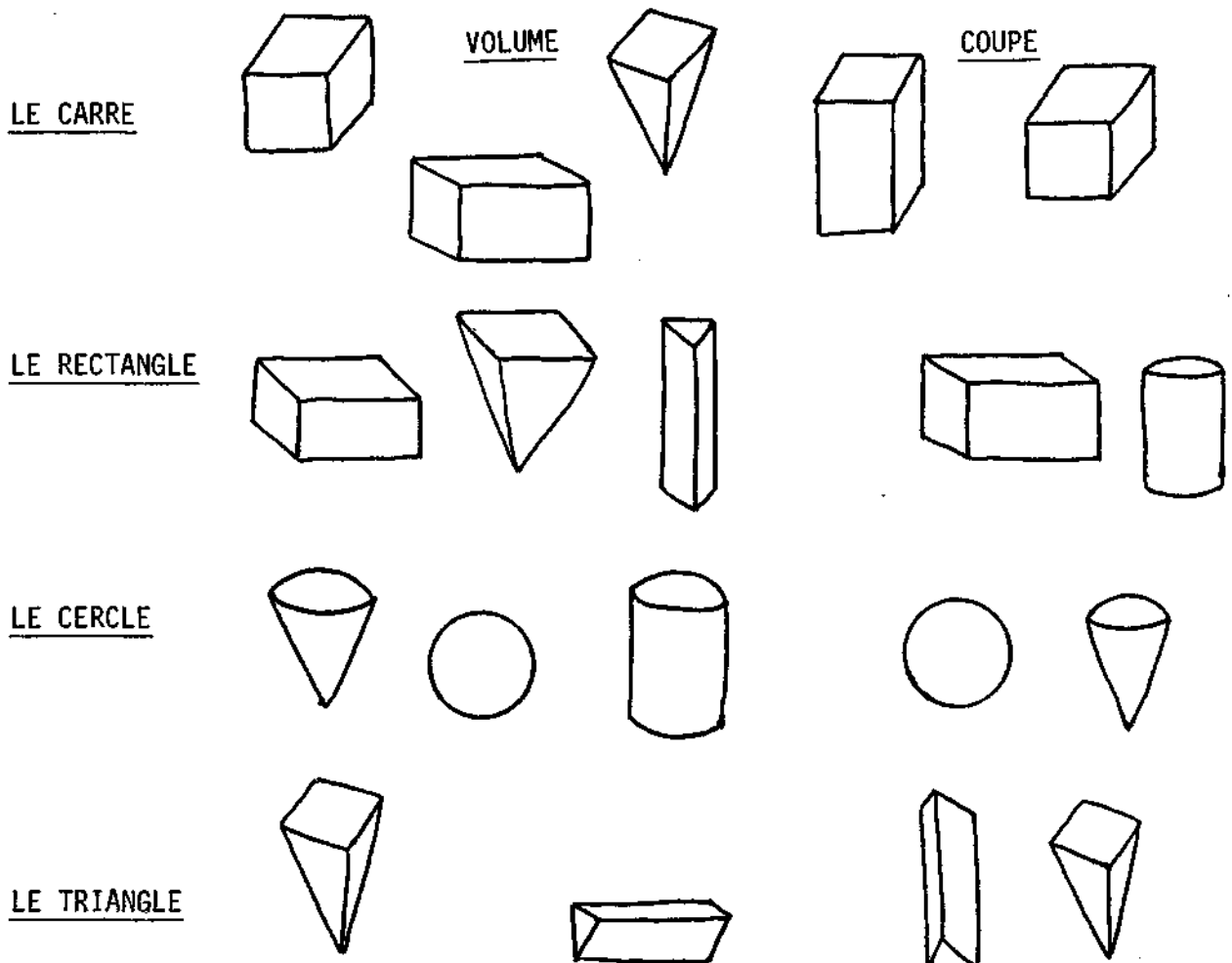
Le cylindre présente à décrire :

- 2 faces circulaires,
- le pourtour, qui ne comporte pas de face, sauf si le cylindre est aplati. Dans ce cas, il comporte 2 faces, et 2 bords à décrire.

E - LES DIFFERENTES SURFACES

Durant nos premières séances, nous simplifierons exagérément les volumes des "pièces détachées" des os que nous étudierons. Sur nos croquis, par exemple, nous représenterons un parallélépipède rectangle parfait, même si le texte du cours dit que "cette partie de l'os est "grossièrement" un parallélépipède".

Mais lorsqu'on regarde un croquis, on observe des zones plus ou moins carrées, plus ou moins rectangulaires, plus ou moins triangulaires, plus ou moins ovales ! Il faut donc savoir à quel volume appartient cette surface. Le tableau ci dessous nous montre à quels volumes ou à quelles coupes de volumes correspondent les surfaces les plus fréquemment rencontrées sur un croquis. Par exemple, on voit qu'un carré sur un dessin peut représenter aussi bien une des 6 faces d'une partie d'os en forme de cube qu'une face de l'extrémité d'un parallélépipède rectangle, que la base d'une pyramide, ou que la coupe de chacun de ces volumes suivant un angle déterminé. C'est pour cette raison qu'un croquis est quelquefois difficile à lire et à interpréter. Cependant, les difficultés disparaîtront avec l'habitude !



F - NOTIONS DE PERSPECTIVE

Ces notions sont indispensables pour la lecture d'un croquis car elles donnent une impression de relief, surtout si, simultanément, les notions de concavité et convexité sont dessinées avec soin.

Nous avons vu qu'il était possible de représenter les différents volumes des pièces détachées à l'aide des surfaces suivantes :

- le carré, le rectangle, le cercle, l'ovale, le triangle.

Il faut donc connaître les vues en perspective de ces différentes surfaces pour identifier les volumes correspondants et "lire" le relief d'un croquis. Etudions l'allure des différentes surfaces vers la perspective.

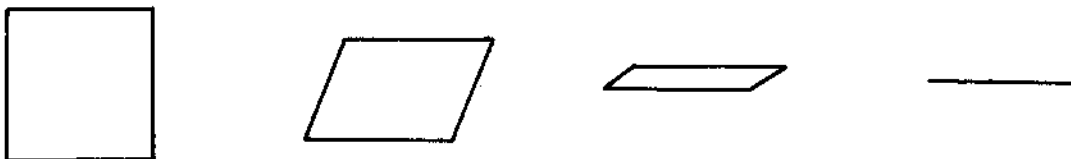
- LE CARRE



Les croquis ci-dessus représentent la vue en perspective d'un carré : on remarque que d'une part le carré se transforme en trapèze, puis en simple trait, et que d'autre part, les angles les plus éloignés semblent se rapprocher.

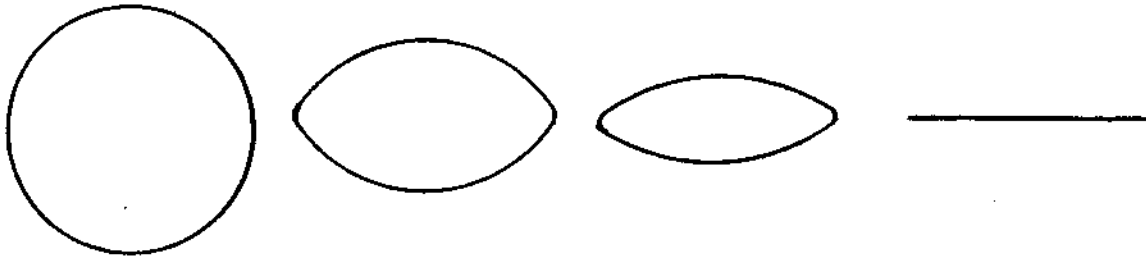
Ce phénomène est exactement le même pour LE RECTANGLE ; on peut le constater en plaçant une feuille de papier devant ses yeux et en la couchant progressivement.

Si l'on déplace la feuille de papier en même temps sur sa droite ou sur sa gauche, la vue en perspective que l'on a du carré varie et l'on observe une figure appelée parallélogramme qui s'aplatit de plus en plus. Les croquis ci-dessous représentent un carré vu en perspective et placé à la gauche des yeux.



Ce phénomène en vue latérale est le même pour un rectangle. Par conséquent, face à un parallélogramme, il est difficile de savoir si la surface vue en perspective est un carré ou un rectangle.

- LE CERCLE



On s'aperçoit que le cercle devient ovale, puis un simple trait.

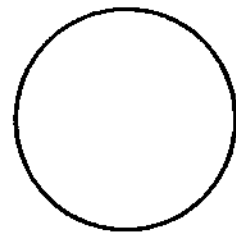
- LE TRIANGLE

Le triangle reste également un triangle, mais il se déforme et "s'aplatit" jusqu'à devenir un simple trait lorsqu'on le regarde en perspective.

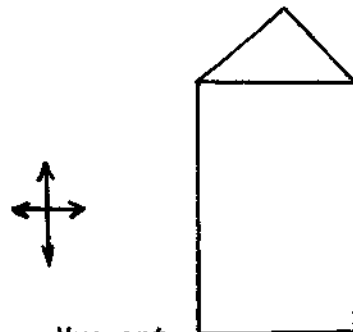
EXERCICES :

1 - Dessiner un cube en vue antéro-externe. L'orienter. Hachurer la face ant. Teinter au crayon gris la face ext.

2 - Quel est le volume ci-contre ?
Tracer en pointillés la limite de partage en 2 moitiés égales, sup et inf. Hachurer la portion sup-int.

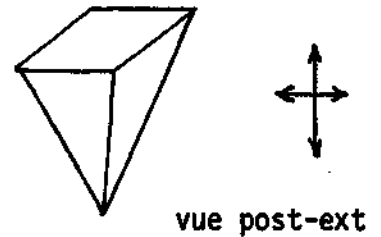


3 - Quel est ce volume ?
Tracer en gros traits les bords apparents et en pointillés les bords non visibles.
Montrer le bord post.
Voit-on la face ant ?
Voit-on la face ext ?
Hachurer la face int.



Vue ant.

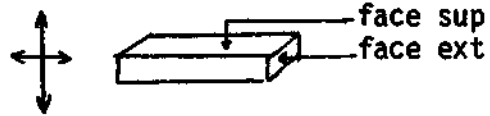
- 4 - Quel est ce volume ? Indiquer en pointillés son ou ses bords invisibles.
Où regarde sa base ?
Où regardent ses 4 faces triangulaires ?
Mêmes questions s'il s'agissait d'une vue post (attention, question difficile).



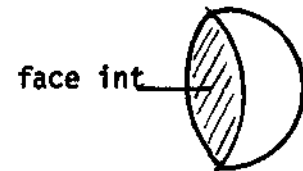
- 5 - Orienter le croquis. Indiquer en pointillés les bords invisibles.
Hachurer la face inf.
Tracer en gros traits le bord post-int.



- 6 - Orienter le croquis.
De quelle (s) vue (s) s'agit-il ?
Quel est ce volume.



- 7 - Mêmes questions que 6.



- 8 - Un cube comporte une face ant.
Quelle est la nature de ses faces ? Quelle est l'orientation de ses 5 autres faces ?
- 9 - Un parallélépipède rectangle a son grand axe vertical, et une face sup.
Quelle est la nature et l'orientation de ses autres faces ?
- 10- Soit un cône à base inf.
Où est orienté son sommet ?
Dessiner ce cône vu du dessus.
- 11- Soit un cylindre aplati comportant une face ant.
Quelle est la direction de son autre face ?
Combien de bords présente-t-il à décrire ?
- 12- Dessiner un carré en perspective droite, puis en perspective gauche.
Ce carré représente la face sup. d'un cube.
Terminer le dessin du cube.
- 13- Tracer 1 ovale à grand axe vertical.
Dessiner toutes les figures possibles vues en perspective pouvant contenir un tel ovale.

G - PRESENTATION D'UN OS

Le plan d'étude d'un os est très rigoureux.

Le premier paragraphe, assez bref, est toujours une présentation générale de l'os. Le plan de ce premier chapitre est toujours le même pour tous les os. On précise, dans l'ordre suivant :

1 - De quelle partie du corps il forme le squelette.

Exemple : "le fémur est l'os de la cuisse".

2 - S'il est : . long,
 . court,
 . plat.

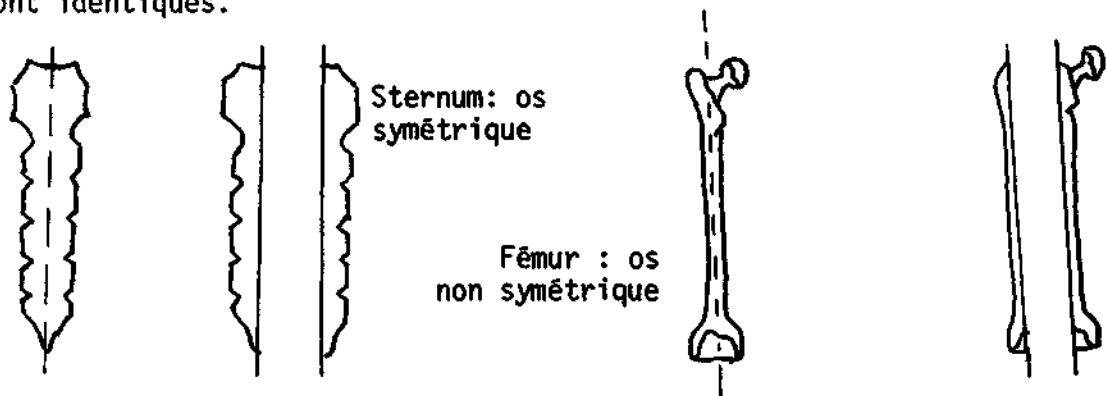
3 - S'il est : . pair,
 . impair :

Un os est pair s'il se retrouve à droite et à gauche du corps humain : Exemple : "le fémur est un os pair".

Un os est impair quand il n'existe qu'à un seul exemplaire. En général cet os est situé au centre. Exemple : "le sternum est un os impair", "Les vertèbres sont des os impairs".

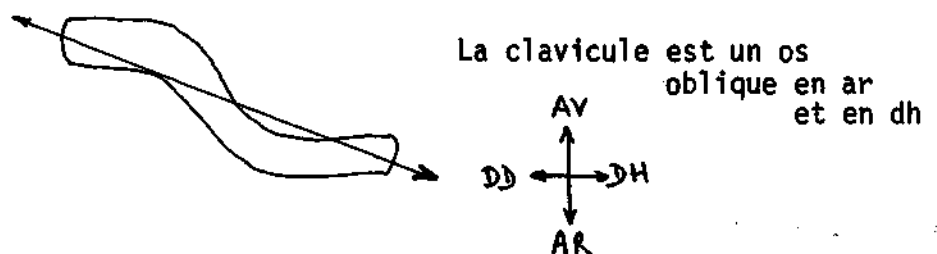
4 - S'il est symétrique ou non symétrique.

Un os est symétrique quand ses deux moitiés par rapport à un plan sagittal sont identiques.



5 - Sa direction générale :

La direction générale d'un os est la direction de son grand axe. Rappelons qu'on appelle grand axe la ligne droite la plus longue qui puisse traverser un os.



6 - Sa mise en place :

Mettre un os en place c'est :

- . trouver des repères, des reliefs faciles à observer
- . puis les situer dans l'espace par rapport à leur position exacte sur le squelette.

Bien entendu, cette situation dans l'espace sera déterminée par rapport aux 3 axes que l'on connaît.

En d'autres termes : il faut donner un détail caractéristique :

- . du haut ou du bas de l'os,
- . du dd ou du dh,
- . de l'av ou de l'ar.

Car il est évident que si l'on indique où se trouve le haut de l'os, il n'est pas nécessaire d'indiquer où se trouve le bas. Cette remarque est valable pour le dd et le dh, l'av et l'ar.



un FEMUR : comment le METTRE EN PLACE
sur ce squelette ?



H - LE FEMUR

C'est l'os de la cuisse.

Pour l'étudier, nous allons le démonter en "pièces détachées" suivant une vue antérieure et une vue postérieure.

Le plan de ce chapitre étudiera les "pièces détachées" :

- du ht en bas,
- du dd en dh.

I - PRESENTATION GENERALE

- C'est l'os de la cuisse.
- Est-ce un os long, plat, court ?
- Est-il pair ou impair ?
- Est-il symétrique ou non symétrique ?
- Quel est son grand axe étant donné ce croquis ci-contre et les 2 vues ant et post ?



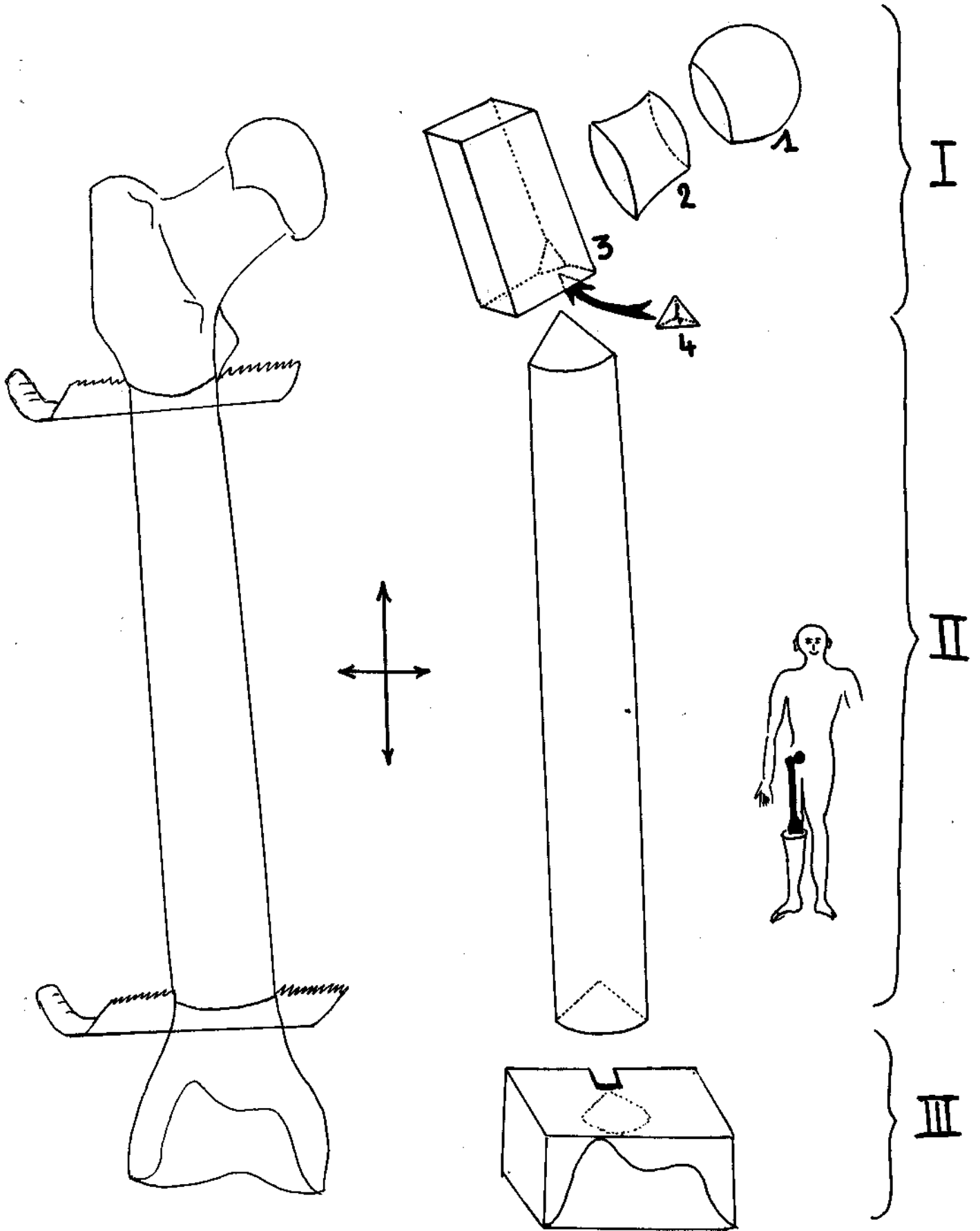
Vue ext du fémur

- mise en place :
 - . en ar : le bord le plus net (cela ne se voit pas sur les croquis)
 - . en ht en dd : y-a-t-il un détail remarquable sur lequel il soit impossible de se tromper ?
- il présente à décrire :
 - . une extrémité supérieure (sur le croquis : I)
 - . un corps (sur le croquis : II)
 - . une extrémité inférieure (sur le croquis : III).

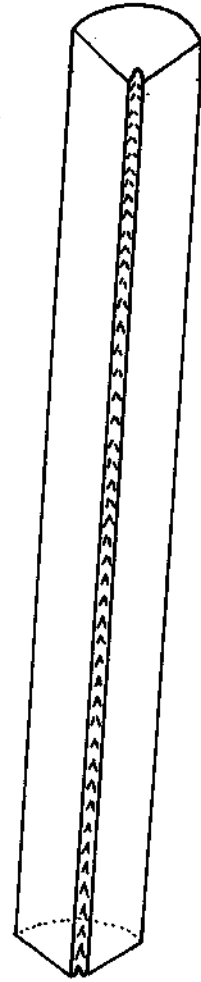
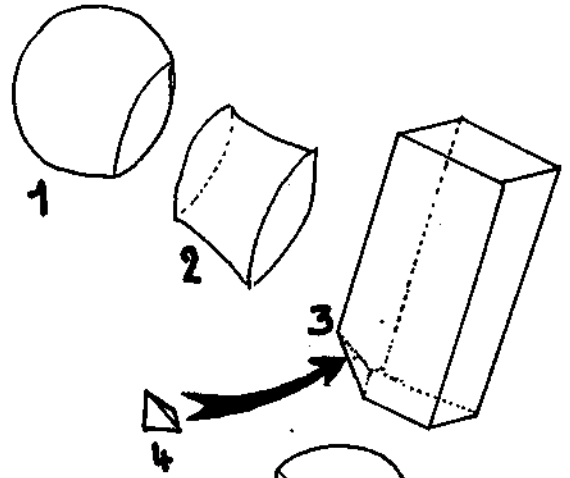
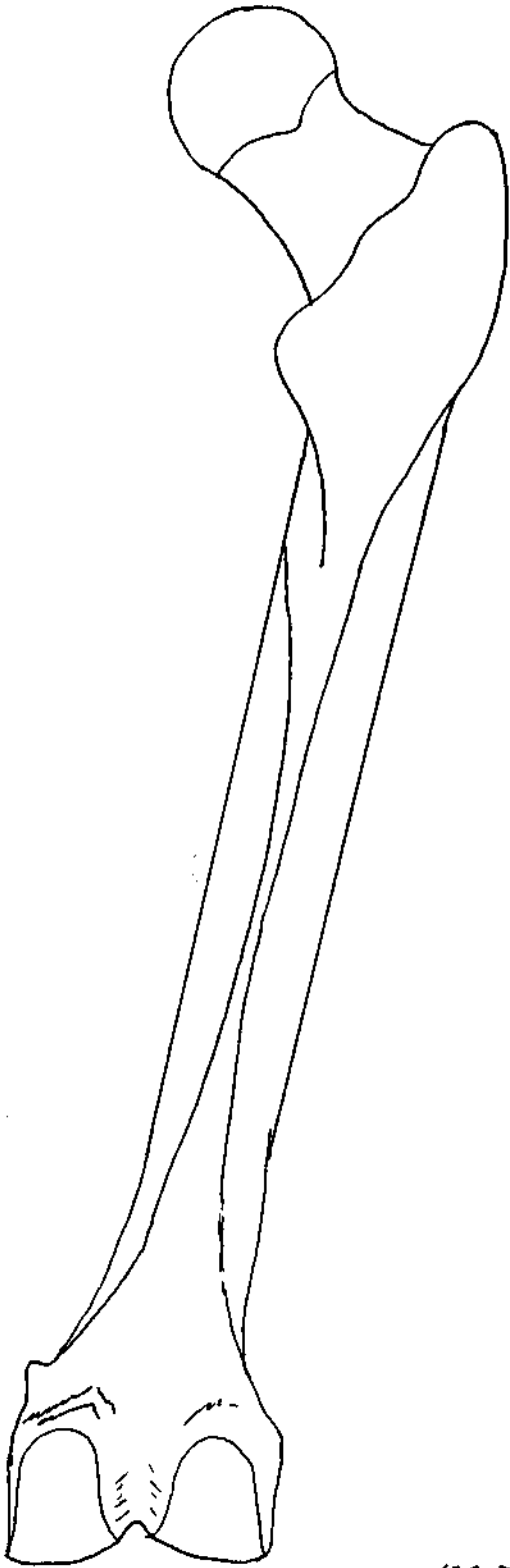
FAIRE LA SYNTHÈSE DE CE CHAPITRE : 1 - PRESENTATION GENERALE

RECOPIER CETTE SYNTHÈSE SUR LA FEUILLE DE COURS.

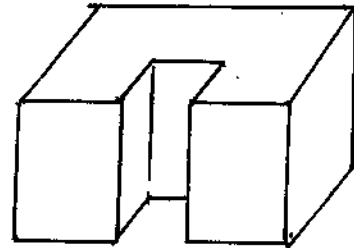
- . ne mettre qu'une information par ligne,
- . respecter l'ordre ci-dessus des informations,
- . souligner à la règle les titres.



LE FEMUR : Vue Ant. (légèrement Ext.)



LE FEMUR
Vue Post.
(légèrement sup. et ext.)



II - EXTREMITE SUPERIEURE DU FEMUR

Utiliser les 2 vues ant et post du fémur.

Orienter les schémas.

Teinter au crayon toutes les faces externes de cette extrémité.

Hachurer toutes les faces internes.

Recopier la page suivante au brouillon. Répondre aux questions ci-dessous dans l'ordre indiqué.

Recopier vos réponses définitives sur la page suivante.

- a - combien de parties l'extrémité supérieure du fémur comporte t-elle à décrire?
- b - les numéroter de dd en dh et de ht en bas,
- d - identifier leur volume ou portion de volume,
- e - identifier leur situation dans l'espace les unes par rapport aux autres (telle partie en dd, ou en bas de telle autre),
- c - leur donner un nom sachant que :
 - . la tête est située en dd,
 - . elle se prolonge en dh par le col,
 - . le grand trochanter a une forme de parallélipède rectangle,
 - . le petit trochanter est situé à l'angle postéro-inférieur du grand trochanter,
- f - indiquer éventuellement leur grand axe,
- g - indiquer, quand cela est possible, le nombre de faces que ces volumes présentent à décrire,
- h - enfin, dans la dernière colonne, préciser l'orientation des faces à décrire, et numéroter ces faces.

FAIRE UNE SYNTHÈSE DE CE CHAPITRE : II-EXTREMITE SUPERIEURE DU FEMUR, en sachant que :

- la tête est entièrement articulaire et recouverte de cartilage, qu'elle s'articule avec une partie de l'os iliaque appelée cavité cotyloïde,
- le col : la limite de sa face ant est, schématiquement le bord ant-int du grand trochanter. Ce bord est encore appelé ligne intertrochantérienne ant. Là s'insèrent les ligaments ant de la hanche.
- la face int du grand trochanter est creusée dans sa partie sup par une fossette appelée fossette digitale où s'insèrent le faisceau sup du ligament ischio-fémoral (qui va de l'ischion, partie de l'os iliaque au fémur) et des muscles pelvi-trochantériens (qui vont du pelvis, c'est-à-dire du bassin au trochanter).

a	b	c	d	e	f	g	h
Nombre de Parties	N°	Nom	Volume	Situation dans l'espace	Grand Axe	Nombre de Faces	Orientation des faces

- sur la face ext du grand trochanter : insertion du muscle moyen fessier,
- sur la face ant du grand trochanter : insertion du muscle petit fessier,
- sur le sommet du petit trochanter : insertion d'un muscle très puissant : le psoas iliaque.

REPRODUIRE AU PROPRE LES CROQUIS. Y REPORTER TOUS LES MUSCLES, LIGAMENTS OU PARTIES OSSEUSES. (MUSCLES EN ROUGE, LIGAMENTS EN VERT, SURFACES ARTICULAIRES EN JAUNE).

III - LE CORPS DU FEMUR

1 - Les Faces :

(Utiliser les 2 vues ant et post. Répondre d'abord au brouillon.

Tracer en pointillés le bord post sur la vue ant).

- quelle est la forme générale du corps du fémur ?
- quelle est sa section suivant une coupe horizontale ?
- combien de bords et de faces présente t-il à décrire ?
où sont-elles orientées ?
- en déduire les insertions suivantes sachant que :
 - . le crural est un muscle qui s'insère sur les 3/4 sup de 2 faces et sur un bord,
 - . la face orientée en dd est libre de toute insertion (c'est-à-dire qu'il n'y a aucune insertion).

FAIRE LA SYNTHÈSE DE CE CHAPITRE : III - 1 - Les Faces après avoir rempli le tableau ci-dessous afin de faire un bilan ordonné des connaissances.

Nombre de faces	N° de la face	Orientation de la face	Insertions (une par ligne)

DESSINER SUR LES CROQUIS LES INSERTIONS MUSCULAIRES (EN ROUGE)

2 - Les Bords

- combien de bords le corps du fémur présente t-il à décrire ?
quelle est leur orientation ?
- les 2 bords latéraux sont peu nets. On dit aussi qu'ils sont "mousses".
sur un bord s'insère le crural : lequel ?
- sur le bord post s'insèrent de nombreux muscles importants et très puissants. C'est pourquoi il est très net. On l'appelle "la ligne âpre", âpre parce qu'il présente des aspérités, c'est-à-dire des inégalités, des reliefs saillants, presque tranchants.

On dit habituellement qu'il a une forme de canal. La figure suivante l'explique. En général sur les squelettes des écoles, ce canal n'existe pas car l'individu était trop peu musclé.

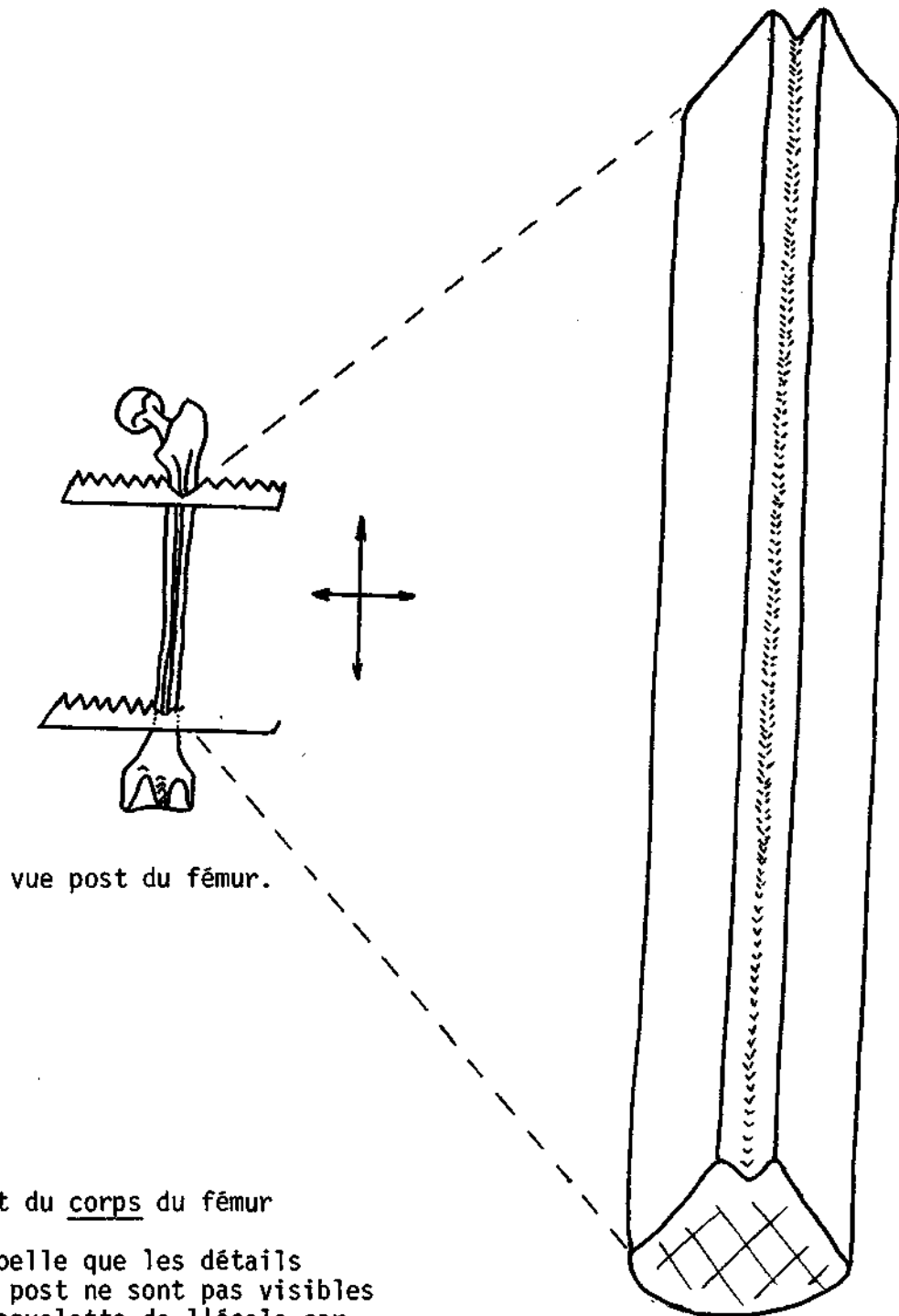
- . de quelle vue s'agit t-il ?
- . orienter la figure.
- . faire une coupe horizontale du corps suivant ce schéma.

On voit que le canal est formé de 2 lèvres,

que chaque lèvre comprend un versant externe et un versant interne,
et une crête.

- . indiquer sur les croquis correspondants lèvres, canal et versants. La ligne âpre comporte les insertions musculaires suivantes que vous reporterez sur le croquis de la page suivante, puis sur la vue post du fémur. (Attention : effectuer d'abord ce travail au brouillon, car il sera possible de rectifier d'éventuelles erreurs).

- o lèvre interne : le muscle Vaste Interne s'insère sur toute sa hauteur,
- o lèvre externe : sur la crête : 1/3 sup: insertion du grand fessier,
2/3 inf: insertion du court biceps.
: sur toute la hauteur de son versant ext : insertion du vaste externe.
- o entre les 2 lèvres, au fond du canal : tout le long de la lèvre externe :
le grand adducteur, en dedans du grand adducteur,
sur le 1/3 moyen : insertion du moyen adducteur,
sur le 1/3 sup : insertion du petit adducteur.



(on rappelle que les détails du bord post ne sont pas visibles sur le squelette de l'école car il a appartenu à un individu peu musclé).

IV^o - EXTREMITÉ INFÉRIEURE

Les croquis de la page suivante expliquent comment on simplifie l'étude de cette extrémité : on la partage en 3 volumes simples dont on étudie les faces apparentes sur l'os réel.

- la forme très générale de cette extrémité est un volume connu. Lequel ?
- quel est son grand axe ?
orienter auparavant le croquis.
- quelle est la forme des 3 "pièces détachées" ?
- combien de faces présentent-elles à décrire ?
à l'aide d'un crayon, teinter les faces qui n'apparaissent pas en réalité sur l'os.
- quelles sont les faces apparentes à décrire ?
- quelles sont les faces de chacune des 3 parties, faire des pointillés sur les faces externes.

On remarque que les 2 parties postérieures sont séparées par un espace. On appelle un tel espace une échancrure (comprendre que ce terme évoque l'échancrure d'un pull over).

Ces 2 volumes postérieurs s'appellent les condyles du fémur.

L'échancrure porte donc le nom d'échancrure inter-condylienne (inter signifiant "entre" les deux condyles).

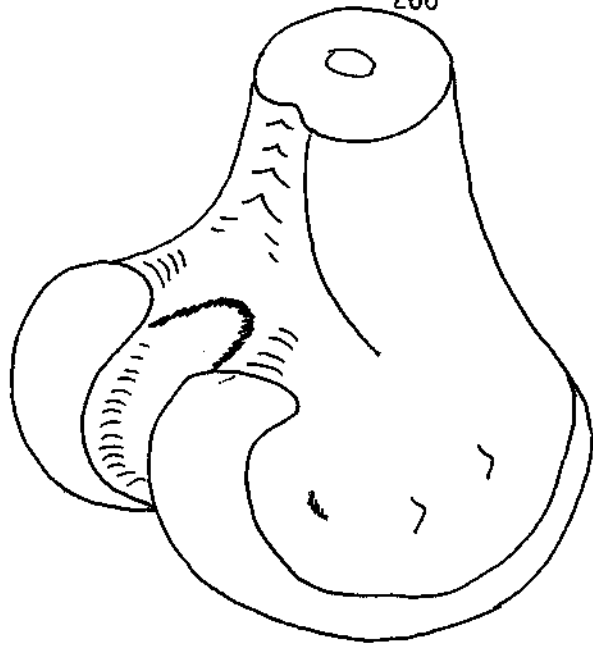
- quelles sont les faces des condyles qui regardent dans l'échancrure ?
En fait quand on décrit l'extrémité inférieure, on étudie en détail
 - . la face antérieure de la partie antérieure, ou trochlée
 - . les 2 parties postérieures. (les condyles).

On adoptera donc le plan suivant : 1 - La trochlée ; 2 - Les condyles.

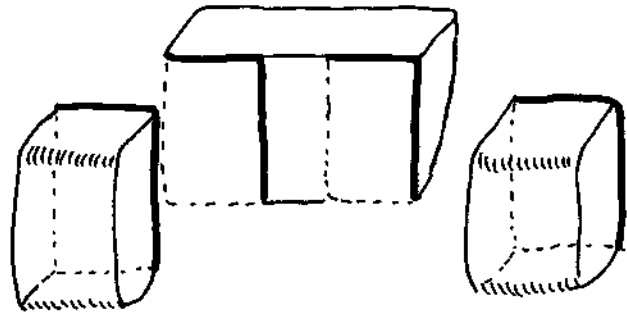
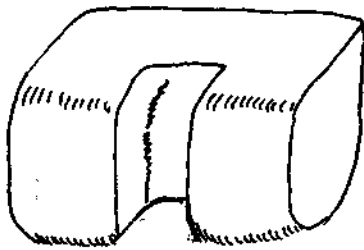
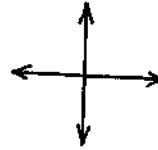
1 - La trochlée :

- la voit-on sur les croquis de la page suivante ?
- reportons nous à une vue antérieure du fémur : la trochlée est cette surface délimitée en ht par une sorte de M majuscule. C'est une surface articulaire.
- avec quel os est-elle articulaire ?
observons la coupe horizontale de l'extrémité inférieure du fémur.
délimitons la trochlée, par exemple à l'aide d'un trait jaune. Indiquons l'échancrure intercondylienne et les différentes faces des condyles. Puis sur la vue inférieure différencions la trochlée des condyles (la trochlée en gris clair, les condyles plus foncés).
- étant donné la coupe horizontale, la trochlée est-elle une surface articulaire plane (ou plate) ?

266



Croquis d'un manuel
d'anatomie
(vue post-externe)



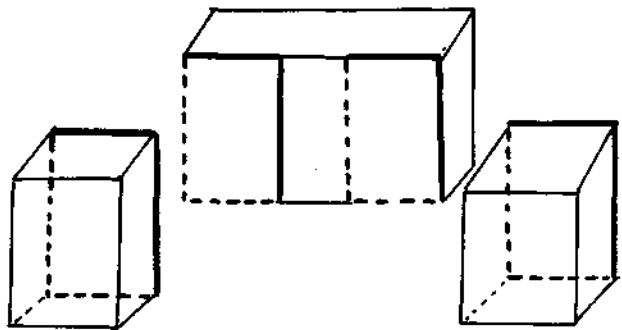
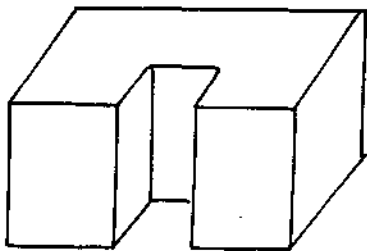
1ère simplification

et

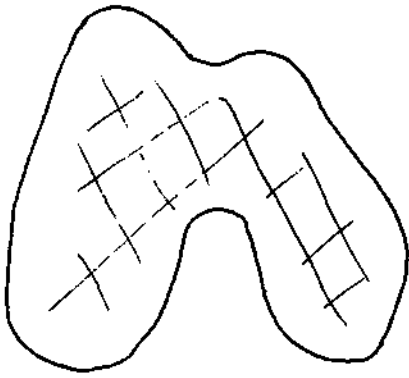
Mise en 3 "pièces détachées"

(dans ce cas, la vue est moins externe)

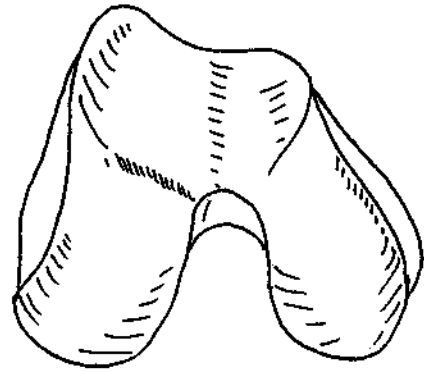
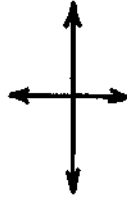
c'est-à-dire plus postérieure



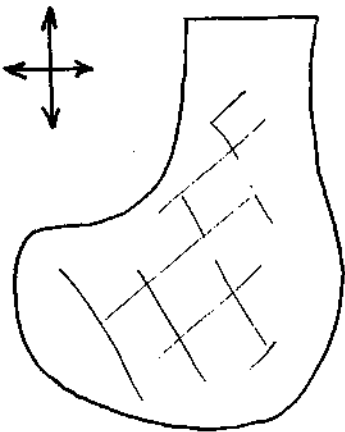
2ème simplification



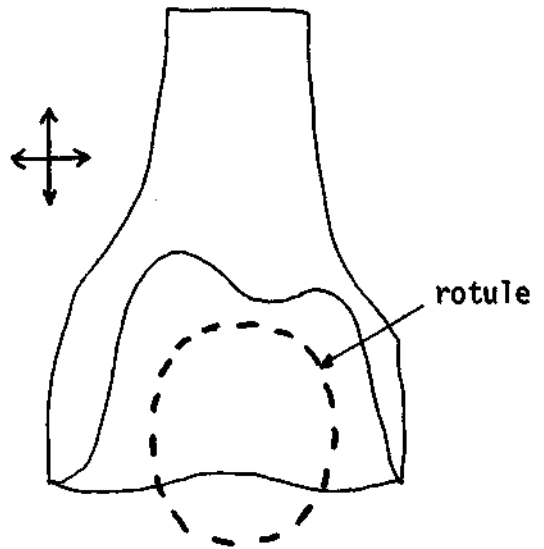
Coupe horizontale
de l'extrémité inf.



Vue inférieure de
l'extrémité inférieure



Coupe sagittale



Vue antérieure

- si cette surface articulaire avait été plane, comment l'aurait-on représentée?
- si l'on se réfère à une coupe horizontale et une coupe sagittale de l'extrémité inférieure du fémur, que peut-on conclure ? (penser à ce que l'on observe lorsqu'on coupe une sphère, une orange par exemple, suivant différents plans).
- sur une coupe horizontale, la partie centrale de la trochlée est concave en av : que peut-on en conclure ?
- repérer sur la vue inférieure où peut se trouver la limite entre les condyles (qui sont également articulaires au niveau de leur face inférieure) et la trochlée.

observer comment le dessinateur représente cette limite et le relief.

FAIRE UNE BREVE SYNTHÈSE SUR LA TROCHLÉE en insistant sur son relief et ses limites (5 lignes maximum).

2 - Les condyles

Alors que la trochlée représente une surface les condyles représentent 2 volumes.

- quels sont ces volumes ?
- quelles sont les faces apparentes qu'ils présentent à décrire ?
- sont-ils situés dans l'axe de l'os ? si non, où ?

a/ le condyle externe

- marquons de façon évidente sur une vue externe ou postéro-externe une tubérosité (c'est-à-dire un relief en forme de bosse) qui est située dans la moitié postérieure de la face externe.

sur cette tubérosité s'insèrent : en haut : le muscle jumeau externe,
en bas : le ligament latéral externe.

Les représenter sur les croquis (ligament en vert, muscle en rouge).

Sous la tubérosité s'insère le muscle poplité.

- où regarde la face interne ?
représenter sur les croquis une insertion verticale dans sa partie postérieure : celle du ligament croisé postéro-interne. (ne pas oublier : ligament = couleur verte).
- face inf et post : observons le croquis de la vue postéro-interne.
y a-t-il une limite visible ?
associons ce croquis avec celui de la vue inférieure. Que peut-on en conclure en ce qui concerne les surfaces articulaires des condyles ?
- face sup : repérons la sur la vue postéro-externe.
y représenter un tubercule en forme de V ouvert vers l'ar.
sur ce tubercule s'insère le muscle jumeau externe.

b/le condyle interne

- face interne :
est-elle visible sur une vue postéro-externe ?
repérons la sur notre propre corps. Elle est située sous la peau. On dit qu'elle est sous-cutanée.
son relief est le même que celui du condyle externe (elle présente la même tubérosité), mais c'est le jumeau interne et le ligament latéral interne qui s'insèrent.
les représenter sur la figure concernée.
au-dessus de la tubérosité, on remarque un tubercule sur lequel s'insère le muscle grand adducteur. Représenter ce muscle sur le croquis.
- la face externe :
repérons la et représentons dans sa moitié inférieure et antérieure une surface horizontale où s'insère le ligament croisé postéro-interne.
- faces inférieure et postérieure :
elles sont articulaires. (se reporter aux explications concernant le condyle externe).
- la face supérieure :
représenter sur les croquis l'insertion du jumeau interne, insertion identique à celle du jumeau externe.

APRES AVOIR ETABLI UN PLAN RIGoureux, FAIRE LA SYNTHESE SUR LE CAHIER DE COURS.

V - DECOUPAGE DU FEMUR

Les pages suivantes permettent de reconstituer en relief le fémur. Les traits pleins correspondent aux endroits à découper à l'aide de ciseaux ou d'une lame de rasoir ; les traits en pointillés correspondent aux pliages à effectuer.

Pour la tête utiliser une balle de ping pong, ou tout moyen permettant d'obtenir une sphère légère, volume qu'il est très difficile d'obtenir par pliage. Le montage se fera à l'aide de ruban adhésif.

Il peut s'effectuer pendant la rédaction, ou bien à la fin du travail, lorsque le cours a été entièrement rédigé.

Cependant, il est plus prudent d'inscrire les insertions au dernier moment.

270

RENFORT

RENFORT

↑
LE COL

face post-ext

face post-int

face ant

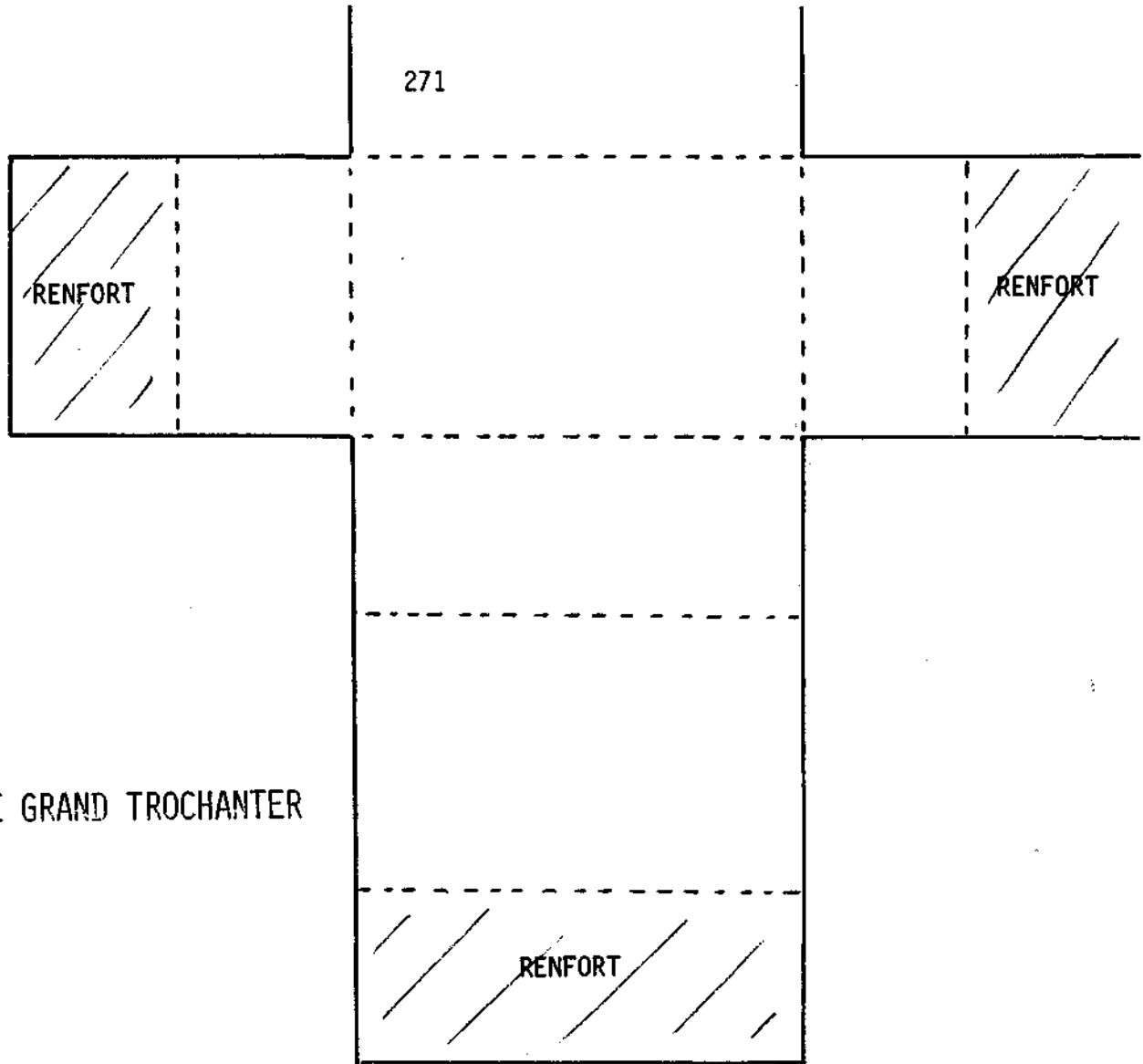
DECOUPER LES
TRAITS PLEINS

PLIER AU NIVEAU
DES POINTILLES

→
LE CORPS

RENFORT

271

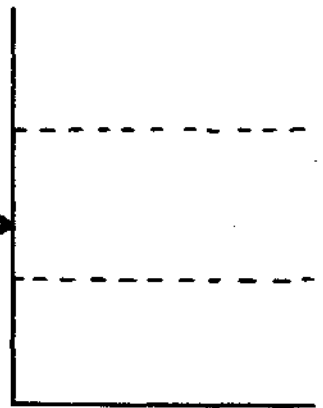


DECOUPER LES TRAITES PLEINS

PLIER AU NIVEAU DES POINTILLES

L'EXTREMITE INFERIEURE
DU FEMUR

FOND DE
L'ECHANCRURE
INTERCONDYLIENNE



DECOUPER LES TRAITES PLEINES
PLIER AU NIVEAU DES POINTILLES

