

Approche biomécanique de l'activité physique dans le
vol libre



Hervé MARRE UC 2

Approche biomécanique de l'activité physique dans le vol libre

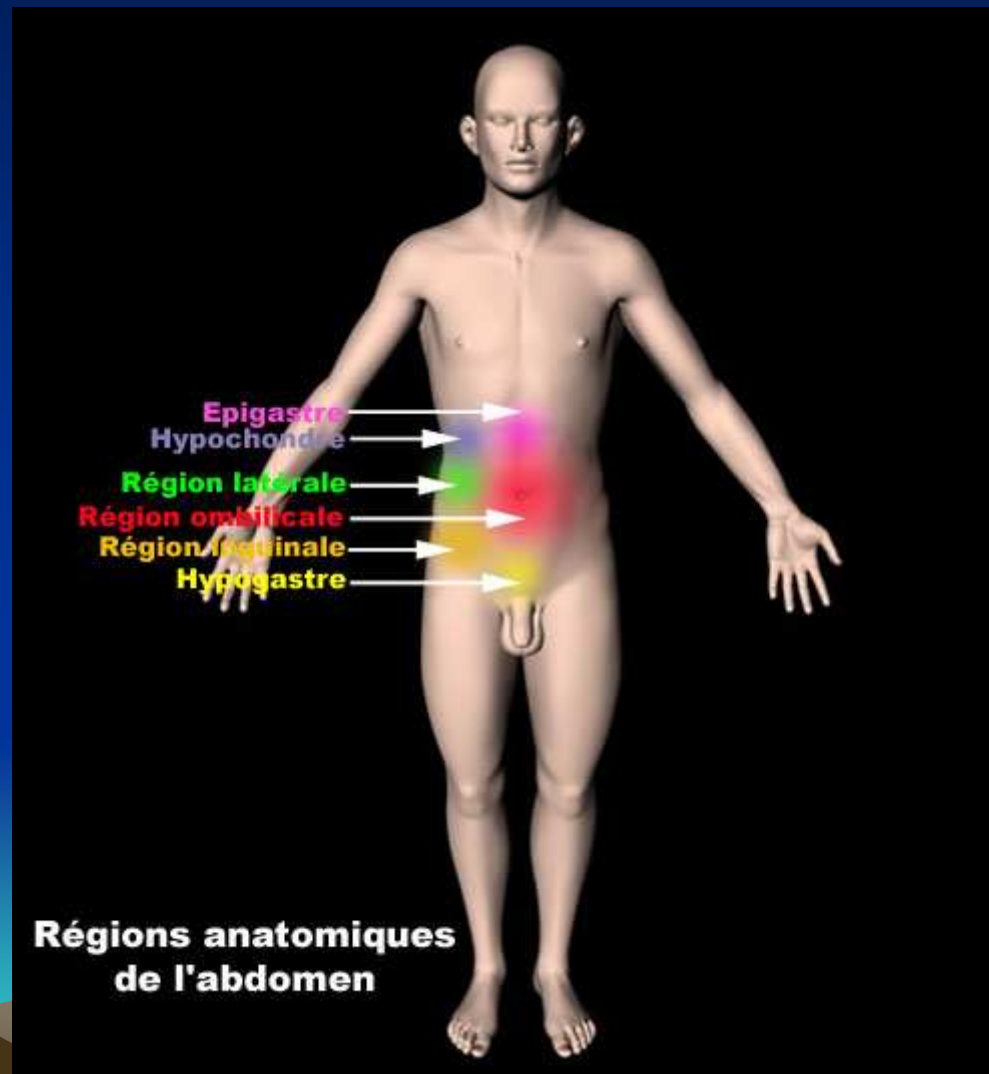
1. Les différents repérages du corps humain
2. Les os et le squelette humain
3. Les différents type de mouvement
4. Les systèmes de leviers dans le mouvement

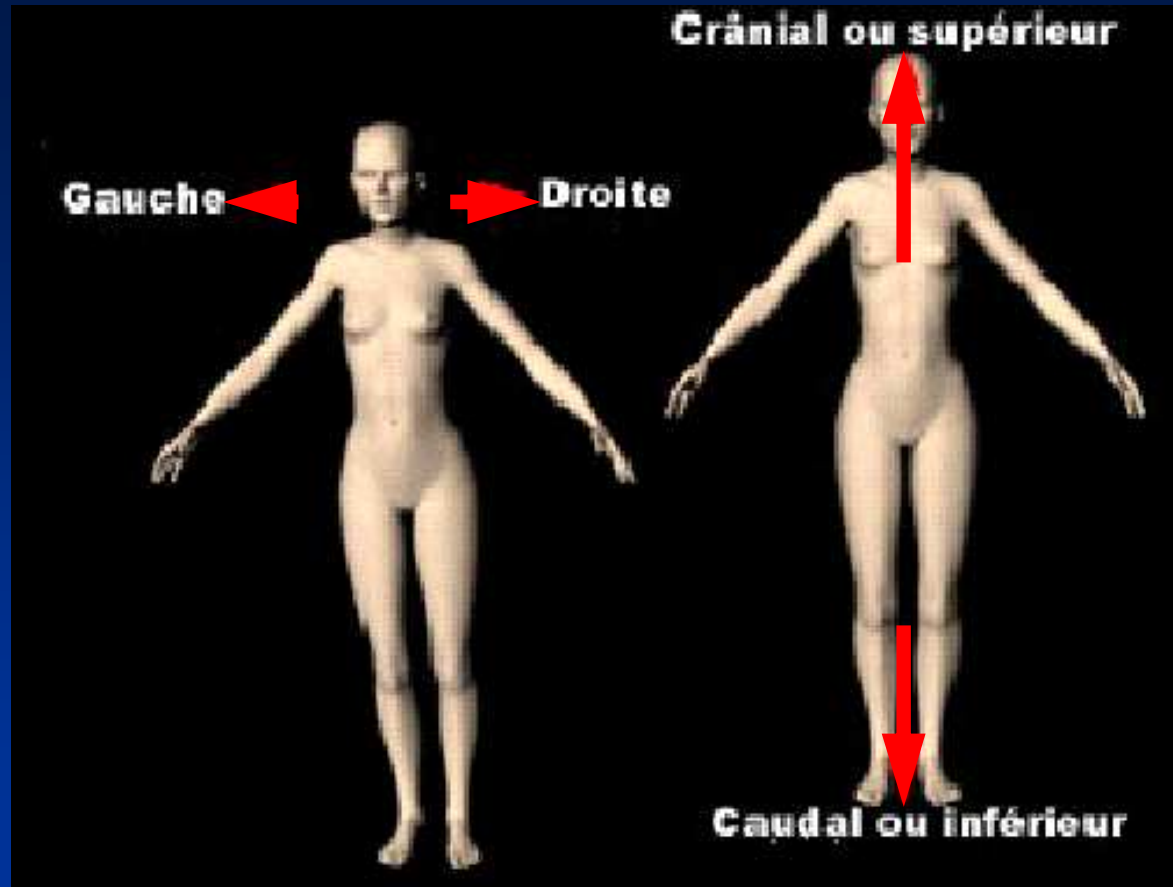


Repérage dans l'espace

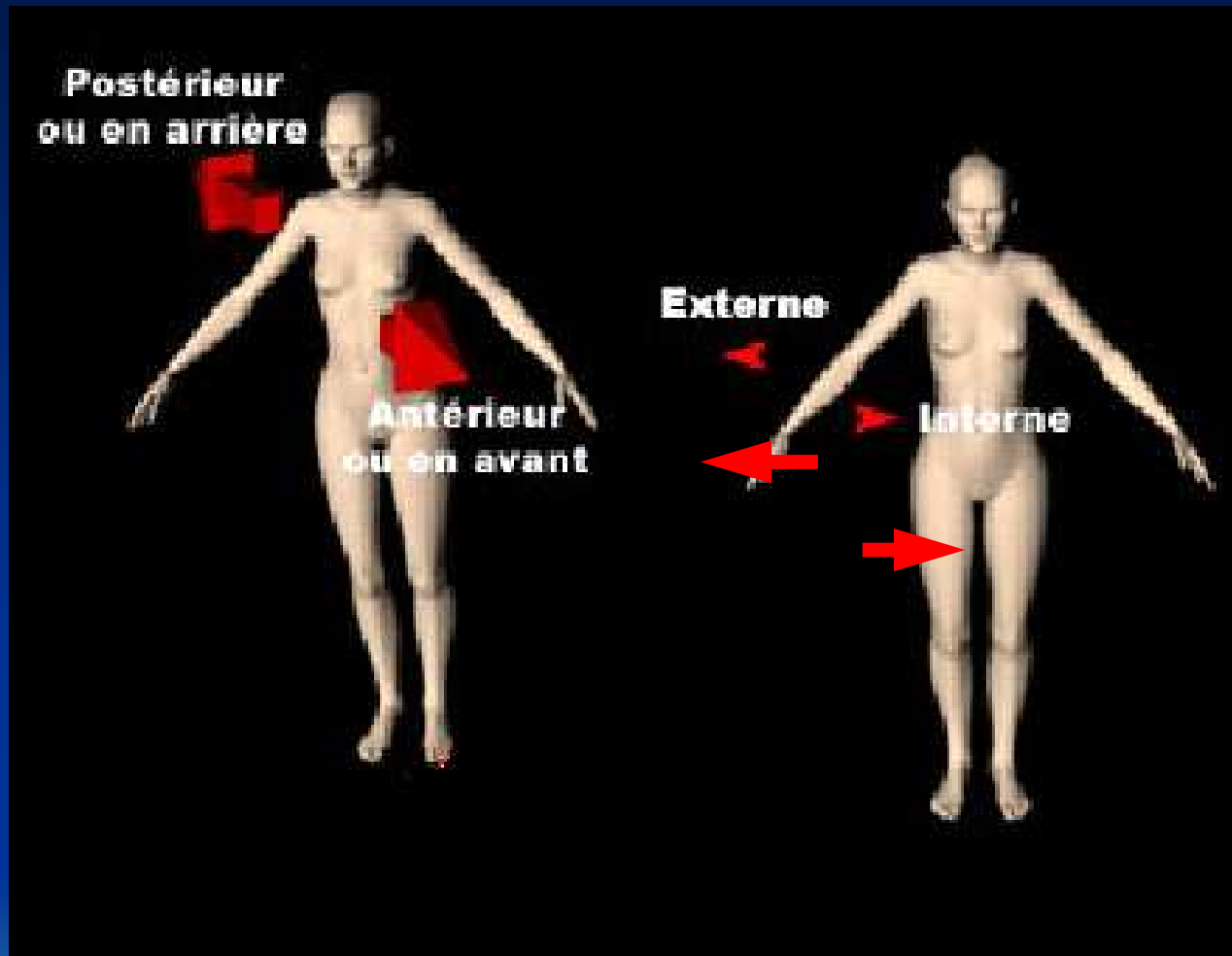
LA POSITION ANATOMIQUE DE REFERENCE

Pour se repérer dans le corps humain, dans une description anatomique on utilise des directions et on exprime la position par rapport à une origine.





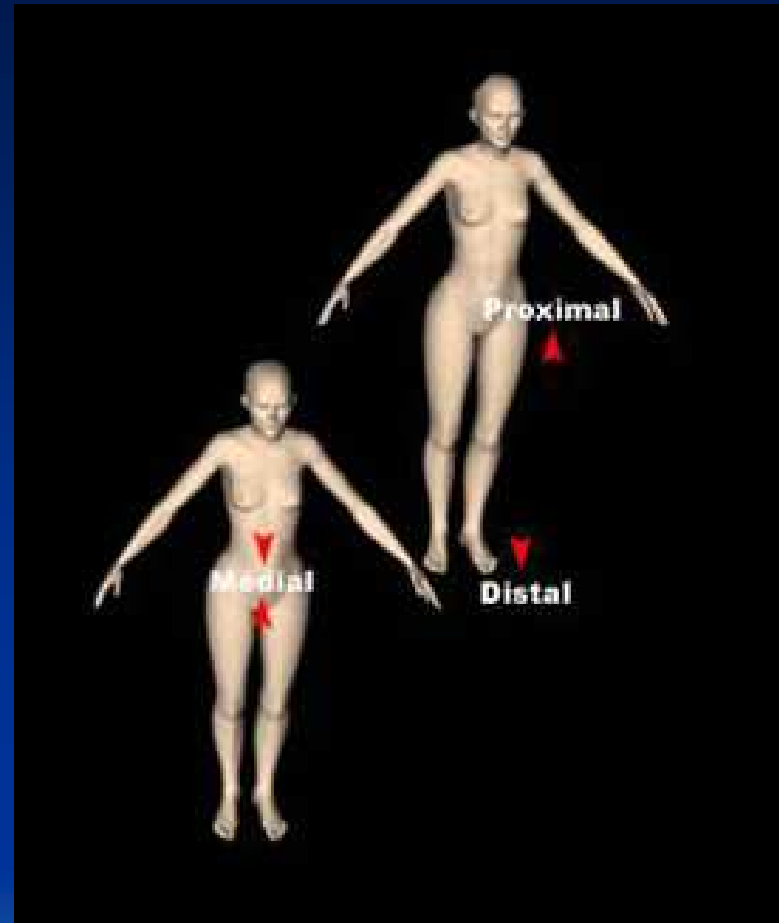
- supérieure / inférieure
- gauche / droite



- antérieur / postérieur et externe / interne

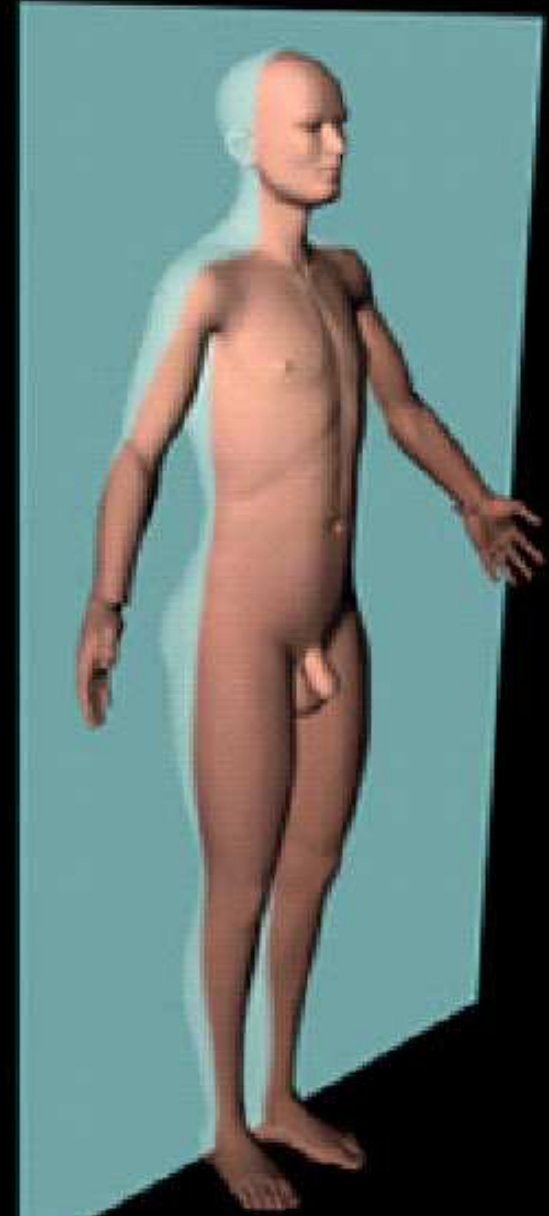
- proximal / distal

- médian / latéral



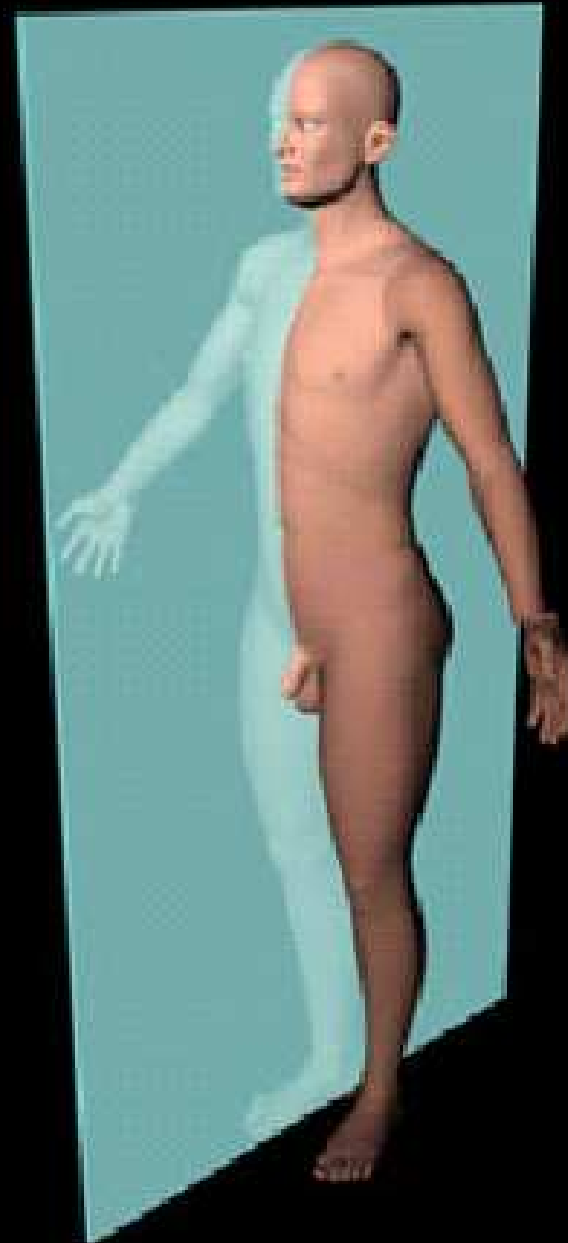
Découpage Anatomique

1 un plan frontal qui divise le sujet en une partie antérieure et une partie postérieure



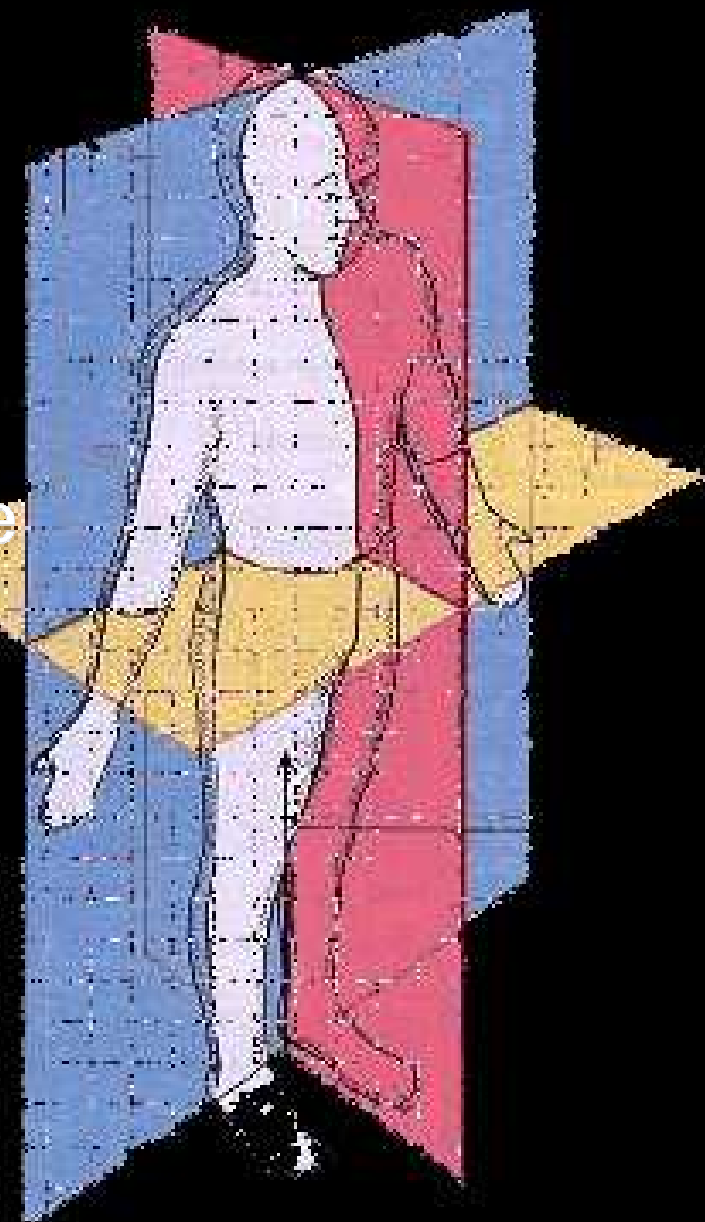
Découpage Anatomique

2 un plan sagittal qui divise le sujet en une partie droite et une partie gauche (le plan médian sépare le sujet en deux moitiés égales)



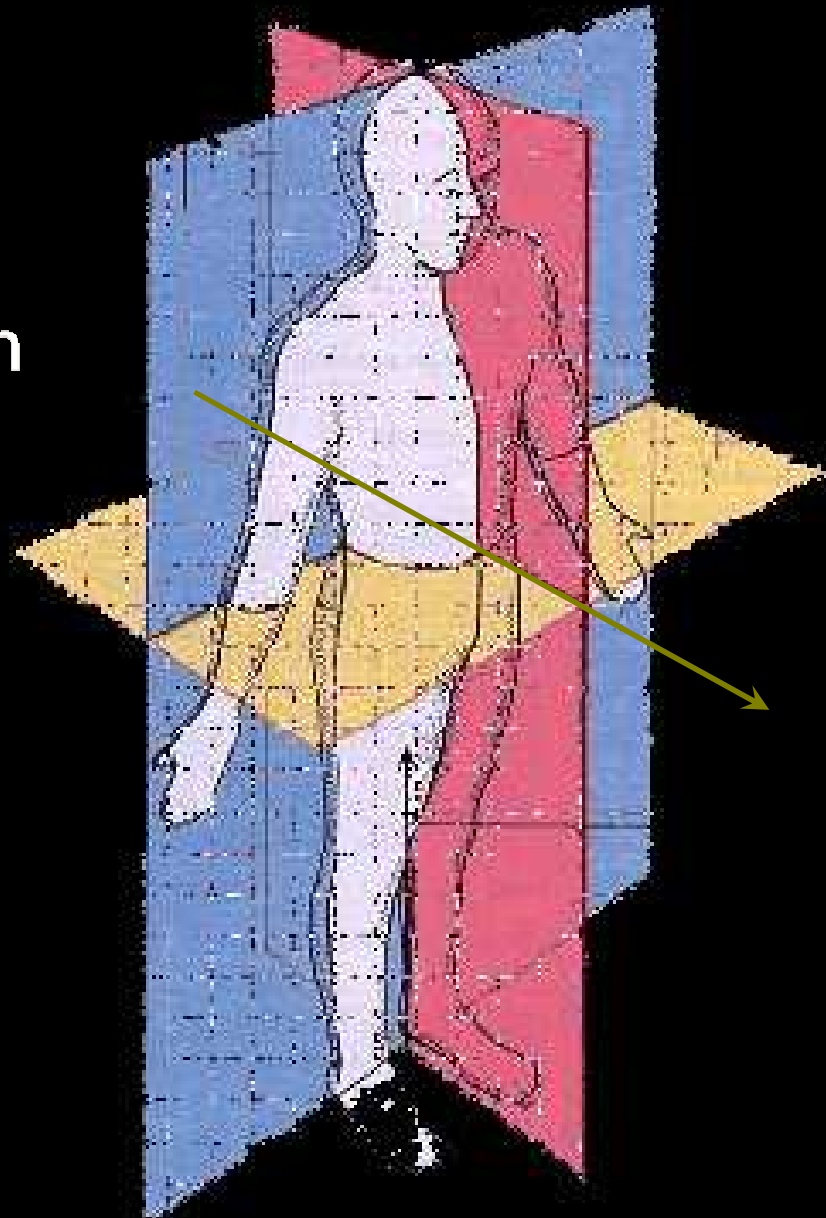
Découpage Anatomique

3 un plan transversal qui divise le sujet en une partie supérieure et une partie inférieure,



Différentes Orientations

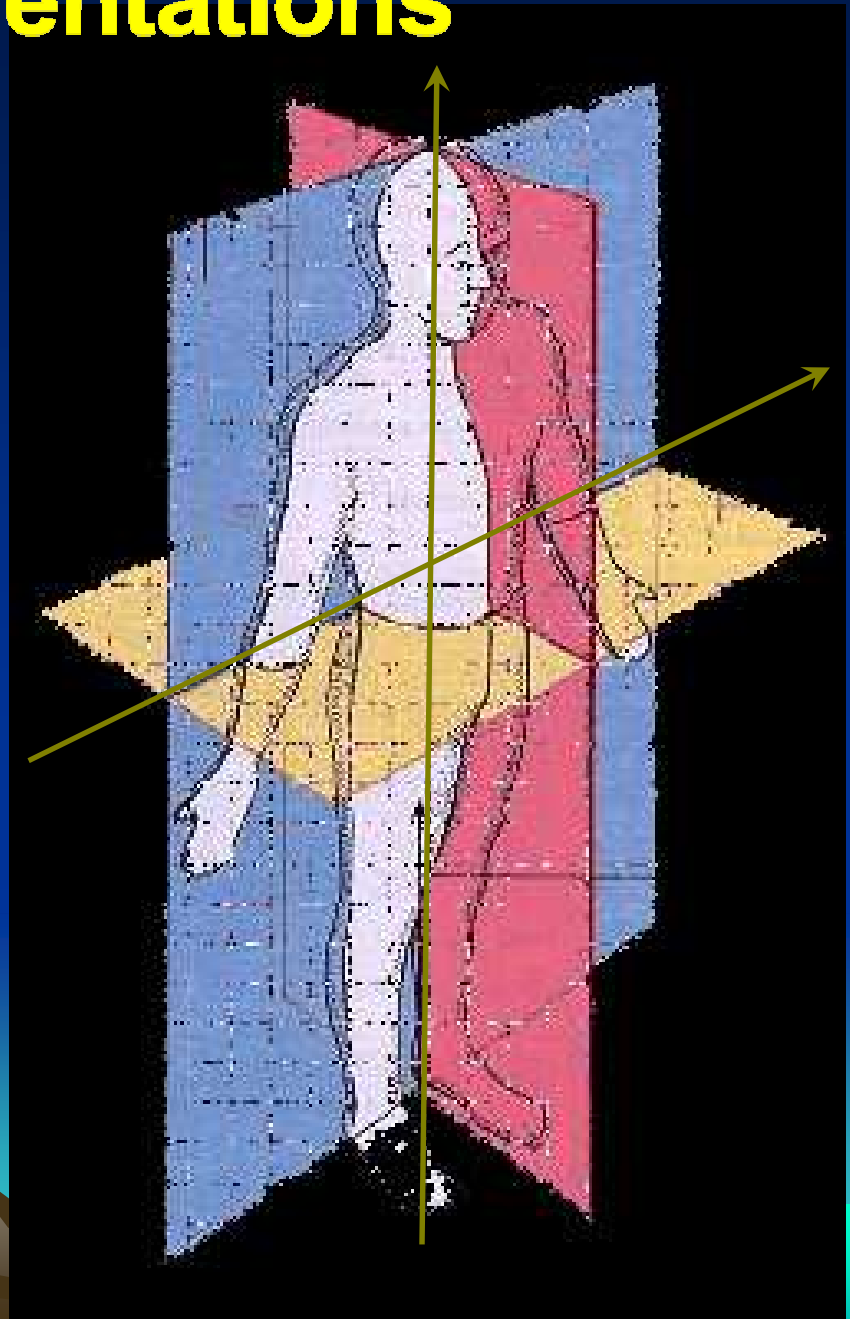
1 un axe sagittal à l'intersection
du plan **transversal** et **sagittal**



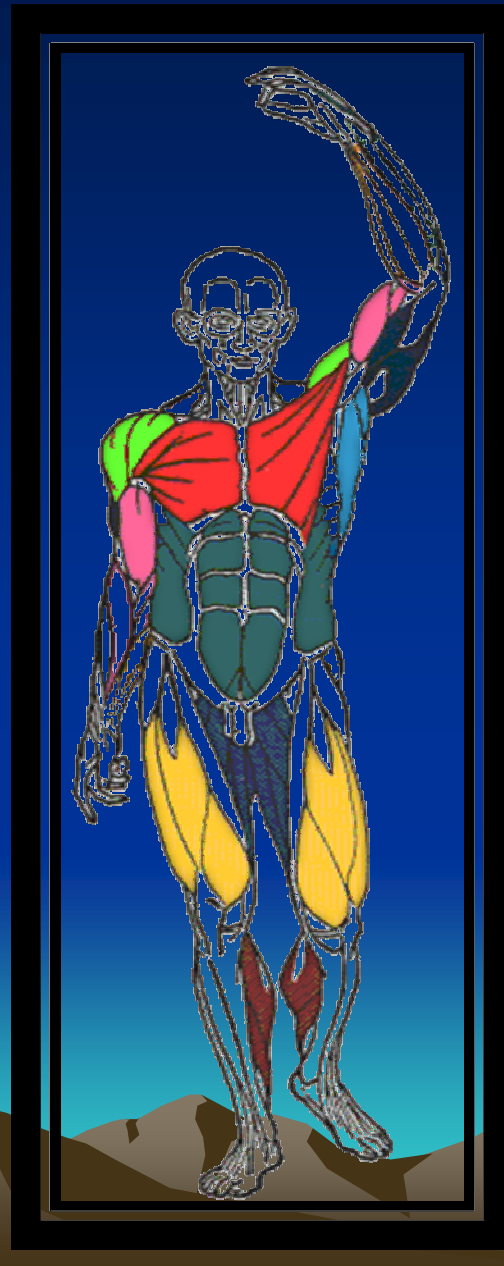
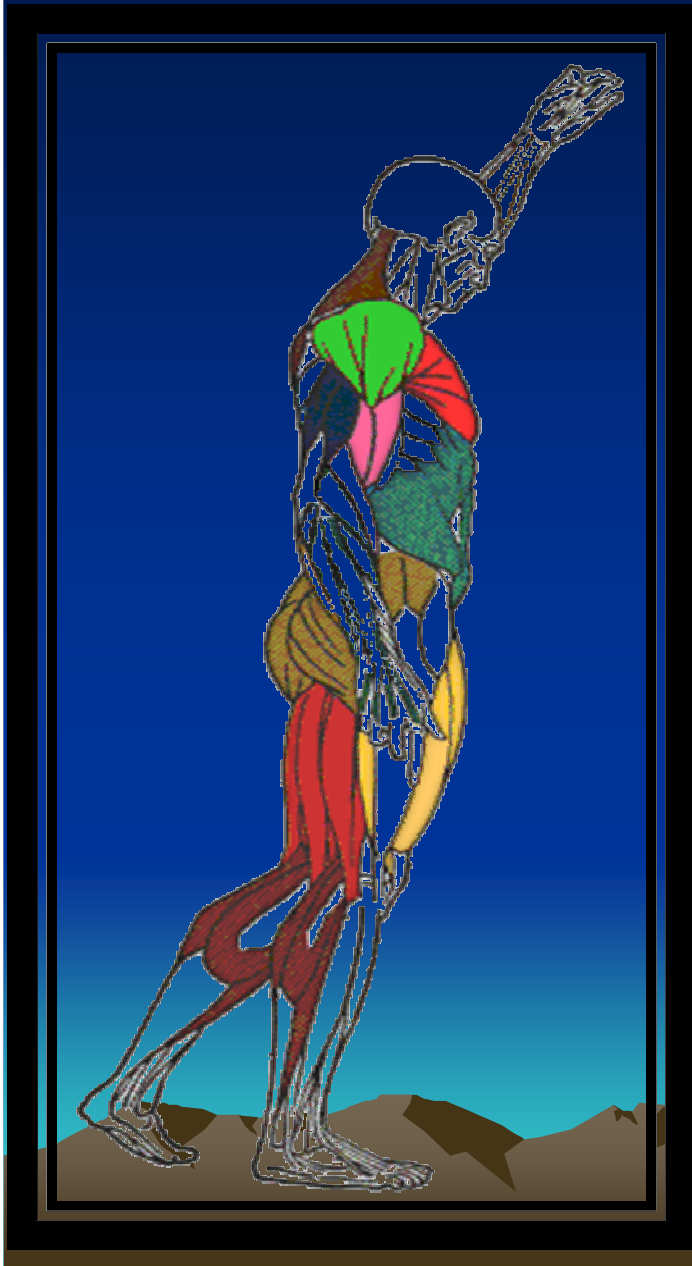
Différentes Orientations

2 un axe vertical à l'intersection du plan frontal et **sagittal**

3 un axe horizontal (ou transversal) à l'intersection du plan frontal et **transversal**



Régions Anatomiques



Régions Anatomiques

A la périphérie :
le membre supérieur
Le membre inférieur

Les membres sont
rattachés au tronc par des
"ceintures"

La ceinture scapulaire
La ceinture pelvienne



Régions Anatomiques

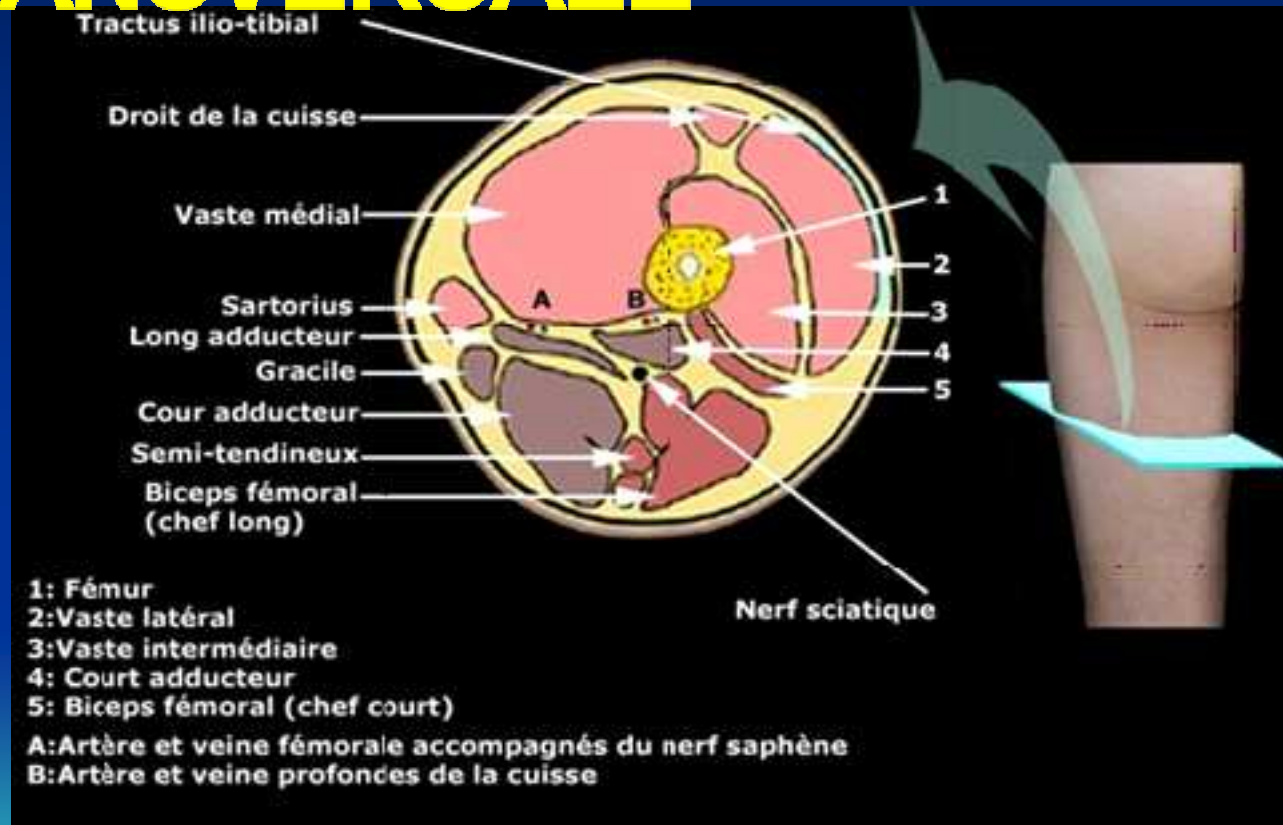
	membre supérieur		
	région	os	articulation
ceinture	scapulaire	clavicule - omoplate	acromio-claviculaire, scapulo-humérale
1er segment	bras	humerus	
2ème segment	coude		humero-cubitale, humero-radiale
3ème segment	avant bras	cubitus - radius	radio-cubitale,
4ème segment	poignet	carpes (8)	radio-carpienne
5ème segment	main	métacarpes (5)	
6ème segment	doigt	Phallanges (14)	

Régions Anatomiques

	membre inférieur		
	région	os	articulation
ceinture	pelvienne	sacrum, os iliaque	sacro-iliaque, coxo-fémorale
1er segment	cuisse	fémur	
2ème segment	genou	rotule	femoro-patellaire
3ème segment	jambe	tibia, péroné	tibio-péronéale
4ème segment	cheville	tarses (7)	tibio-tarsienne
5ème segment	ped	métatarses (5)	
6ème segment	orteils	Phalanges (14)	

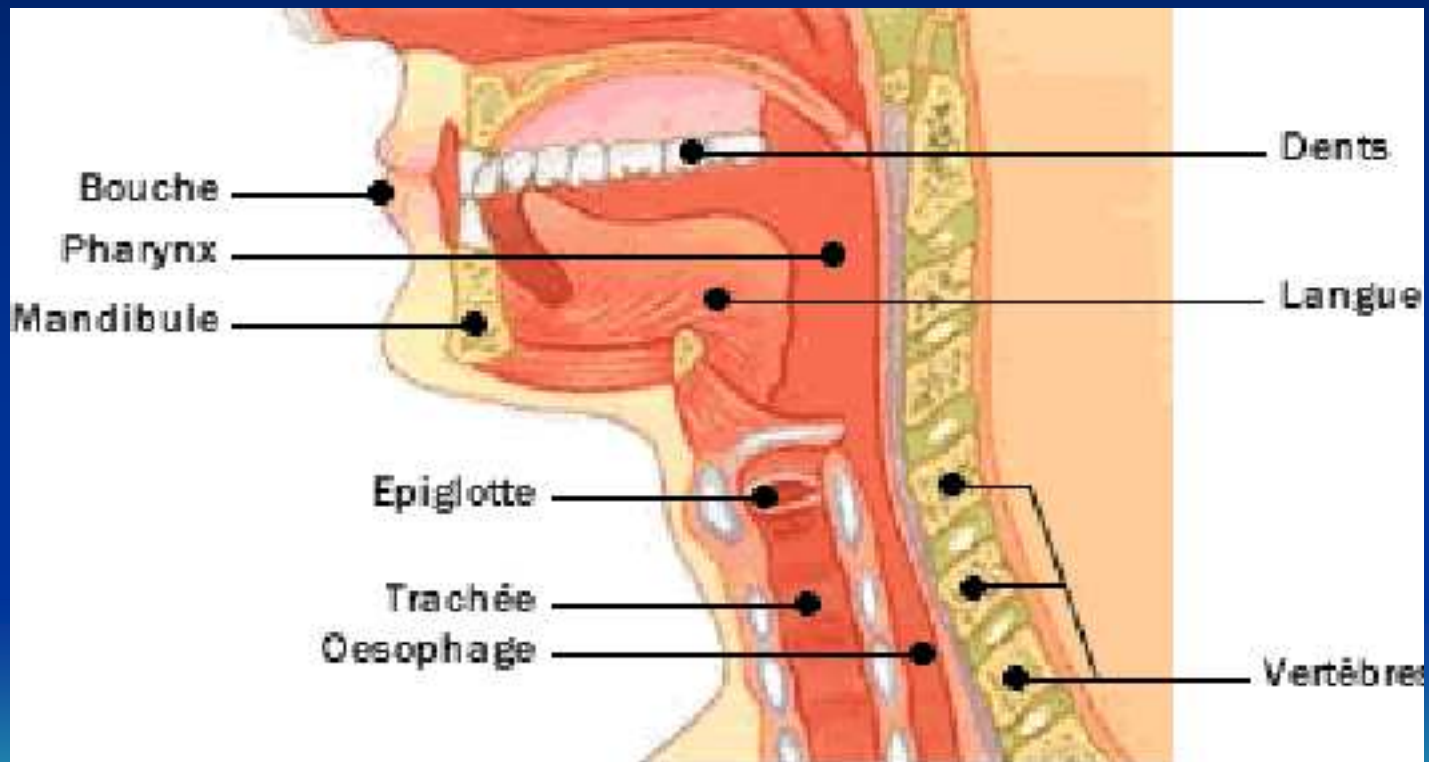
TEST

CUISSE : COUPE TRANSVERSALE



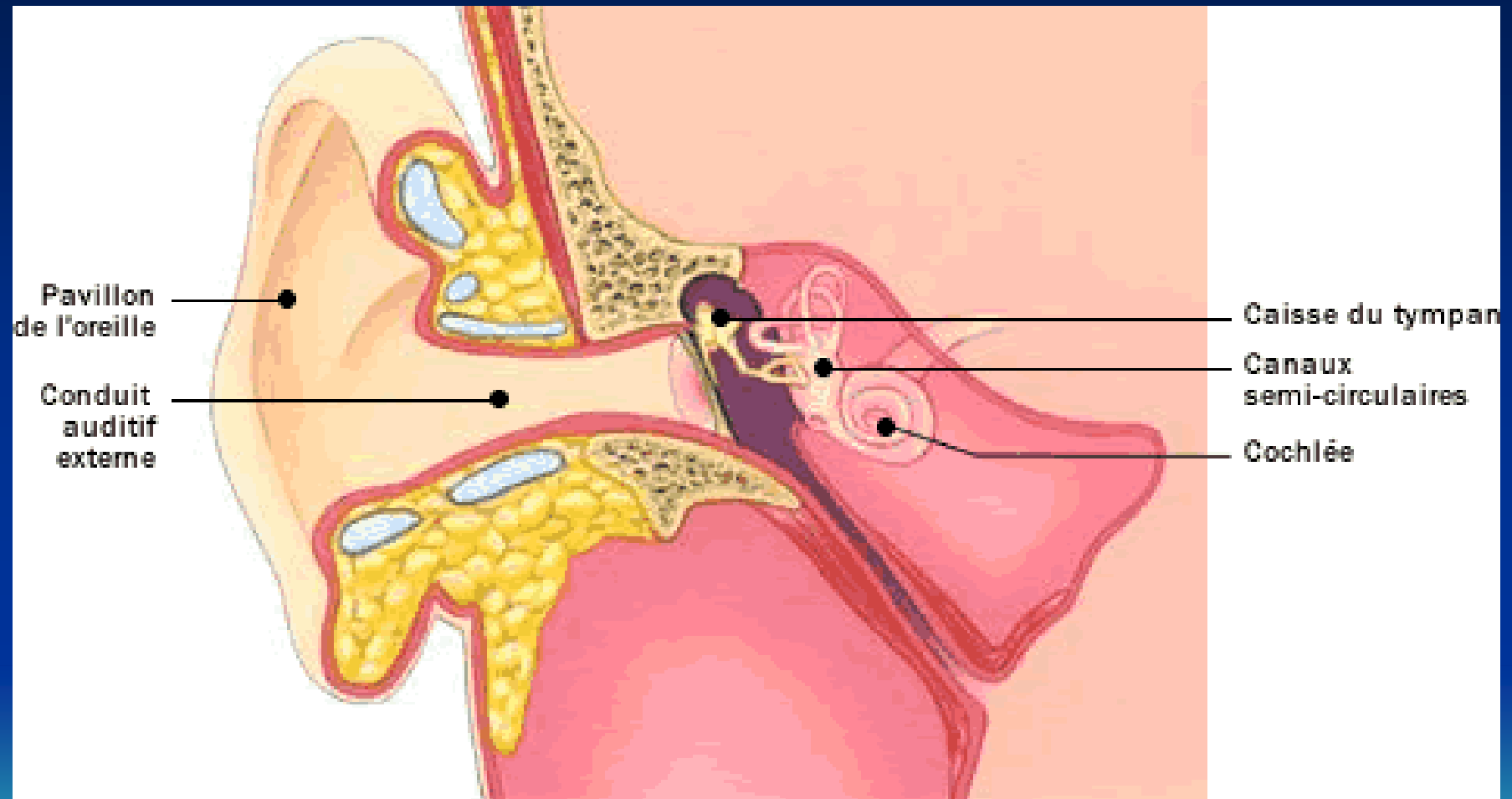
TEST

BOUCHE ET OESOPHAGE : COUPE SAGITTALE



TEST

L'OREILLE : COUPE FRONTALE



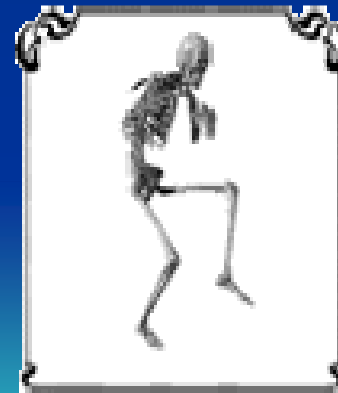
L'oreille

2.LES OS

DEFINITION

L'**Ostéologie** est la partie de l'anatomie qui traite des différentes pièces osseuses du corps humain

- 206 os distincts à l'âge adulte
- le *Fémur*
- l' *Étrier*



ROLES DU SQUELETTE

Il assure le soutien sert de charpente pour l'organisme et la protection les viscères par les grandes cavités qu'il forme (crâne, thorax, bassin).

Il est à la base des mouvements du corps grâce aux articulations qui permettent aux muscles d'actionner les différents segments du squelette.

Il représente une réserve importante de minéraux, en particulier de calcium et de phosphore.

Il permet la fabrication des cellules sanguines, au niveau de la moelle osseuse.

Les os se distinguent par une grande variété de forme, de taille, de vascularisation et de fonction.



CLASSIFICATION DES OS

- les os longs (métacarpes...)
- les os courts (humerus...)
- les os plats (omoplate...)



En résumé sur les os

- Le squelette comprend deux type d'os : l'os spongieux et l'os compact. Le premier, poreux et riche en vaisseaux sanguins, se trouve par exemple dans les corps vertébraux et dans les extrémités des os longs. Le second, beaucoup plus dur et dense, est présent dans la périphérie des os longs des membres qui sont creux dans leur partie centrale.
- L'os long comprend une partie centrale, la diaphyse (os compact) et deux extrémités, les épiphyses (os spongieux). Le pourtour de la diaphyse forme le périoste riche en vaisseaux sanguins, nerfs et ostéoblastes (cellules fabriquant les os). Les épiphyses sont recouvertes en partie de cartilage hyalin ou articulaire, là où les os d'une même articulation entre en contact et se frottent entre eux. Les deux parties de l'os renferment de la moelle (jaune pour la diaphyse, qui constitue une réserve de graisse, et rouge pour les épiphyses qui participe à l'érythropoïèse, c'est-à-dire à la fabrication des érythrocytes ou globules rouges du sang).



3.LES DIFFERENTS TYPES DE MOUVEMENT



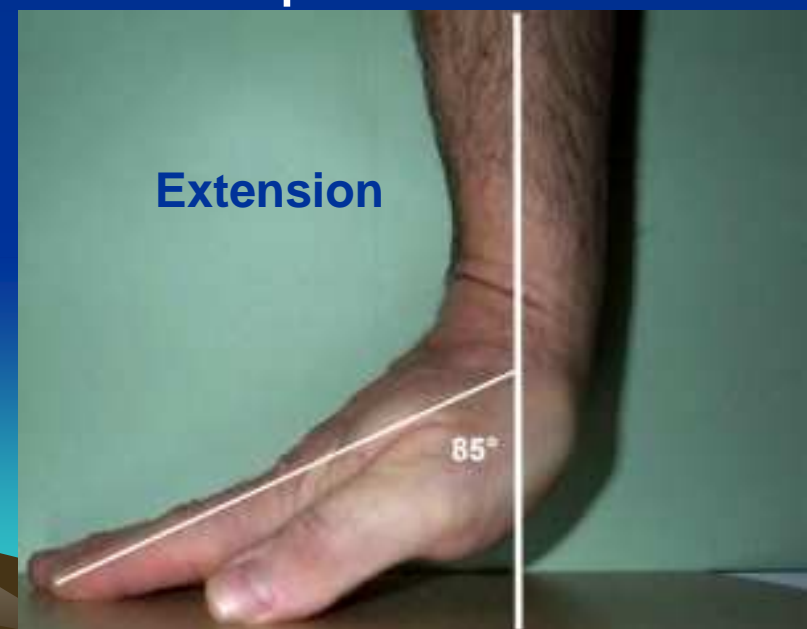
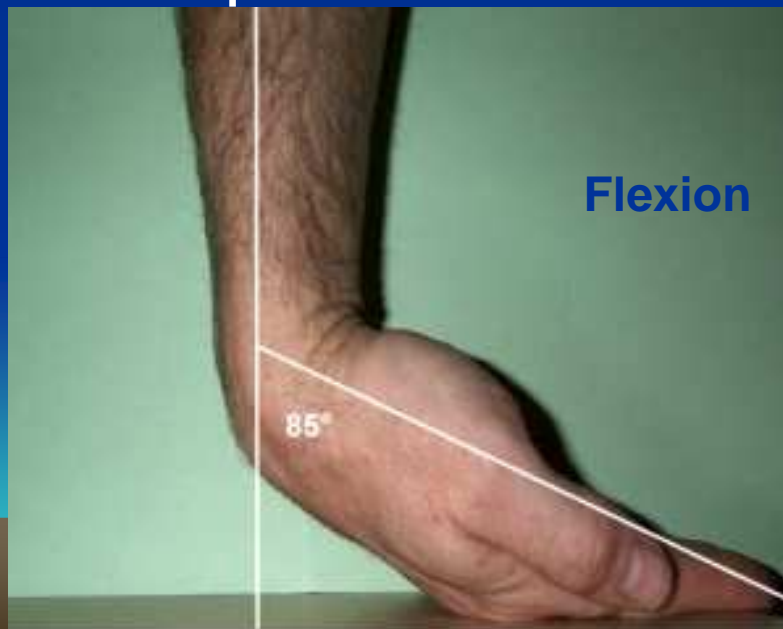
flexion/extension
abduction/adduction
rotation
mouvements
spécifiques

FLEXION et EXTENSION

- La FLEXION est une action qui détermine le rapprochement de deux segments, diminuant l'angle qu'ils forment au niveau de l'articulation en cause.
- L'EXTENSION est une action qui détermine l'éloignement de deux segments, augmentant l'angle qu'ils forment au niveau de l'articulation en cause.

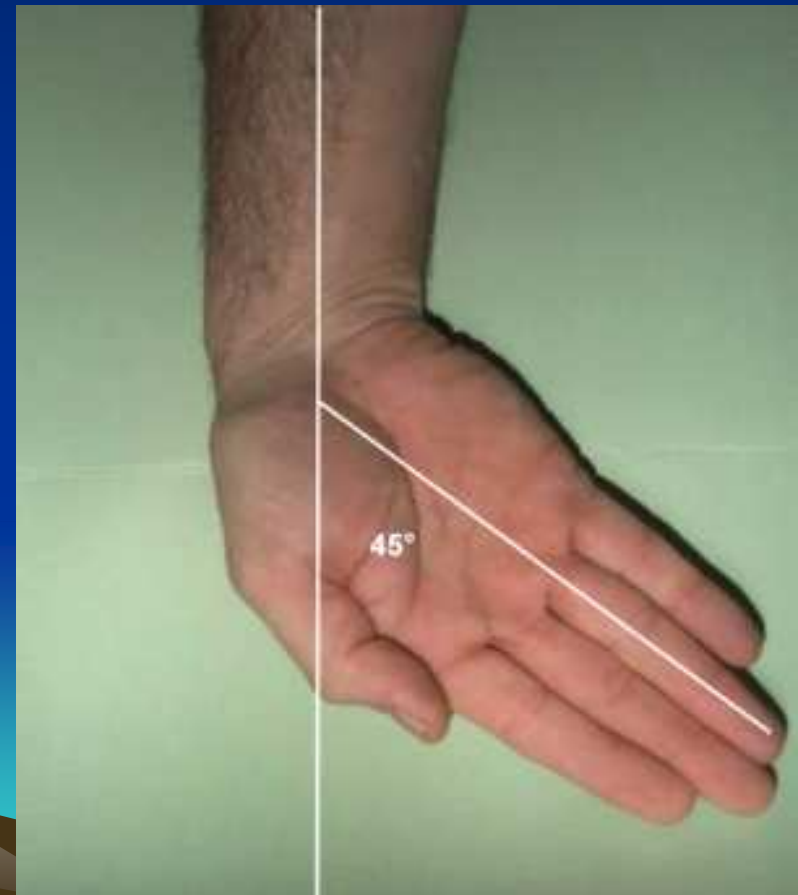
FLEXION et EXTENSION

- La flexion et l'extension sont deux mouvements opposés qui se déroulent autour d'un même axe et se produisent dans un même plan.



ABDUCTION et ADDUCTION

- L'ADDUCTION est une action qui détermine le rapprochement d'une extrémité d'un segment du corps par rapport au plan sagittal médian sur un plan frontal.

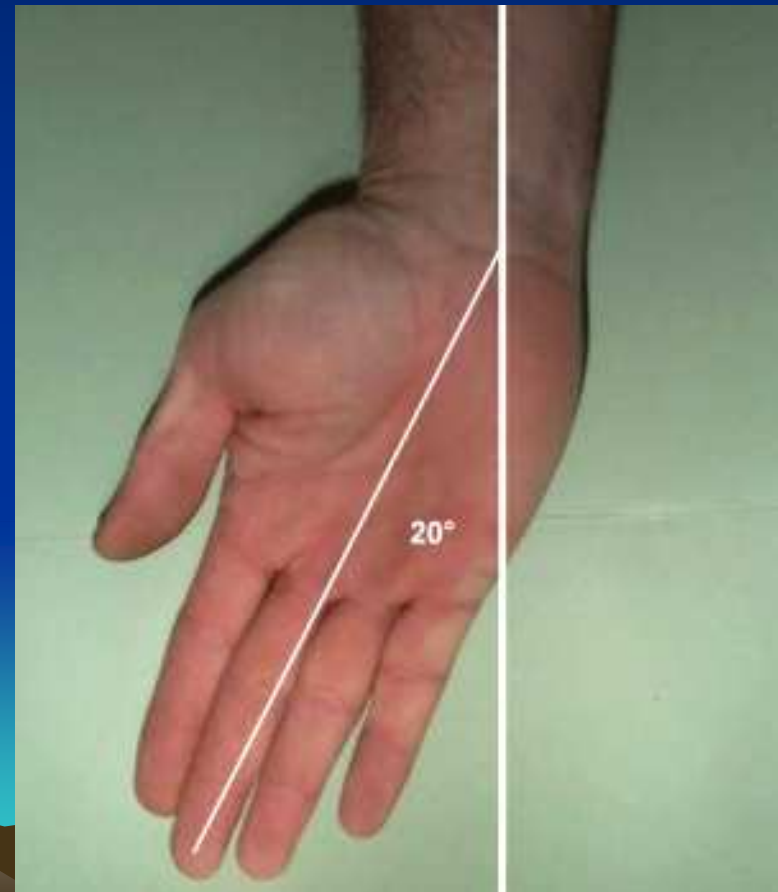


Main droite
Vue frontale

ABDUCTION et ADDUCTION

- L'ABDUCTION est une action qui détermine l'éloignement d'une extrémité d'un segment du corps par rapport au plan sagittal médian sur un plan frontal.

Main droite
Vue frontale



ROTATION

- C'est une action qui détermine le mouvement giratoire d'un segment autour de son axe.
- Elle peut donc être INTERNE lorsque le balayage se fait de l'extérieur vers l'intérieur et EXTERNE lorsque le balayage se fait de l'intérieur vers l'extérieur.

CIRCUMDUCTION

- Dans ce mouvement le segment (en général le bras, l'avant bras et la main) effectue une trajectoire circulaire découpant l'espace en un cône dont le sommet est l'attache du segment.



Antepulsion et Retro pulsion

- L'ANTEPULSION est la projection « en avant » (dans un plan sagittal) du membre supérieur autour de l'axe des épaules.
- La projection « en arrière » du membre supérieur est appelé RETROPULSION.

NB! Rapport avec le positionnement corporel au décollage dos voile...

Elévation et Abaissement

- Ce sont des mouvements qui concernent la ceinture scapulaire. L'abaissement est un mouvement qui amène vers le bas l'os de l'omoplate (scapula), l'élévation est celui qui l'amène vers le haut.



Pronation et Supination

- Ce sont des mouvements qui concernent la région du poignet.
- La PRONATION est un mouvement de la main, coude fixé, qui correspond à une rotation interne de l'avant bras. En fait la paume de la main se tourne vers le sol.
- Dans le mouvement de SUPINATION, la paume de la main se tourne vers le ciel.



Eversion et Inversion

- L'EVERSION est une torsion latérale du pied qui amène la plante des pieds vers l'extérieur du plan sagittal médian.
- Elle est associée à une flexion dorsale, une abduction et une pronation
- Le mouvement de torsion du pied vers l'intérieur est l'INVERSION.

Anteversión et Retroversion

- L'ANTEVERSION est la projection « en avant » de la partie supérieure du bassin. On assiste donc dans ce cas à une bascule du bassin autour d'un axe transversal.
- La projection « en arrière » de cette même pièce osseuse est appelée RETROVERSION.



Récapitulatif sur les différents types de mouvements notamment utilisées en vol libre



4. Les Systèmes de leviers du corps humain

- Application des principes mécaniques à l'homme, c'est-à-dire l'études des forces et de leurs effets
- Pour déplacer une lourde charge il est plus facile d'utiliser un levier que de soulever directement cette charge



GENERALITES

Un système de leviers consiste en un **axe de rotation** autour duquel une **barre rigide** se déplace

Force caractérisée par sa **direction** et son **intensité**

Unité : le Newton

$$1 \text{ kg} = 10 \text{ N}$$

GENERALITES

Force exercée sur la pierre sera appelée
force résistance

Force exercée sur le levier sera appelée
force puissance

Dans le corps humain, la **force puissance**
(**muscle**) s'oppose à la **force résistance**
(**segment**)

GENERALITES

- La force s'exerce à une certaine distance du point d'appui. Cette distance représente le **bras de levier**.

Bras de puissance (muscle, force exercée sur le levier)

Bras de résistance (segment corporel, pierre)



GENERALITES

- On dit que cette force exerce un **moment cinétique** par rapport au point d'appui
- Ce **moment cinétique** (M) se calcule en multipliant la force (F) par la longueur du **bras de levier**.

$$M = F \times \text{Bras de levier}$$

L'unité de mesure du moment cinétique est le
Newton mètre



GENERALITES

- A partir de là une équation simple permet de calculer les forces en action :

Force Puiss. X Bras de Puiss.

=

Force Résit. X Bras de Résist.



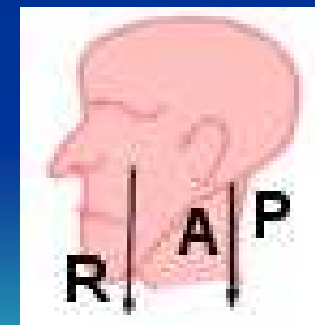
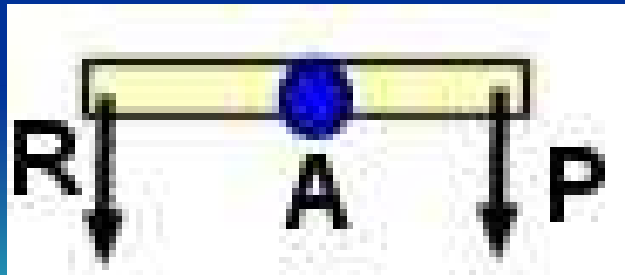
LES LEVIERS

- 3 types de leviers que l'on retrouve dans le corps humain :
- Leviers du 1er genre
- Leviers du 2ème genre
- Leviers du 3ème genre



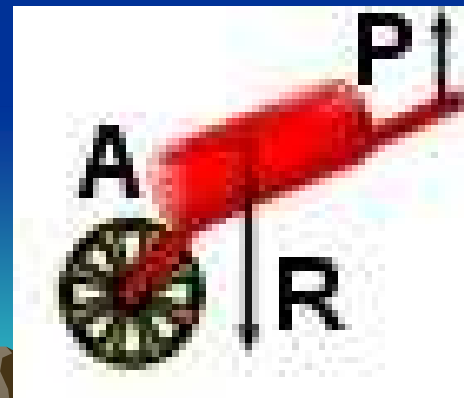
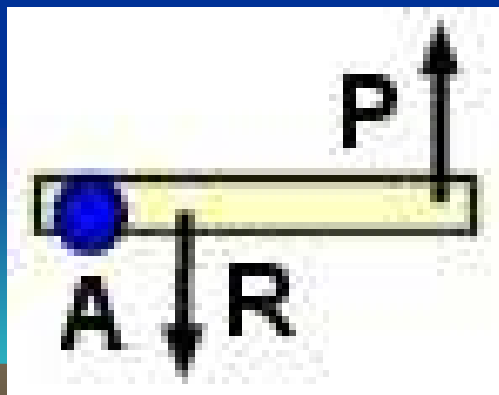
LES LEVIERS inter-appuis

- forces situées de part et d'autre de l'axe de rotation. Le bras de puissance est aussi grand que le bras de résistance



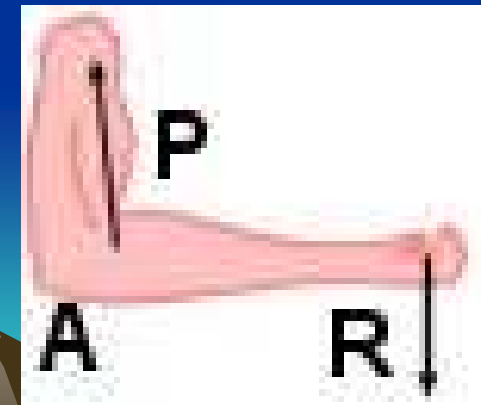
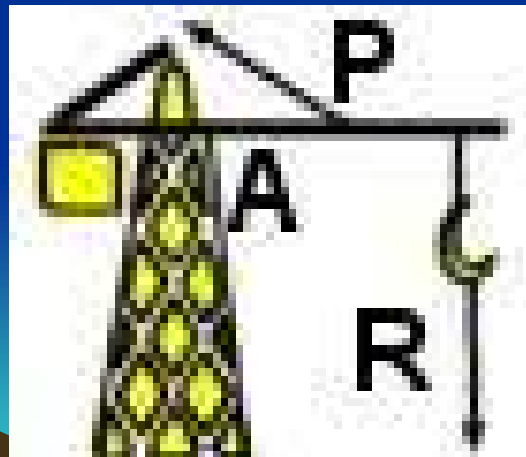
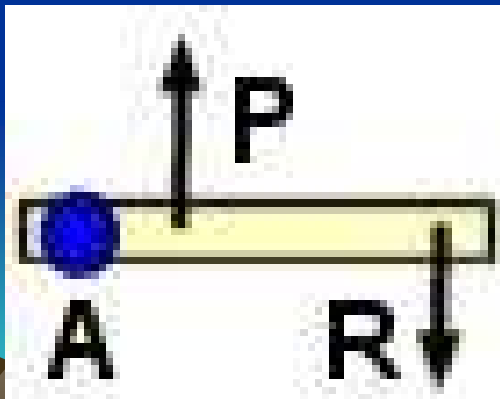
LES LEVIERS inter-résistants

- force de résistance se situe entre la force puissance et l'axe . Le bras de puissance est plus grand que le bras de résistance



LES LEVIERS inter-puissants

- force de puissance se situe entre la force de résistance et l'axe . Le bras de résistance est plus grand que le bras de puissance.



Informations des différentes chaînes musculaires

Région du corps	Mouvement	Muscles
Tête et cou	Flexion:	<u>Sterno-cléido-mastoïdiens</u> (Les deux)
	Extension:	<u>Semi-épineux</u> <u>Splénius</u> <u>Trapèze Supérieur</u>
	Rotation:	<u>Sterno-cléido-mastoïdiens</u> (un seul)
	Flexion latérale:	<u>Trapèze Supérieur</u> <u>Angulaire de l'omoplate</u>

Ceinture scapulaire

Élévation de l'épaule:

[Trapèze Supérieur](#)
[Angulaire de l'omoplate](#)

Abaissement de l'épaule:

[Trapèze inférieur](#)
[Petit pectoral](#)
[Grand dorsal](#)

Protraction: (Abduction)

[Grand pectoral](#)
[Grand dentelé](#)

Rétraction: (Adduction)

[Trapèze moyen](#)
[Rhomboïdes](#)

Rotation de l'omoplate vers le haut:

[Trapèze Supérieur](#)
[Grand dentelé](#)

Rotation de l'omoplate vers le bas:

[Rhomboïdes](#)
[Angulaire de l'omoplate](#)

Flexion:

[Deltoïde](#)
[Biceps brachial](#)
[Coraco-brachial](#)

Flexion horizontale:

[Deltoïde antérieur](#)
[Grand pectoral](#)

Extension:

[Deltoïde postérieur](#)
[Triceps brachial](#)

Extension horizontale:

[Grand dorsal](#)
[Deltoïde postérieur](#)

Abduction:

[Grand rond](#)
[Deltoïde moyen](#)
[Sus-épineux](#)

Adduction:

[Grand pectoral](#)
[Grand rond](#)
[Grand dorsal](#)
[Sous-scapulaire](#)

Rotation médiane: (interne)

[Grand pectoral](#)
[Grand rond](#)
[Grand dorsal](#)
[Sous-scapulaire](#)

Rotation externe: (latérale)

[Sous-épineux](#)
[Petit rond](#)

Épaule

Coude

Flexion:

Biceps brachial
Biceps antérieur
Long supinateur

Extension::

Anconé
Triceps

Poignet

Flexion:

Grand palmaire
Petit palmaire
Cubital antérieur

Extension:

Cubital postérieur
Premier et deuxième radial

Abduction:

Premier et deuxième radial
Petit palmaire

Adduction:

Cubital antérieur
Cubital postérieur

Doigts

Flexion:

Fléchisseurs profonds des doigts
Fléchisseurs superficiels des doigts

Extension:

Extenseurs des doigts

Abduction:

Interosseux dorsaux

Adduction:

Interosseux palmaire

Mouvement du canard:

Lombrireaux

Mouvement du pouce:

Opposant du petit doigt
Fléchisseurs du pouce

Colonne vertébrale

Flexion:

Grand droit de l'abdomen
Grands obliques (Les deux)
Petits obliques (Les deux)

Extension:

Illo-costaux
Long dorsal
Les épineux

Flexion latéral:

Illo-costaux
Long dorsal
Les épineux

Rotation:

Grand oblique droit
Petit oblique gauche

Ex: Vers la droite

Hanche

Flexion:	Psoas iliaque Tenseur du fascia lata Droit antérieur
Extension:	Grand fessier Moyen fessier Petit fessier
Abduction:	Moyen fessier Petit fessier Tenseur du fascia lata
Adduction:	Les adducteurs Droit intérieur Pectiné
Rotation médiane: (interne)	Moyen fessier Petit fessier Tenseur du fascia lata
Rotation latéral: (externe)	Couturier Les adducteurs Grand fessier

Genoux

Flexion:	Demi-membraneux Demi-tendineux Biceps fémoral
Extension:	Droit antérieur Vaste intermédiaire Vaste interne Vaste externe

Cheville

Flexion:	Jambier intérieur
Extension:	Jumeaux Soléaire
Rotation interne (Inversion ou supination)	Tibial antérieur Tibial postérieur
Rotation externe (éversion ou pronation)	Long péronier Court péronier