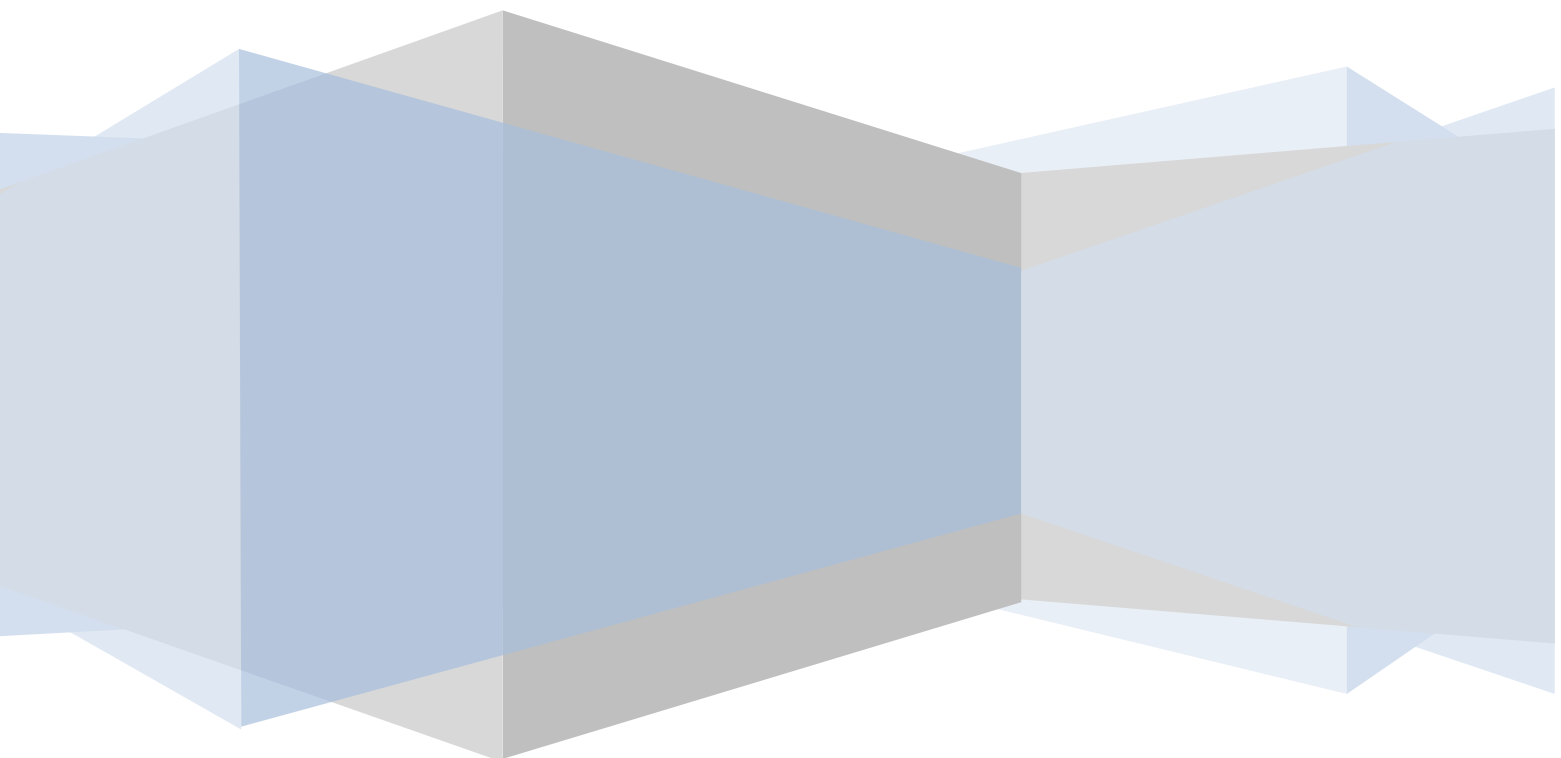


Hewlett-Packard
Département EPS

user

Encadré par : M. Aziz Quarouach



REMERCIEMENT

On tient à remercier DIEU TOUT PUISSANT, de nous offrir toute sorte d'outils.

On tient à remercier notre enseignant, de nous donner l'occasion de faire cette recherche, qui nous a certainement aidé, ainsi que ses corrections et ses consignes bien appréciées.

Nos collègues qui nous ont déjà aidé dans ce travail, on ne les oubliera jamais, et on leurs remercie à travers ce petit résumé à lire, en espérant qu'ils nous contactent par des questions pertinentes, qui limiterons notre travail dans le cadre de « l'utilité de la biomécanique dans l'enseignement de la gymnastique »

PLAN

I - INTRODUCTION

II - BIOMECHANIQUE

1. *Les principes statiques*
 1. *Le centre de gravité*
 2. *Les principes d'équilibre*
2. *Les principes dynamiques*
 1. *Translation*
 2. *Création de rotation*
 3. *Conservation de l'énergie*
 4. *Accélération/décélération de rotation*

III - REPERAGE DANS L'ESPACE

3. *Les récepteurs sensoriels*

I - INTRODUCTION :

La biomécanique est l'étude et la reproduction des mécanismes qui aboutissent à un mouvement déterminé du corps. Il s'agit avant tout de la mécanique articulaire, mais aussi de la mécanique des valvules du cœur qui participent à la circulation du sang, sujet qui reste loin de notre axe de travail.

La gymnastique, selon GOIRAND : Savoir piloter son corps dans l'espace multidirectionnel orienté par la force de la pesanteur et structuré par l'activité perceptive du sujet.

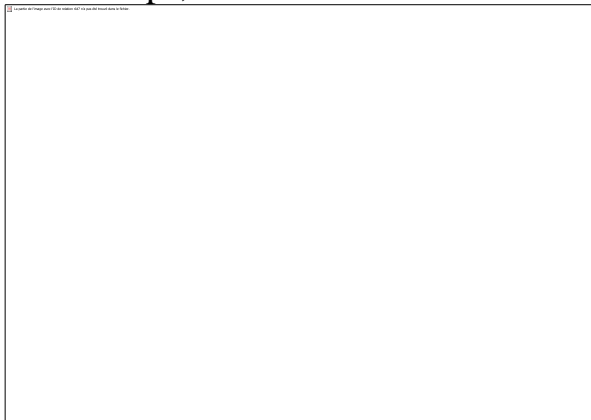
Entre les définitions des deux concepts, on trouve des liens communs soulignés si dessus, qui légitiment le titre de ce travail. On va aborder quelques concepts biomécaniques, en essayant au fur et en mesure, de transposer sur la gymnastique.

II - BIOMECHANIQUE :

1. LES PRINCIPES STATIQUES :

1. Centre de gravité,

Centre virtuel, existant dans tous corps, et qui change selon les forces appliquées sur ce corps, ou bien lors de la mobilisation articulaire, si le corps est articulé.



Point d'application de la résultante des forces de pesanteur qui s'exercent sur l'ensemble des particules composant un corps ; en géométrie, synonyme de centre d'inertie.

Facteur principal dans l'équilibre et le déséquilibre dans la gymnastique

2. Les principes d'équilibre :

- _ La somme des forces de appliquées sur un corps est égale à zéro
- _ La verticale du centre de gravité à l'intérieur du CDG ;



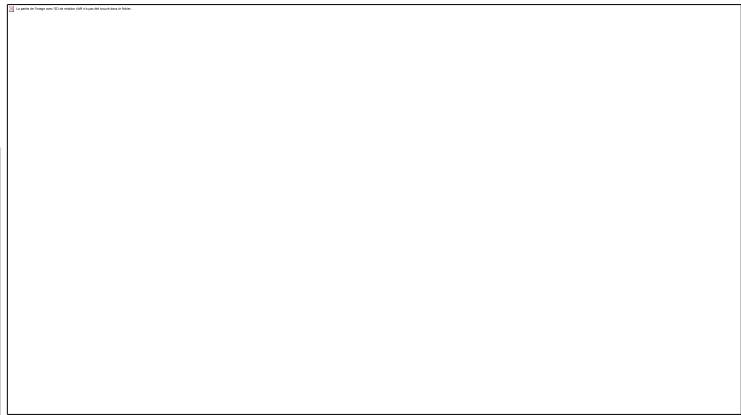
A : L'équilibre est conservé car le CG reste au dessus de la surface d'appui (polygone de sustentation).

B : Dès que le CG sort du polygone de sustentation, il n'est plus possible de maintenir l'équilibre : c'est la chute (à moins d'arriver à replacer très rapidement le CG en bonne position).

3. Les principes de stabilité :

Stabilité : Qualité de ce qui est stable, de ce qui tend à conserver sa position d'équilibre.

- _ La surface du polygone de sustentation ; Plus elle est grande, plus l'équilibre n'est stable.



En AFR, plus le triangle composé par les deux mains et le front est grand, plus la posture est maintenue.

- _ La distance de la verticale du CDG. Plus elle est grande, moins l'équilibre est stable.



A : équilibre très instable ;

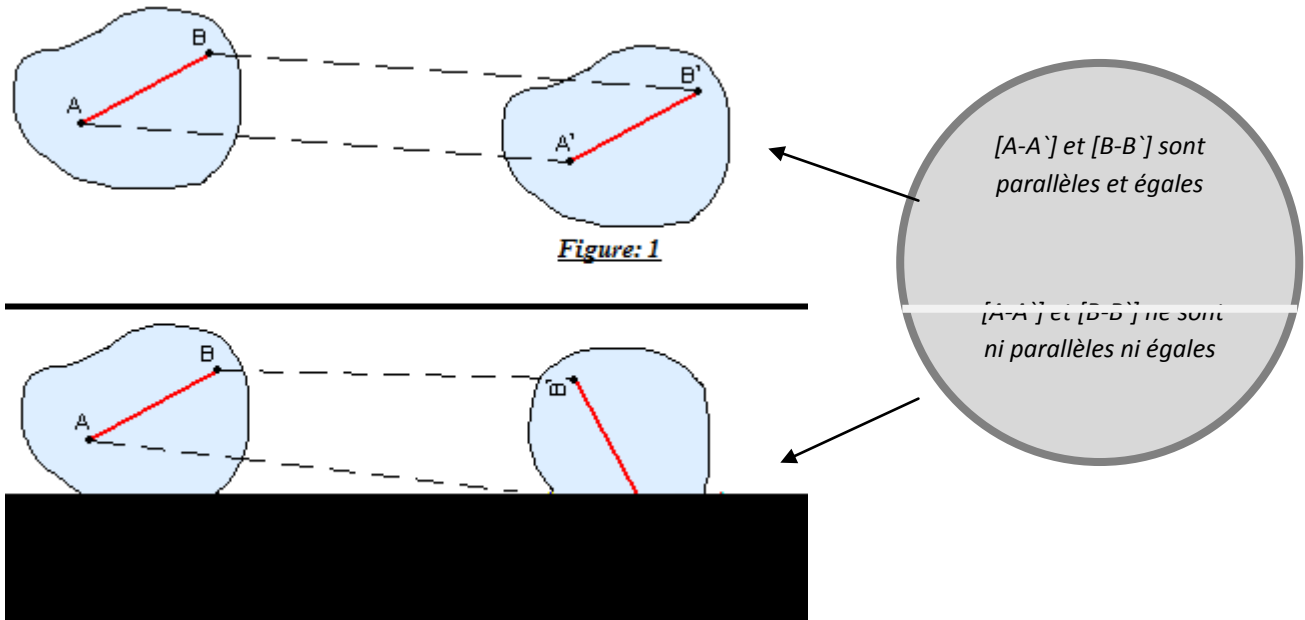
E : Stabilité maximale (Centre de gravité au dessous de la base de sustentation).

1. LES PRINCIPES DYNAMIQUES:

1. La translation :

Déplacement d'un corps dont tous les points décrivent des trajectoires égales et parallèles entre elles.

Ça veut dire que toutes les parties du corps se déplacent à la même vitesse et dans la même direction.



Géométriquement parlant :

Soit un mouvement i/k .

On rappelle ici l'équivalence solide-repère-espace : Ces trois mots sont employés indifféremment.

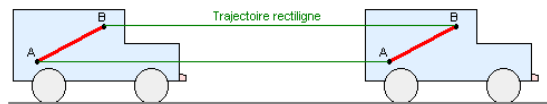
Le solide i est dit en translation par rapport au solide k si et seulement si toute droite du solide i conserve par rapport à k une direction constante au cours du temps.

Donc Pour montrer que le mouvement d'un solide i par rapport à un solide k est un mouvement de translation, il suffit de montrer que le vecteur rotation pour le mouvement considéré est le vecteur nul ($= 0$).

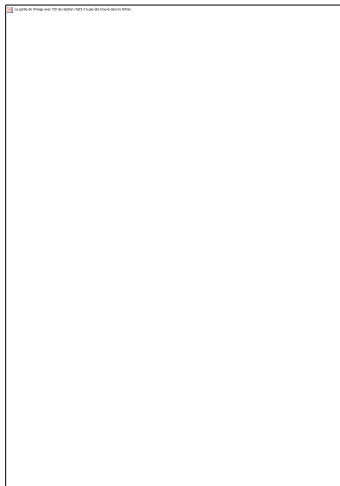
$$\vec{\Omega}(i/k) = \vec{0}$$

Pour, éventuellement, caractériser ce mouvement de translation, il suffit d'identifier la nature de la trajectoire d'un point quelconque dans le mouvement considéré.

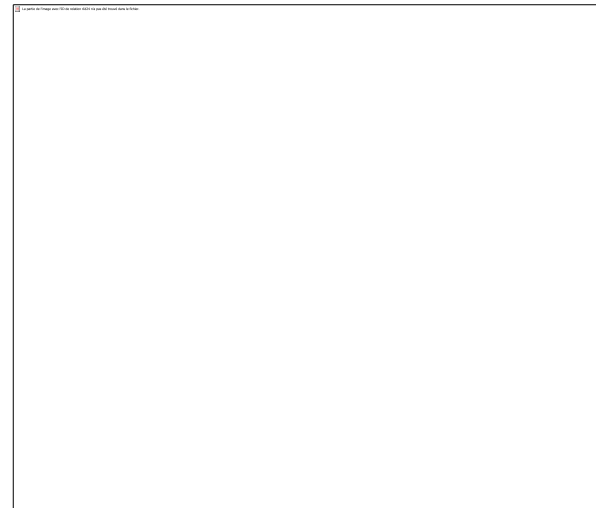
1. On parle de translation rectiligne si la trajectoire identifiée est une droite



2. On parle de translation circulaire si la trajectoire identifiée est un cercle



3. Si la trajectoire identifiée est quelconque (curviligne), la translation l'est également



4. **La création de rotation :**

Pour déclencher un mouvement de rotation, il y a trois possibilités. En général, pour un seul élément, il y a combinaison d'au moins deux d'entre elles :

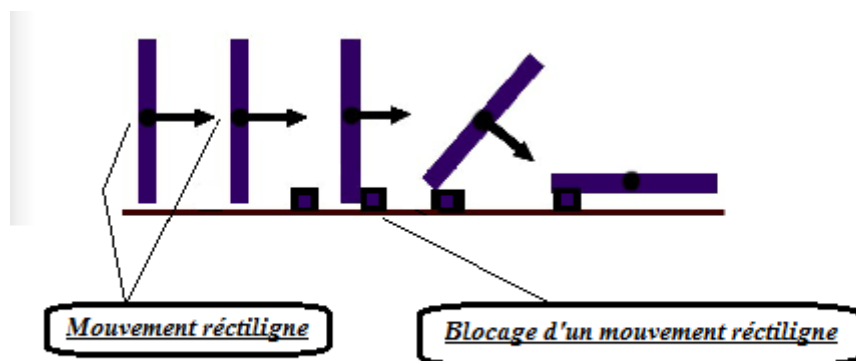
Poussée excentrée : L'application d'une force sur un corps, sans que ça passe par son Centre de Gravité. La direction de la poussée, au moment où le corps quitte le sol, ne passe pas par le CG mais passe en avant ou en arrière de celui ci. (*Poussée par jambes pour sauter haut, lors d'un salto avant*)

Exemples au trampoline : 'à prendre pour règle'

Si on est incliné vert l'avant, la réaction du trampoline (sèchement verticale) passe en arrière du Centre de Gravité, il se produit une rotation avant ;

Si on est incliné vert l'arrière, la réaction du trampoline (sèchement verticale) passe en avant du Centre de Gravité, il se produit une rotation arrière.

Blocage d'un mouvement rectiligne : C'est la création d'une force parallèle avec et opposée à la force de poussée excentrique, afin d'obtenir un couple de forces. (*retro-pulsion bras vers le bas, dans un salto avant*)



Transfert d'un moment cinétique : Ce n'est pas un créateur de rotation, mais explicateur de comment la rotation d'une partie du corps peut s'entraîner sur d'autres parties du corps (*l'arrêt brusque de la retro-pulsion bras lors d'un salto avant, cause le transfert de l'énergie du mouvement à la ceinture scapulaire, puis tout le tronc, puis les membres supérieures.*)

N.B. : Le transfert d'un fort moment cinétique dans un corps humain non gainé, pourra être nocif pour les articulations.

C) La conservation d'énergie : L'énergie cinétique est l'énergie qu'un corps possède, du fait de son mouvement par rapport à un référentiel donné, et qui l'aide à continuer le mouvement.

Cette énergie peut être cassée, par des sortes de pertes. Parmi ces pertes, on trouve le blocage, qui entraîne généralement une rotation, chose qui est bénéfique en gymnastique, à condition que ça soit bien contrôlée.

D) Accélération/décélération de rotation

Ça dépend de la distance entre les segments et l'axe de rotation.

III - Partie repérage

1- Récepteurs sensoriels utilisés en gymnastique:

1. A) Récepteurs externes: ça concerne les 5 sens;
2. B) Récepteurs proprioceptifs (utilisés à l'absence du vision)
 1. Organes neuro-tendineux de Golgi (muscles/tendons)
 2. Récepteurs articulaires (ligaments)

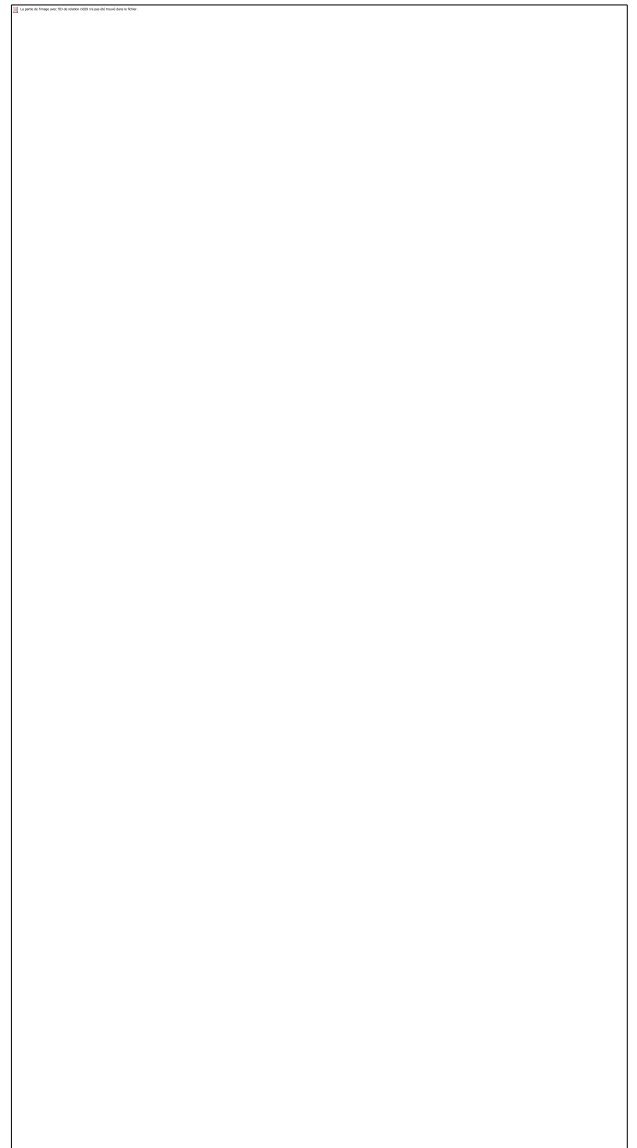
3. Système vestibulaire situé dans l'oreillette interne

Les canaux semi-circulaires (horizontal, vertical antérieur et vertical postérieur), orientés dans les 3 plans de l'espace, comportent chacun une structure réceptrice : la crête ampullaire qui contient les cellules sensorielles surmontées d'une membrane diaphane, la cupule.

Les mouvements du liquide endolymphatique, engendrés par les accélérations angulaires, entraînent une déviation de la cupule et une déformation des cils des cellules sensorielles à l'origine de leur stimulation et de l'influx nerveux. Selon le plan dans lequel s'effectue la rotation de la tête, une ou plusieurs paires de canaux seront intéressées.

Les crêtes des canaux verticaux postérieurs (1) s'inclineront au cours des mouvements d'inclinaison latérale de la tête, alors que les mouvements de rotation de la tête dans le plan horizontal (mouvements de haut en bas et mouvements d'avant en arrière) stimuleront les crêtes des canaux antérieurs (2-3).

Au cours des mouvements de flexion-extension, seules les crêtes des canaux supérieurs seront mises en mouvement.



CONCLUSION

La gymnastique est l'art de piloter son corps. Comme l'on sait déjà, le pilotage, n'est pas seulement la mise en mouvement, mais le guidage et la conduite, c'est la mise en mouvement précis. L'enseignant de la gymnastique doit donc avoir des connaissances en mécanique, qui lui permettent de détecter et connaître les contraintes biomécaniques, qui empêchent l'élève d'effectuer son pilotage, afin de résoudre le problème en efficacité et efficacité. La biomécanique est donc le repère de l'enseignant d'éducation physique et sportive dans son projet d'apprentissage.

Toutefois, nous ne pouvons pas stipuler que la biomécanique est la seule raison performante en enseignement de la gymnastique, puisqu'il y a les facteurs, *physiologique*, *didactique*, et *psychologique*,... qui aident à l'enseignement de la gymnastique.

BIBLIOGRAPHIE :

LE PLAN (enchaînement d'idées) :

http://www.ac-reims.fr/datice/eps/pedagogie/biomecanique_optiongym/biomecanique/index.html

LE CONTENU :

<http://gymnet.org/>

www.memoireonline.com/

P. JULLY-LOTZ L4 GYMNASTIQUE _ PRINCIPES BIOMECANIQUES EN GYMNASTIQU

<http://www.jdotec.net/s3i/Mecanique/Cinematique/Translation.php>

<http://www.web-sciences.com/fiches1s/fiche6/fiche6b.php>

www.vestib.org/histologie.php