

# BIOMETRIE

# **A / GENERALITES**

## **1 / Définition des mouvements**

- \* **Membre inférieur**
- \* **Membre supérieur**
- \* **Rachis**

## **2 / Les conditions pour que le bilan articulaire soit objectif et comparable**

## **3 / Possibilités fonctionnelles normales d'une articulation**

**a / Rappel anatomo-physiologique**

**b / Normes articulaires**

## **4 / Classification des articulations**

**a / Classification mécanique et géométrique**

- \* **Articulations concordantes**
- \* **Articulations discordantes**

**b / Classification basée sur la fonction articulaire**

## **5 / Système de référence**

### **a / Les plans de référence**

### **b / Position zéro anatomique**

## **6 / Les étapes du bilan articulaire**

## **7 / Codification des mesures angulaires selon Merle D'Aubigné**

### **a / Inscription des résultats**

### **b / Mouvements et attitudes**

### **c / Principales causes de limitations articulaires**

### **d/ Interprétation des résultats**

#### **\* Par rapport à la normale**

#### **\* Par rapport au secteur utile de mobilité**

### **e / Coefficient fonctionnel de mobilité CFM de Rocher**

## **8 / Recherche des mouvements anormaux**

### **a / Etiologie**

### **b / Désignation et principe de mise en évidence**

## **9 / Les compléments du bilan articulaire**

# **B / Bilan articulaire du membre supérieur**

## **INTRODUCTION**

### **1 / Le complexe de l'épaule**

**a / Position de fonction**

**b / Position neutre**

**c / Etude analytique des mouvements passifs de l'épaule**

**d / Etude des mouvements de l'épaule**

**e / Recherche des mouvements anormaux**

### **2 / Le coude**

**a / Rappel d'anatomie fonctionnelle**

**b / Rappel d'anatomie topographique**

**c / Position de fonction**

**d / Position neutre**

**e / Les axes articulaires**

**f / Etude des mouvements actifs et passifs à part la pro supination**

**g / Recherche des mouvements anormaux**

**h / La pro supination**

### **3 / Le poignet**

**a / Rappel d'anatomie fonctionnelle**

**b / Rappel d'anatomie topographique**

**c / Position de fonction**

**d / Position neutre**

**e / Etude analytique des mouvements actifs et passifs**

**f / Recherche des mouvements anormaux**

### **4 / Bilan de la main et des doigts**

**a / Etude de la palette métacarpienne**

**b / Mouvements des quatre derniers doigts**

### **5 / Bilan du pouce**

**a / Bilan analytique**

**b / Bilan global**

### **6 / La préhension**

**a / Classification de Slocum-pratt**

**b / Les différentes phases d'une prise**

# **C / Bilan articulaire du membre inférieur**

## **1 / Articulation de la hanche**

**a / Position de fonction**

**b / Position neutre**

**c / Bilan fonctionnel**

**d / Recherche d'une boiterie**

**\* Boiterie de l'épaule**

**\* Boiterie de Trendelenburg**

**\* Boiterie de Duchenne de Boulogne**

**e / Etude analytique des mouvements passifs**

**\* Mouvement de flexion**

**\* Mouvement d'extension**

**\* Mouvement d'abduction**

**\* Mouvement d'adduction**

**\* Mouvements des rotations externe et interne**

**f / Recherche des mouvements anormaux**

## **2 / Articulation du genou**

**a / Position de fonction**

**b / Position neutre**

**c / Etude analytique des mouvements du genou**

**d / Recherche des mouvements anormaux**

## **3 / La cheville et le pied**

**a / Position de fonction**

**b / Position neutre (90°)**

**c / Description des mouvements du pied**

**d / Bilan des possibilités fonctionnelles du pied**

**e / Examen de la statique du pied**

## **D / Bilan articulaire de la colonne vertébrale**

**1 / Unités fonctionnelles segmentaires du rachis**

**2 / Position neutre**

**3 / Position de fonction**

**4 / Le poids et la taille**

## **RACHIS CERVICAL**

**I / Rappel d'anatomie topographique**

**1 / Les saillies osseuses palpables**

**2 / Les muscles**

**II / Bilan de la colonne cervicale**

## **RACHIS DORSOLOMBAIRE**

**I / Rappel d'anatomie topographique**

**II / Etude de la statique rachidienne**

**III / Etude de la mobilité active et passive**

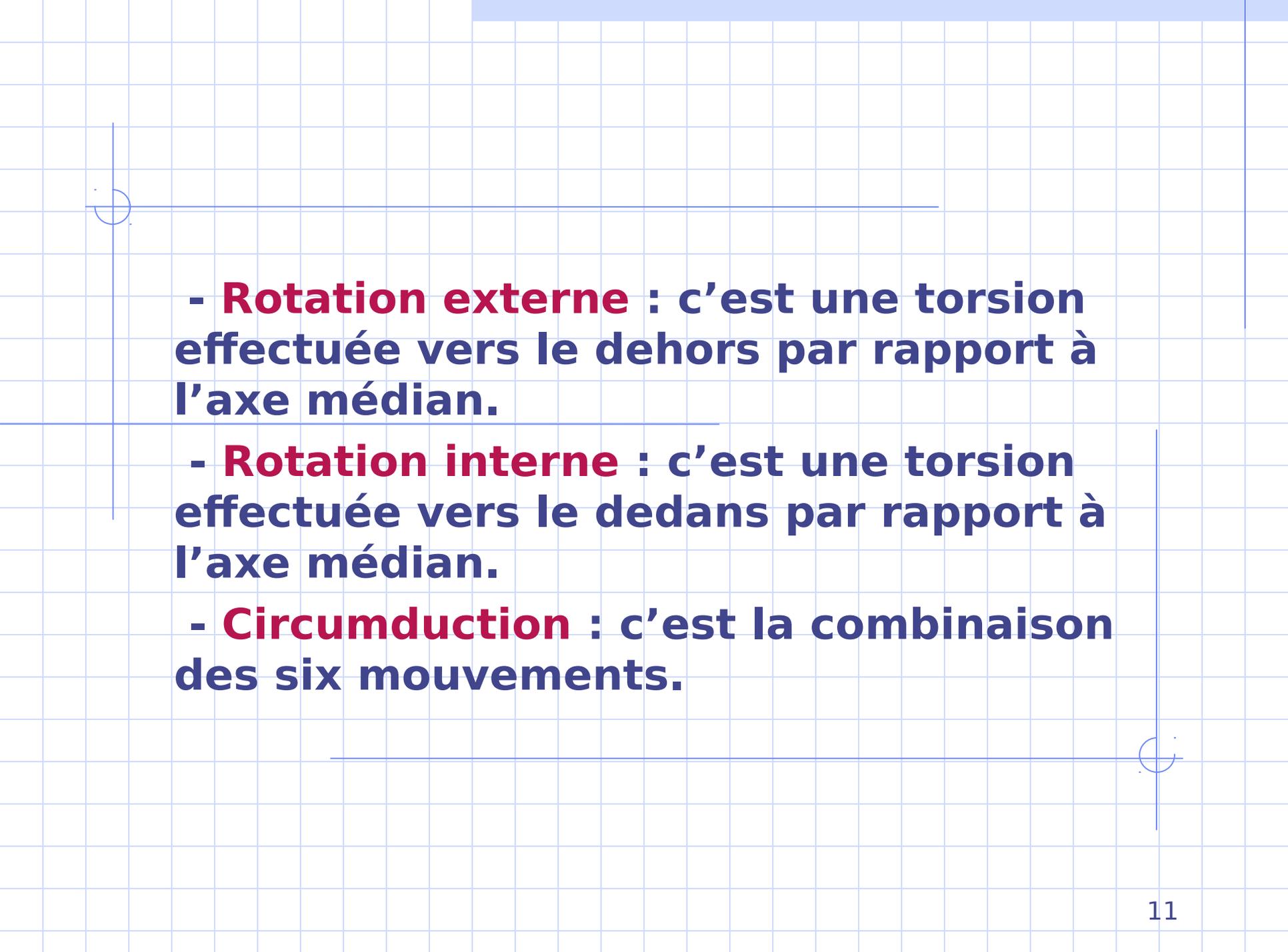
# A / GENERALITES

La biométrie est l'étude des possibilités fonctionnelles des articulations du corps humain, en mesurant leurs différentes amplitudes.

Pour déterminer si une amplitude est normale, diminuée (**raideur**), ou exagérée (**laxité**), il faut la comparer à celle du côté sain.

# 1 / Définition des mouvements

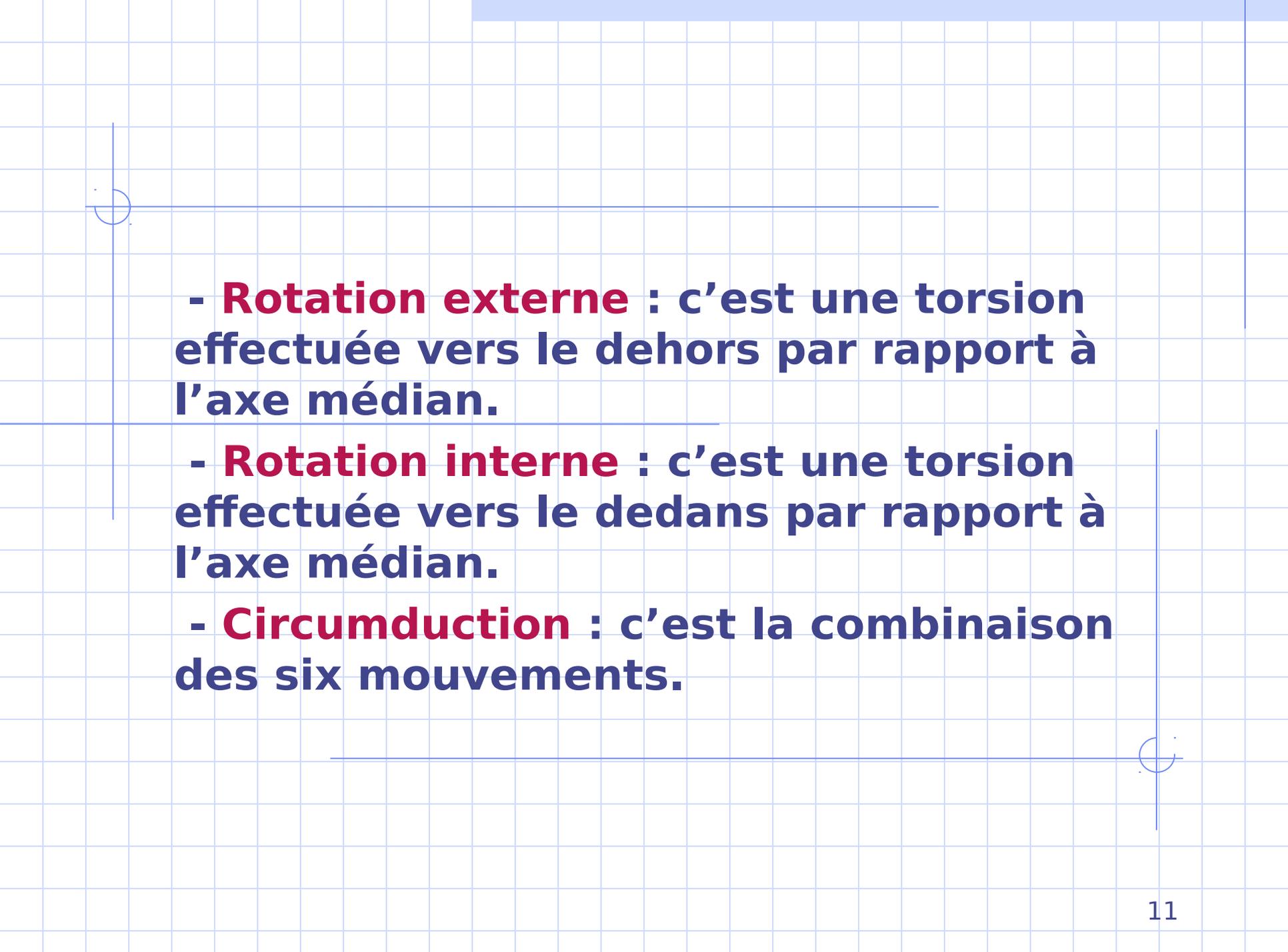
- **Flexion** : c'est le rapprochement des deux segments d'un membre.
- **Extension** : c'est l'éloignement des deux segments d'un membre.
- **Abduction** : c'est l'éloignement d'un membre ou segment du membre par rapport à l'axe du corps (médian).
- **Adduction** : c'est le rapprochement d'un membre ou segment du membre par rapport à l'axe du corps.



- **Rotation externe** : c'est une torsion effectuée vers le dehors par rapport à l'axe médian.

- **Rotation interne** : c'est une torsion effectuée vers le dedans par rapport à l'axe médian.

- **Circumduction** : c'est la combinaison des six mouvements.



# \* Membre supérieur

**L'épaule** : Antépulsion (flexion)

Rétropulsion (extension)

Abduction

Adduction

Rotation externe

Rotation interne

**Le coude** : Flexion

Extension

Pronation (rotation interne)

Supination (rotation externe)

**Le poignet** : Flexion palmaire

Flexion dorsale

Inclinaison cubitale

Inclinaison radiale

# \* Membre inférieur

**La hanche : Flexion**

**Extension**

**Abduction**

**Adduction**

**Rotation externe**

**Rotation interne**

**Le genou : Flexion**

**Extension**

**La cheville : Flexion plantaire**

**Flexion dorsale**

**Inversion**

**Eversion**

# \* Le Rachis

**Antéversion (flexion)**

**Rétroversion (extension)**

**Inclinaison latérale droite**

**Inclinaison latérale gauche**

**Rotation droite**

**Rotation gauche**

**Élévation**

## **2 / Les conditions pour que le bilan articulatoire soit objectif et comparable:**

**Pour qu'un bilan soit objectif et comparable trois conditions primordiales doivent être remplies :**

- Il faut connaître les possibilités fonctionnelles normales de l'articulation étudiée.**
- Il faut adopter un système de mesure le plus utilisé et comparable.**
- Il faut savoir faire aussi objectivement que possible les mesures nécessaires.**

### **3 / Possibilités fonctionnelles normales d'une articulation :**

#### **a / Rappel anatomo-physiologique :**

**Une articulation est un lien entre deux épiphyses recouverts de cartilage articulaire, le tout est engrainé dans un manchon fibreux : capsule articulaire.**

**Cette capsule est tapissée à l'intérieur par la synoviale qui secrète la synovie, liquide en petite quantité qui sert à lubrifier les surfaces articulaires,**

## **b/ Normes articulaires :**

**Se sont des valeurs d'amplitude reconnues universellement, que peut effectuer une articulation dans des conditions normales.**

### **Exemples :**

- **Abduction de la hanche : 40°**
- **Flexion du coude : 140°**

**NB : Il peut exister quelques variations individuelles, les femmes sont en général plus souples que les hommes ainsi que les enfants par rapport aux adultes.**

**\* Le degrés de liberté est la possibilité d'une articulation de se mouvoir dans un plan par rapport à un axe :**

- **L'épaule** possède **trois** degrés de liberté :
  - **Antépulsion; Retropulsion**
  - **Abduction; Adduction**
  - **Rotations externe et interne**
- **Le coude** possède **deux** degrés de liberté :
  - **Flexion; Extension**
  - **Supination; Pronation**
- **Le poignet** possède **deux** degrés de liberté :
  - **Flexions palmaire et dorsale**
  - **Inclinaisons radiale et cubitale**

- **La hanche** possède **trois** degrés de liberté :

- Flexion; Extension
- Abduction; Adduction
- Rotations interne et externe

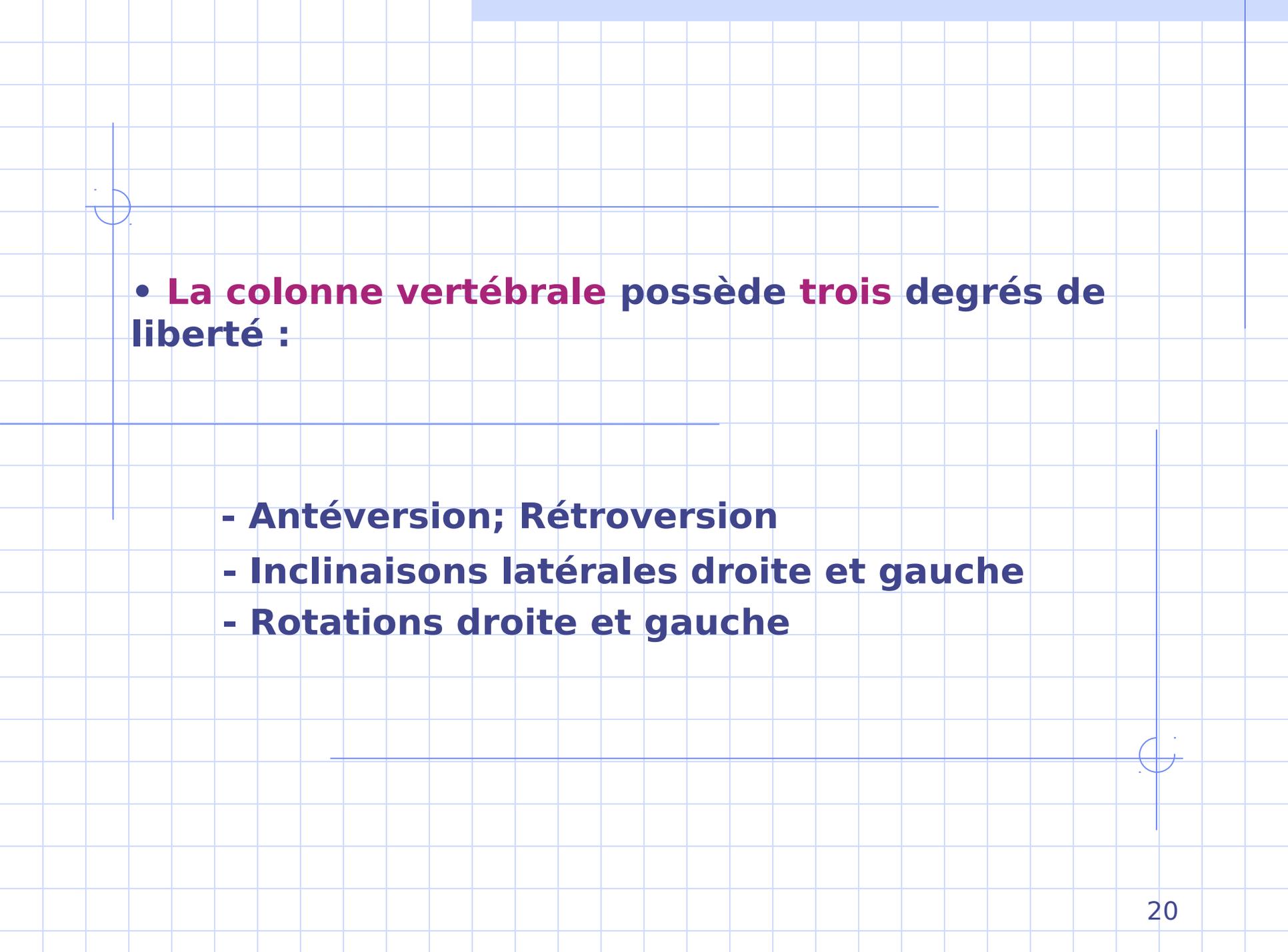
- **Le genou** possède **deux** degrés de liberté :

- Flexion; Extension
- Rotations externe et interne

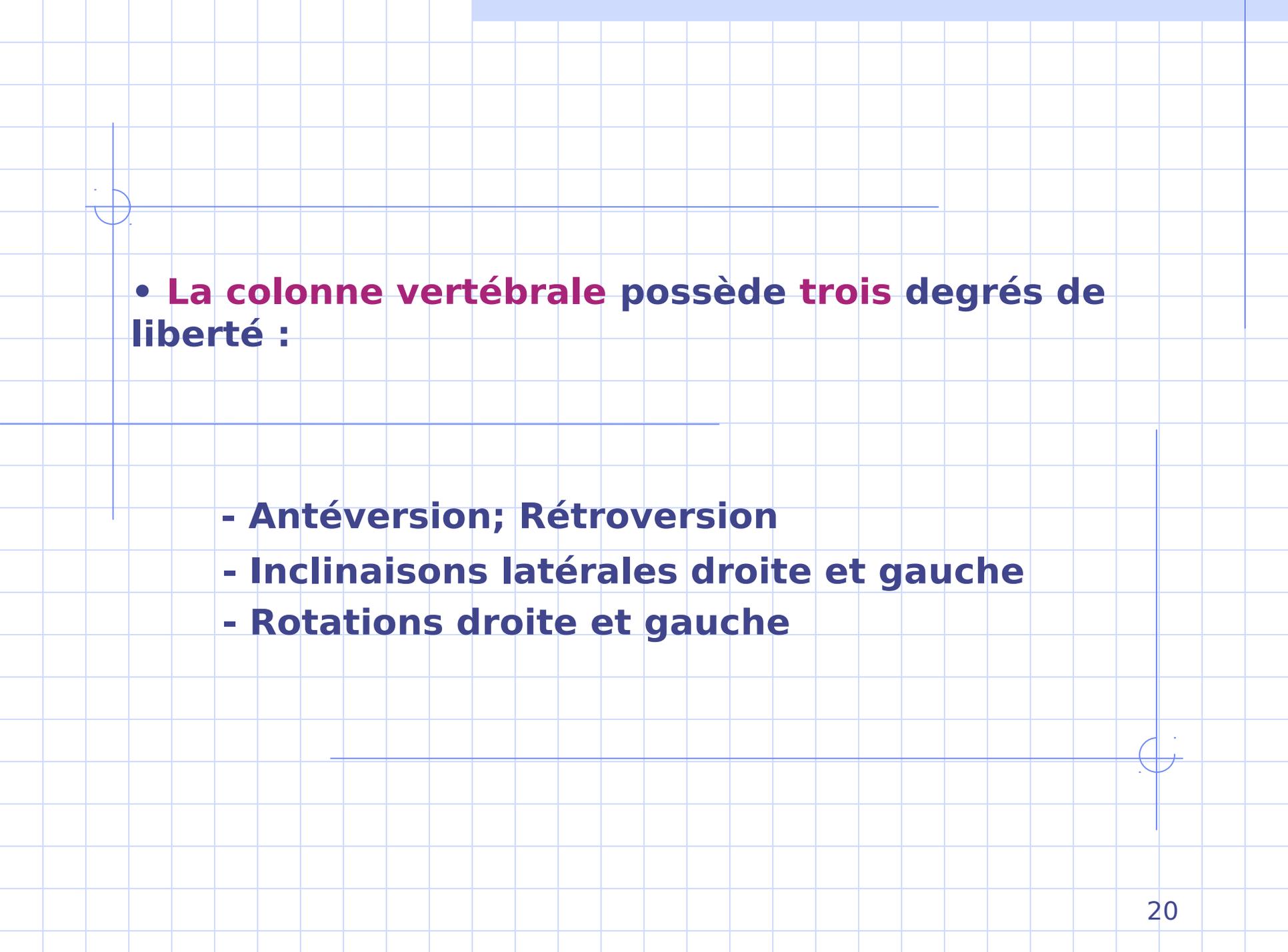
**NB :** les rotations au niveau du genou ne sont possibles qu'en mouvement passif et en actif avec une flexion du genou.

- **La cheville** possède **trois** degrés de liberté :

- Flexions plantaire et dorsale
- Abduction; Adduction
- Supination; Pronation



• **La colonne vertébrale possède trois degrés de liberté :**

- **Antéversion; Rétroversion**
  - **Inclinaisons latérales droite et gauche**
  - **Rotations droite et gauche**
- 

## \* Les normes articulaires :

- **L'épaule** : Antépulsion  $160^{\circ}$ -  $180^{\circ}$   
Retropulsion  $40^{\circ}$ -  $50^{\circ}$   
Abduction  $160^{\circ}$ -  $180^{\circ}$   
Adduction  $0^{\circ}$  ( $20^{\circ}$ -  $40^{\circ}$  avec antépulsion)  
Rotation externe  $45^{\circ}$ -  $70^{\circ}$  ( $90^{\circ}$ )  
Rotation interne  $30^{\circ}$ -  $50^{\circ}$  ( $70^{\circ}$ )

**NB** : l'amplitude des rotations varie selon la position du bras, s'il est en abduction, elle sont plus grandes.

- **Le coude** : Flexion  $140^{\circ}$ -  $150^{\circ}$   
Extension  $0^{\circ}$ -  $5^{\circ}$   
Supination  $90^{\circ}$   
Pronation  $80^{\circ}$ - $90^{\circ}$

- **Le poignet** : Flexion palmaire 80°- 90°

Flexion dorsale 70°- 80°

Inclinaison radiale 20°- 40°

Inclinaison cubitale 45°- 50°

- **La hanche** : Flexion avec genou en extension 90°

Flexion avec genou en flexion 120°- 140°

Extension 5°- 10°

Abduction 40°- 45°

Adduction 0° (10°- 20° avec flexion)

- **Le genou** : Flexion 120°- 140°

Extension 0°- 5°

- **La cheville** : Flexion dorsale 20°- 30°  
Flexion plantaire 30°- 50°  
Inversion 40°- 45°  
Eversion 20°- 25°

**NB** : L'inversion est la supination combinée à l'adduction.

L'éversion est la pronation combinée à l'abduction.

### **Remarques :**

\* **L'inversion** et **l'éversion** sont des mouvements de l'avant

**piéd.**

\* **L'inversion** a une amplitude plus grande en **flexion plantaire** qu'en flexion dorsale.

\* **L'éversion** a une amplitude plus grande en **flexion dorsale** qu'en flexion plantaire.

## **4 / Classification des articulations :**

**Plusieurs classifications ont été mises au point, mais nous n'allons étudier que deux principales :**

- **L'une est mécanique et géométrique.**
- **L'autre est basée sur la mobilité articulaire.**

## a / Classification mécanique et géométrique :

### \* **Articulations concordantes :**

Leurs surfaces articulaires sont toujours en contact, on les classe selon le degrés de liberté.

**NB :** Le degrés de liberté est la possibilité « faculté » que possède un levier osseux pour se déplacer dans un plan par rapport à un axe.

• **Articulations à un degrés de liberté**  
:

**Elles ont un seul axe, articulations uni axiales; elles**

**n'autorisent qu'un seul mouvement autour d'un seul axe**

**(comme la charnière d'une porte, ou le roulement à**

**bille), il existe deux types :**

**- Articulation Trochoïde : axe longitudinal, surface**

**cylindrique, ex : la radio cubitale supérieure.**

**- Articulation Trochléene : axe transversal,**

• **Articulations à deux degrés de liberté :**

Elles ont deux axes perpendiculaires entre eux, elles sont biaxiales permettant des mouvements dans deux plans. Il existe deux types :

- **Condyliennes, ex :** radio carpienne.
- « **Emboîtement réciproque** » ou « **en selle** », **ex :** trapèzo métacarpienne.

---

- **Articulations à trois degrés de liberté :**

**Elles ont trois axes perpendiculaires entre eux, triaxiales, autorisant trois mouvements perpendiculaires, **ex** : l'épaule, la hanche.**

---

## \* **Articulations discordantes :**

**Leurs surfaces sont variables, les mouvements sont conditionnés par le jeu mécanique laissé par les surfaces articulaires. Les mouvements de ces articulations sont de faible amplitudes et elles se présentent sous forme de chaîne qui est d'une grande mobilité, **ex** : la colonne vertébrale.**

## **b / Classification basée sur la fonction articulaire :**

**Elle comprend trois types :**

- \* Synarthroses ou sutures :** sont des articulations **immobiles** qui ne permettent aucun mouvement, les os s'engrènent par de fines dentelures, et sont unis par une mince lame de tissu fibreux ou de cartilage.  
**Ex :** les os du crâne.

**\* Amphiarthroses ou symphyses :** articulations **semi mobiles** ne permettent que des mouvements limités par balancement. Les deux os sont unis par une masse de tissu fibro cartilagineux au centre dans lequel on peut trouver un noyau gélatineux « Nucleus Pulposus » des disques intervertébraux ou une petite cavité pouvant contenir du liquide comme la Symphyse pubienne.

\* **Diarthroses** : articulations **mobiles**, permettent des mouvements amples et variés; il existe entre les os une cavité articulaire, et sont unis l'un à l'autre par des moyens d'union, **ex** : articulations des membres.

Les diarthroses comprennent plusieurs types :

- **Enarthroses** : plus mobiles, **ex** : la hanche, l'épaule.
- **Condylarthroses** : condyliennes, **ex** : radio humérale.
- **En selle ou emboîtement réciproque**, **ex** : trapèze métacarpienne.
- **Trochléennes**, **ex** : fémoro patellaire.
- **Trochoïdes** : un cylindre tournant sur son axe dans un anneau fibreux, **ex** : radio cubitale supérieure.
- **Arthrodies** : sont moins mobiles, **ex** : les os du carpe, les vertèbres.

## Remarque :

Les articulations des membres supérieurs sont des articulations **pendantes**, elles doivent être très **mobiles**; par contre celles des membres inférieurs sont **portantes**, elles doivent être très **solides**.

## **5 / Système de référence :**

**L' étude des mouvements articulaires se fait selon trois plans de référence et à partir d'une position dite position de départ ou position anatomique ou encore position neutre.**

## a / Les plans de référence :

En nombre de trois, ils sont perpendiculaires et se coupent

par une ligne qui passe par le centre de gravité du corps «située au petit bassin », et qui présente la ligne de gravite, c'est l'axe médian du corps :

\* **Plan sagittal** : vertical, antéro postérieur, c'est le plan de la marche, il divise le corps en deux parties identiques.

\* **Plan frontal** : vertical,perpendiculaire au précédent et parallèle au front.

\* **Plan horizontal** : perpendiculaire aux deux autres.  
Pour faciliter les mesures des articulations éloignées de l'axe du corps, on déplace les plans de références vers l'articulation étudiée; l'intersection des trois plans doit passer par le centre géométrique de cette articulation.

## **b / Position zéro anatomique :**

**C'est la position du soldat au garde à vous :  
debout,  
non avachi, les talons joints et les pointes des  
pieds  
légèrement écartées, genoux et coudes en  
extension  
et la paume de la main regardant vers l'avant  
«la plus  
employée », pour certains auteurs la paume de  
la  
main est tournée en dedans avec les pouces en  
avant**

## **6 / Les étapes du bilan articulaire :**

**L'établissement d'un bilan articulaire se fait en quatre étapes :**

- ◆ Appréciation des axes articulaires et recherche des déviations axiales.**
- ◆ Mesure angulaire de l'amplitude du mouvement passif.**
- ◆ Mesure angulaire de l'amplitude du mouvement actif.**
- ◆ Recherche des mouvements anormaux.**

## **a / Appréciation des axes et recherche des déviations axiales :**

**Il est important de savoir si une articulation est axée ou désaxée, ceci est essentiel surtout pour les articulations portantes.**

**Une articulation désaxée est une articulation dont l'axe est différent de l'axe normal.**

**Il faut donc savoir exprimer son angle de déviation et mesurer sa valeur angulaire.**

## \* Les défauts d'axe dans le plan frontal

:

◆ **Le valgus** : on appelle valgus toute angulation anormale à sinus externe, écartant le segment distal de l'axe médian du corps, se dit d'un membre ou d'un segment de membre dévié en dehors; ex : **genu valgum** « hyper laxité du LLI ».

◆ **Le varus** : on appelle varus toute angulation anormale à sinus interne, rapprochant le segment distal de l'axe médian du corps, se dit d'un membre ou segment de membre dévié en dedans; ex : **genu varum** « hyper laxité du LLE »

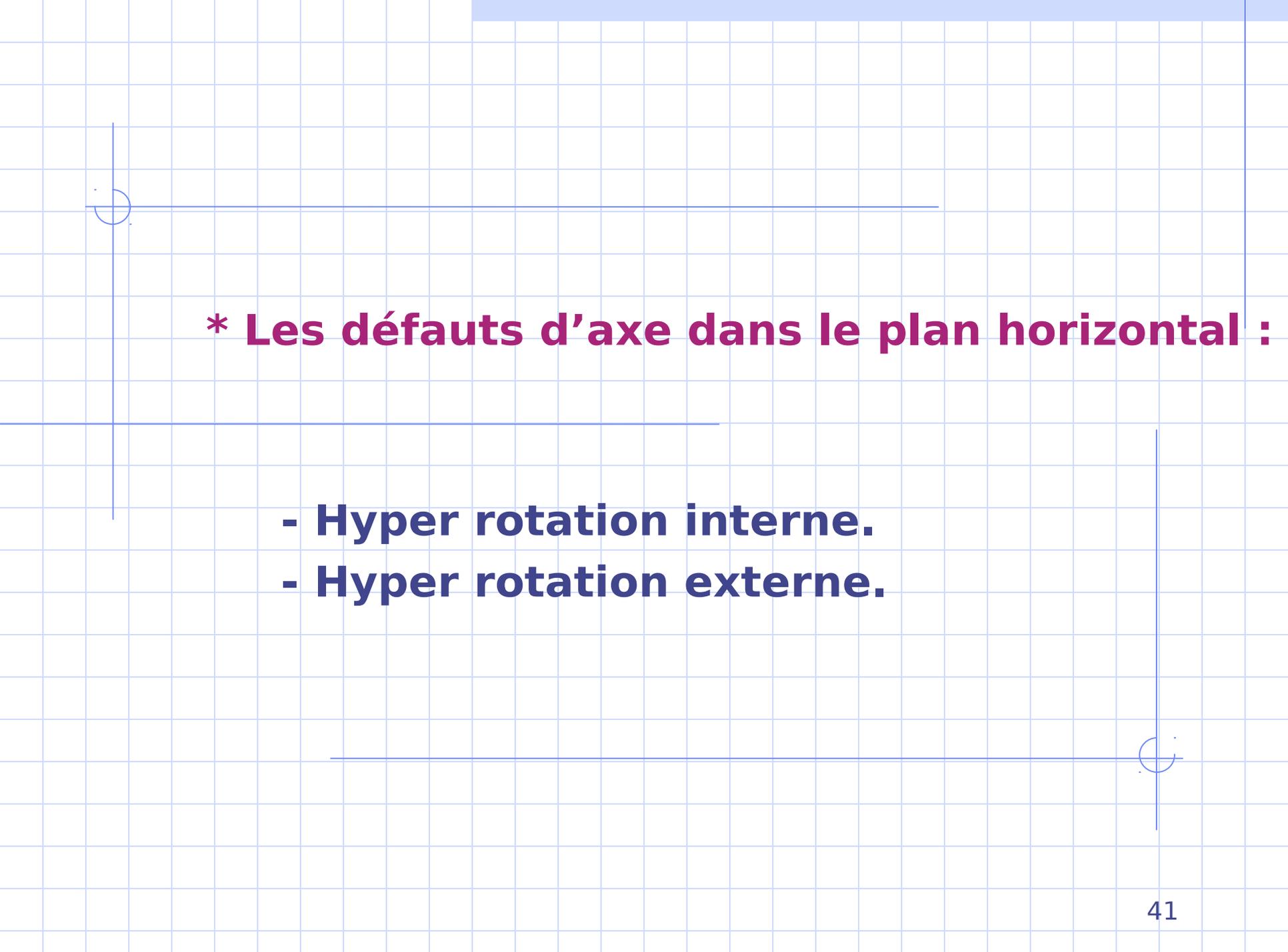
**NB** : Certaines articulations telles que le coude et le genou se présentent à l'état normal et en position anatomique avec un certain degrés d'angulation à sinus externe, on dit qu'il s'agit d'un valgus physiologique.

Pour le coude on dit : **cubitus valgus** ou **cubitus varus**.

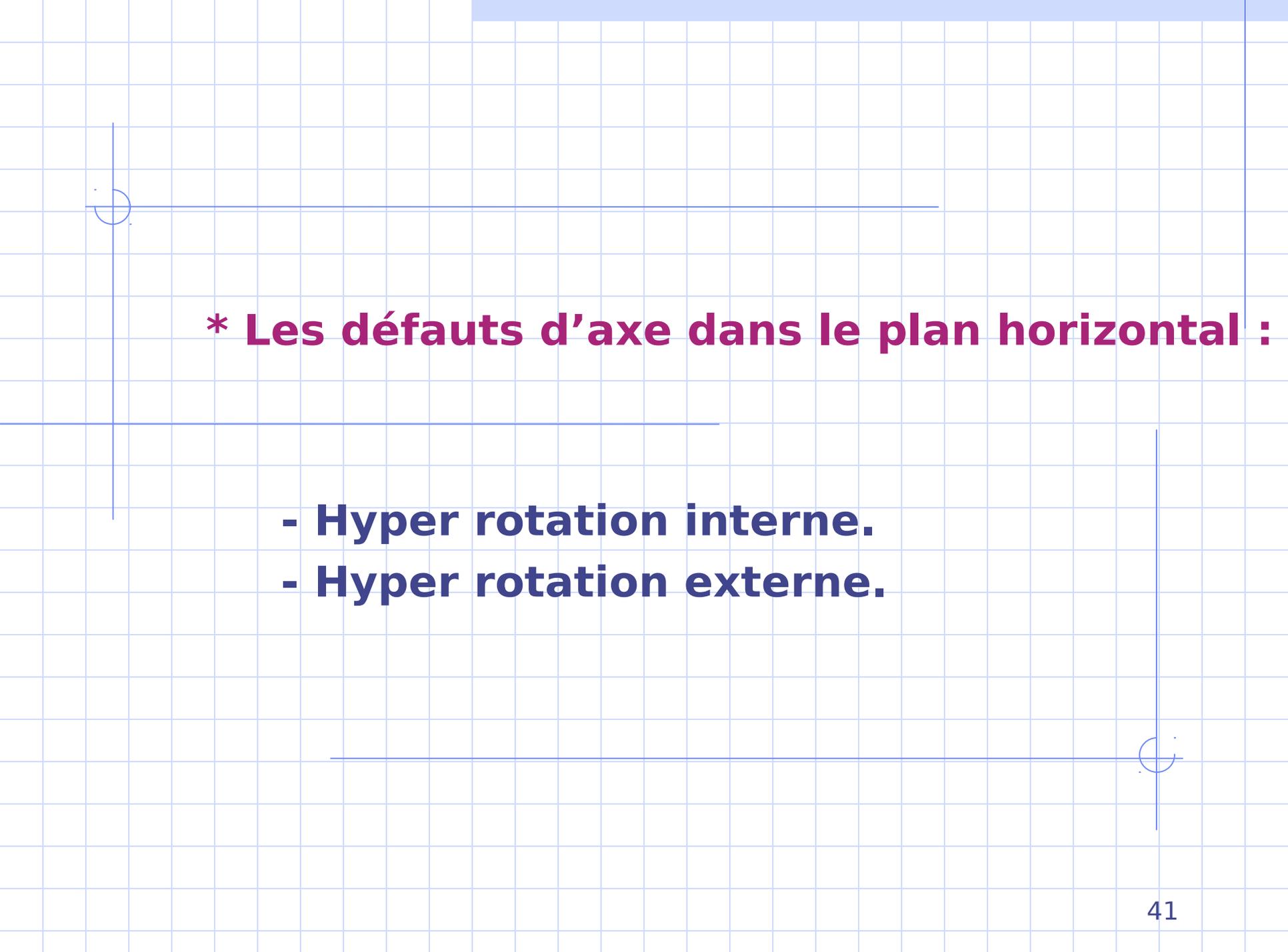
## \* Les défauts d'axe dans le plan sagittal :

**Recurvatum** : on appelle recurvatum toute déviation articulaire permettant une extension au delà de la position anatomique.

**Flexum** ou **flessum** : on appelle flessum toute déviation articulaire ne permettant pas une extension complète.



**\* Les défauts d'axe dans le plan horizontal :**

- Hyper rotation interne.**
  - Hyper rotation externe.**
- 

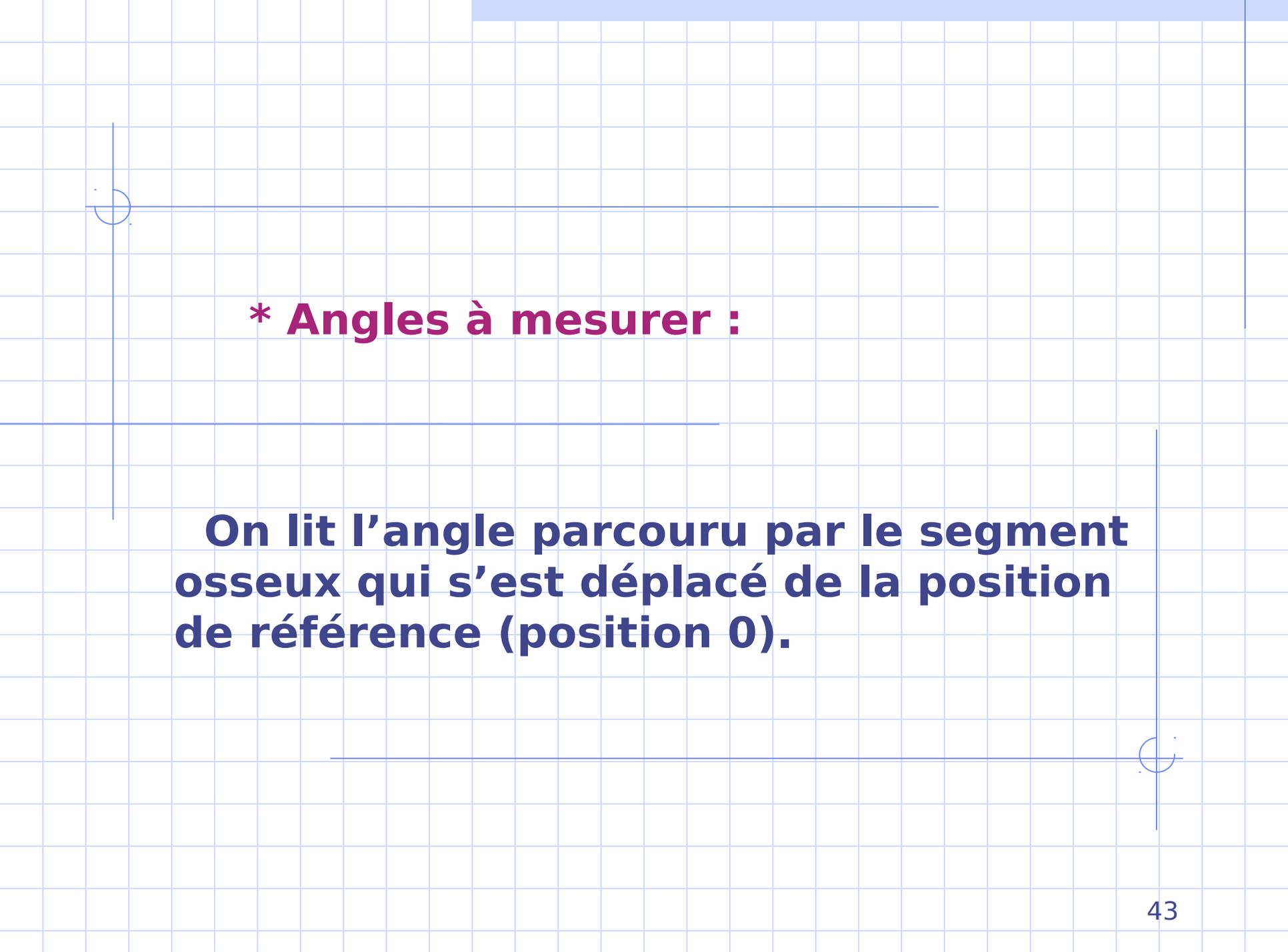
## **b / Etude des mobilités articulaires en actif et en passif :**

### **\* Mesure des mobilités articulaires :**

**C'est la mesure des valeurs angulaires des mouvements étudiés, elle doit être faite dans des positions identiques.**

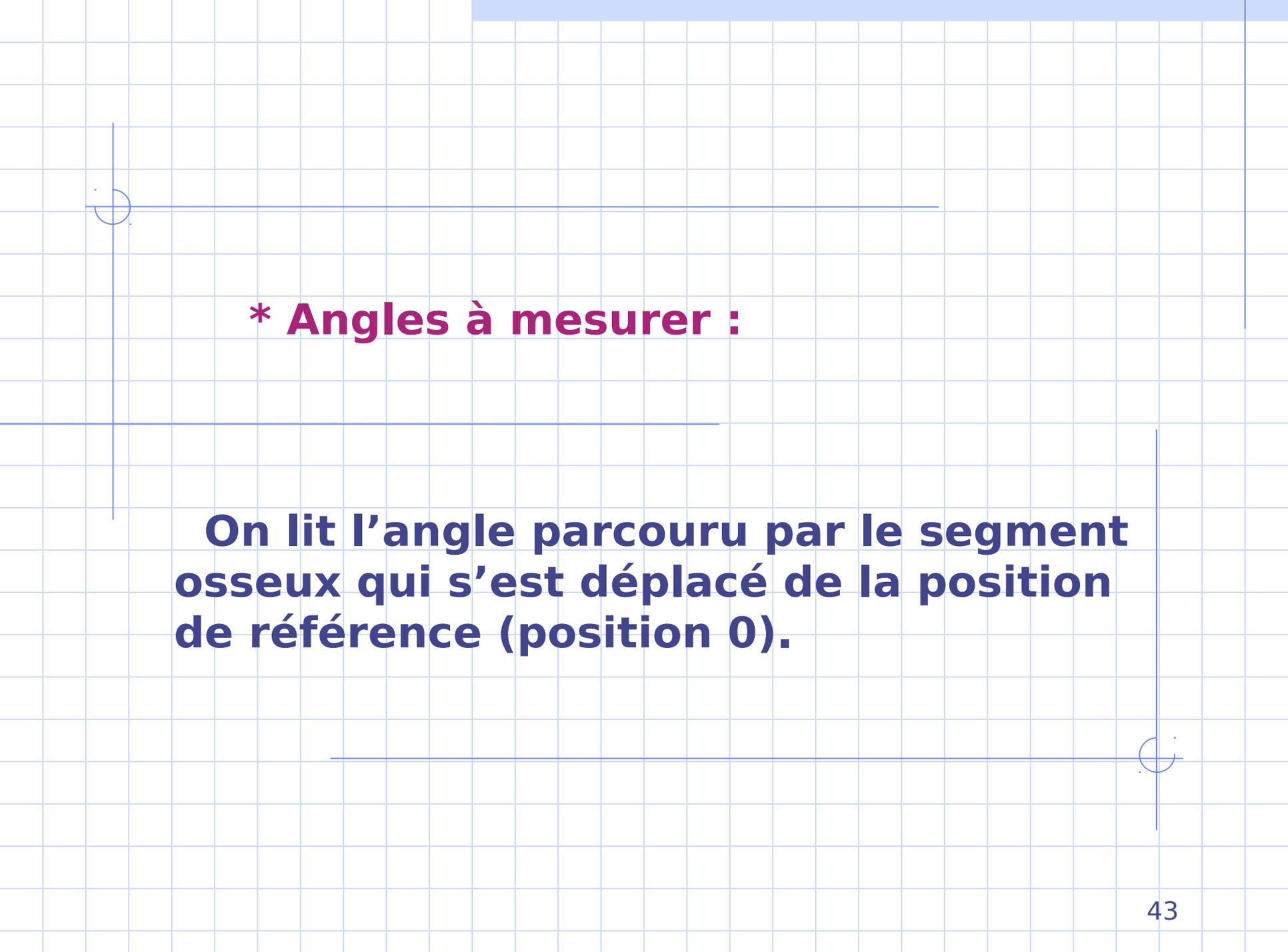
**On utilise un goniomètre, celui ci nous permet des mesures justes lorsque les conditions de son utilisation sont respectée :**

- Mettre exactement l'axe du goniomètre avec celui du mouvement étudié.**
- Son plan doit être parallèle au plan dans lequel se produit le mouvement.**
- Les branches mobiles du goniomètre doivent être alignées sur le milieu qui passe par l'axe longitudinal du segment mesuré en se basant sur les repères osseux.**



**\* Angles à mesurer :**

**On lit l'angle parcouru par le segment osseux qui s'est déplacé de la position de référence (position 0).**



**\* Mesures en passif :**

**Les mouvements en passif nécessitent une mobilisation douce indolore et sans force; le malade doit être relâché et passif.**

## **\* Mesures en actif :**

**Pour certains auteurs cette technique a peu de signification, ceci pour les raisons suivantes :**

- Soit l'articulation en question fait partie d'un ensemble fonctionnel qui est difficile à analyser comme le rachis.**
- Soit parce qu'on mesure avec le centimètre comme pour le bilan du rachis.**

**\* Recherche des mouvements  
anormaux :**

**Ce sujet sera traité par la suite.**

## 7 / Codification des mesures angulaires selon Merle D'Aubigné :

La codification de Merle D'Aubigné consiste à précéder le chiffre de mesure angulaire par un mot définissant le mouvement par l'initial de ce mot.

**Ex : Flexion : 140° devient : F : 140°**

**Extension : 0° devient : E : 0°**

Et pour faciliter l'inscription, on met : **E/F : 0°/140°**

Il est souhaitable de marquer la cotation du mouvement de l'ouverture vers la fermeture, donc :

**E/F , ABD/ADD , RE/RI.**

Exceptionnellement au niveau de la hanche, la valeur de la flexion est toujours inscrite avant celle de l'extension : **F/E.**

\* S'il y a un enraidissement qui n'intéresse que la flexion, on écrira : **E - F 0° / 100°**

\* Si l'enraidissement intéresse l'extension, on écrira : **E - F - 45° / 140°**

\* Quand les articulations du coude et du genou sont hyperlaxes, l'amplitude est augmentée, on fait précéder le chiffre par le + , on écrira alors :

**E - F +15° / 140°**

## **a / Inscription des résultats :**

**De nombreuses façons de transcrire les résultats ont été proposées, nous préférons la méthode la plus simple et la plus utilisée, celle qui fait aligner les chiffres selon des colonnes ( voir fiche de bilan articulaire).**

## b / Mouvements et résultats :

◆ Un mouvement est un transit entre deux positions différentes : position de départ et celle d'arrivée.

◆ Une attitude est une position d'une articulation qui peut être fonctionnelle ou non, certaines attitudes pathologiquement fixées peuvent s'accorder une position acceptable, d'autres au contraire sont dites vicieuses.

◆ Il ne faut donc pas confondre ce qui est statique et ce qui est cinétique.

**NB :** Une attitude bloquée peut être décrite en observant l'articulation, certaines peuvent être décrites en utilisant une terminologie particulière; **ex :** si un pied est en flexion

plantaire et qu'il y reste bloqué, on dira que le pied est **équín**, c'est un **équínisme**.

## **c / Principales causes de limitations articulaires :**

**Elles sont au nombre de trois :**

**\* Ankylose :** c'est l'impossibilité absolue du mouvement d'une articulation habituellement mobile.

**Dans l'ankylose il y a disparition de l'interligne articulaire.**

**La cause peut être intra ou extra articulaire.**

**L'arthrodèse est une intervention chirurgicale qui consiste à entraîner volontairement l'ankylose.**

**\* La raideur :** c'est une limitation importante d'un ou de plusieurs secteurs de mobilité; elle est constituée progressivement, elle peut être influencée par le temps, la fatigue ou le traitement, **ex :** le plâtre.

**\* Le blocage articulaire :** c'est l'arrêt brutal d'un mouvement dans un secteur d'une façon momentanée, de quelques heures survenant pour le même mouvement au même degrés d'amplitude et dans le même sens.

## d / Interprétation des résultats :

- ◆ **Par rapport à la normale** : parfois la comparaison avec le coté opposé n'est pas possible, soit que les articulations des deux cotés sont lésées , soit qu'il s'agisse d'un rachis par exemple; on utilise alors comme moyen de comparaison les normes. Il existe des variations individuelles selon l'âge, le sexe, l'entraînement sportif, le métier et toutes les variations allant du malade qui manque de souplesse à celui qui est hyperlaxe.
- ◆ **Par rapport au secteur utile de mobilité** : tous les secteurs de mobilité n'ont pas la même valeur fonctionnelle, pour chaque articulation il existe une position de fonction bien définie, c'est elle qui permet la meilleur utilisation de l'articulation dans les gestes de la vie courante même si elle est ankylosée.

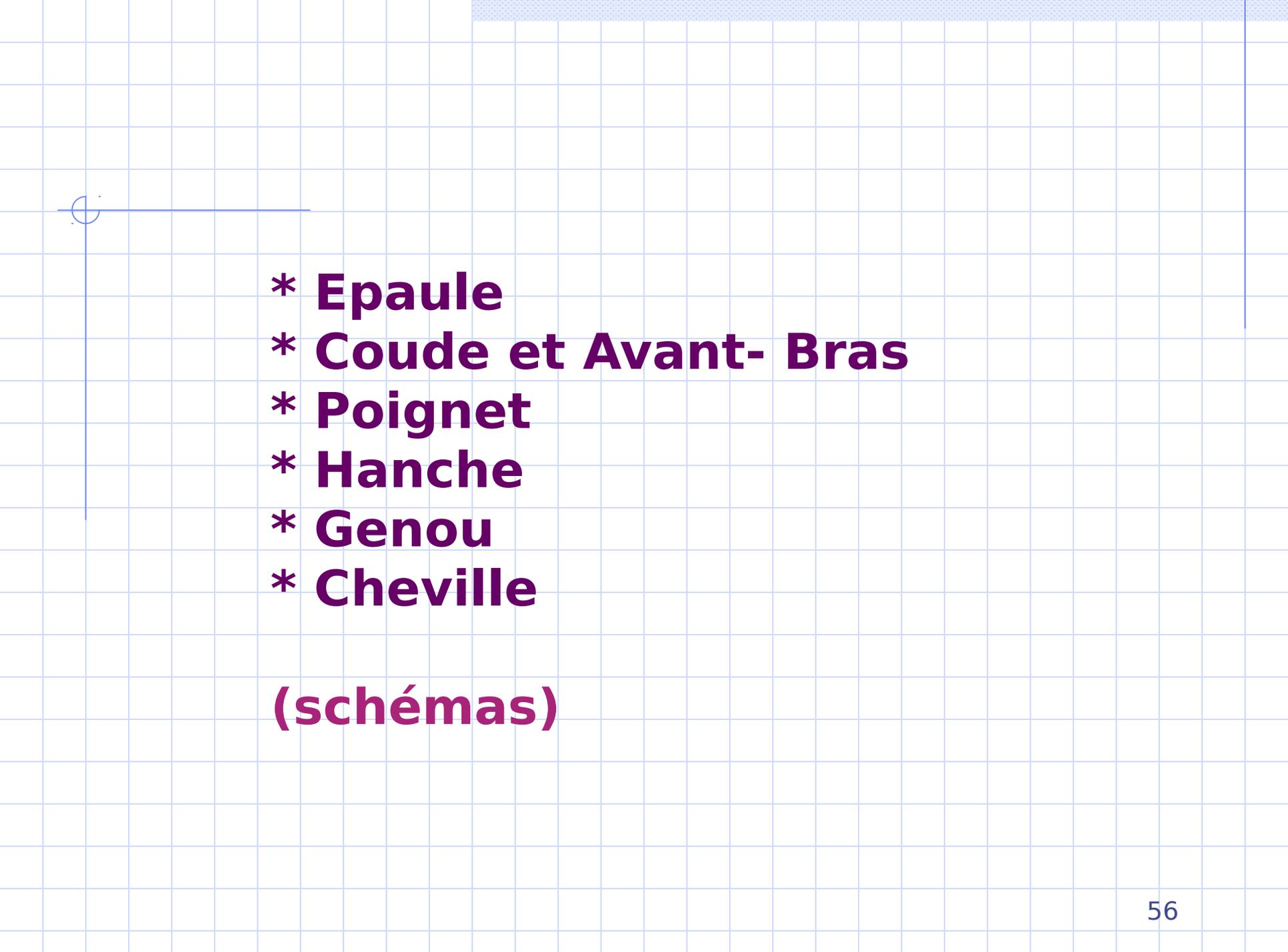
<b>Articulations</b>	<b>Position de fonction</b>
<b>Epaule</b>	<b>Flexion = 45°</b> <b>Abduction = 45°</b>
<b>Coude</b>	<b>Flexion = 90°</b> <b>Mi - pronation</b>
<b>Poignet</b>	<b>Légère flexion dorsale</b> <b>Doigts demi fléchis</b> <b>Pouce en opposition</b> <b>Inclinaison cubitale de 10°</b>
<b>Hanche</b>	<b>Extension = 0°</b> <b>Légère abduction</b> <b>Légère rotation externe</b>
<b>Genou</b>	<b>Extension = 0°</b>
<b>Cheville</b>	<b>90°</b>

## e / Coefficient fonctionnel de mobilité de Rocher CFM :

C'est une méthode qui consiste à attribuer aux différents angles de mobilité un coefficient d'utilité qui varie selon la situation de ces angles par rapport aux angles utiles et aussi selon les attitudes de fonction.

Les coefficients les plus élevés sont attribués aux positions des secteurs les plus **favorables à la fonction**.

Il suffira ensuite de multiplier les différents angles de mobilité d'une même articulation par leur coefficient et d'additionner les chiffres obtenus pour avoir le CFM ; 100 représente la valeur idéale et maximale d'une articulation; par le schéma ci après, Rocher a essayé d'évaluer la partie la plus importante de chaque mouvement dans les gestes de la vie courante.

- 
- \* **Epaule**
  - \* **Coude et Avant- Bras**
  - \* **Poignet**
  - \* **Hanche**
  - \* **Genou**
  - \* **Cheville**

**(schémas)**

## Exercices d'application :

**1 / Soit une hanche qui présente :**

**F :  $60^\circ$  ; E :  $10^\circ$  ; ABD :  $20^\circ$  ; ADD :  $10^\circ$  ; RE :  $30^\circ$  ; RI :  $25^\circ$**

**Calculer le pourcentage fonctionnel de cette articulation.**

**2 / Soit une articulation de hanche qui présente :**

**F :  $60^\circ$  Allant de  $80^\circ$  à  $140^\circ$**

**E :  $10^\circ$**

**ABD :  $20^\circ$  Allant de  $15^\circ$  à  $35^\circ$**

**ADD :  $10^\circ$**

**RE :  $30^\circ$  Allant de  $20^\circ$  à  $50^\circ$**

**RI :  $25^\circ$**

**Calculer le pourcentage fonctionnel de cette articulation.**

## Exemple de secteur mobile

Un coude enraidit à **E / F : - 60° / 110°** est très utilisable

par rapport à un coude enraidit à **E / F : 0° / 50°**, car le patient ne peut ni manger ni se coiffer...

Lorsque le résultat d'un CFM de Rocher d'une hanche d'un sujet âgé est de **60%**, on peut estimer que la fonction de cette hanche est encore très satisfaisante.

Pour les mêmes amplitudes ayant des secteurs d'utilité différents, les pourcentages de fonction sont aussi différents.

## **8 / Recherche des mouvements anormaux :**

**L'étude d'une articulation nous permet de voir si elle est stable ou non.**

**Si elle est instable, elle peut être inutilisable.**

**L'existence d'une instabilité anormale pose un problème, on peut y remédier parfois par des attelles,**

**mais dans la plupart des cas la solution est la chirurgie.**

## **a / Etiologies :**

**Les mouvements anormaux peuvent avoir 4 étiologies :**

- \* Instabilité post traumatique.**
- \* Instabilité post rhumatismale.**
- \* Instabilité post trouble statique.**
- \* Instabilité constitutionnelle (hyper laxité).**

## **b / Désignation et principe de mise en évidence :**

On appelle mouvement anormal tout mouvement actif ou passif possible au delà des limites autorisées à la physiologie articulaire.

La recherche doit être faite par comparaison avec le côté sain, elle doit être faite après avoir obtenu un relâchement musculaire complet, sinon cet examen

## **On distingue trois types de mouvements anormaux :**

### **\* Mouvements de latéralité :**

- **Latéralité interne** : c'est la possibilité de mise en varus.
- **Latéralité externe** : c'est la possibilité de mise en valgus.

**Les mouvements de latéralité interne et externe ne s'observent qu'au niveau du genou, de la tibio**

**tarsienne et de la métacarpophalangienne dans le plan frontal.**

## **\* Mouvements de tiroir :**

**La recherche n'a d'intérêt que pour les articulations**

**suivantes :**

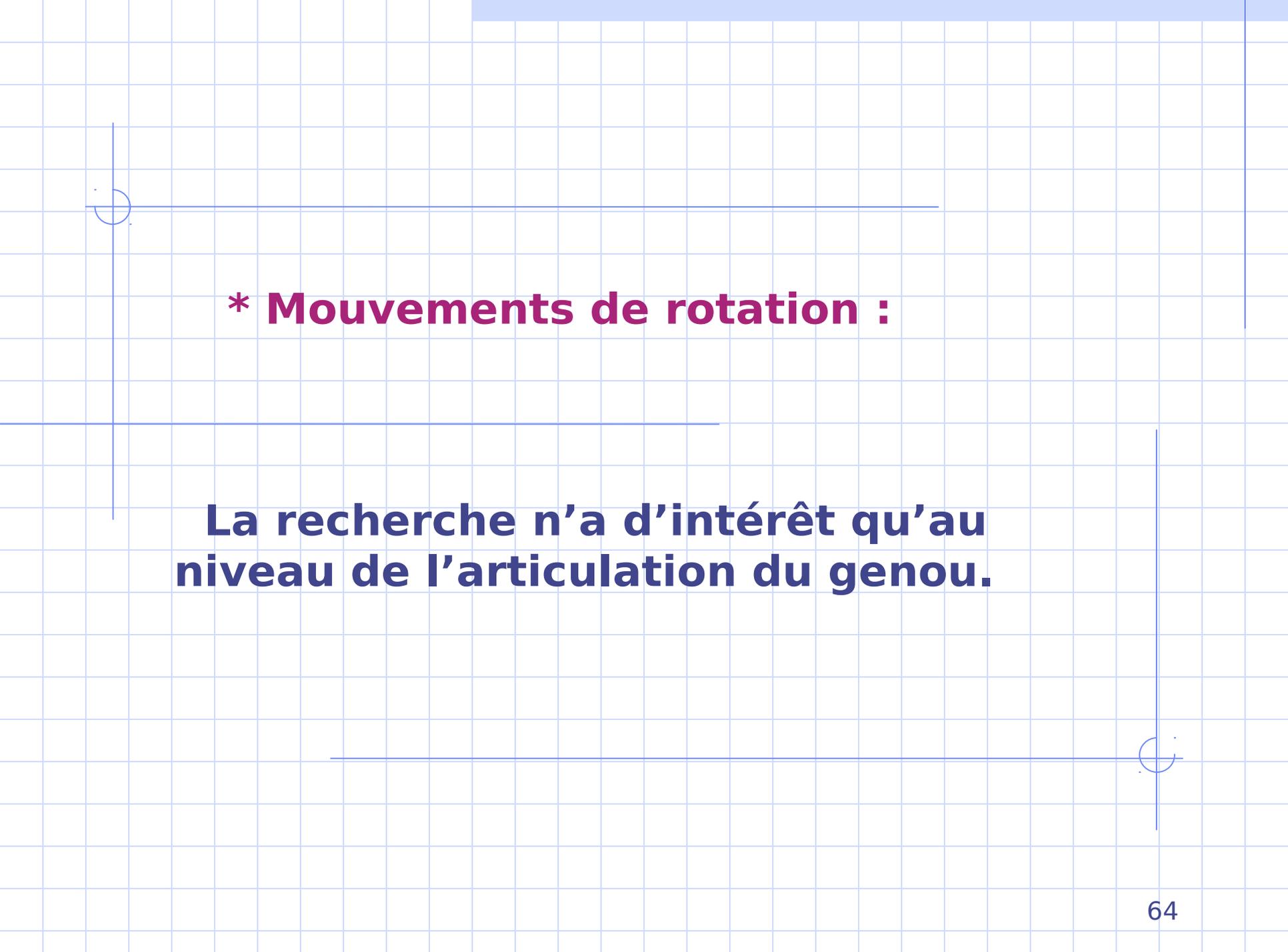
**La tibiotarsienne; le genou; la métacarpophalangienne.**

**- Tiroir antérieur : c'est le glissement anormal vers**

**l'avant du segment distal de l'articulation.**

**-Tiroir postérieur : c'est le glissement anormal vers**

**l'arrière du segment distal de l'articulation**



**\* Mouvements de rotation :**

**La recherche n'a d'intérêt qu'au niveau de l'articulation du genou.**

## 9 / Les compléments du bilan articulaire

:

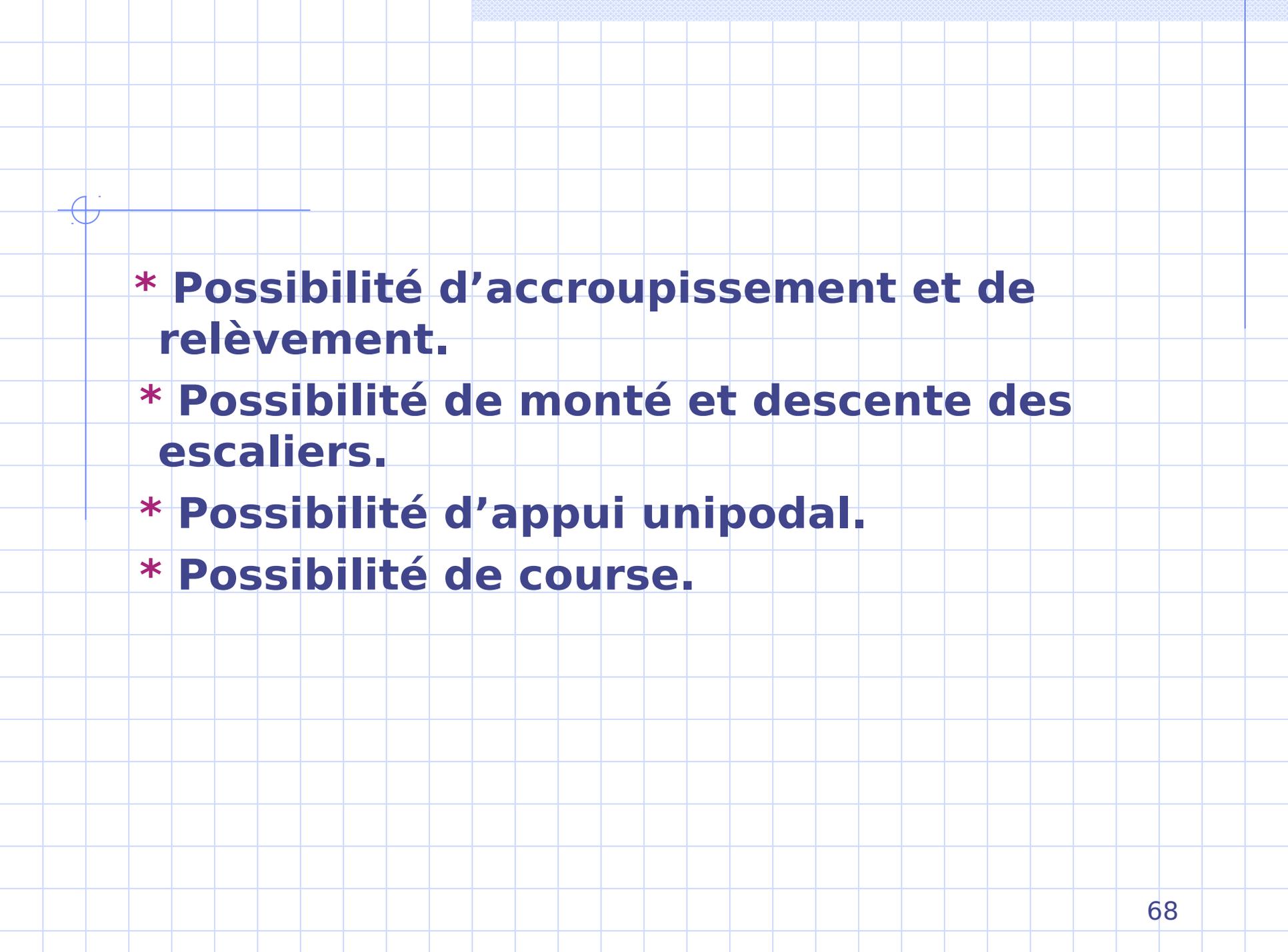
- ◆ **La douleur** : est le motif le plus fréquent de consultation, elle peut fausser les mesures de mobilité articulaire, elle peut aussi rendre l'articulation peu utilisable, même si celle-ci est stable, bien axée et bien mobile.
- ◆ **L'inflammation** : caractérisée par l'augmentation de la température locale, la douleur, la rougeur et l'épanchement intra articulaire.

# **C / Bilan articulaire du membre inférieur :**

**Les articulations du membre inférieur supportent des pressions très élevées ce sont des articulations portantes, elles doivent être énormément stables par rapport à celles du membre supérieur.**

A côté de l'étude analytique des articulations du membre inférieur, il est préférable de faire un bilan des fonctions globales, de bilan fonctionnel comprend :

- \* Possibilité de marche avec ou sans canne, si elle est nécessaire, est - ce avec une canne simple ou une béquille, uni ou bilatérale? Quel est le périmètre de marche ( la distance qu'il peut parcourir), quelle est la longueur du pas? Existe t - il une boiterie, si oui laquelle?
- \* Possibilité de vie intime ( aller aux toilettes).
- \* Possibilité de travail : peut - il se mettre debout? Peut - il supporter des charges?

- 
- \* **Possibilité d'accroupissement et de relèvement.**
  - \* **Possibilité de montée et descente des escaliers.**
  - \* **Possibilité d'appui unipodal.**
  - \* **Possibilité de course.**

# **1 / Articulation de la hanche :**

## **a / Position de fonction :**

**C'est celle adoptée lorsque la cuisse est en légère flexion et abduction.**

## **b / Position 0 :**

**Comme les autres articulations c'est celle du soldat en garde à vous.**

## **c / Bilan fonctionnel :**

**Le bilan articulaire de la hanche doit être toujours complété par un bilan fonctionnel, celui ci est conditionné par trois : **La douleur, la mobilité et la marche.****

**En effet , une hanche est d'autant plus fonctionnelle qu'elle est moins douloureuse, plus mobile et permet une marche plus correcte.**

## **d / Recherche d'une boiterie :**

### **\* Boiterie de l'épaule :**

A l'état normal, le bassin et l'épaule restent horizontaux;

dans la boiterie de l'épaule homolatérale, le bassin reste

normal, mais du côté du pas portant, il y a une légère

inclinaison de l'épaule.

### **\* Boiterie de Trendelenburg :**

Le bassin bascule en s'inclinant du côté opposé du pas

portant, cette bascule s'associe à une boiterie de l'épaule homolatérale.

## **\* Boiterie de Duchenne de Boulogne :**

**Le bassin bascule d'une façon importante de façon opposée au pas portant et la ligne de gravité se trouve en dehors de la coxo fémorale.**

## e / Etude analytique des mouvements passifs :

### \* **Mouvement de flexion :**

Il est apprécié selon deux possibilités :

- Avec genou fléchi ( $120^\circ$  à  $140^\circ$ )
- Avec genou tendu ( $90^\circ$ )

### \* **Mouvement d'extension :**

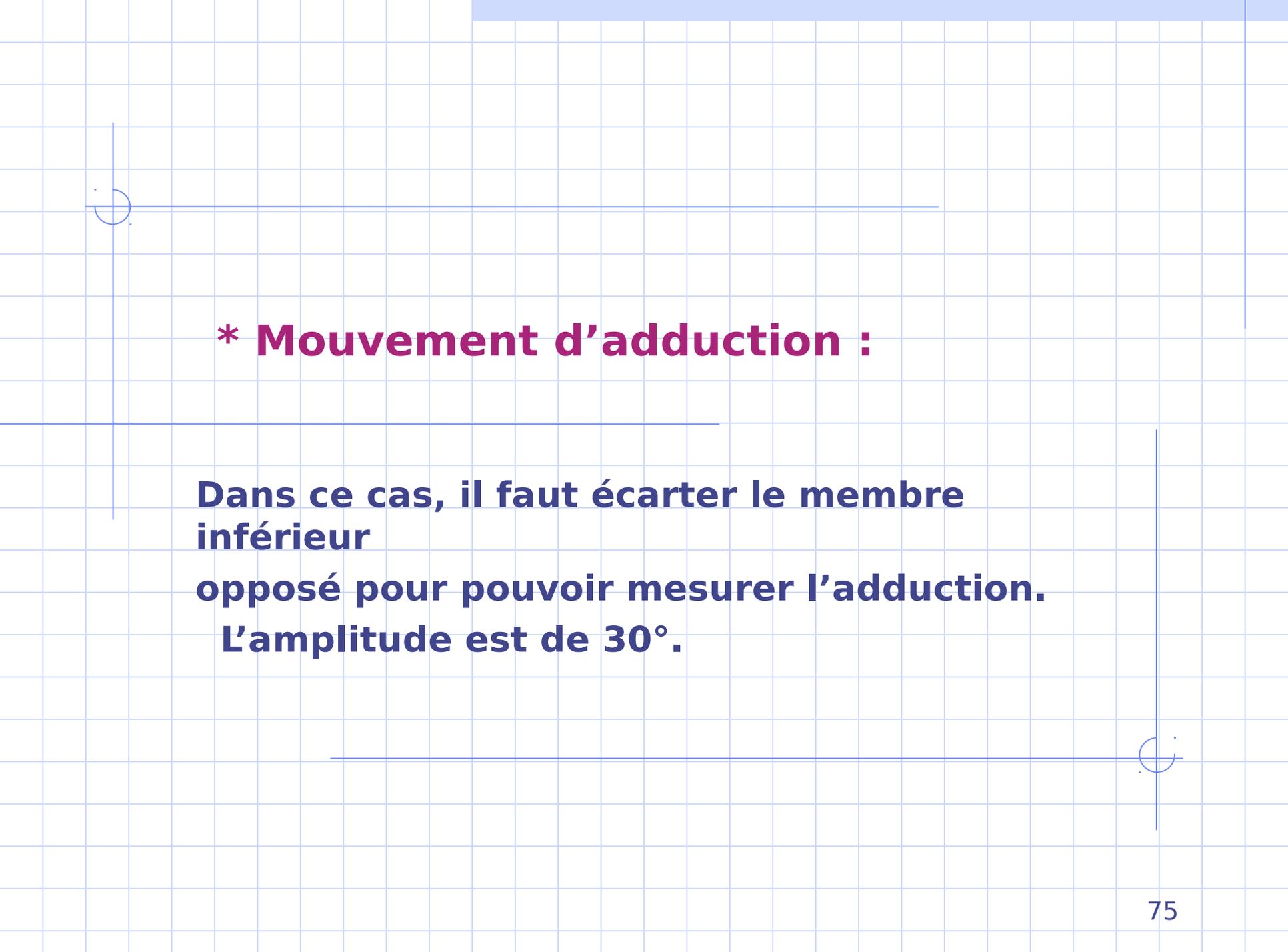
Ce mouvement est apprécié en 3 positions :

- Décubitus ventral : fixation du bassin par l'appui.
- Décubitus latéral : fixation du bassin par la flexion du genou.
- Décubitus dorsal : fixation du bassin par la position genu pectoral du membre opposé (mesure d'un flexum).

L'amplitude normale est de  $195^\circ$ ,  $15^\circ$  d'extension,

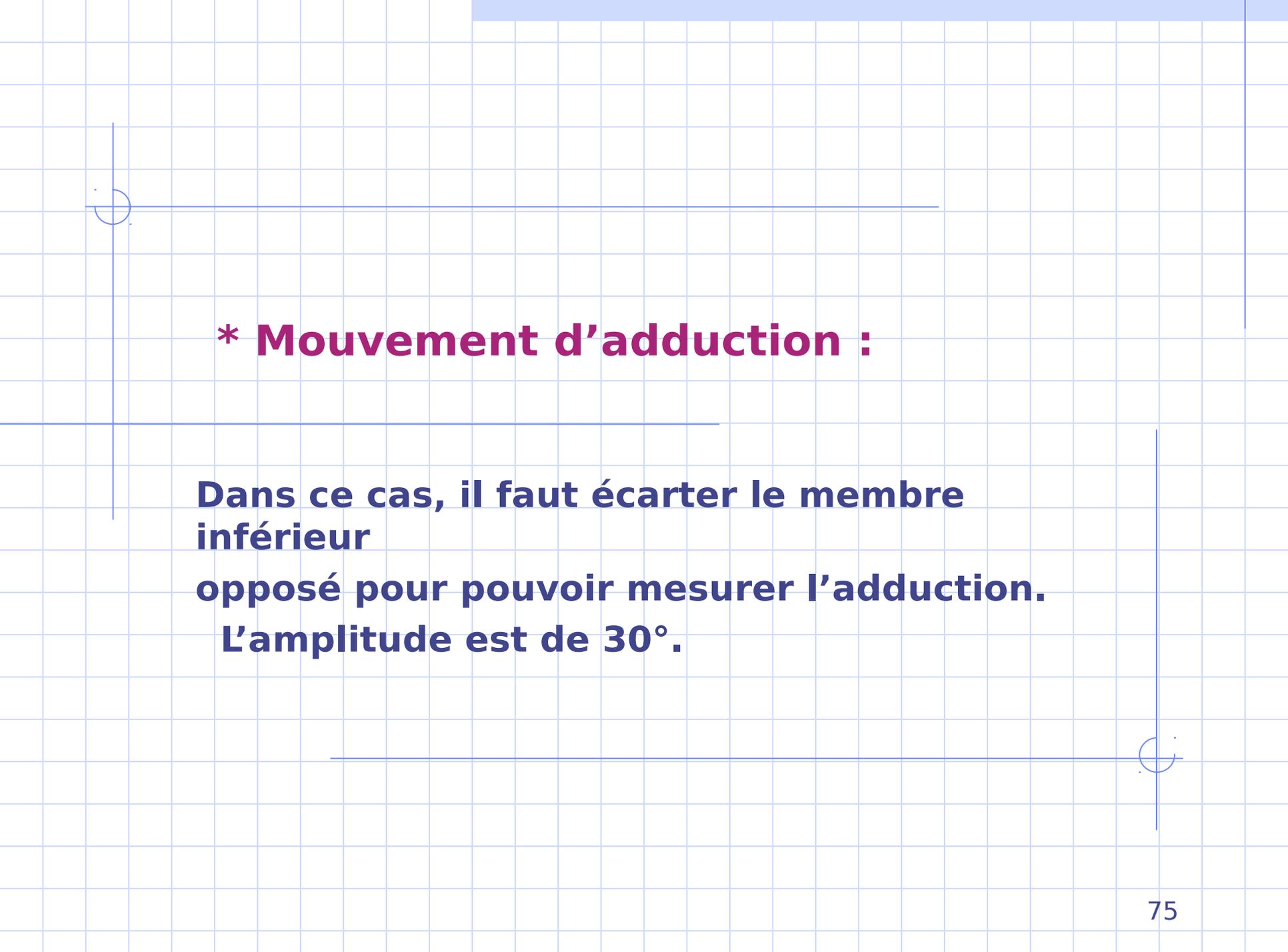
## **\* Mouvement d'abduction :**

**L'abduction est mesurée en décubitus dorsal,  
en  
fixant l'épine iliaque antéro supérieure du côté  
opposé,  
l'amplitude normale est de 40°.**



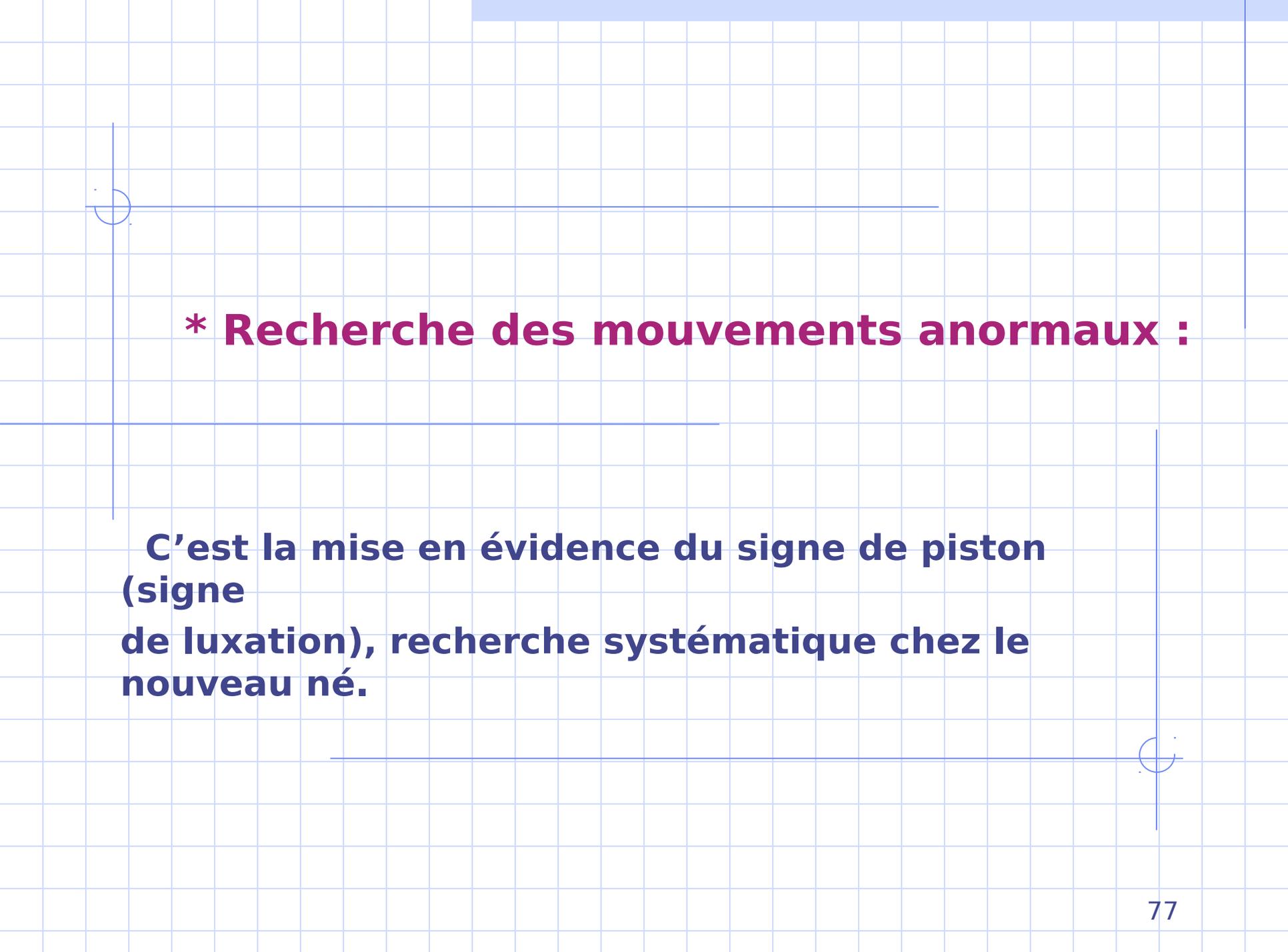
**\* Mouvement d'adduction :**

**Dans ce cas, il faut écarter le membre inférieur opposé pour pouvoir mesurer l'adduction. L'amplitude est de 30°.**



## **\* Mouvements de rotation interne et externe :**

**L'examen se fait en décubitus dorsal, jambe pendante, la moyenne est de 30° pour l'interne et 40° pour l'externe. Comme il peut aussi se faire en décubitus ventral, genoux fléchis à 90°, et en bloquant le bassin.**



**\* Recherche des mouvements anormaux :**

**C'est la mise en évidence du signe de piston (signe de luxation), recherche systématique chez le nouveau né.**

## **2 / Articulation du genou**

**:**

### **a / Position de fonction :**

**Genou légèrement fléchi à moins 15° .**

### **b / Position 0 :**

**Genou en extension complète, position du soldat en garde à vous.**

## c / Etude analytique des mouvements du genou :

- ◆ Les valeurs normales de l'extension et de la flexion sont :  
E / F : 0° / 140°
- ◆ Les mouvements de rotation sont possibles (genou fléchi), mais surtout passivement, leurs amplitudes sont minimales.

**NB :** les amplitudes du genou peuvent être modifiées par la position de la hanche :

- Une flexion importante de la hanche peut limiter l'extension du genou.

## d / Recherche des mouvements anormaux :

◆ Dans l'étude de la stabilité passive du genou, deux conditions sont nécessaires :

\* **Conditions expérimentales** : on ne peut chercher une instabilité du genou que si le malade est en relâchement complet et que la recherche soit comparative.

\* **Conditions terminologiques** : il faut adopter une terminologie connue et précise.

**Ex :** Laxité interne = laxité valgus

Laxité externe = laxité varus

- La laxité traduit l'atteinte ligamentaire.
- La latéralité est la conséquence d'une lésion anatomique.

## **Méthodes d'examen :**

### **\* Stabilité latérale du genou en extension complète :**

**On stabilise le genou par une main dont le pouce et**

**l'index essayant de percevoir des bâillements des interlignes articulaires alors que l'autre main force**

**l'extrémité inférieure de la jambe en varus et en valgus.**

## \* Etude de la stabilité dans le plan antéro postérieure :

Genou fléchi à 60°, l'examineur bloque le pied du patient en s'asseyant dessus et imprime au tibia des mouvements de traction et de pulsion.

- **Tiroir antérieur** : traduit une subluxation en avant du tibia palpable et visible.
- **Tiroir postérieur** : traduit une subluxation en arrière du tibia.

◆ Dans un genou normal on constate un léger tiroir antérieur.

## **3 / La cheville et le pied :**

### **a / Position de fonction :**

**Un ensemble de chirurgiens disent que la position de fonction doit être de 5° à 10° de flexion dorsale pour les hommes et de 5° à 10° de flexion plantaire pour les femmes pour assurer une marche suffisamment correcte selon la hauteur des talon des chaussures.**

### **b / Position 0 :**

**Position du soldat en garde à vous, pieds perpendiculaires à l'axe de la jambe (90°) avec une rotation externe en dehors du plan sagittal de 15°.**

## **b / Description des mouvements du pied :**

### **\* La tibio tarsienne :**

**Flexion dorsale :** l'amplitude est de 20° plus au moins 10°.

**La flexion dorsale peut se mesurer selon deux possibilités :**  
**avec genou fléchi et avec genou tendu.**

**Flexion plantaire :** l'amplitude est de 30° plus au moins 20°.

### **Recherche des mouvements anormaux :**

**Fixer solidement la jambe et faire virer le pied en dedans, cet examen doit être comparatif par rapport au membre sain.**

## **\* La sous astragalienne :**

**Le calcanéum tangue, vire et roule sous l'astragale :**

◆ **Tangage : balancement antéro postérieur.**

◆ **Virage : le fait de tourner.**

◆ **Roulement : déplacement en tournant sur soi même.**

**L'exploration de la mobilité de cette articulation est très difficile, tout ce qu'on peut apprécier est la bascule en dedans ( varus ) et en dehors ( valgus ) du calcanéum  
sous  
l'astragale.**

## \* **La mediotarsienne : (complexe articulaire de chopart)**

- ◆ **Le jeu articulaire de la mediotarsienne est étroitement couplé à celui de la sous astragalienne à tel point qu'on parle de l'arrière pied.**
- ◆ **Cette articulation est siège de glissement et bascule des os surtout dans l'éversion et l'inversion.**

## \* **La tarso métatarsienne : (articulation de Lisfranc)**

**Seuls les 1er et 5ème métatarses autorisent une mobilité plus au moins importante :**

- ◆ **Le 1er méta : 5° de flexion dorsale et 15° de flexion plantaire.**
- ◆ **Le 5ème méta : 5° de flexion dorsale et 10° de flexion plantaire.**

## **\* Les métatarso phalangiennes :**

**Ces articulations constituent le dernier reliment utile de la chaîne cinétique du pied, elles permettent l'ajustage final d'appui antérieur du pied.**

**Elles autorisent des mouvements de flexion extension, abduction adduction en plus de quelque degrés de rotation passive.**

## \* **Les inter phalangiennes :**

- ◆ **L'inter phalangienne du gros orteil a un rôle très important dans la phase de l'élan, cette articulation assure la stabilisation de l'appui sur la pulpe du gros orteil.**
- ◆ **On distingue les inter phalangiennes proximales et les inter phalangiennes distales autorisant des mouvements de flexion extension dont les amplitudes sont variables d'un orteil à un autre.**

## **4 / bilan des possibilités fonctionnelles du pied :**

**Il faut juger la possibilité de la marche sur la pointe du pied, sur les talons, la longueur et le déroulement du pas.**

## 5 / Examen de la statique du pied :

- ◆ L'appréciation statique de l'arrière pied découvre une légère déviation du talon en dehors (valgus physiologique).
- ◆ L'examen sur le podoscope permet d'analyser l'appui plantaire, c a d la répartition de l'appui sur la plante du pied; cet examen peut être fait à l'aide de l'empreinte plantaire.

◆ La plante du pied repose sur le sol par trois appuis :

- en avant et en dedans la tête du 1er méta : A
- en avant et en dehors la tête du 5ème méta : B
- en arrière les tubérosités du calcanéum : C

Entre ces trois points d'appui, il existe donc trois arcs : AB , AC et BC , ce qui confère au pied une double voûte : une longitudinale et une transversale.

- Voûte transversale : c'est une incurvation qu'on constate sur une coupe frontale du pied au niveau des méta.
- Voûte longitudinale : s'étend d'arrière en avant du calcanéum aux têtes des méta et se compose de 2 arcs :
  - \* **arc latéral** : arc statique d'appui ( supporte le poids )
  - \* **arc médian** : arc dynamique, la voûte est maintenue par le long péronier, le jambier postérieur, les ligaments plantaires et tous les éléments fibreux en forme de corde empêchant la voûte de s'affaisser.

# C / Bilan articulaire du membre supérieur :

◆ À suivre

# **D / Bilan articulaire de la colonne vertébrale :**

## **1 / unités fonctionnelles segmentaires du rachis :**

**Il est très difficile sinon impossible d'isoler uniquement**

**une très courte portion de la colonne vertébrale; on ne**

**peut donc qu'avoir une appréciation globale de l'unité**

**segmentaire soit cervicale, soit dorsale, soit lombaire.**

## **2 / Position zéro :**

Homme en garde à vous, mais il existe des variantes, ex : courbures physiologiques plus accentuées chez les femmes en général.

## **3 / Position de fonction :**

Etant donné les nombreuses attitudes rachidiennes dans le travail, le sport, le repos, le sommeil..., cette notion est relative au patient.

## **4 / Le poids et la taille :**

Ce sont des éléments très importants qui aident dans l'efficacité de la prise en charge.

# RACHIS CERVICAL

## I / Rappel d'anatomie topographique :

### 1 / Les saillies osseuses palpables :

Le sommet de l'apophyse épineuse de C6 mais surtout celui

de **C7** qui représente un repère très utilisable.

A la partie supérieure du cou, juste au dessous de l'occiput

(os occipital) , il y a un creux où on peut palper

**l'apophyse de**

**l'axis**, surtout chez les sujets maigres en y enfonçant le doigt

doucement.

## 2 / Les muscles :

Lors de l'examen du cou, il est très important de savoir rechercher une douleur, une contracture ou une atrophie musculaire.

En arrière, le plan superficiel est constitué d'une nappe musculaire de chaque côté de la colonne cervicale, se sont les **trapèzes** supérieurs droit et gauche.

En avant et latéralement, les **sternocléidomastoïdiens**.

## II / Bilan de la colonne cervicale :

Dans le bilan du rachis cervical, il faut :

- ◆ Connaître d'abord le type morphologique du cou, ce dernier peut être de longueur et de volume normaux, comme il peut être très court volumineux et enfoncé dans les épaules; comme il peut aussi être long, mince et libéré des épaules.
- ◆ Etudier la position de repos en examinant le sujet de dos, de face et de profil pour mettre en évidence une éventuelle **asymétrie**.

◆ Apprécier les courbures, surtout radiologiquement, mais aussi cliniquement devant un torticolis ou attitude guindée. **Torticolis** : cou incliné latéralement, tête penchée en avant et retournée, on peut voir le relief du SCM , le menton se rapproche du côté opposé du muscle rétracté. **Attitude guindée** : sujet regardant vers le haut, cou raide, tête portée plus au moins en avant, une telle attitude est très inquiétante, c'est une défense instinctive contre une instabilité grave.

◆ L'étude de la mobilité passive se fait sur un sujet en station debout, mais de préférence en position assise; cette étude doit être douce, prudente et attentive.

## \* Dans le plan sagittal (flexion/extension):

Une main sur le menton ou sur le front, l'autre sur l'occiput:

E/F : 80° /70° environ en pratique, on fait des mesures

simples et fiables :

♦ **Distance menton sternum** (fourchette sternale)

On mesure donc cette distance en position neutre, en flexion et en extension.

**\* Dans le plan frontal (inclinaisons latérales D et G) :**

**D'une main on pousse la tête vers un côté et de l'autre**

**on fixe l'épaule du coté opposé; on mesure :**

**♦ Distance tragus acromion en position neutre et en inclinaisons latérales droite et gauche.**

**\* Dans le plan horizontal (rotations D et G) :**

**Une main sur le front, l'autre fixe l'épaule du côté opposé, on mesure :**

- ♦ **Distance menton acromion** en position neutre et en rotations droite et gauche.

# Rachis dorsolombaire :

## I / Rappel d'anatomie topographique :

Les saillies osseuses palpables sont les apophyses épineuses, celles de l'étage lombaire sont difficiles à individualiser, certaines peuvent nous servir de repère :

- **L'épine de l'omoplate** est sur la même ligne horizontale qui passe par la jonction **D2 - D3**.
- La **pointe de l'omoplate** est sur la même ligne horizontale qui passe par **D7**.
- La **partie haute des crêtes iliaques** est sur la même ligne horizontale qui passe par **L4**.

Les **épin**es iliaques antéro-supérieures sont repérées par palpation pour chercher l'équilibre du bassin, on marque leur sommet et on les joins avec une ligne qui doit être normalement **horizontale** (idem pour les **EIPS**)

On cherche le niveau le plus haut des **crêtes iliaques**, on enfonce les doigts latéralement sur la taille, et on voit si les deux pouces sont au même **niveau horizontal**.

# II / Etude de la statique rachidienne :

- ◆ En station debout, le bassin et les épaules sont équilibrés, ne présentent ni rotation ni inclinaison.
- ◆ **Dans le plan frontal :** le rachis normal est vertical, le repérage se fait en marquant les apophyses épineuses par un crayon dermique à partir de **C7**; normalement le fil à plomb passe par les **épineuses** qui sont situées sur une même **ligne verticale** passant par le **sillon fessier**.

◆ **Dans le plan horizontal** : l'examen se fait de **dos** pour apprécier l'**horizontalité** du bassin par les **EIPS** appelées aussi fossettes iliaques; et de **face** par les **EIAS**

ainsi que la hauteur **des crêtes**.

Si le bassin est équilibré, il n'y a pas de rotation axiale.

On fait pencher le malade en avant et on regarde tangentiellement ses lombes et ses hémithorax ils doivent

apparaître sur une même ligne horizontale.

◆ **Dans le plan sagittal** : il est difficile d'apprécier la statique rachidienne de **profil**, on constate une cyphose dorsale et lordose lombaire qui sont physiologiques.

**Il n'y a pas de cotation chiffrée qui permet par l'examen de déterminer un rachis normal d'un autre anormal. Il faut donc avoir le coup d'œil et le sens de la perception du corps humain.**

\* **La flèche en D1 et en L4** : de profil, le fil à plomb est placé tangentiellement au point le plus postérieur du tronc, normalement entre D6 et D7 (pointe de l'omoplate) et passe par le pli inter fessier:

- ♦ **la flèche en D1** est la distance qui sépare le fil à plomb de l'apophyse épineuse de D1.
- ♦ **la flèche en L4** est la distance qui sépare le fil à plomb de l'apophyse épineuse de L4.

Ces flèches permettent d'apprécier la lordose lombaire et la cyphose dorsale.

# III / Etude de la mobilité active et passive

## ◆ Dans le plan sagittal (flexion/extension):

- **Flexion** : mesurer la « DDS » distance doigts sol en position debout avec flexion antérieure genoux en extension; normalement « DDS=0 »
- **Indice de Schober** : marquer l'apophyse épineuse de L4 ou L5, mesurer 10cm vers le haut puis marquer cette distance en position debout, demander au patient de faire une flexion maximale du tronc genoux en extension, refaire les mesures, la distance doit être augmentée de 2 à 5cm :  $D > 2\text{cm}$   
En cas de raideur :  $D < 2\text{cm}$
- **Extension** : très difficile à appréciée, souvent mesurée sur un cliché radiologique, elle est en moyenne de  $45^\circ$ .

\* **Dans le plan frontal** : cette étude est faite de préférence en position assise, car le bassin est mieux fixé

avec une hauteur de chaise standard; immobiliser le bassin

et mesurer la **DDS** en position neutre et en inclinaisons

latérales droite et gauche.

\* **Dans le plan horizontal** : le patient est en position assise pour fixer le bassin, ses bras sont croisés, mains sur les clavicules, lui de mander de faire des rotations droite et gauche, apprécier l'angle parcouru.







