

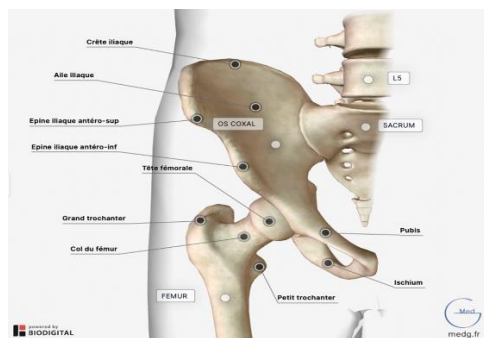
## *Membre inférieur et locomotion*

**I/ Introduction :** la marche est le mode de locomotion le plus utilisé par l'homme, son acquisition marque une étape essentielle du développement de l'individu, elle implique l'organisation et le contrôle de l'ensemble des composantes du corps. Marcher c'est se déplacer dans un univers gravitationnel d'une manière bipodale, en tout-terrain, dans toutes les directions, à vitesse variable et en dépensant le moins d'énergie possible.

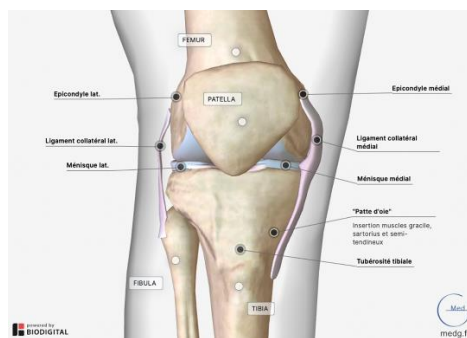
Selon Bril (2000) marcher, consiste « à déplacer son corps selon un axe antéropostérieur, grâce à une succession de simples appuis (appui unipodal) et de doubles appuis (appui bipodal) ».

### **Rappel anatomique :**

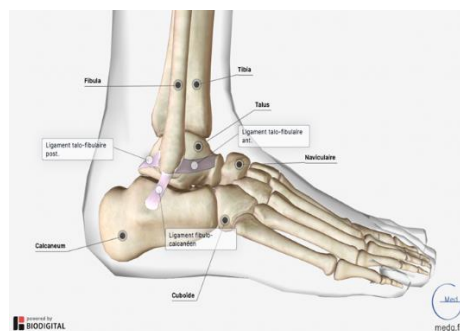
Le membre inférieur est un membre porteur, il sert au maintien de la posture (position debout), et à la mobilité par la marche. Il comprend 3 articulations : hanche, genou et cheville. Chacune de ses articulations a son propre mouvement et ses propres angles nécessaires à la marche.



Hanche



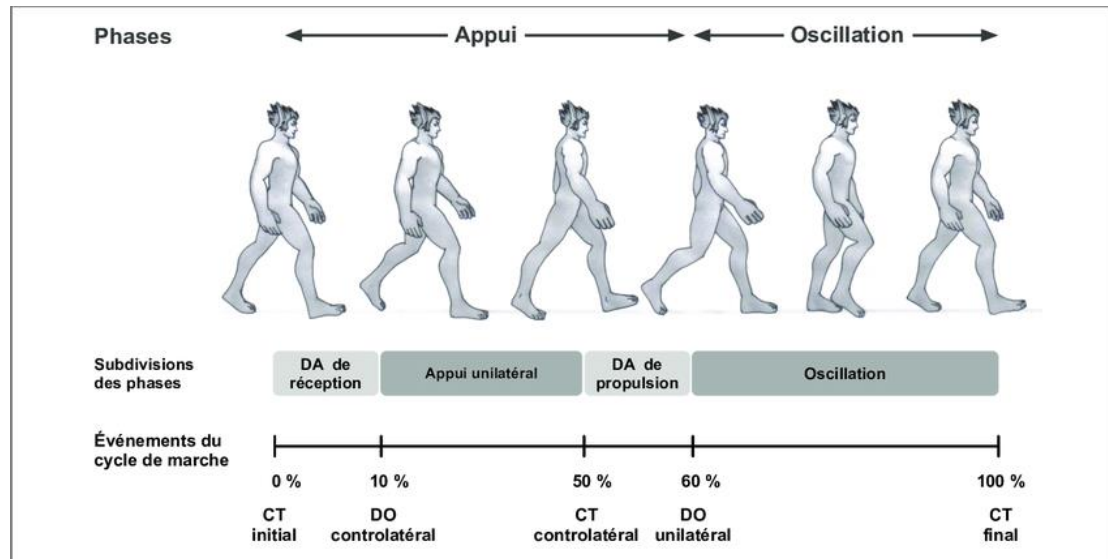
Genou



Cheville

## II/ Étapes de la marche :

Un cycle de marche est divisé en une phase d'appui (stance) et une phase oscillante (swing). Le membre inférieur droit est la référence pour observer cette marche. Le cycle de la marche est défini par le contact du talon droit au sol jusqu'à la pose du même talon droit.



Le cycle de marche passe par 4 phases :

1/ **Le double appui de réception** : débute par le contact initial (0 %) et se termine par le décolllement des orteils controlatéraux (10 %). le pied se pose du côté du membre inférieur en réception, Pendant ce temps, le pied controlatéral décolle progressivement du sol et il va diriger et stabiliser le mouvement. En marche normale, l'attaque du pied s'effectue par le talon.

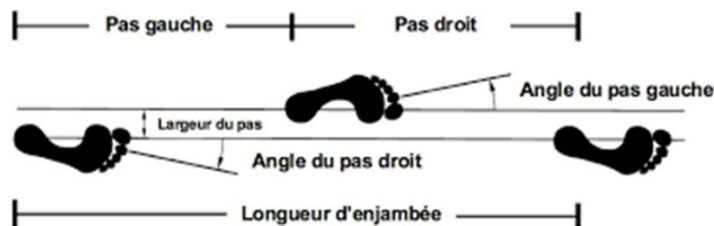
2/ – **L'appui unilatéral** : représente environ 40 % du cycle de marche. Un seul des membres inférieurs est maintenant en appui, il équilibre et entraîne la progression du corps vers l'avant. Le pied en contact est d'abord en position plantigrade puis le talon décolle en fin de phase (45 %). En contrepartie, la phase d'appui controlatéral sera plus longue. Pour limiter les contraintes exercées, le sujet incline la ceinture scapulaire du côté de l'appui, le bras controlatéral se déporte et le pelvis s'incline du côté oscillant.

3/ **Le double appui de propulsion** : entre le contact du talon controlatéral (50 %) et le décolllement des orteils du pied en appui (60 %), les deux pieds sont de nouveau en contact avec le sol. la phase d'oscillation se prépare.

4/ **La phase d'oscillation** : est la période durant laquelle le membre oscillant passe d'une position en arrière à une position en avant de l'appui controlatéral réalisé en deux parties : une accélération du membre oscillant et décolllement du pied jusqu'à ce que les deux pieds se croisent, suivie d'une phase de décélération où le membre oscillant ralentit pour préparer le prochain contact. Pour cela, le membre oscillant ne décolle que très légèrement L'élévation du pied est essentiellement due à une flexion du genou alors que celle de la hanche entraîne le membre oscillant vers l'avant.

### Quelques définitions :

- **Le demi pas** (environ 50cm) :  
Distance entre le talon du pied d'appui et le talon du pied oscillant qui se pose au sol.
- **Le pas** ou cycle de marche :  
Distance entre deux contacts successifs au sol du talon du même pied.
- **Angulation du pied** :  
Angle qui se trouve entre la ligne de progression et l'axe du pied (Axe passant au milieu du calcaneus et la tête du second métatarse).
- **Cadence** : Nombre de pas par min.
- **Vitesse** : Km/h



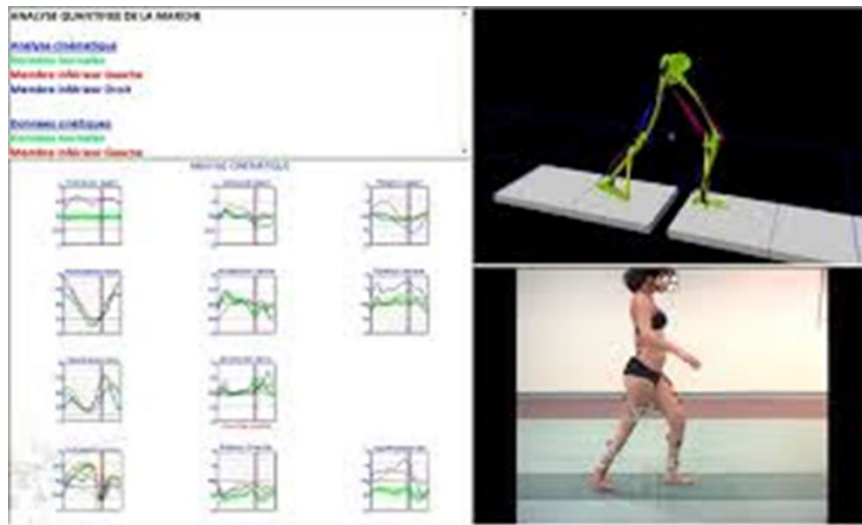
### Action des musculaire lors de la marche

Groupes musculaires	Phase d'appui	Phase oscillante
Stabilisateurs du bassin(gd et moyen fessier)	+	-
FLX hanche (psoas iliaque)	-	+
Extenseur du genou (quadriceps)	+	-
Releveurs du pied(tibial antérieur)	-	+
Extenseurs du pied(triceps sural)	+	-

### Analyse de la marche

- Analyse visuelle simple.
- Analyse vidéographique de face et de profil.
- L'analyse quantifiée de la marche (AQM) :  
Désigne un examen combinant l'acquisition synchronisée des données :
  - ☐ cinématiques (étude des angles articulaires au cours du cycle de marche),
  - ☐ cinétiques (étude des forces et moments de force de réaction du sol)

□ électromyographiques : dynamique d'un sujet en train de marcher (permet de déterminer les séquences d'activation des différents muscles au cours du cycle de marche).



III /Les troubles de la marche : l'acquisition de la marche chez le nourrisson se fait majoritairement entre 9 et 18 mois.

#### III/ -1 : les boiteries :

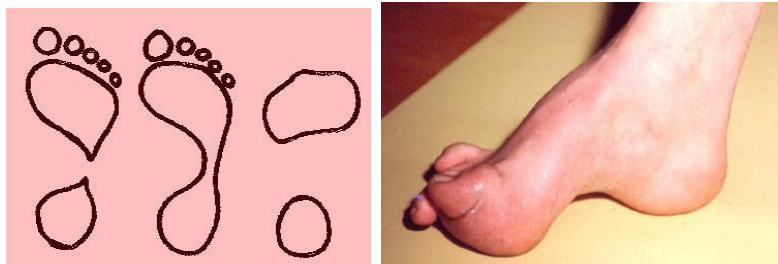
- ❖ **Boiterie d'esquive** : se caractérise par un temps d'appui réduit c'est la boiterie d'évitement, toutes les causes de douleurs aiguës ou chroniques sont retrouvées, les traumatismes en premier puis les infections et les tumeurs.
- ❖ **Boiterie d'équilibration** : indolore se voit en cas d'inégalité des deux membres inférieurs, ou un déficit du moyen fessier réalisant la boiterie Trendelenburg, correspond à un abaissement du bassin du côté non portant et à une inclinaison du tronc et des épaules au-dessus du membre pathologique en phase d'appui. Lorsque la boiterie est bilatérale, il s'agit d'une démarche dandinante.
- ❖ **Boiterie de salutation** : Il s'agit d'une flexion antérieure du tronc lors de l'avancée du tibia du membre en appui (comme pour saluer). Elle est observée lorsqu'il existe un défaut d'extension de hanche (rétraction des fléchisseurs, coxopathie) ou une perte de force quadricipitale (poliomyélite, tumeur...)

#### III-2 : les troubles orthopédiques :

- ❖ **Pied plat** : Les enfants entre 1 et 5 ans ont une tendance au pied plat valgus par faiblesse musculaire de la voûte plantaire. Il est défini par 3 éléments cliniques : effondrement de l'arche interne, valgus talonnier excessif en charge (normalement entre 8 et 10°) et disparition de la déformation en décharge. Il est le plus souvent banal et régressera spontanément. Persistant à l'âge adulte il sera corrigé par une semelle orthopédique creusant l'arche interne.



- ❖ **Pied creux** : Le pied creux se caractérise par une augmentation de la concavité plantaire du pied. Il doit faire rechercher systématiquement une affection neurologique. Il est rarement idiopathique.



- ❖ **Pied varus équin** : L'attitude du pied en varus équin est une malposition caractérisée par un pied dont la plante regarde en dedans (adduction) et l'arrière-pied est en varus.
- ❖ **Pied bot congénital** : Le pied bot congénital qui se distingue de l'attitude en varus équin par sa fixité et son pronostic. Le pied est alors en varus, en équin et en adduction avec un bloc calcanéo-pédieux fixé sous l'astragale dans une position d'inversion. La plante du pied regarde en dedans et en haut.



Le pied bot relève d'une rééducation spécifique, un suivi régulier pour juger de l'évolution, parfois des plâtres correcteurs sinon recours à la chirurgie orthopédique.

- ❖ **Antetorsion de la hanche** : Elle est le résultat d'une torsion excessive de la diaphyse fémorale, souvent d'origine familiale. L'examen clinique doit étudier l'abduction des hanches et la dysplasie doit être recherchée radiologiquement. La marche s'effectue en rotation interne des membres inférieurs. La rotation interne est exagérée et les chutes sont fréquentes surtout lors de la course. Peut s'observer au cours des paralysies cérébrales, des luxations congénitales des hanches. La position dite en W ou en grenouille est souvent adoptée par ces enfants.



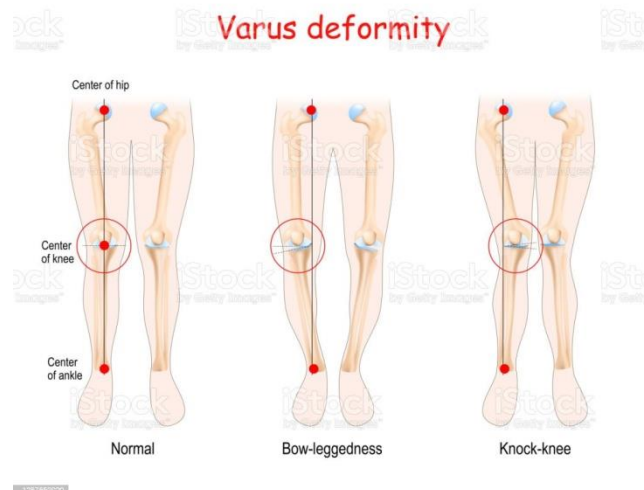
- ❖ **Genu valgum** : le genu valgum est caractérisé par une angulation au niveau des genoux en « X ».

Le genu valgum unilatéral est toujours pathologique. Il doit faire rechercher une anomalie post-traumatique ou post-infectieuse (épiphysiodèse). Il est sévère lorsque l'espace inter-malléolaire est  $> 10$  cm et entraîne une gêne fonctionnelle. Il faut rechercher une déformation osseuse (résultat d'un rachitisme, d'une maladie osseuse constitutionnelle ou une hyperlaxité ligamentaire).

Une radiographie est nécessaire dans le cas où le genu valgum est asymétrique, unilatéral, ou évolutif dans le temps.

- ❖ **Genu varum** : Le genu varum est caractérisé par une angulation au niveau des genoux en « O ». Il est physiologique avant 2 ans, et correspond à une inflexion métaphysaire du tibia associée à une torsion interne.

Le genu varum idiopathique est une accentuation du phénomène physiologique et persistant après 2 ans. Il doit faire rechercher une origine familiale. L'incurvation est à la fois tibiale et fémorale, bilatérale et harmonieuse. Le pronostic est bon. La marche est dandinante sans douleur.



### III-3/ troubles neurologiques :

- ❖ **Marche en équin** : marche digitigrade rencontrée souvent chez l'hémiplégique par spasticité du muscle triceps sural responsable de la flexion plantaire de la cheville, peut se voir aussi chez les paralysés cérébraux et parfois chez les myopathes.

Le traitement repose sur la kinésithérapie qui consiste en des étirements du tendon d'Achille, le chaussage avec compensation et en dernier la chirurgie pour un allongement de ce tendon et remettre l'appui plantigrade.



- ❖ **Le steppage** : « pied tombant » par paralysie de la loge antérieure de la jambe, avec impossibilité de réaliser une flexion dorsale de cheville de façon active. On observe un accrochage du pied au sol lors du passage du pas. rencontré dans l'atteinte du nerf sciatique poplité externe, les atteintes radiculaires L4-L5 et lors de certaines polyneuropathies motrices.



Les orthèses pour améliorer la marche et éviter les chutes servent à relever le pied.



Recours parfois à la chirurgie pour des transferts musculaires.

- ❖ **Le fauchage** : le membre inférieur effectue un mouvement circulaire lors de la phase oscillante, associant une abduction de la hanche et élévation homolatérale du bassin. Il s'agit d'un mécanisme de compensation pour passer le pas lorsque le genou est raide ou lors d'un équin du pied chez les hémiplegiques spastiques (PC, AVC, traumatisme crânien).



- ❖ **Le genu recurvatum** : c'est une exagération de l'extension du genou lors de la phase d'appui dépassant les 180°, les étiologies sont diverses : l'hyperlaxité ligamentaire, la spasticité du rectus femoris (droit antérieur du quadriceps) et



le traitement en fonction de l'étiologie : renforcement, genouillère anti



recurvatum toxine botulinique..

- ❖ **Marche ébrieuse ou ataxique** : c'est une démarche festonnante qui ne peut se faire sur une ligne droite, irrégulière avec embardées latérales brusques, les bras sont écartés pour améliorer l'équilibre. se voit au cours des atteintes cérébelleuses, et aussi certaines maladies dégénératives.
- ❖ **Marche talonnante** : se voit au cours des atteintes du cordon postérieur de la moelle avec atteinte de la proprioception, les mouvements sont brusques et l'attaque du pied est violente mal contrôlée, associée à un Romberg positif.
- ❖ **La marche en ciseaux** : observée lors de la spasticité des adducteurs de hanche, un pied croise l'autre à chaque appui.
- ❖ **La marche extra pyramidale** : c'est une marche à petits pas avec perte du balancement des bras.
- ❖ **Marche avec des mouvements anormaux** : il peut s'agir de tremblements, de mouvements dystoniques, de secousses musculaires affectant le schéma de la marche.

#### IV/ Pathologies impactant la marche en MPR :

- 1) Les paralysies cérébrales : avec différents tableaux neurologiques, tétraplégies, hémiplégies, diplégies ...
- 2) La sclérose en plaques : monoparésie, paraparésie, hémiparésies...
- 3) Les AVC entraînant des hémiplégies ou hémiparésies.
- 4) Les traumatismes médullaires.
- 5) Les affections rhumatismales.
- 6) Les arthroses : coxarthrose, gonarthrose...
- 7) Les myopathies.
- 8) La spasticité au membre inférieur dans les pathologies neurologiques.
- 9) La paraplégie spasmodique familiale : Strümpell-Lorrain.
- 10) Les traumatismes, les fractures, les atteintes ligamentaires.
- 11) La poliomyélite.
- 12) La maladie de Charcot-Marie Tooth : neuropathie sensitivo motrice héréditaire.
- 13) Les arthrites de hanche.
- 14) Les luxations de hanche.
- 15) Les amputations.

V/ **Prise en charge en MPR** : elle doit être multidisciplinaire faisant appel au rhumatologue, traumatologue, neurologue et le rééducateur en fonction de l'étiologie retrouvée.



- 1) Le traitement médicamenteux : allant des antalgiques aux anti inflammatoires, les traitements de fond, les antispastiques, la toxine botulinique...
- 2) La rééducation : consiste généralement en des étirements musculaires, des mobilisations des articulations, des postures pour gagner des amplitudes, renforcement musculaires et perfectionnement de la marche pour la rendre la plus esthétique possible.
- 3) Mise en place de semelles orthopédiques, d'orthèses, prothèses...
- 4) La chirurgie : par exp ostéosynthèses en cas de fracture, alignement en cas de troubles statiques (genu varum et valgum) parfois remplacement prothétique, prothèse totale de hanche ou genou (PTH ou PTG).