

Biomécanique

Les grandes fonctions

D'après Michel Dufour et
Michel Pillu



Généralités

- Tronc réunit deux paires de membres par un caisson renfermant les organes
- Surplombé par la tête rempli par le cerveau et regroupant les capteurs sensitifs
- Absence de queue car inutile
- Vulnérabilité par rapport à l'environnement

Membre supérieur

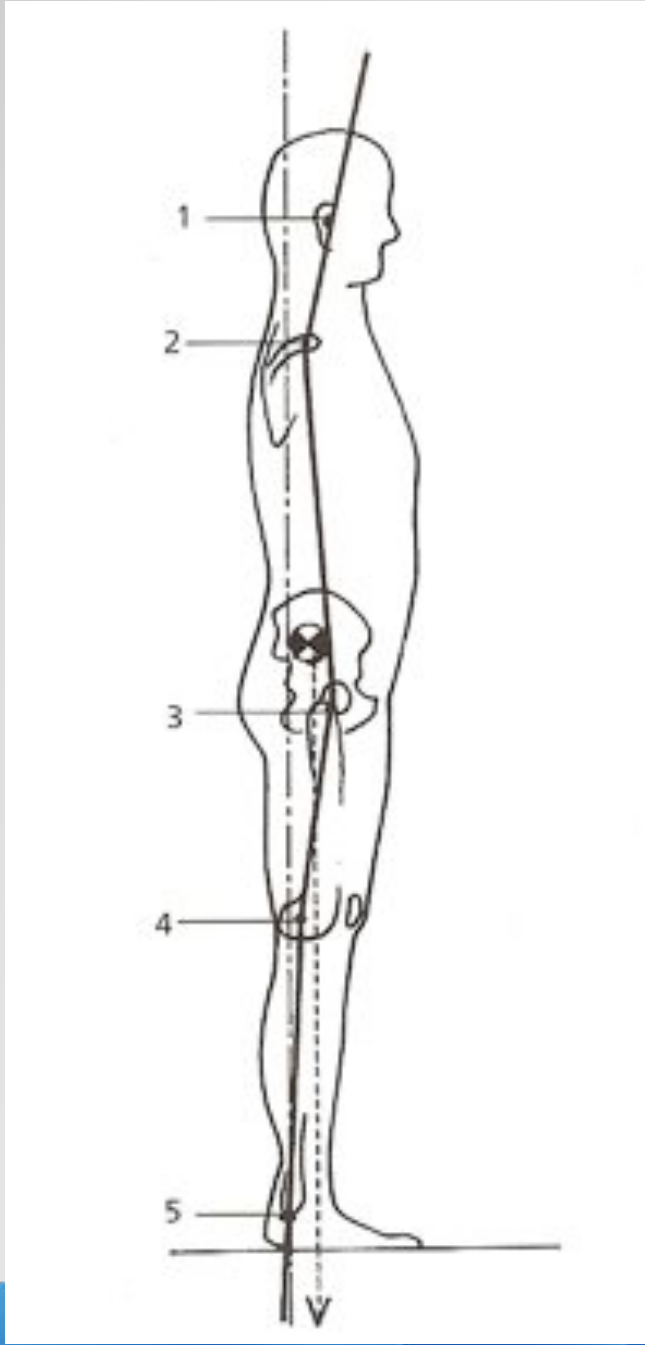
- Fonction relationnelle
 - Signaux émis
 - Par contact
 - Par gestuelle expressive
- Fonction instrumentale
 - Aptitude à fabriquer et utiliser des outils
 - Structure locomotive finalisée par des sous-ensembles régionaux

Membre inférieur

- Membre porteur ayant perdu ses autres fonctions (grattage, griffure, foulage...)
- Charge importante
- Racine : stable
- Moyen : asservi à deux maîtres
- Extrémité : souple pour adaptable et résistant pour le contact

Homo erectus

- Libération des membres thoraciques pour devenir un moyen de préhension
- Verticalisation du rachis complétée par la locomotion
- Contrôle oculo-vestibulaire
- Axe tragien non vertical adapté à la réduction des contraintes
- AAA ?



Ceintures

- Ouverture réduite de l'angle coxofémoral
 - Pente sacrée et incidence
- Nécessaire compensation lombaire
 - Courbures rachidiennes
- Latéralisation des épaules
 - Modification du cône de mobilité

Main

- Préhension du pouce
 - Nécessité d'une physiologie par opposition
 - Anatomie et physiologie articulaire adaptée
- Taille des doigts
 - Beaucoup plus longs par rapport aux orteils
 - Hallux massif pour assurer la propulsion
 - Hallux parallèle par perte de la préhension en lien avec l'augmentation de la charge

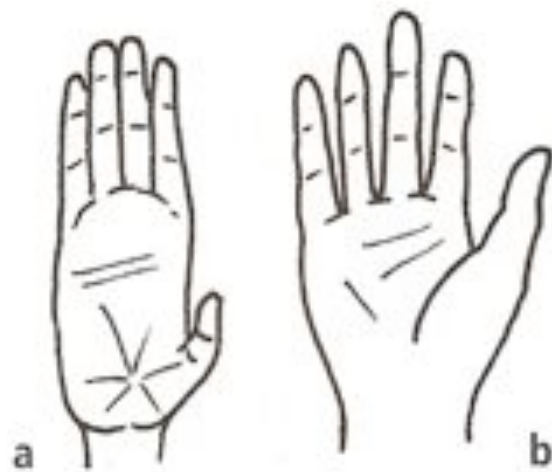


Fig. 4-8 – La main-pince du gibbon (a) et la main d'opposition de l'homme (b)

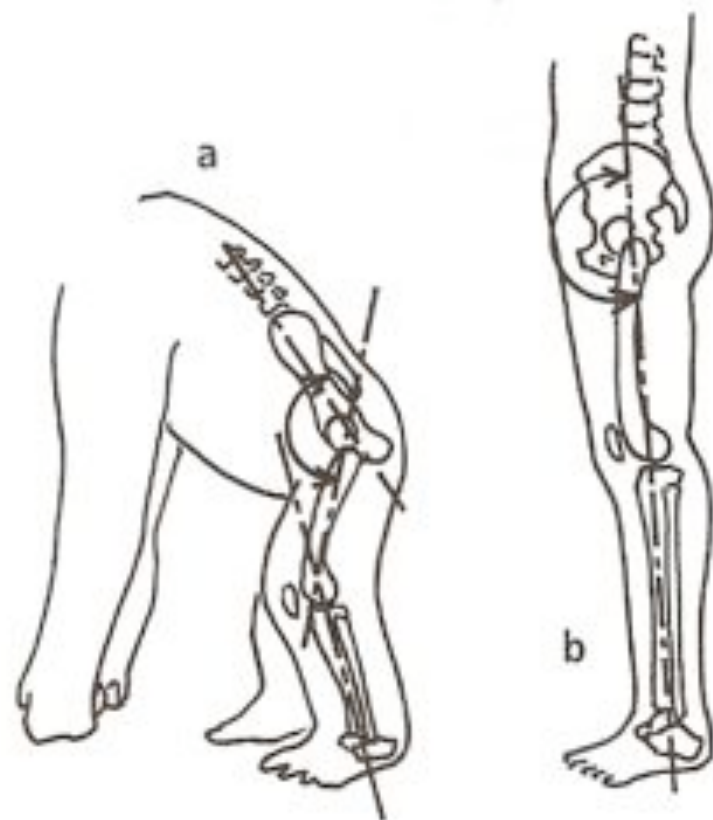


Fig. 4-9 – Angulation fémoro-jambière du singe (a) et alignement du membre inférieur de l'homme (b).

Alignement membre inférieur

- La rectitude du genou assure une situation économique mais réduit les capacités de saut et de réception
- Perpendiculaire entre le segment jambier et le pied

Vêtement

- Protection mécanique, thermique
- Rang social
- Sport et activités spécifiques
- Décoration
- Sous-vêtements adaptés et révélateurs

Position assise haute

- « aucune position ne peut être tenue longtemps »
- Respect des courbures physiologiques
- Assise haute avec appui postérieur
- Assise haute avec appui antérieur
- Assise haute sans appui

Position assise à terre

- Tailleur
 - Accroupi
 - A genoux à la japonaise
 - Adossé contre un mur
-
- Problème des chocs et vibrations

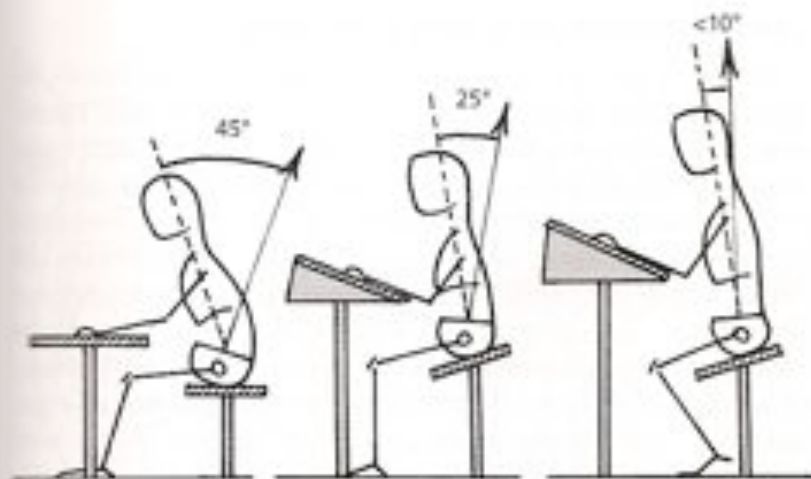


Fig. 4-16 - Position assise avec appui antérieur : la cyphose s'atténue avec l'inclinaison du plan de travail, son élévation et l'obliquité du siège (d'après Mandal, 1990).

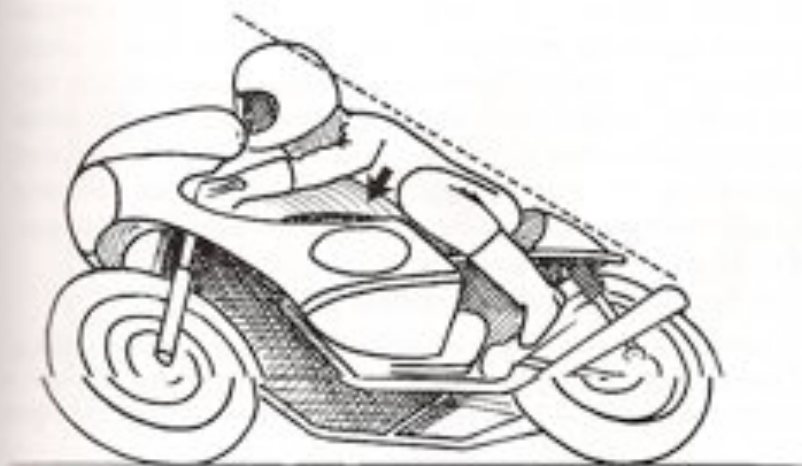


Fig. 4-17 - Position assise sur une moto de vitesse (la flèche indique l'appui antérieur du tronc).



Fig. 4-18 - Appui ventral marqué, pour une activité statique en position basse.



Fig. 4-19 - L'appui totalement ventral rapproche de la position couchée.

Position couchée

- Position d'arrêt des fonctions locomotrices
- Risque liés à l'alitement
 - Escarres
 - Amyotrophie et déminéralisation
 - Raideur et ankylose
 - Stase artério-veineuse et phlébite
 - Encombrement pulmonaire
 - Constipation, rétention urinaire et perte d'appétit
 - Sinistrose

Circulation de retour

- La marche est essentielle pour la circulation de retour
- Fibres musculaires lisses dans les veines surtout en distal
- Les veines et artères sont contenues dans des gaines inextensibles
- Intérêt du battement artériel sur la veine
- Chasse veineuse lors de la marche

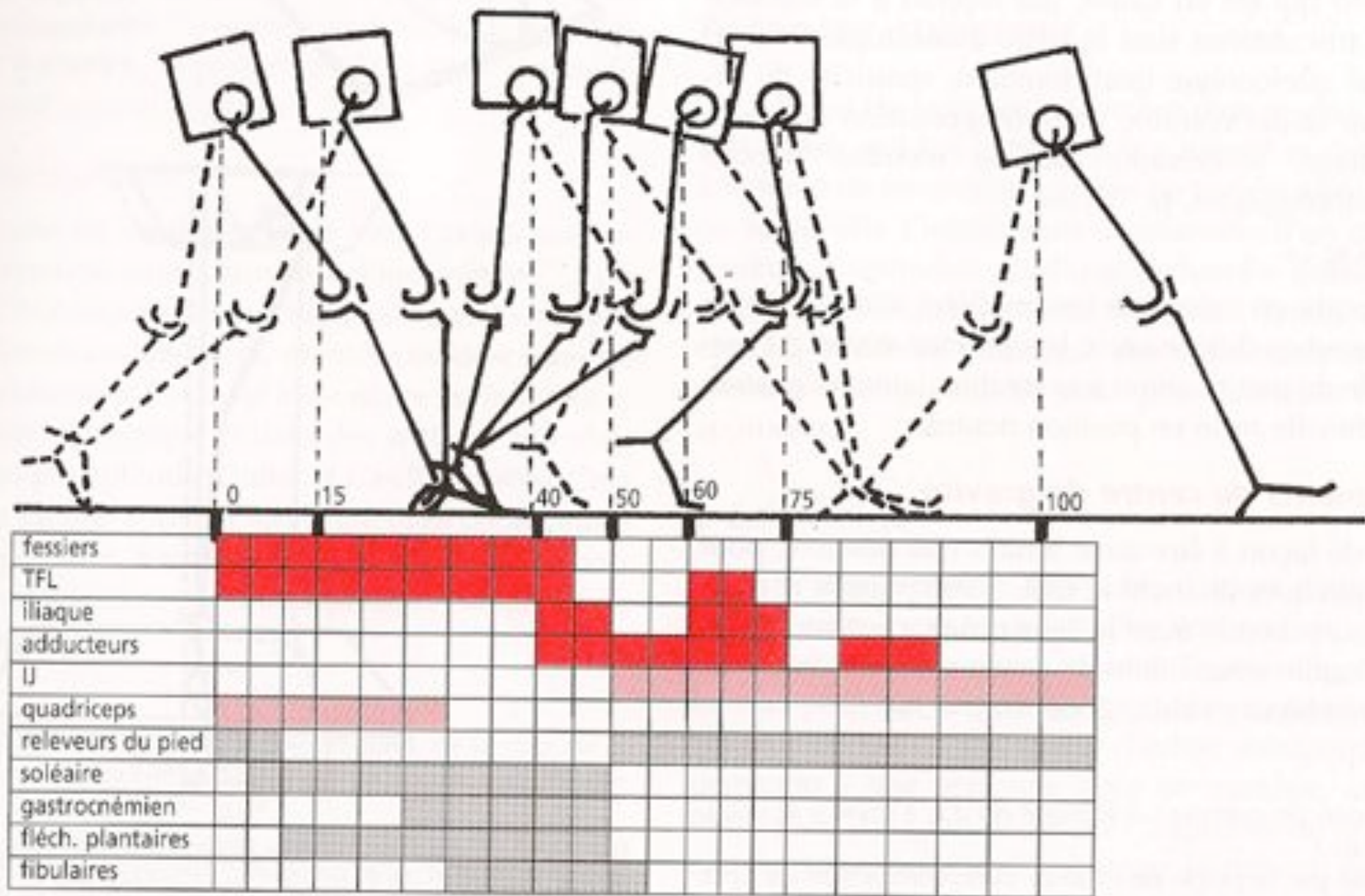


Fig. 4-35 – Les cycles de marche permettent une analyse détaillée de chaque phase et des actions s’y rapportant.

Préhension

- Propre au règne animal
- La main est le meilleur outil nécessitant une orientation spatiale par l'épaule et un réglage de longueur par le coude
- Atteintes de la commande
- Atteintes de la réalisation

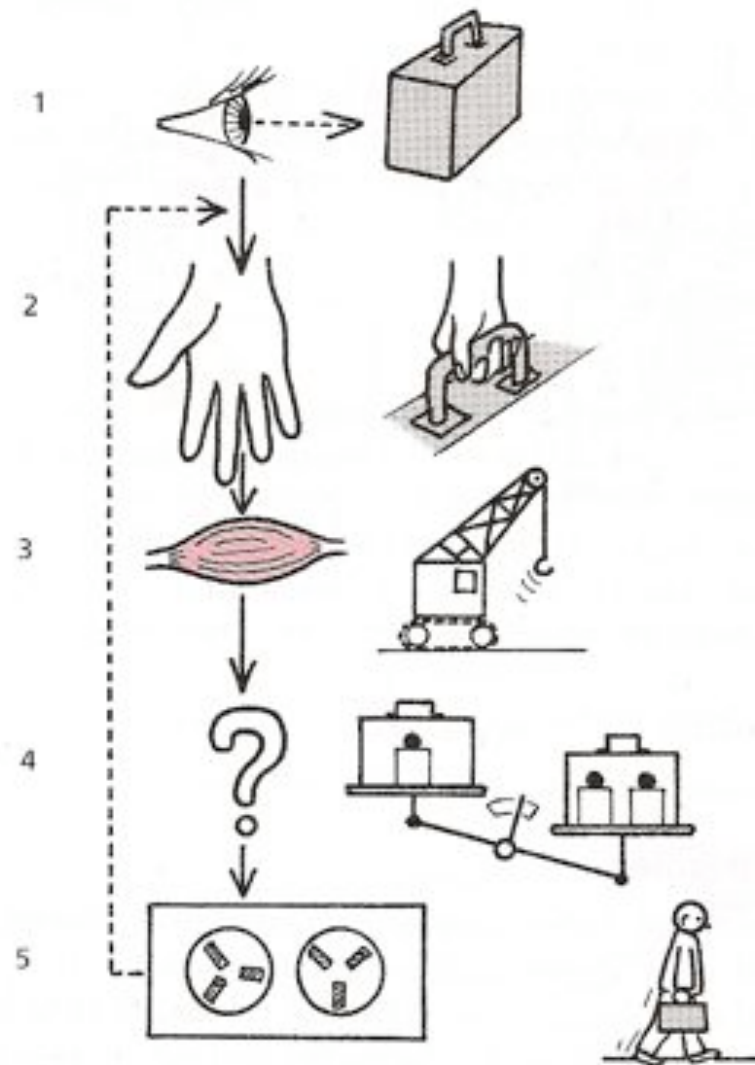


Fig. 4-58 – La préhension nécessite un système de détection de la forme (1), un système de choix de prise adaptée (2), un système musculo-squelettique d'exécution (3), un système d'évaluation du poids (feed-back) (4) et un retour de mémorisation (feed-forward) (5).

Préhension

- Sensibilité tactile
- Muscles intrinsèques et extrinsèques
- Stabilité du poignet par les épicondyliens
- Opposition de la colonne du pouce
- Ouverture et fermeture des doigts
- Différents types de prise

Chaines fonctionnelles

- Ouvertes ou fermées
- Directes ou croisées
- Séries ou parallèles

- En fonction des besoins fonctionnels
- Aide au diagnostic ou au traitement

Points communs des membres

- Même organisation globale
- Os et muscles globalement en même nombre
- Articulations de même type ou même fonctionnement
- Ligaments de conception proche

Différences

Membre supérieur	Membre inférieur
Mobilité	Stabilité
Racine non congruente	Congruente
Rotation distale fragile mais ample	Robuste mais limitée
Extrémité avec opposition	Sans opposition
Travail en suspension	En compression
Chaîne ouverte	Chaîne fermée
Concentrique	Excentrique
Collagène faible	Collagène élevé
Extrémité à talon réduit	À talon long
Doigts longs	Doigts réduits
Ceinture mobile	Ceinture fixe
Activités indépendantes	Alternance symétrique