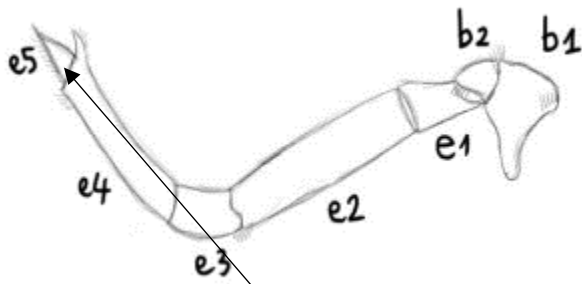


TD LOCOMOTION

MARCHE/NAGE CHEZ LES ARTHROPODES



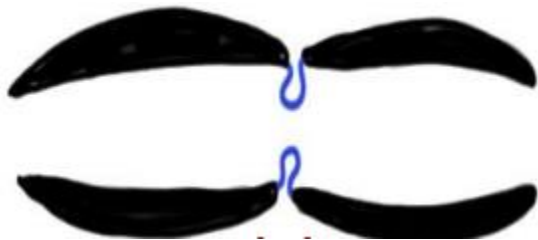
- Griffe pointue ⇒ adhérence & accrochage au substrat
- Permet d'escalader et de creuser
- Agit comme une pince fine

Patte ambulatoire d'une langoustine

B : segments du basipodite

e : segments de l'endopodite

- Bas de la patte : courte & large ⇒ ancrage robuste ⇒ laisse passer les muscles qui actionnent la patte ⇒ fonction de levier
- Segments longs ⇒ allongent la foulée & augmentent la rapidité ⇒ allonge le rayon d'action de la patte = marche en terrain accidenté
- Segments courts ⇒ articulations ⇒ ↑ souplesse



- **Zones plus fines** entre les parties dures ⇒ mobilité intersegment ⇒ souplesse
- Garantissent la continuité totale du tégument & son étanchéité
- Zones épaisses et rigides ⇒ protection + point d'appui des muscles
- Forme des articulations ⇒ empêche certains mouvements ⇒ liberté de mouvement globale de la patte = degré de liberté

Muscles

- Muscles internes ⇒ dans le creux de la patte
- Implantés de part & d'autre de l'articulation
- Certains muscles ⇒ éloignés de leur lieu d'action ⇒ reliés par des tendons



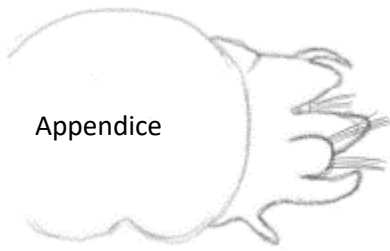
ARTHROPODE



HOMME / VERTEBRE

	Arthropodes	Vertébrés
Caractéristiques	Muscles actionnent le squelette de l'intérieur Muscles antagonistes se font face à l'intérieur d'un tube creux	Deux muscles antagonistes sont séparés par l'os qu'ils mettent en mouvement
Avantage	Muscles protégés par une « armure »	Croissance continue du squelette
Inconvénient	Mue nécessaire	Muscles vulnérables

MARCHE/NAGE CHEZ LA NEREIS



- Appendice = patte \Rightarrow marche
- Allure aplatie \Rightarrow nageoire
- Ondulations permettent la nage \Rightarrow propulsion
- Multiples appendices \Rightarrow plusieurs pieds prenant contact avec le substrat

Uropode de langoustine	Patte ambulatoire de langoustine	Parapode de Néréis
<p>Grande surface rigide \Rightarrow utilisée pour propulser rapidement en cas de danger</p> <p>Court, plat, large et « poilu » à son extrémité</p> <p>Forme de nageoire \Rightarrow appui sur l'eau</p> <p>Soies \Rightarrow membrane qui agrandit l'uropode</p>	<p>Tubulaires</p> <p>Soies orientées dans tous les sens \Rightarrow rôle sensoriel</p> <p>Epines \Rightarrow rôle de défense</p>	<p>Robustes et aplatis en rames</p> <p>Soies \Rightarrow rôle sensoriel + prolongement de la palette natatoire</p>

COURSE DES VERTEBRES

Contrainte du milieu aérien \Rightarrow gravité

Poussée d'Archimède négligeable (1000 fois plus faible que dans l'eau)

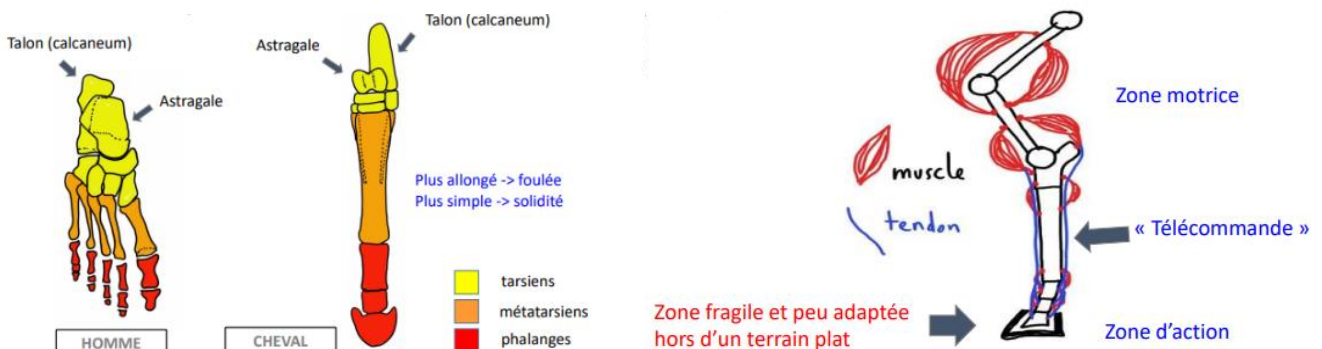
Pas d'animaux de grande taille marcheurs dans l'eau \Rightarrow marche peu efficace + animal de grande taille doit se déplacer + rapidement que ses proies

eau \Rightarrow grande résistance aux déplacements (marcheurs \Rightarrow pas hydrodynamiques)

Membres des animaux terrestres par rapports aux animaux aquatiques

\Rightarrow + solides \Rightarrow + gros (+ d'importance à certains donc d'autres régressent \Rightarrow **cheval**), fusion de plusieurs os (ruminants, oiseaux)

\Rightarrow dès qu'un animal atteint une taille non négligeable, ses pattes sont bien plus lourdement charpentées et musclées que les nageoires d'un poisson de taille comparable



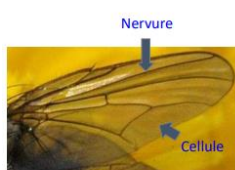
Cheval	Humain
Membres postérieurs marcheurs/coureurs constitués des mêmes os	
Pattes très fortement modifiées ⇒ plus qu'un seul doigt et un seul métatarsien ⇒ allongement du pied ⇒ péroné (=fibula) a régressé au profit du tibia	Membres postérieurs proches de l'ancêtre des Mammifères
Os principal + volumineux (tibia) + solide que 2 os de sections moyenne ⇒ adaptation à la course	Tibia + important que le péroné ⇒ adaptation à la station debout et à la course (exceptionnelle pour un primate)
Section de la cheville (zone des os tarsiens) ⇒ talon & astragale ⇒ volume important	
Astragale ⇒ forme de poulie avec un creux très marqué ⇒ contraint la liberté de mouvement latérale ⇒ adaptation à la course Cheville du cheval = forme de cylindre ⇒ pilier	Grande mobilité de la cheville dans toutes les directions ⇒ facilité de déplacement dans tous les milieux ⇒ + grande fragilité de la cheville
Métatarsien II et doigt 3 développés Corps touche le sol par l'ongle → sabot ⇒ adaptation extrême à la course : membre se repose sur le sol sur la plus petite surface possible	Plante du pied ⇒ 5 métatarsiens prolongés par des doigts à 3 phalanges (sauf pouce)
Extrémité de la patte d'un cheval ⇒ dépourvue de muscle ⇒ fine Muscles plus hauts (cuisse et jarret) et prolongés par des tendons (= pratiquement inextensible mais très solide ≠ ligaments) ⇒ aérodynamisme ⇒ patte fine et légère	Allongement du membre postérieur (bipédie) & évacuation de la chaleur par sudation ⇒ primate le + rapide
Fragilité du membre très fin Liberté de mouvement réduite ⇒ stratégie de fuite compliquée Patte au galop très vulnérable	Membre moins spécialisé ⇒ globalement + résistant ⇒ tout-terrain

VOL CHEZ LES ARTHROPODES

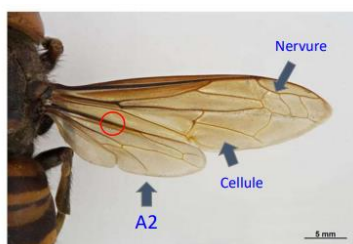
Mouche du chou ⇒ unique paire d'aile ⇒ Diptères

frelon européen ⇒ 2 paires d'ailes avec analogie fonctionnelle avec celle des Diptères

Ailes implantées sur le thorax ⇒ mobiles ⇒ articulation



Mouche du chou
Diptère / 2 ailes



Frelon européen
Hyménoptère / 4 ailes

parties transparentes ⇒ moins riches en chitine
nervures ⇒ rôle porteur + rôle d'approvisionnement par l'hémolymphe

Aile = tissu vivant ⇒ présence de soies = rôle sensoriel avec des cellules nerveuses

aile = organe vital ⇒ régulièrement débarrassée de la poussière par force électrostatique

Pendant le vol ⇒ soies sensorielles ⇒ permettent d'ajuster les mouvements

Rose = muscle relâché // Rouge = muscle contracté



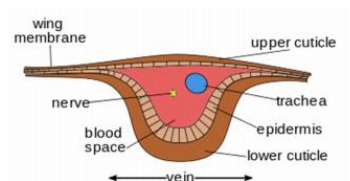
Muscles à fonctionnement **direct**,
attachés à l'aile.

(Ex : Libellules)

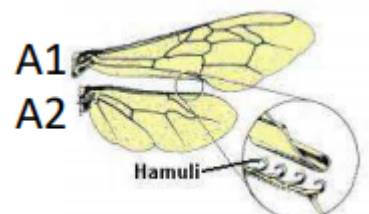


Muscles à fonctionnement **indirect**,
attachés au thorax

(Ex : Diptères et Hyménoptères)



Vue d'une aile d'insecte en coupe



Muscles de l'aile ⇒ situés dans le thorax

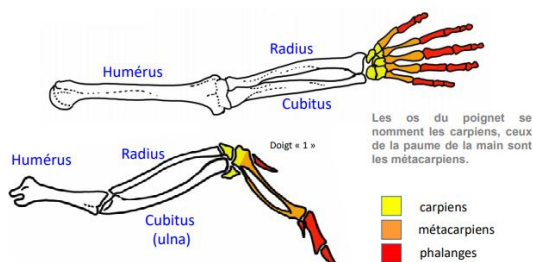
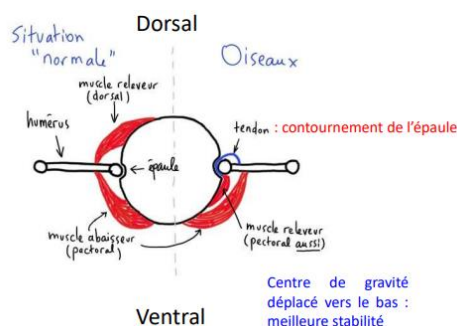
effets ⇒ à la base de l'aile = direct (ancestral : éphémères et libellules)

à la déformation du thorax tout entier = indirect (néoptères) ⇒ muscles longitudinaux raccourcissent le thorax, muscles transversaux (notum et sternum) forcent le thorax à s'aplatir

Mouche	Frelon
Structures en forme de massue qui dépassent derrière les ailes ⇒ reliques des A2 = haltères/balanciers ⇒ perte d'une paire d'aile = plus besoin de coordination	Ailes attachés 2 à 2 par des crochets (hamuli) au bord antérieur de l'aile A2 ⇒ 1 seule aile / côté ⇒ + efficace ⇒ fonctionnellement des Diptères pendant le vol

VOL DES VERTEBRES

Aile = bras fortement modifié



Oiseau	Humain
1 seul bloc : métacarpe soudé au carpe 3 doigts ⇒ 1 ou 2 phalanges Poignet = 2 petits os mobiles ⇒ très simplifié ⇒ se replie latéralement	Carpe, métacarpe 5 doigts ⇒ 3 phalanges Poignet = 7 os mobiles
Membre raccourci ⇒ renforcé par des fusions osseuses Petite taille/faible masse ⇒ mise en mouvement rapide pendant le vol Raccourcissement du membre ⇒ compensé par longues plumes	Membre plus long
Fusions osseuse ⇒ aile robuste ⇒ en particulier poignet Souplesse latérale importante (repliement de l'aile en Z) Dans tous les autres plans ⇒ aile rigide	Poignet moins solide (7 carpiens mobiles = origine arboricole)
Muscle élévateur ⇒ sous l'aile ⇒ petit muscle pectoral prolongé par un tendu qui contourne l'épaule ⇒ s'implante sur la face dorsale de l'humérus ⇒ + petit car effort principal lorsque l'aile s'abaisse ⇒ réduction de la masse des muscles dorsaux ⇒ déplace le centre de gravité ⇒ stabilité de vol + locomotion au sol facilitées	Muscle élévateur du bras ⇒ muscle dorsal
Muscle abaisseur ⇒ grand pectoral (« blanc » de poulet)	Muscle abaisseur ⇒ muscle pectoral/ventral

SYNTHESE

	Dans l'eau	Dans l'air
Forme idéale	Tube fin	Tube épais
Appendice idéal	Plat pour la nage	Plat pour le vol
Contraintes	Résistance de l'eau au déplacement ⇒ très forte	Besoin d'appendices solides