



Anatomie des insectes

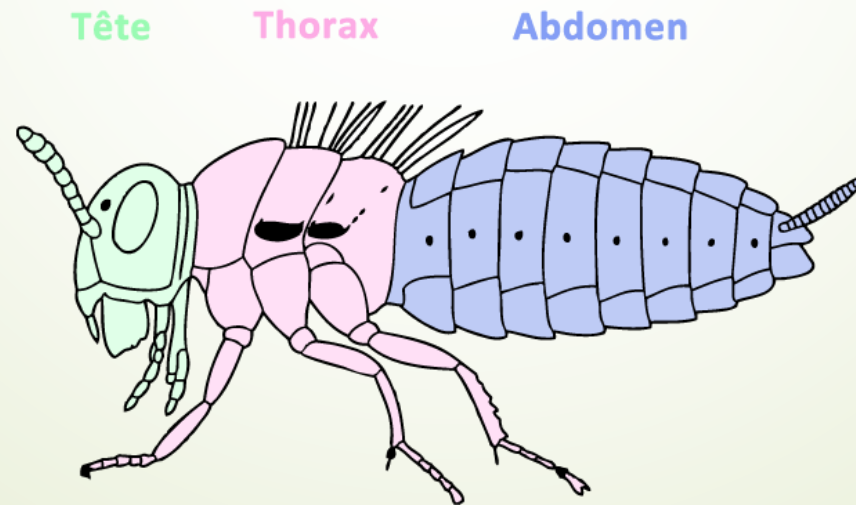


Qu'est-ce que l'Entomologie ?

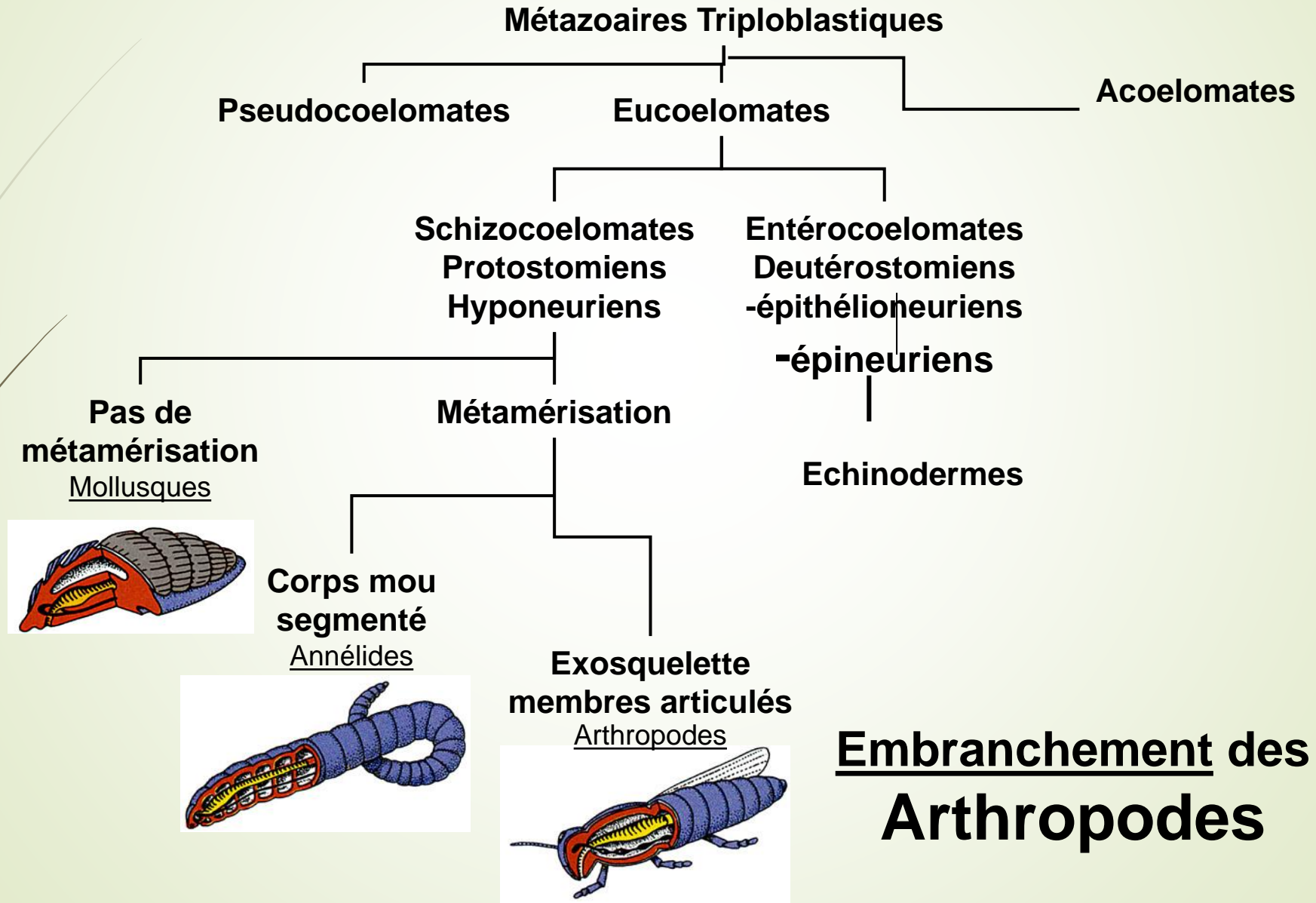
- L'entomologie est la science qui étudie les insectes.

Les insectes sont très nombreux : ils représentent environ 2/3 des espèces animales identifiées, soit plus de 1 million d'espèces dans le monde. Rien qu'en France métropolitaine on dénombre 39000 espèces d'insectes, contre seulement 170 espèces de mammifères.

- Les insectes sont des animaux appartenant au groupe des arthropodes : Ils possèdent des pattes articulées (arthro = articulation et pode = pied) et leur corps est recouvert d'une enveloppe rigide appelée un squelette externe. Ils possèdent tous six pattes (hexapodes) et deux antennes.
- Leur corps est divisé en trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen.



RAPPEL de la SYSTEMATIQUE



Les Arthropodes

Importance des Arthropodes:

Principaux consommateurs de Plantes & Algues (Photosynthèse !)

⇒ 2ème niveau de la chaîne trophique

⇒ baleines se nourrissent de petits crustacés

Coevolution Insectes - Plantes à Fleurs

⇒ sans insectes, pas de pollinisation de fleurs

Principaux destructeurs de récoltes !!

⇒ importance écologique et économique

Vecteurs de maladies animales (humaines !) et végétales

Utilisation en Médecine: Venins → Médicaments

et ... autres utilisations (Astickots, ...)

- Médecine **LEGALE**

Classification des Arthropodes

Embranchement des **Arthropodes**

- Sous-embranchement des **PROARTHROPODES**
(ou *embranchement des pararthropodes*)
 - Classe Onychophores
 - Classe Tardigrades (*embranchement des pararthropodes*)
 - Classe Pentastomides (Linguatulides)
- Sous-embranchement des **EUARTHROPODES**
 - Super-classe Trilobites
 - Super-classe Chélicérates
 - Super-Classe Mandibulates

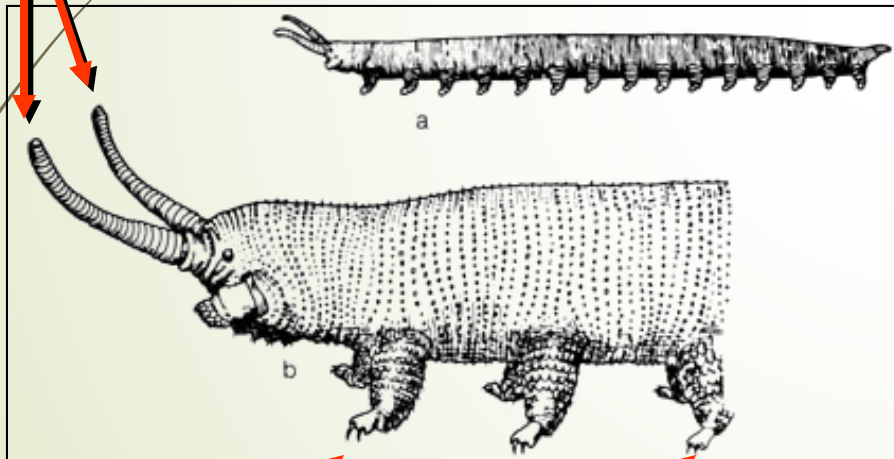
→ Sous-embanchement des **PROARTHROPODES**

- **Onychophores** (Peripatus)
- Tardigrades
- Pentastomides (Linguatulides)

Pseudo-arthropodes : pas de véritables pattes articulées

1 paire d'antennes

1 à 10 cm de longueur

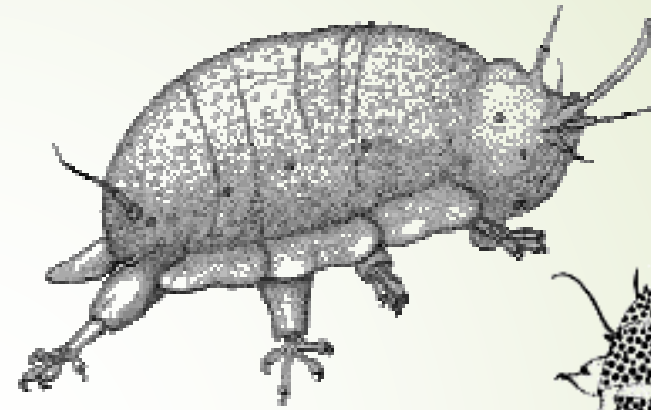


Courtes pattes **non articulées** avec une paire de griffes



→ Sous-embanchement des **PROARTHROPODES**

- Onychophores (Peripatus)
- **Tardigrades**
- Pentastomides (Linguatulides)



0,15 à 0,8 mm en général



plus de 800 espèces connues

4 paires de pattes courtes
segmentées (mais non articulées)

Vivent dans les milieux humides
(mousse, lichen, sol) ou sur les
fonds marins ou d'eau douce

- Onychophores (Peripatus)
- Tardigrades
- **Pentastomides (Linguatulides)**



Parasites du système respiratoire des reptiles, des oiseaux et des mammifères

~ 60 espèces connues

Quelques mm à 10 cm de longueur

Classification controversée

→ Sous-embranchement des Proarthropodes

→ Sous-embranchement des **EUARTHROPODES**

Véritables arthropodes :
présence de pattes articulées

Super-classe Trilobites

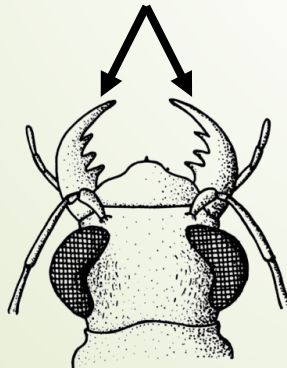


Super-classe Chélicérates



Super-Classe Mandibulates

Possèdent des
chélicères



Possèdent des
mandibules

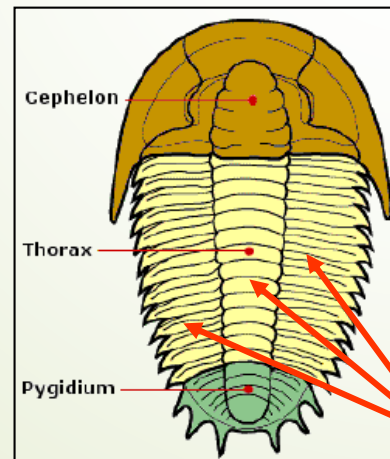
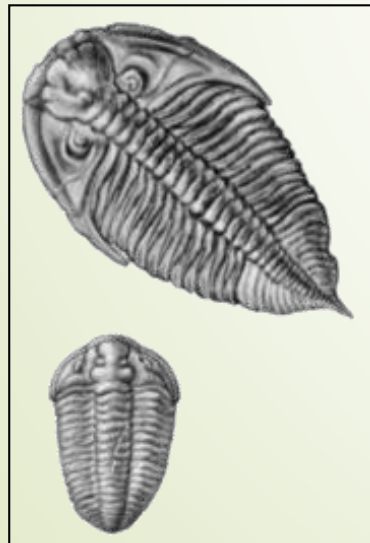


Super-classe Trilobites

Super-classe Chélicérates

Super-Classe Mandibulates

Apparus il y a ~ 550 millions
d'années (MA) et disparus il y
a environ 250 MA



trois lobes

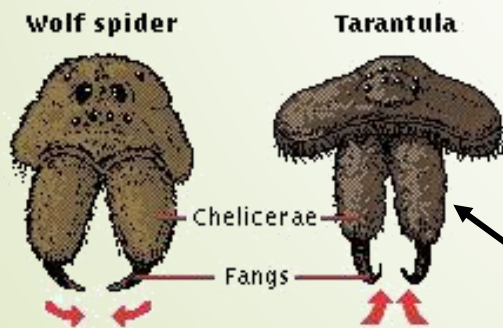
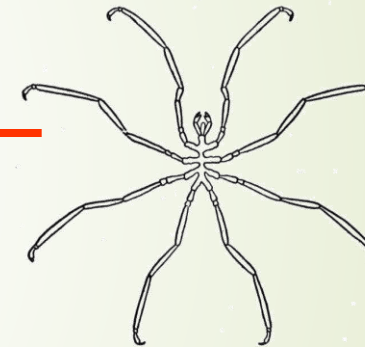
Super-classe Trilobites

Super-classe Chélicérates

Super-Classe Mandibulates

- Classe Mérostomates (Xiphosures)
- Classe Pycnogonides (Araignées de mer)

Classe Arachnides



1^{ère} paire d'appendices articulés = **chélicères**

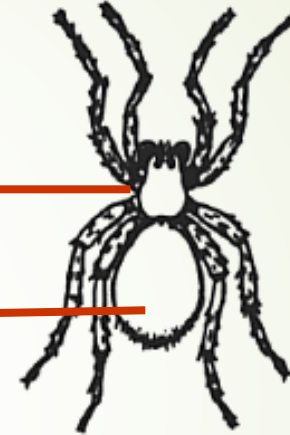
Microsoft Illustration

Classe Arachnides

Presque tous terrestres

Corps divisé en 2 tagmes:

- Céphalothorax (Prosoma)
- Abdomen (Opisthosoma)



Pas d'antennes

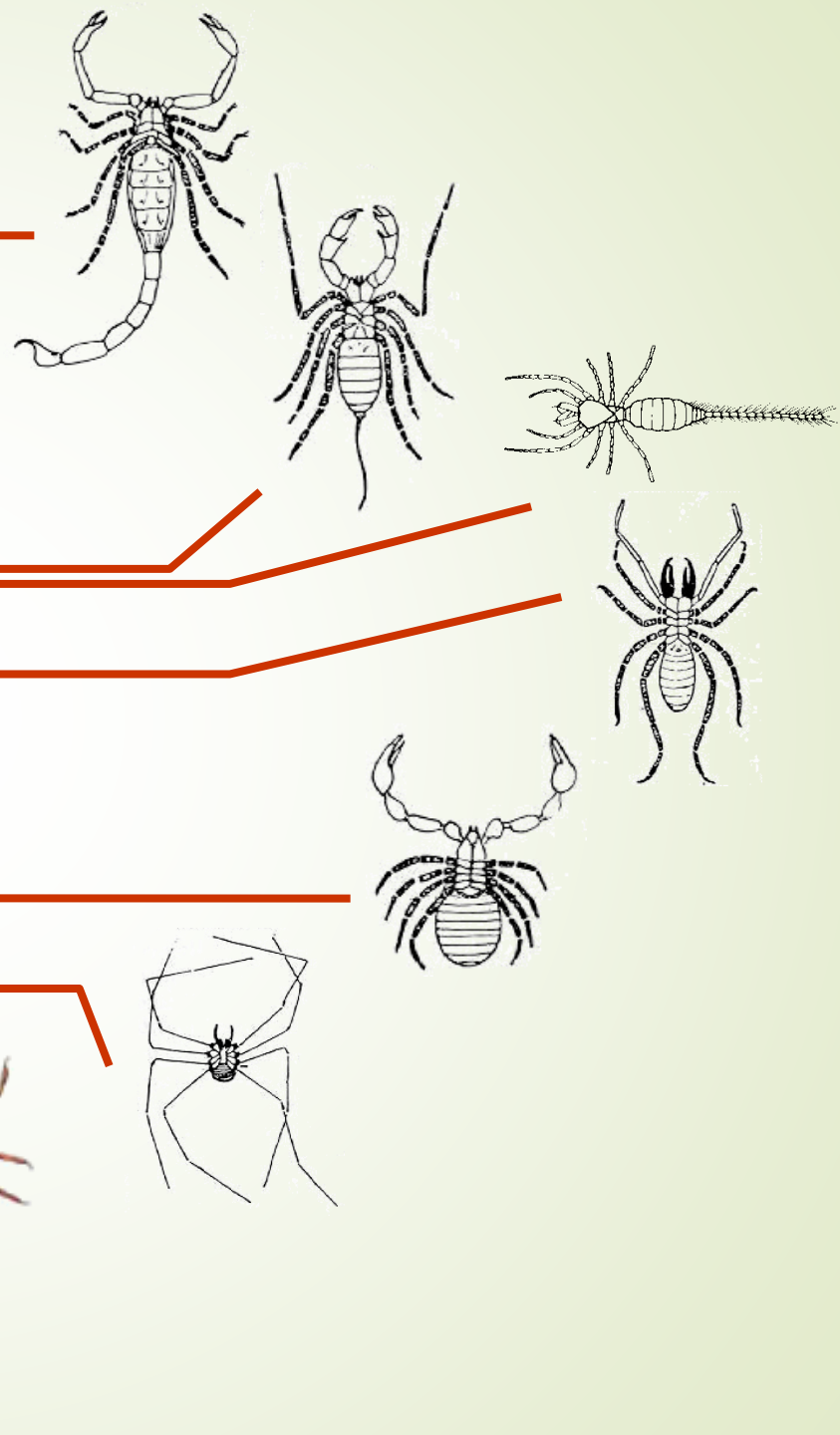
Respiration aérienne : trachéenne ou pulmonaire

Pas de métamorphose sauf Acariens

Plus de 65000 espèces décrites

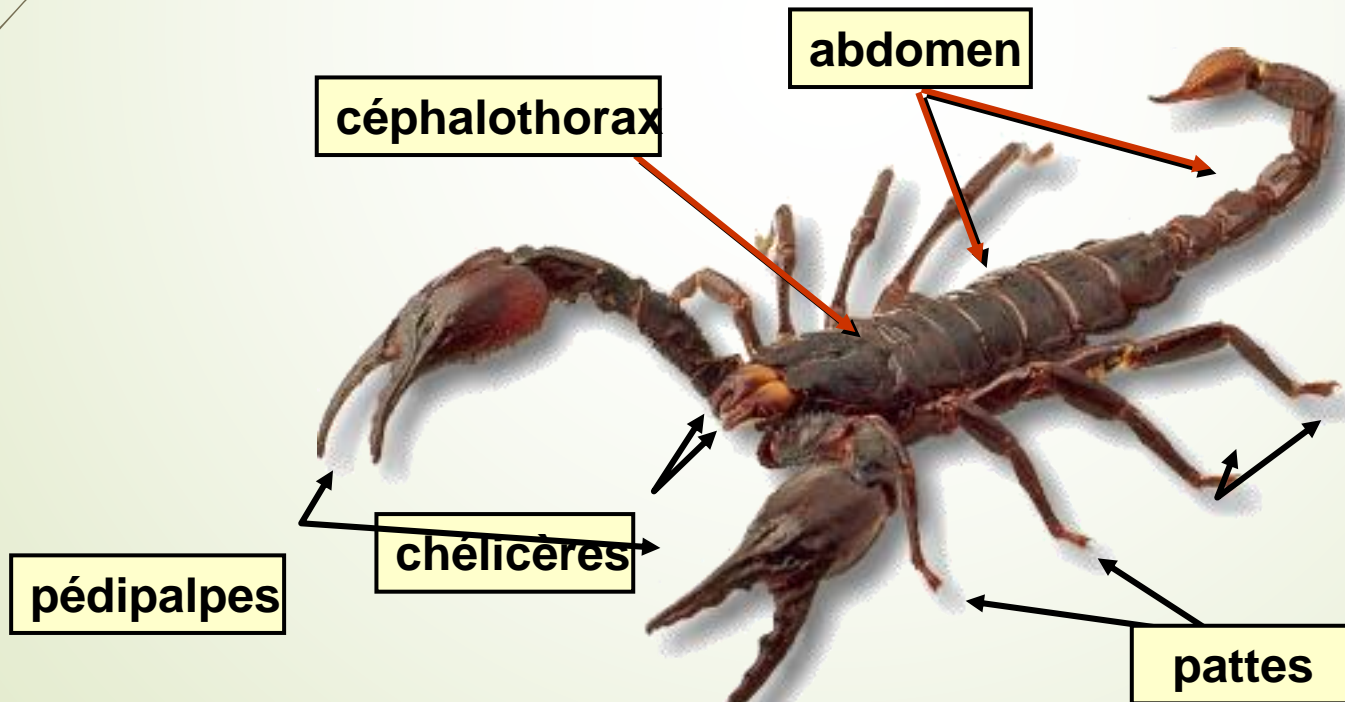
8 ordres principaux :

1. **Scorpionida**
2. ***Palpigrada***
3. ***Uropygi (Pedipalpida)***
4. ***Solifugae (Solpugida)***
5. **Pseudoscorpionida**
6. **Phalangida (Opilions)**
7. **Acarida**
8. **Araneida**

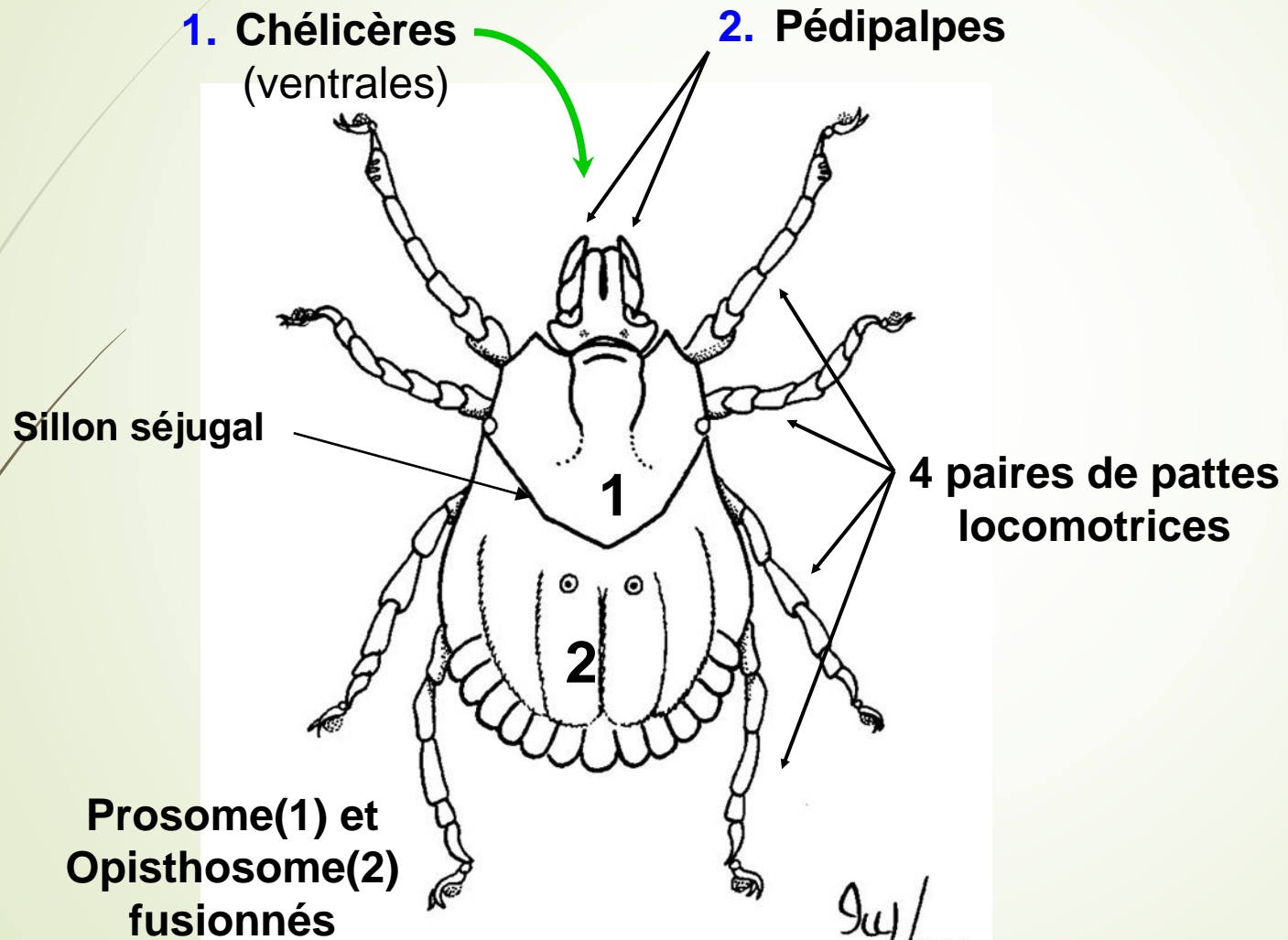


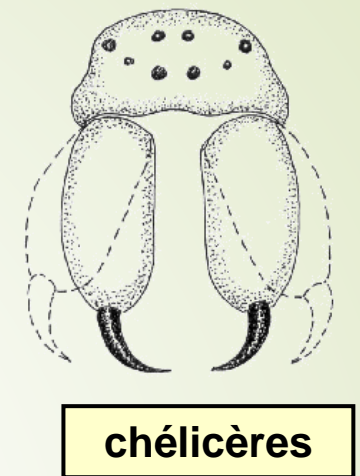
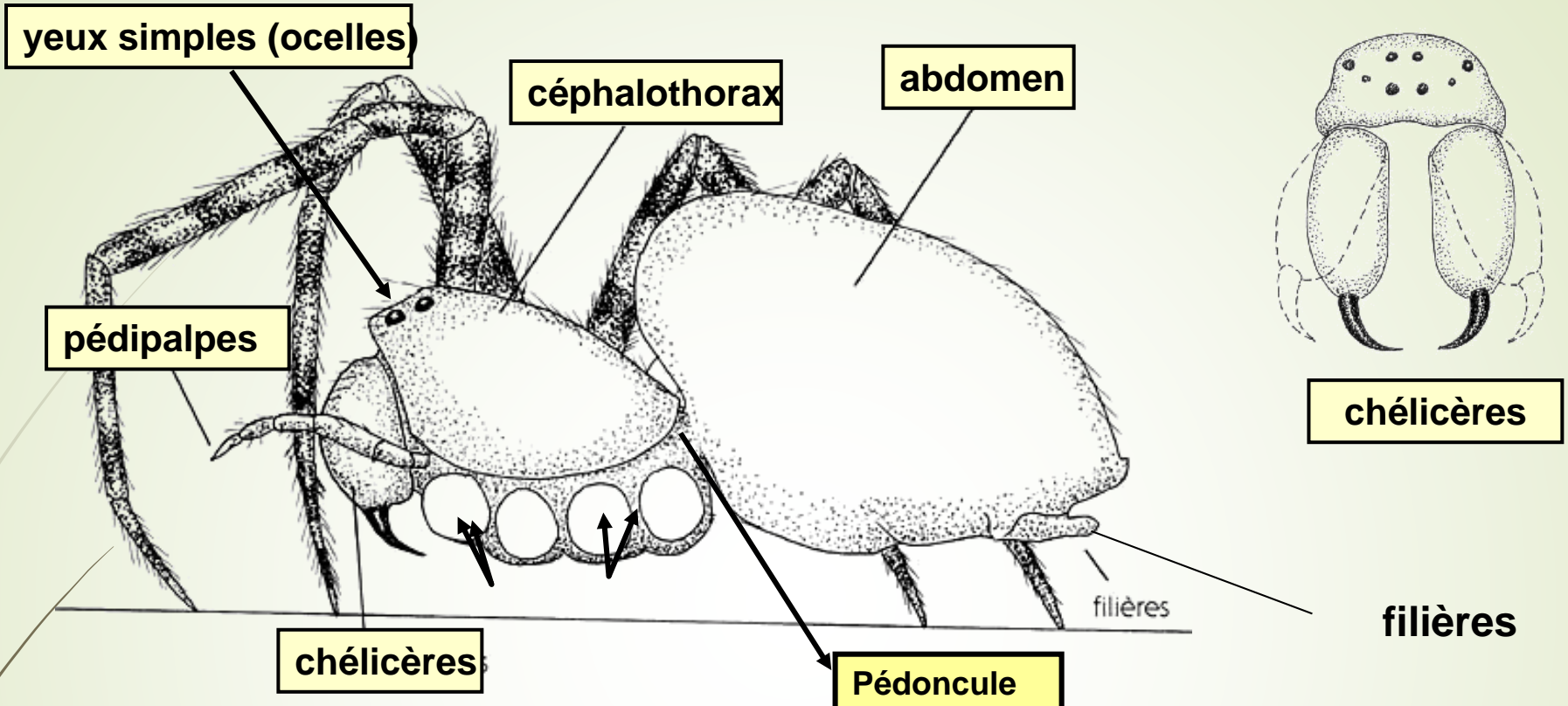
Scorpionida: Première paire = **chélicères**

- Pas d'antennes
- Corps divisé en deux : **céphalothorax** et **abdomen**
- 6 paires d'appendices articulés
- Seconde paire = **pédipalpes** (ces derniers sont parfois très développés et ressemblent à des pattes munies de fortes pinces)

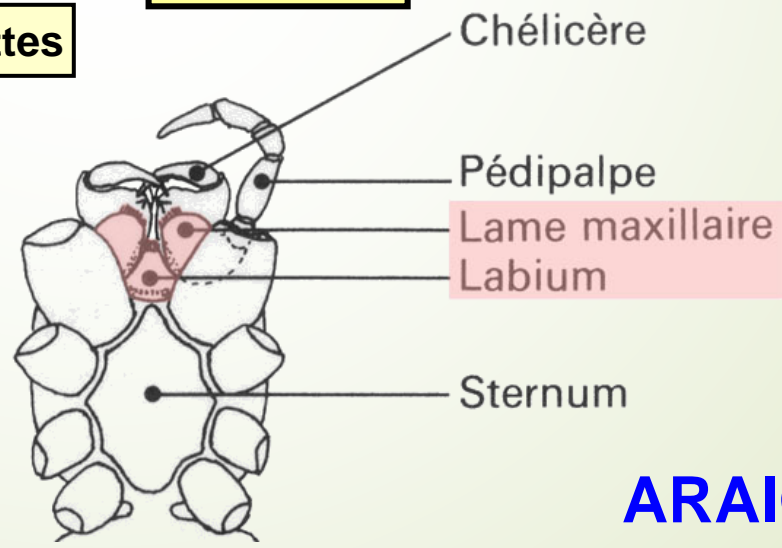


ACARIDA (Acariens)





- 6 paires d'appendices :
- 1 paire de chélicères
 - 1 paire de pédipalpes
 - 4 paires de pattes locomotrices (8 pattes)



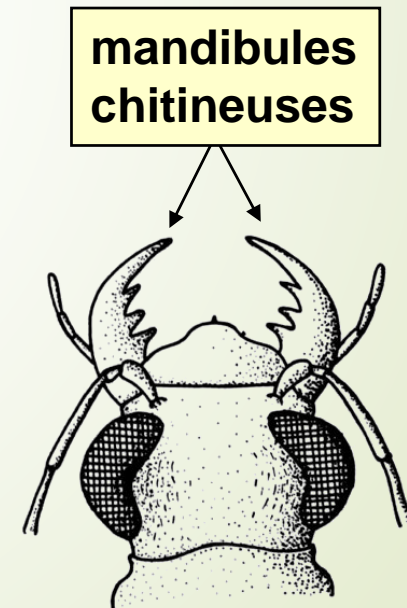
ARAIGNEE

Classification des Arthropodes

Embranchement des Arthropodes

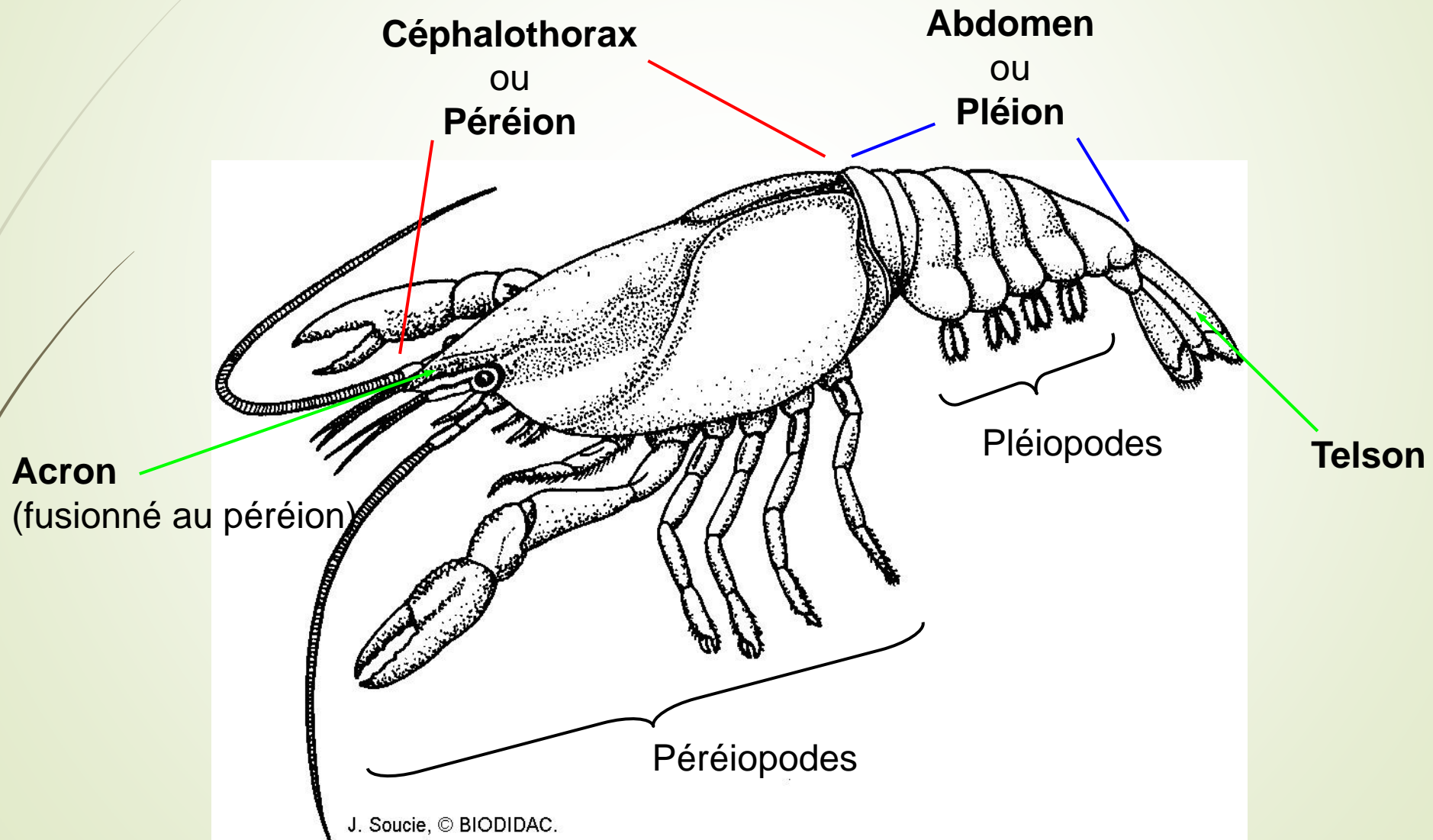
→ Sous-embranchement des Euarthropodes

- Super-classe Trilobites
- Super-classe Chélicérates
- **Super-Classe Mandibulates**
 - Classe des **Crustacés**
 - Classe des **Myriapodes**
 - Classe des **Insectes**



Les Arthropodes

Les *Crustacés*



❶ Classe des Myriapodes

❶ Sous-classe des **Chilopodes** (Scolopendres)



❶ Sous-classe des **Diplopodes** (Mille-pattes)



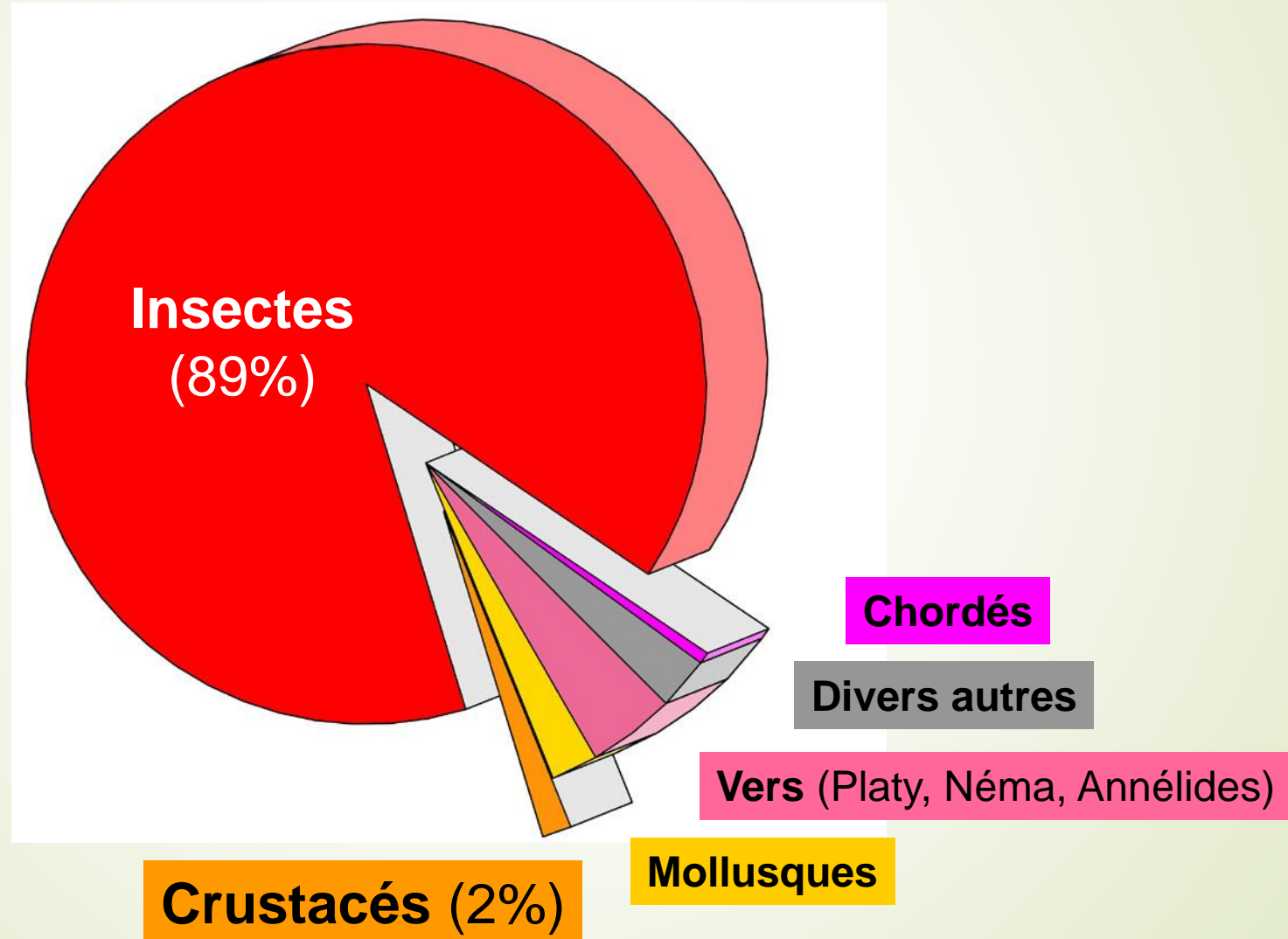


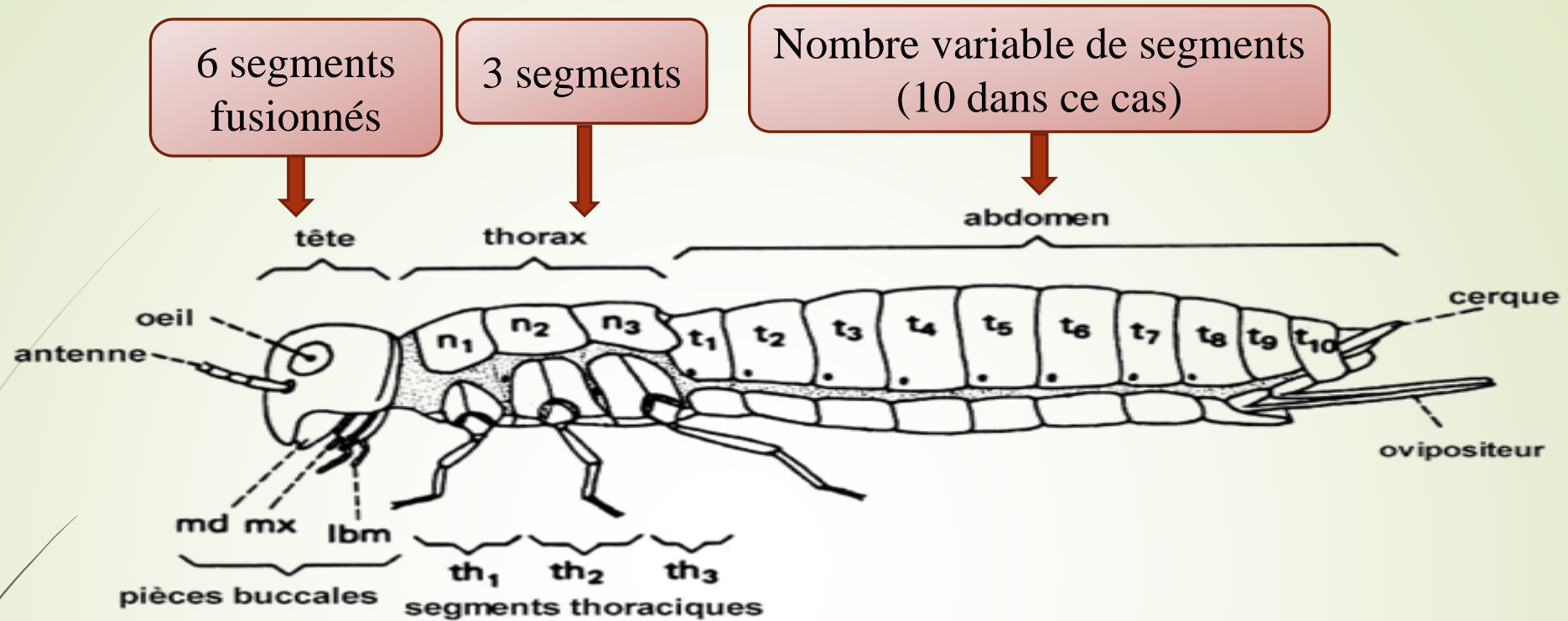
Classe des Insectes

950 000 espèces décrites
il en existe peut-être 10 fois plus.
Il y aurait 1 milliard d'insectes
pour chaque être humain.

Les Arthropodes

Espèces animales





Corps divisé en trois parties :

- **Tête** : formée de 6 segments fusionnés
- **Thorax** : formé de 3 segments
- **Abdomen** : nombre de segments variable

th₁ = Prothorax

th₂ = Mésothorax

th₃ = Métathorax

n₁ = Pronotum

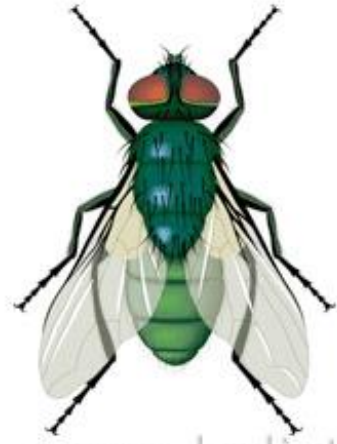
n₂ = Mésonotum

n₃ = Métanotum

md = Mandibules

mx = Maxilles

lbm = Labium



mouche



fourmi



termite

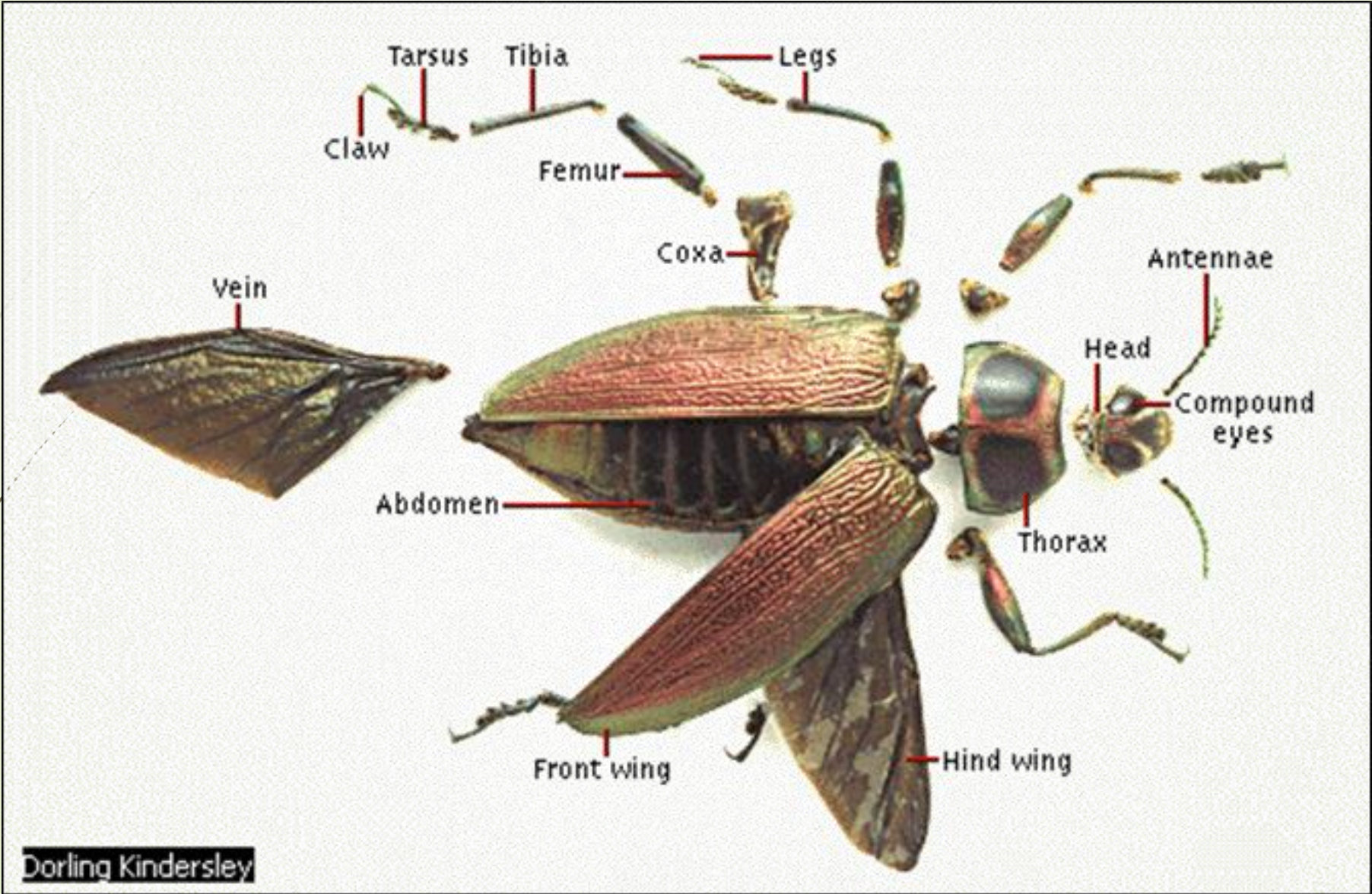


punaise rayée

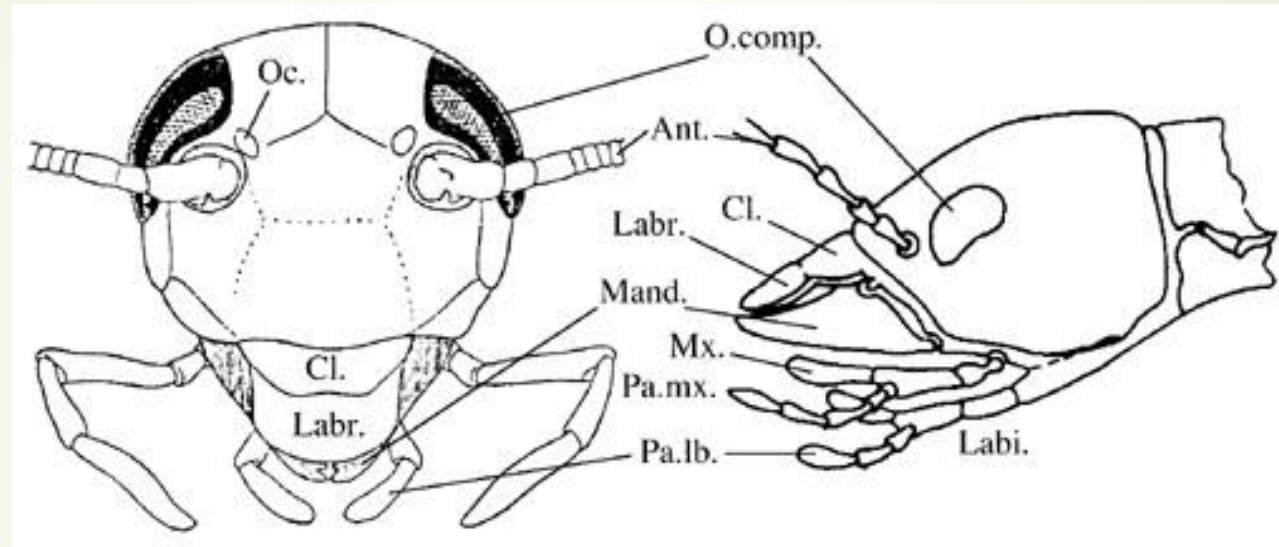


coccinelle

www.ledictionnairevisuel.com



I- La tête :



O.comp.: œil composé (ommatidie)

Oc.: ocelle (œil simple)

Ant.: antenne

Cl. : clypeus

Labr. : labre

Mand.: mandibule

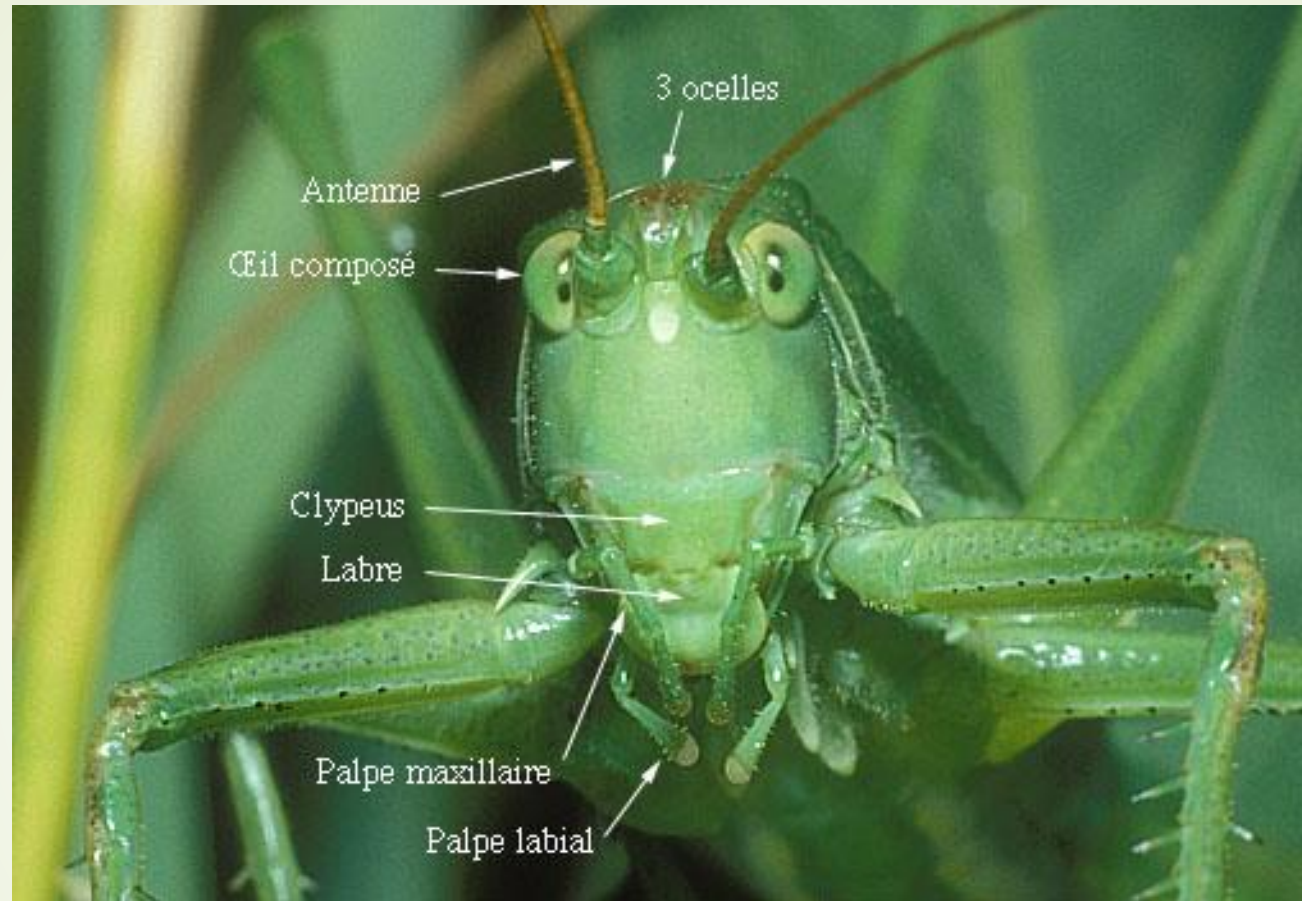
Mx.: maxille

Pa.mx.: palpe maxillaire

Labi.: labium

Pa.lb.: palpe labial

Pièce buccale

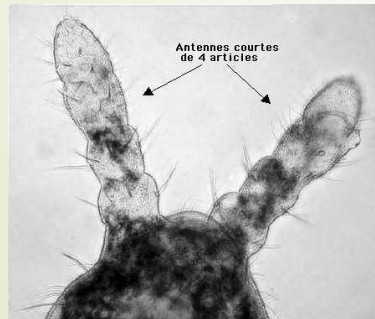


Tête de grande sauterelle verte femelle *Tettigonia viridissima*

1- Les antennes :

Ces appendices en nombre de 2 ont un rapport étroit avec le sens de l'odorat et du toucher, et existent chez tous les Insectes à l'exception des protozoaires (Insectes primitifs). De point de vue anatomique, on distingue 2 types d'antennes:

- **Antennes segmentées** : Caractéristique des Collemboles et des Diploures, ces antennes sont composées de segments de forme semblable, ayant chacun une musculature individuelle à l'exception du dernier.
- **Antennes flagellées ou annelées** : Ce type d'antenne existe chez le reste des Insectes. Il est composé de 3 parties:
 - **Le scape**: il s'agit d'un segment épais, muni de muscles intrinsèques permettant à l'antenne de se mouvoir dans tous les sens .
 - **Le pédicelle**: dépourvu de muscles propres, il est généralement court et contient un organe sensoriel spécial nommé organe de Johnston.
 - **Le flagellum ou fouet**: situé au delà du pédicelle, est formé de nombreux sous articles distincts ou fusionnés. Le nombre d'articles varie de 1 à 60.





Les antennes sont les organes sensorielles des insectes et sont munies de nombreux récepteurs

- Récepteurs olfactifs
- Récepteurs sensibles à l'humidité
- Récepteurs auditifs (chez les moustiques)
- Récepteurs permettant d'évaluer la vitesse du vent (chez certaines mouches)
- Peuvent servir, par leur contact, à communiquer (fourmis, abeilles)

Il y a plusieurs formes d'antennes :

- **Antennes pectinées** : en forme de peigne, comme chez les papillons



Le bombyx disparate (*Lymantria dispar*) de l'ordre des lépidoptères

- **Antennes filiformes** : forme simple, allongée et droite, comme chez les coléoptères



La cicindele des bois : *Cicindela silvatica*

- **Antennes claviformes** : le diamètre des segments augmente continuellement de la base à l'extrémité



Heteropterus morpheus (papillon diurne)

- **Antennes moniliformes** : articles ronds et courts qui donnent une apparence d'un collier de perle

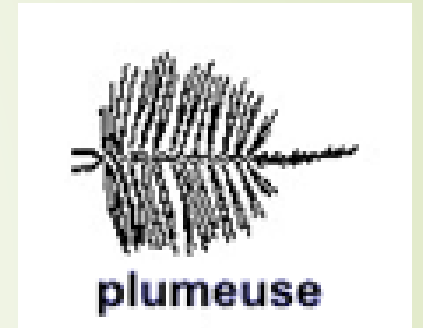


Termites

- **Antennes plumeuses** : Segments antennaires avec un certain nombre de branches fines, semblable à une plume, comme chez les Diptères



Ctenophora festiva



- **Antennes lamelleuses** : segments antennaires aplatis formant des lamelles, comme chez certains Coléoptères



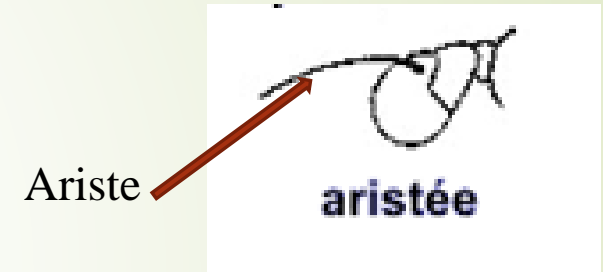
Hannelon (coléoptère nocturne)

Antennes serriformes : antenne qui est inclinée d'un côté donnant l'apparence de dents de scie, comme chez certains Coléoptères



Sphenoptera barbarica

- **Antennes aristées** : forme élargie avec un poil latéral (**ariste**) émanant du troisième segment antennaire, comme chez certains Diptères



- **Antennes coudées ou géniculées** : présence d'un coude dans l'antenne, comme chez certains Hyménoptères



Antennes de fourmis

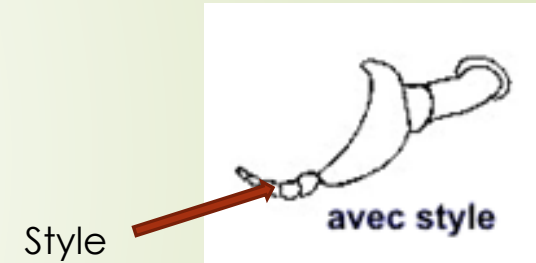


D'autres formes d'antennes :

- **Antennes sétiformes** : en forme de fil de soie



- **Antennes styliformes** : ayant la forme d'un stylet



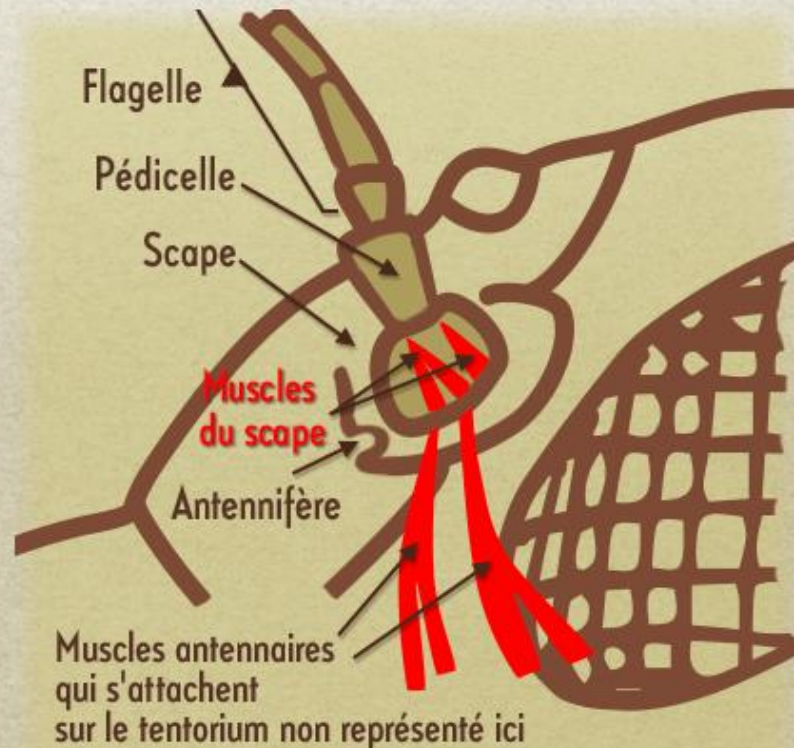
- **Antennes en massue** : antennes à extrémité en forme de boule



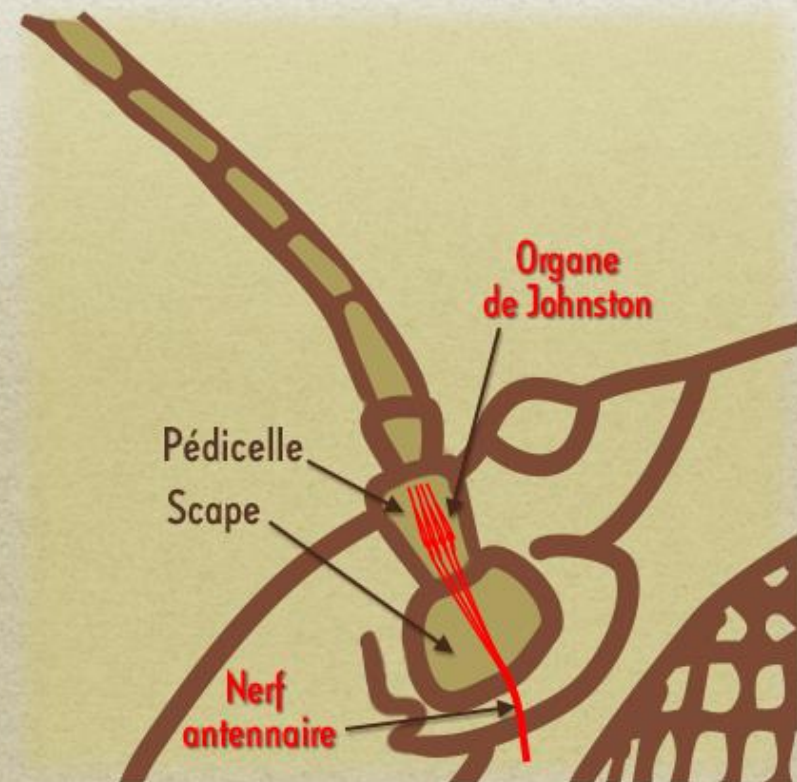
Organe de Johnston

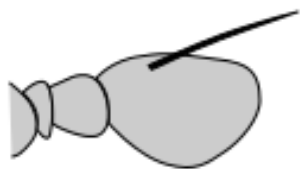
Chez les insectes ptérygotes, ensemble de scolopidies sur la paroi du 2ème article antennaire et sur la membrane intersegmentaire de la troisième articulation de l'antenne. Cet organe est sensible aux mouvements et à l'équilibre.

• ANTENNIFÈRE ET MUSCLES DU SCAPE •



• L'ORGANE DE JOHNSTON DU PÉDICELLE •





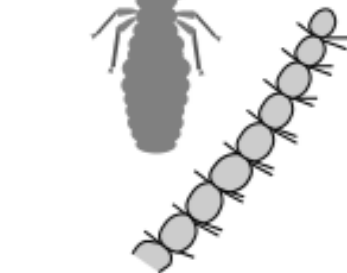
Aristée



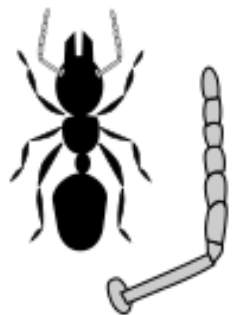
Lamelleuse



Serriforme



Moniliforme



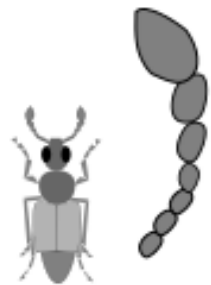
Coudée ou géniculée



Plumeuse



Pectinée



Claviforme



Styliforme



Plumeuse



Claviforme



Pectinée



Filiforme



En massue



En massue

Filiforme




En massue

Lamelleuse



Plumeuse

- 
- A quel groupe appartiennent les insectes?
 - Que veut dire le nom de ce groupe?
 - Donnez les différentes parties du corps d'un insecte
 - Quel est le rôle des antennes chez un insecte?
 - Donnez trois formes d'antennes



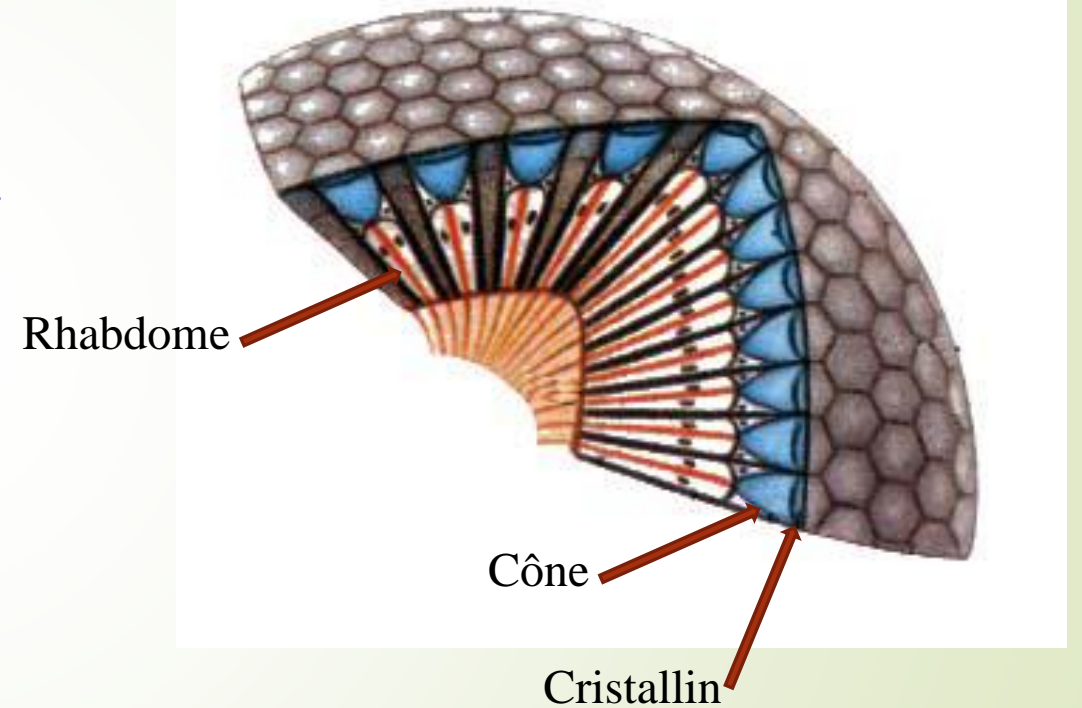
2 - Les Yeux

Les insectes ont en général des organes visuels de deux types:

les yeux composés et les ocelles.

Les yeux composés

- sont formés d'un certain nombre de petits yeux appelés **ommatidies**.
- Chaque ommatidie, isolée de ses voisines par une couche de pigments sombres, fonctionne indépendamment.
- La surface d'une ommatidie est une lentille hexagonale (**crystallin**) surmontant une lentille conique : (**cône**). La lumière qui pénètre dans l'ommatidie est focalisée par ces lentilles jusqu'à une structure centrale appelée **rhabdome**. Chaque ommatidie forme sa propre image et l'envoie au cerveau.
- le cerveau reçoit donc des dizaines d'images comme une mosaïque. Plus le nombre d'ommatidies est grand, meilleure est la vision.

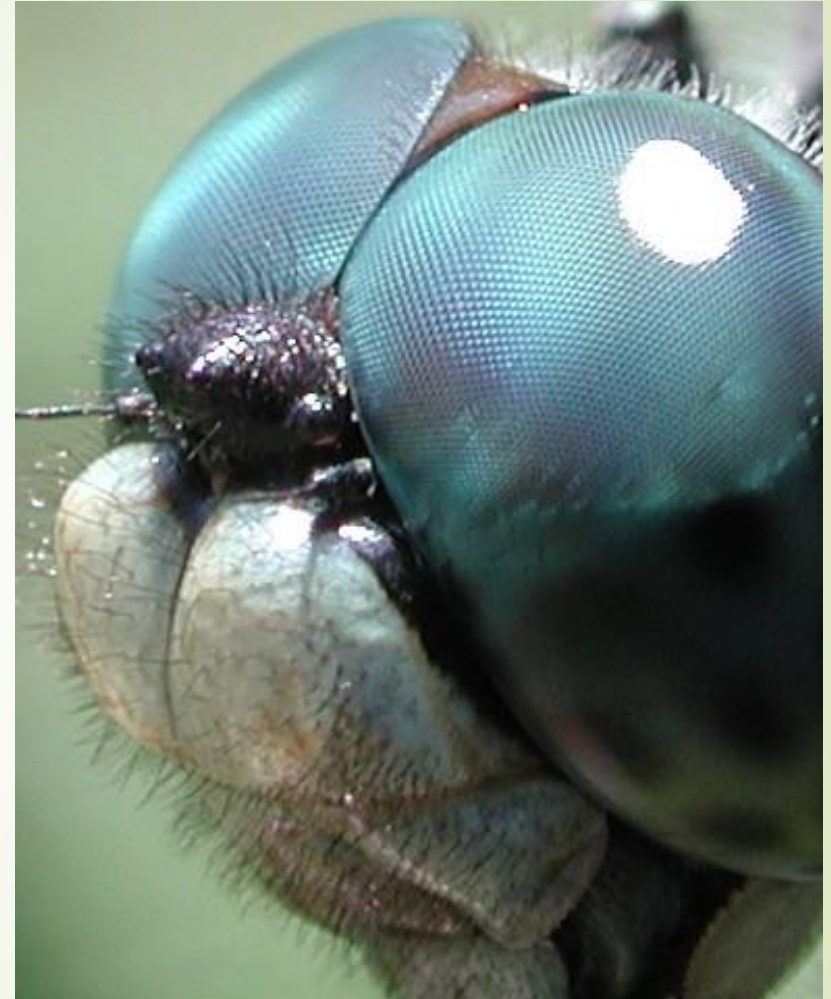
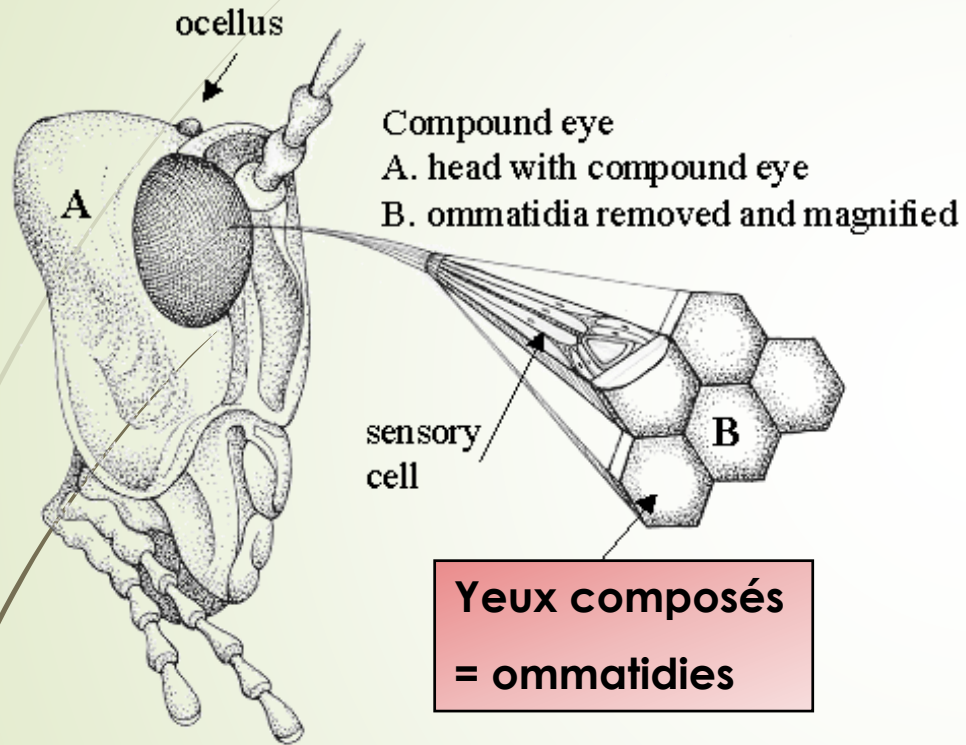


Les yeux simples ou ocelles

- Ils sont situés entre les yeux composés disposés en triangle au sommet de la tête.
- Ils sont très petits et parfois peu visibles. Les ocelles semblent très sensibles à la lumière et leur taille est plus grande chez les insectes nocturnes.
- Pourtant ceux-ci ne peuvent percevoir les images et l'on ne comprend pas très bien leur fonction. On pense qu'ils servent à augmenter la sensibilité des yeux composés et d'évaluer l'intensité de la lumière (zone d'ombre et de lumière).



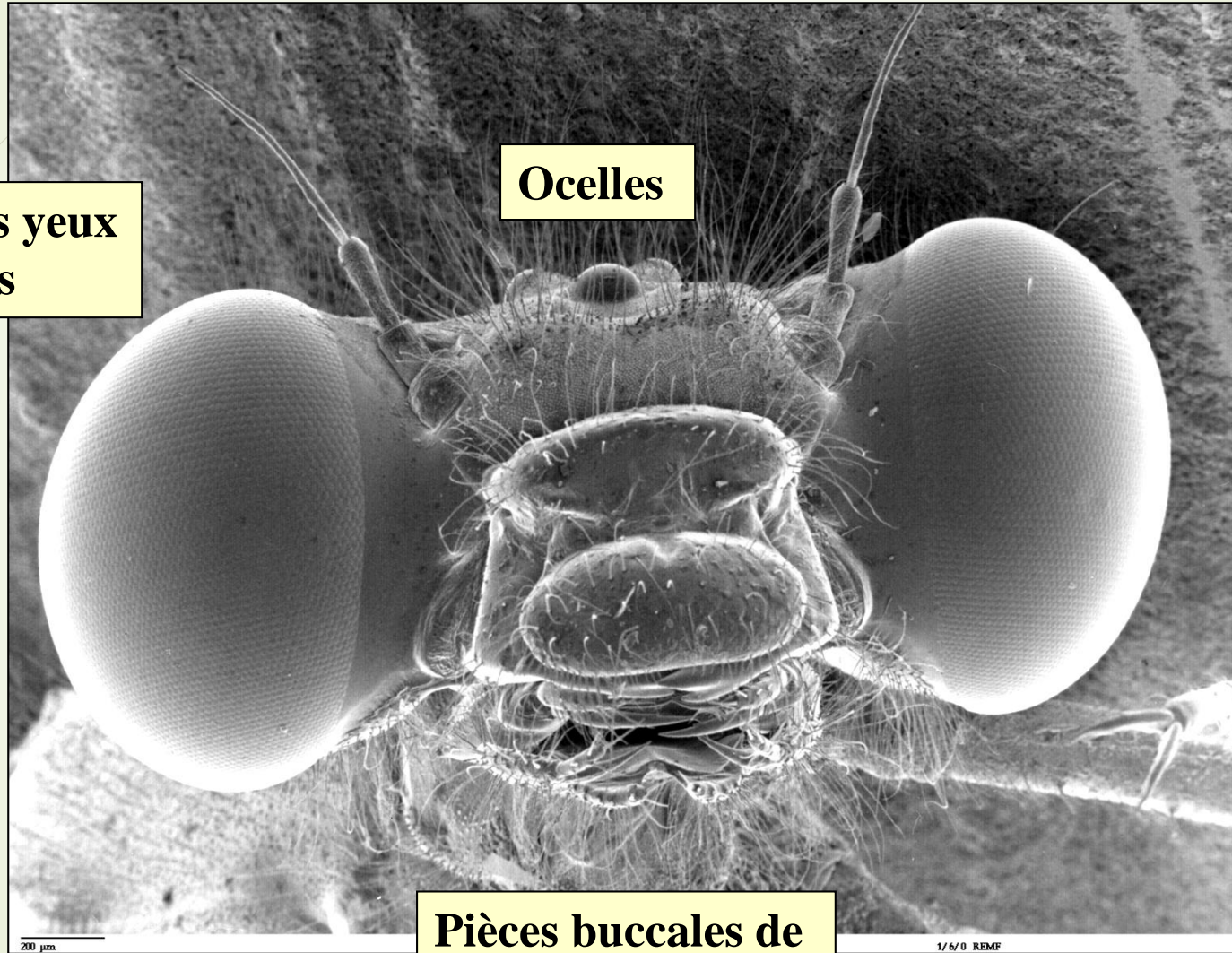
Ocelle = yeux simple



Odonates

**Très gros yeux
composés**

Ocelles



**Pièces buccales de
type broyeur**

Adultes prédateurs d'autres insectes



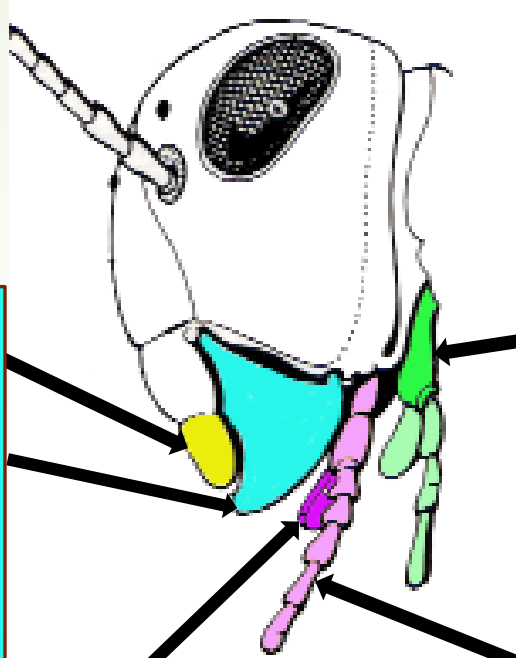
3 – Les pièces buccales

LES PIÈCES BUCCALES

- Elles se trouvent à l'avant de la tête.
- Il existe divers types de pièces buccales, toutes ont une fonction bien déterminée. Elles sont adaptées à :
 - Percer et sucer : type piqueur : pucerons, cigales, moustiques, avec des variantes importantes
 - Broyer et aspirer : type broyeur lécheur : abeilles, guêpes, fourmis
 - Lécher : type suceur : papillons
 - A broyer : type broyeur comme la sauterelle, la libellule... Ce type est sûrement le plus courant, le plus ancien et la première forme de pièces buccales qui ait existé.
- Les insectes ne possèdent pas de mâchoire interne comme les vertébrés mais des pièces buccales externes divisées en plusieurs parties.
- La nourriture, après avoir été mise dans la bouche, est soumise aux sucs digestifs des glandes salivaires.

Le labre (lèvre supérieure) qui recouvre la région où les mandibules broient.

2 mandibules (paire de mâchoires supérieures), qui sont des pièces souvent coupantes fréquemment larges, généralement très dures et aiguisées. Elles sont capables de pincer douloureusement la main. Mais elles peuvent aussi être hyper développées mais inoffensives comme chez le Cerf-volant. Elles s'actionnent les unes contre les autres latéralement, coupant et déchiquetant la nourriture en morceaux encore grossiers



le labium (lèvre inférieure) pourvu de palpes labiaux qui fournit le même travail que les maxilles et ses palpes.

Sur les maxilles se rattachent des prolongements articulés, les palpes maxillaires qui sont pourvus de nombreux organes sensoriels servant à tâter la nourriture, voir si elle convient et la pousser dans la bouche.

2 Maxilles (seconde mâchoire) qui contribuent à maintenir la nourriture et la pousser dans la bouche.

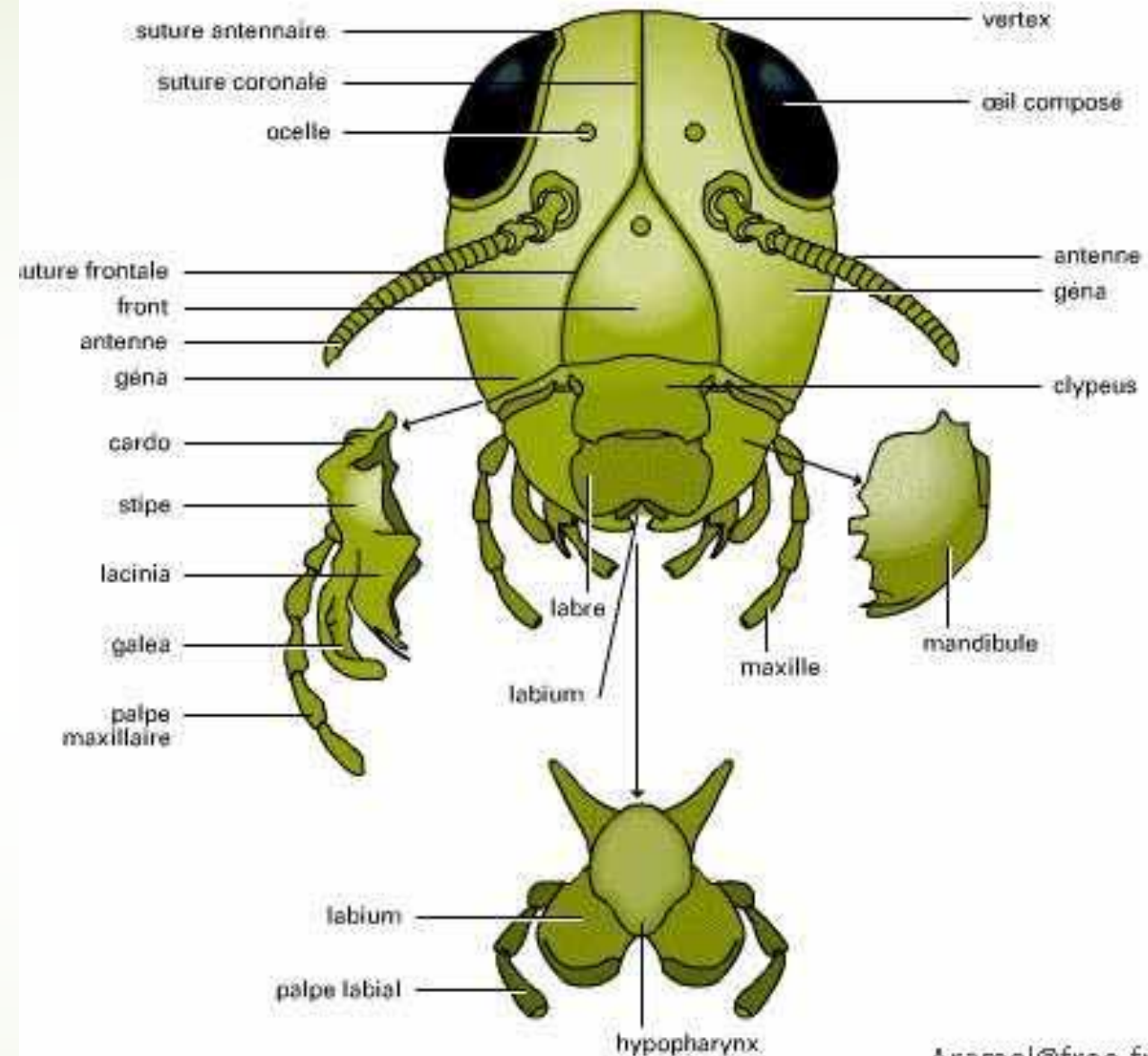
a) Appareil buccal broyeur

- Ce type est caractérisé principalement par la possession de mandibules broyeuses, se trouve chez les Orthoptères, les Coléoptères et les Hyménoptères
- Il comporte un nombre de 2 paires de pièces buccales:
 - Une paire de mandibules, limitant la cavité préorale
 - Une paire de maxilles
- L'appareil buccal comprend d'abord **le labre** ou lèvre supérieure qui constitue un prolongement de la capsule céphalique. En arrière de la cavité préorale se trouve **l'hypopharynx**, une sorte de langue au niveau de laquelle les glandes salivaires émettent leur sécrétions.

Les mandibules : Il s'agit des premières mâchoires pourvues de muscles puissants et, qui sont les pièces coupantes de l'armature

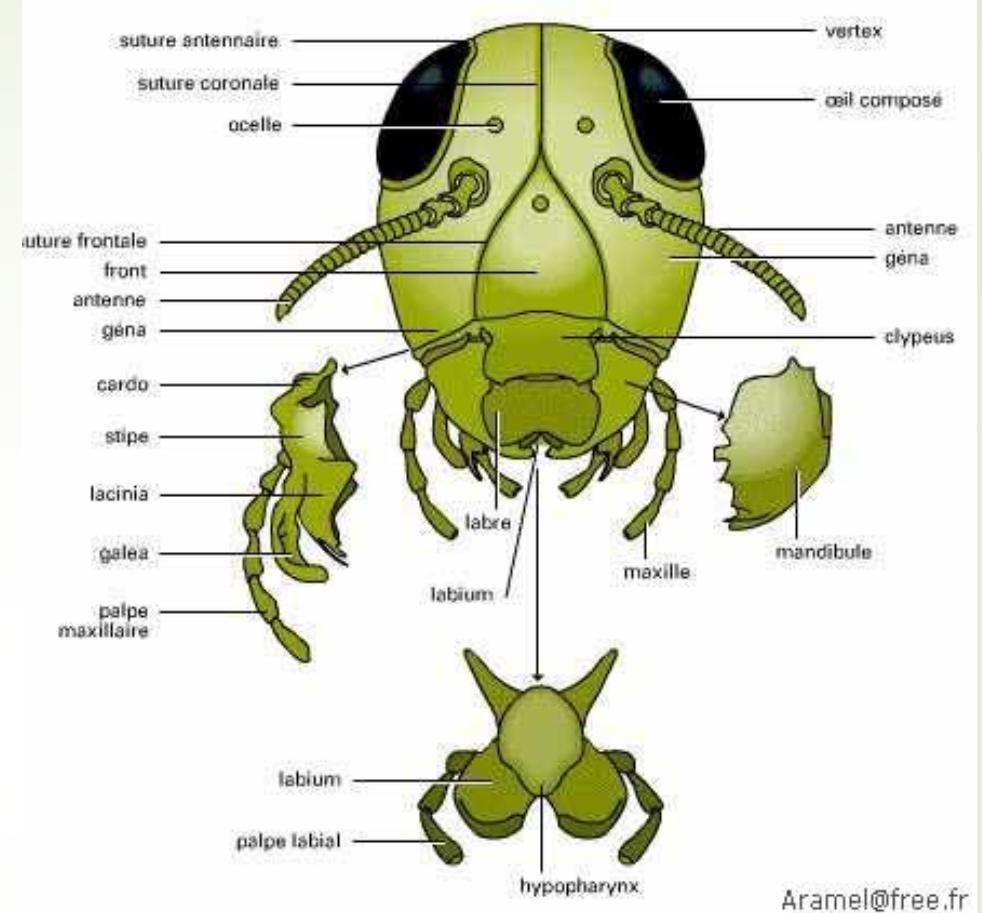
Les maxilles : En arrière des mandibules, se trouve une paire de maxilles, ou secondes mâchoires utilisées surtout pour saisir et manipuler la nourriture que pour broyer. Chaque maxille se compose des articles suivants:

- **Cardo**, généralement de petite taille
- **Stipe**, qui porte un palpe maxillaire, et deux lobes:
 - un interne: le **lacinia**
 - un externe: le **galea** (rôle sensoriel)



Le labium : Sous les maxilles, se place la lèvre inférieure ou labium. Le développement embryonnaire montre, que cette pièce résulte de la fusion de deux ébauches appendiculaires représentant une seconde paire de maxilles. Le labium se compose de deux parties:

- L'une distale ou **prelabium** (= prementum), qui porte 2 palpes labiaux et 4 lobes:
 - 2 internes: les **glosses**
 - 2 externes: les **paraglosses**
- L'autre proximale ou **postlabium** (= postmentum), qui peut être constituée de deux sclérites distincts: submentum et mentum.



Hypopharynx : Il est situé au milieu de la face inférieure de la tête, et constitue une sorte de langue contenue dans la cavité préorale.

L'action de ces Insectes broyeur sur les végétaux se traduit par:

- Une destruction partielle ou totale du feuillage, et par conséquent, une diminution de la quantité des tissus chlorophylliens.
- Une réduction de la vigueur de la plante, et ceci en s'attaquant aux organes d'absorption (racines), et par conséquent, un dessèchement partiel ou total du végétal.
- Destruction des boutons floraux, des fleurs, des graines, et par conséquent, une perte de production.



Type broyeur : la cicindèle

B – Appareil buccal de type broyeur-lécheur

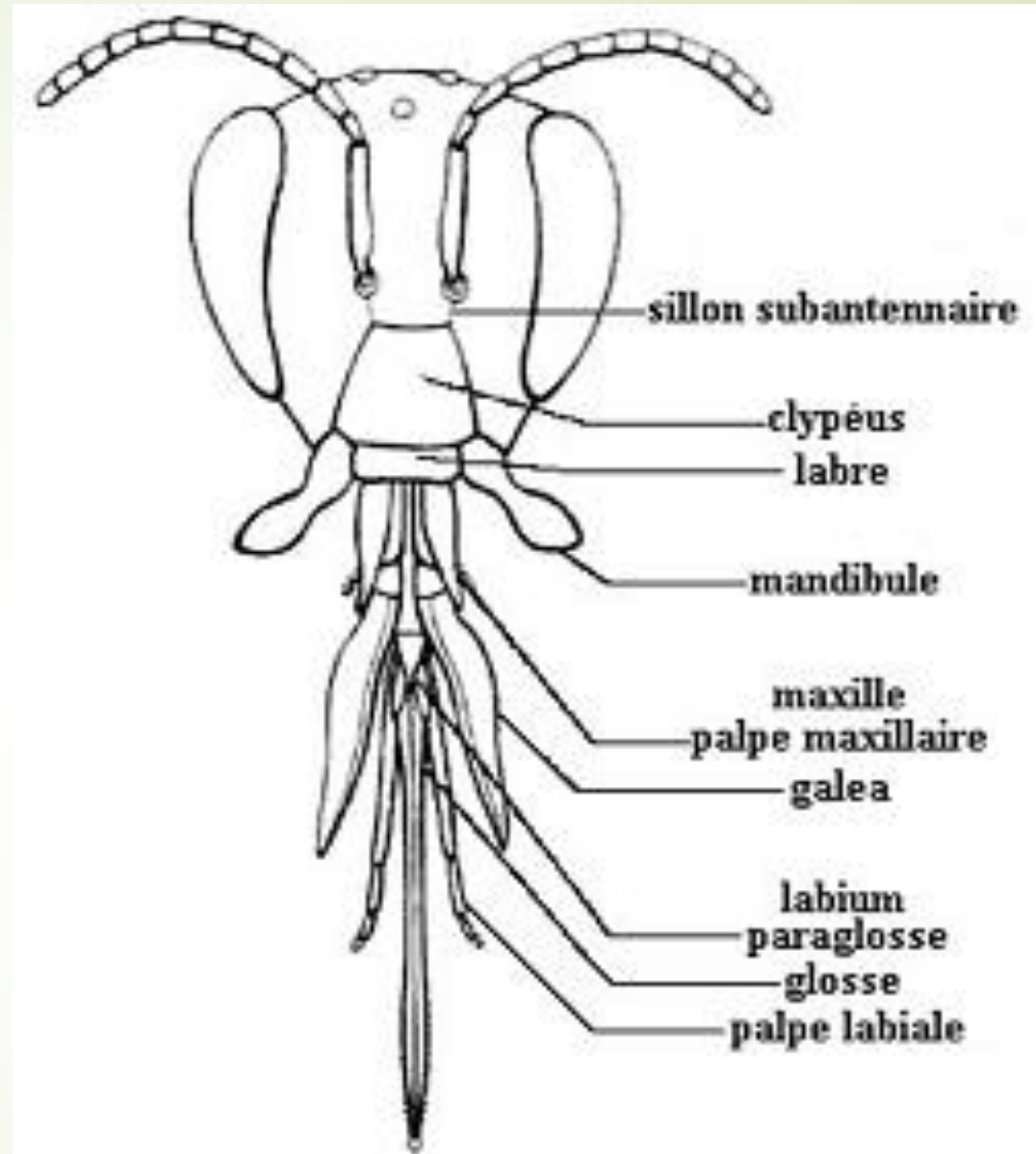
- Le labium (lèvre inférieure) est modifié en trompe ou tube creux
- Lié à l'aspiration d'aliments liquide comme le nectar chez les fleurs
- Les mandibules gardent la possibilité de mastiquer les aliments solides
- Très fréquent chez les Hyménoptères (ex : abeille domestique)

Les mandibules : elles sont encore fortes, avec un bord interne denté et tranchant. Chez l'abeille domestique, elles servent à malaxer la cire et en faire des alvéoles. Chez certaines espèces solitaires, elles les utilisent pour creuser des terriers dans la terre ou le sable.

Les maxilles : elles sont très allongées, elles comprennent un cardo, un long stipe un galea avec réduction de lacinia

Le labium : on assiste à la réduction des paraglosses et la fusion des glosses, ce qui va constituer une ligule large portant des boutons sensoriels, cette dernière est plus longue que les palpes labiaux

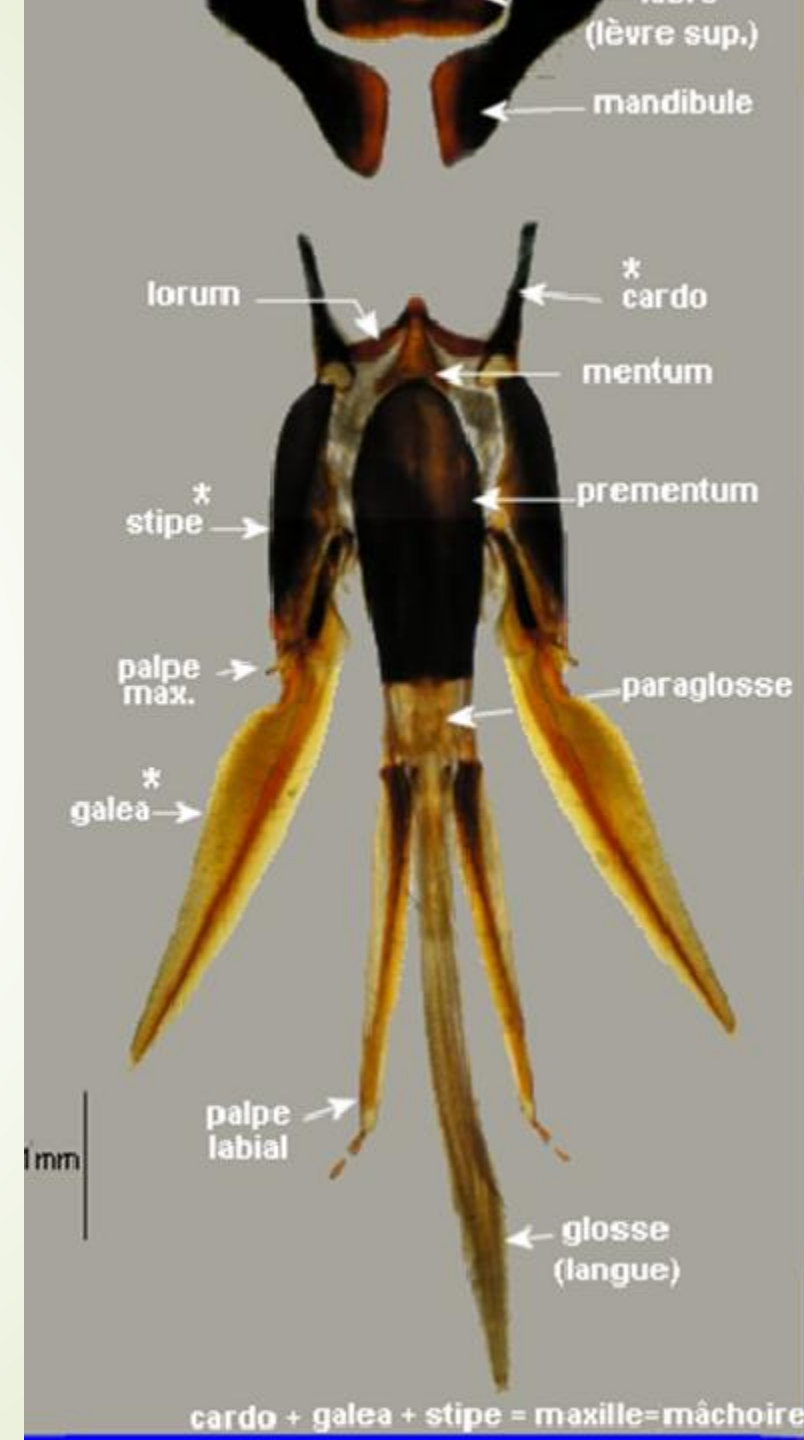
La ligula = la trompe = la langue



Abeille domestique

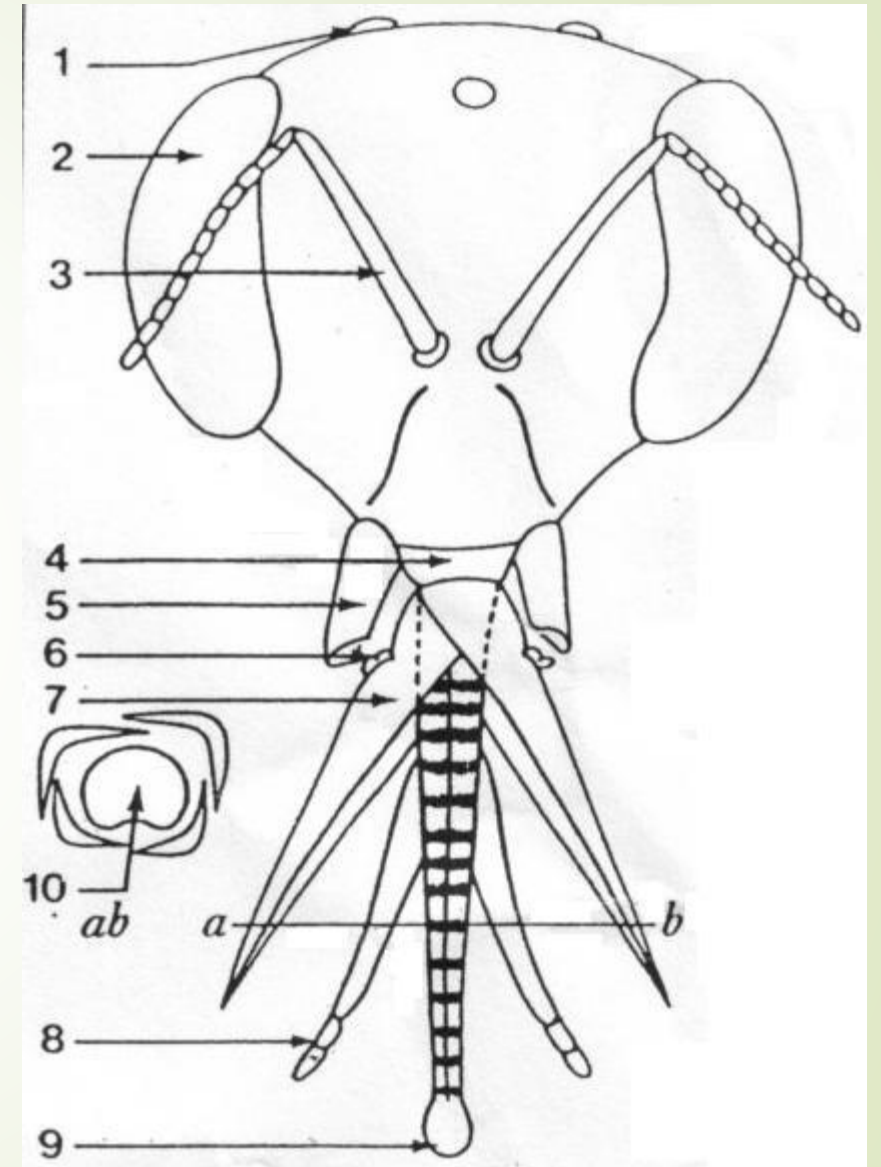
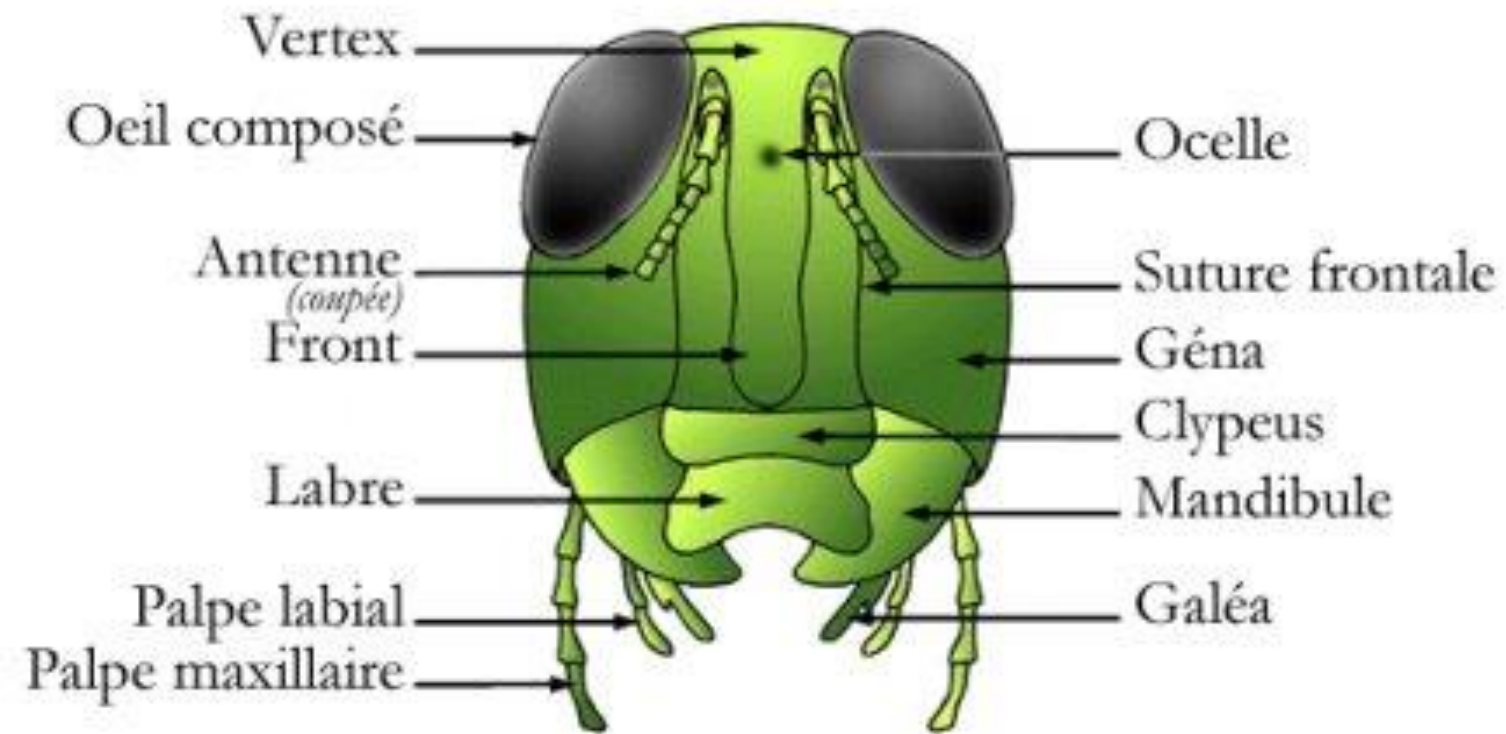
L'appareil buccal de l'abeille domestique est caractérisé par l'allongement du complexe labio-maxillaire avec le labium ou lèvre inférieure (lorum + mentum + prementum + 2 paraglosses + une langue correspondant à la fusion de 2 glosses), les 2 longs palpes labiaux (5 articles) et les 2 maxilles (cardo + stipe + galea) bien développées. L'armature de la langue est une "baguette" semi-rigide. La glosse est velue, en particulier à son extrémité où se trouve le flabellum. Cet ensemble peut se replier sous la bouche, dans une cavité et se déployer sous l'effet de stimuli olfactifs. Il est parfois appelé proboscis (longueur environ 6 mm) .

Les palpes maxillaires sont peu développés et les mandibules n'interviennent pas dans la récolte du pollen.



Récolte du nectar

- La butineuse repère une fleur (stimuli olfactifs et visuels) Elle déploie son proboscis, place son flabellum au contact du nectar et en récupère un peu par l'intermédiaire de ses poils.
- Le flabellum passe et repasse (léchage), comme un petit pinceau.
- L'abeille récolte du nectar avec un appareil buccal lécheur-aspirateur particulièrement efficace, à condition que la tête de celle-ci puisse se retrouver dans la corolle de la fleur à une distance du nectar inférieure ou égale à environ 6 mm



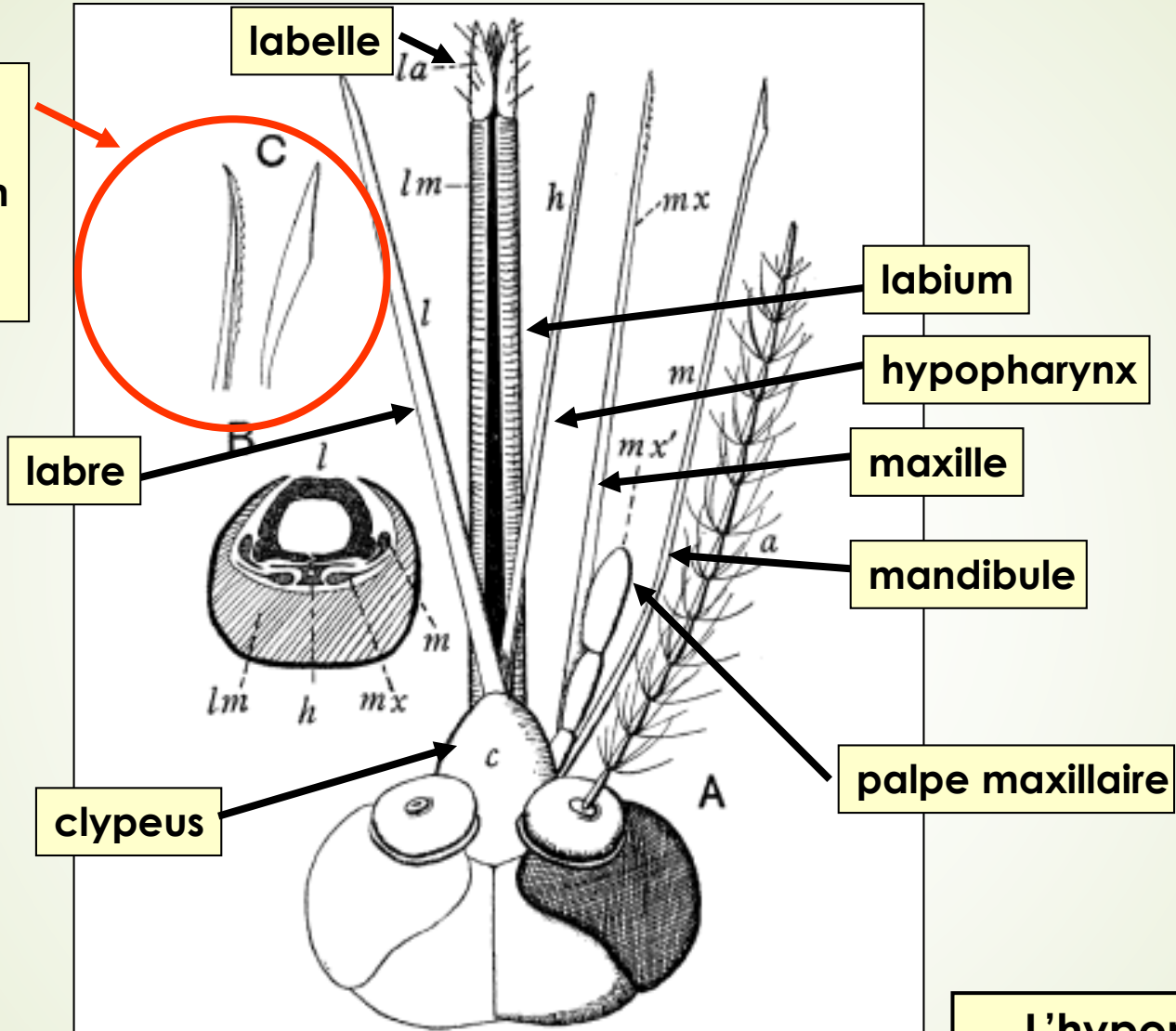
C – Appareil buccal type piqueur-suceur

Les pièces buccales sont constituées :

- D'un appareil piqueur appelé stylet qui permet la perforation des téguments animaux et végétaux
- D'un dispositifs tubulaires rendant possible l'aspiration de divers liquides nutritifs comme le sang ou la sève (taon, moustique, puce, punaise, cigale, puceron)

Appareil buccal
type piquer-suceur
(moustique)

maxille et
mandibule
modifiés en
stylets
acérés



labre

labelle

labium

hypopharynx

maxille

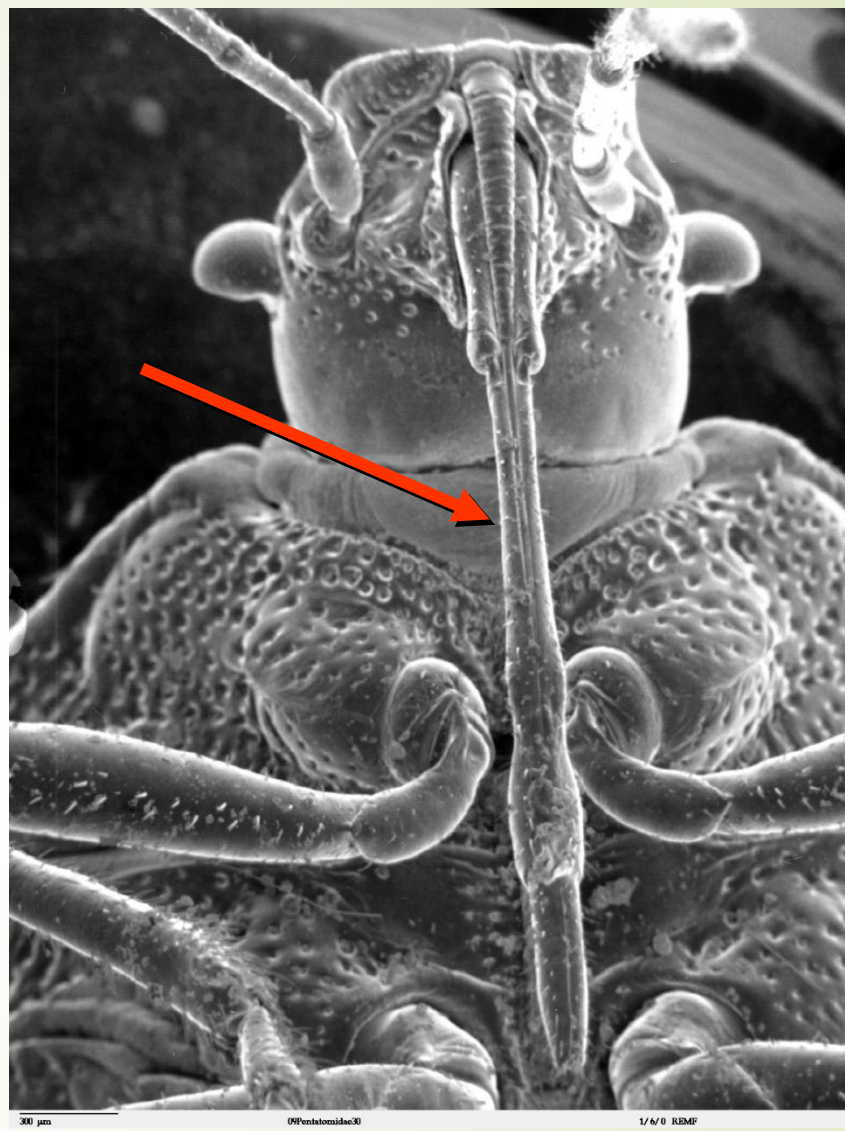
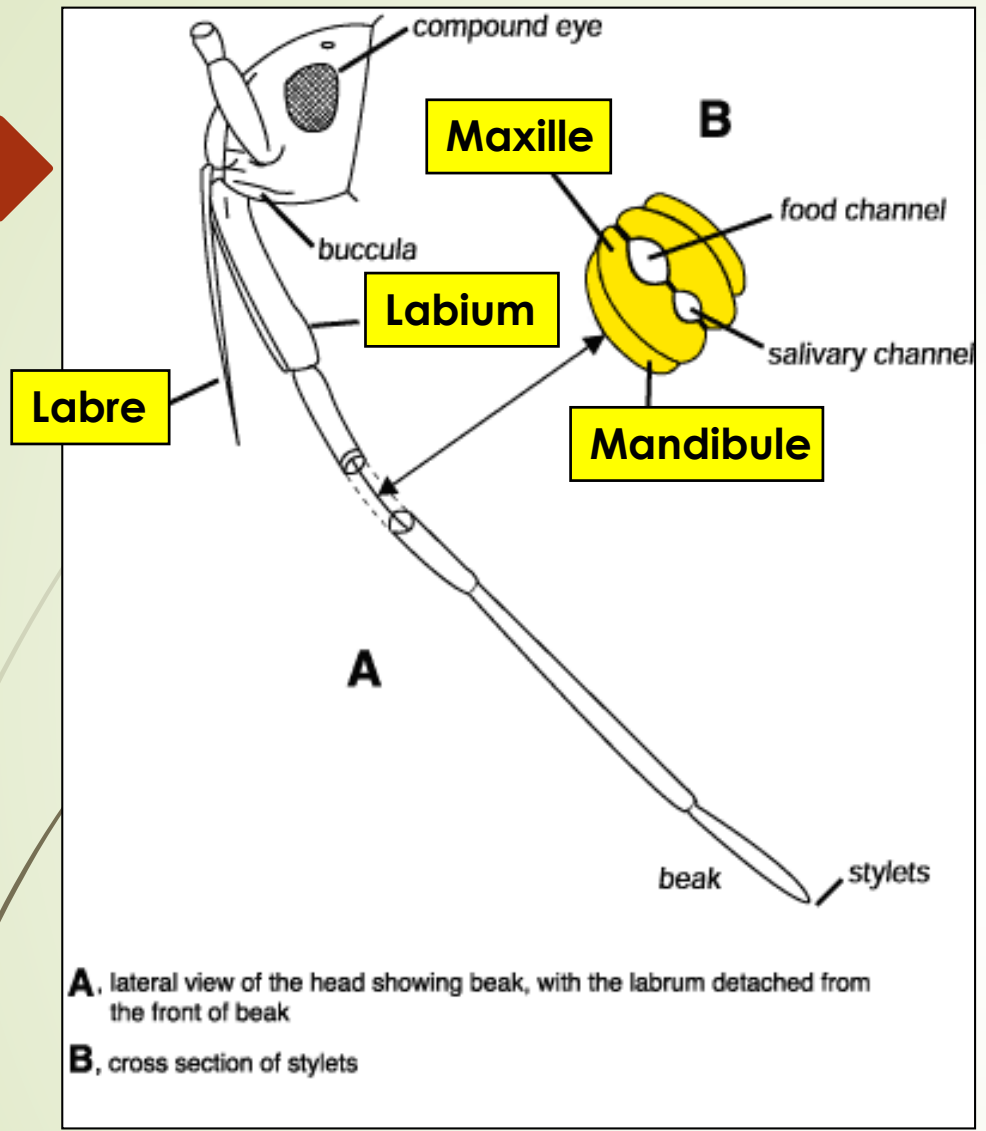
mandibule

palpe maxillaire


clypeus

L'hypopharynx
(une extension du
pharynx) contient
le canal salivaire

A, mouthparts of *Culex* (female). B, transverse section of same. C, apices of maxilla and mandible respectively. a, antenna; c, clypeus; h, hypopharynx; l, labrum; la, labellum; lm, labium; m, mandible; mx, maxilla; mx', maxillary palp.



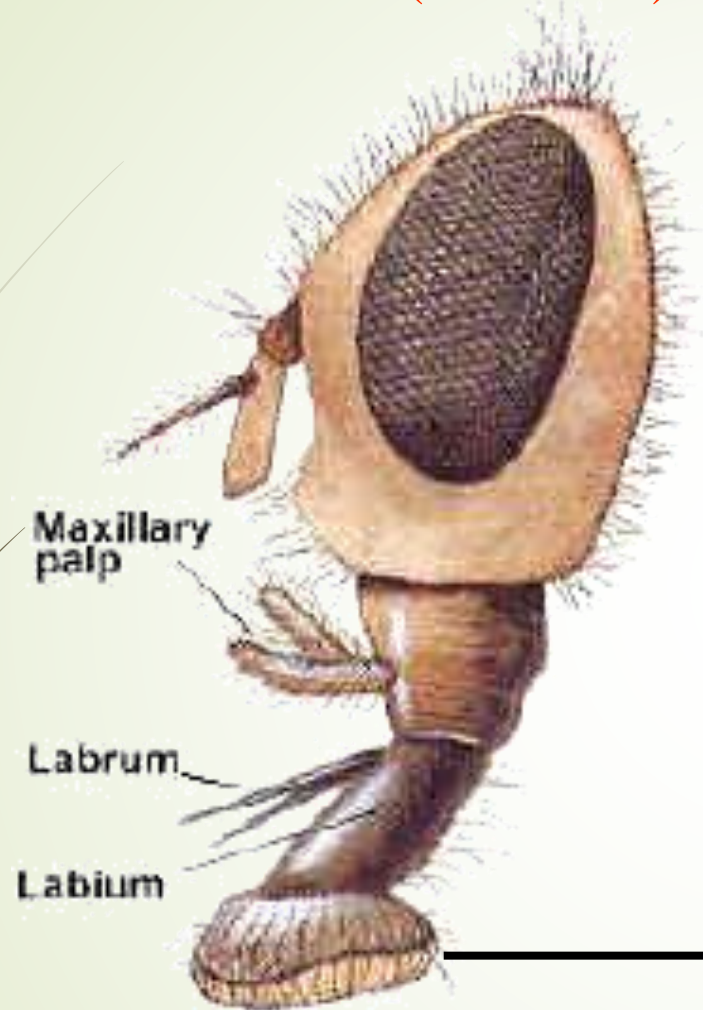
Piqueur / suceur (Hémiptères et Homoptères)

- 
- Les moustiques utilisent leurs stylets pour percer la peau et atteindre les vaisseaux sanguins
 - Elles aspirent le sang qui coule
 - Comme tous les insectes **hématophages** (qui se nourrissent de sang), elles injectent de la salive afin de prévenir la coagulation du sang
 - C'est cette salive qui provoque l'enflure et les démangeaisons si désagréables

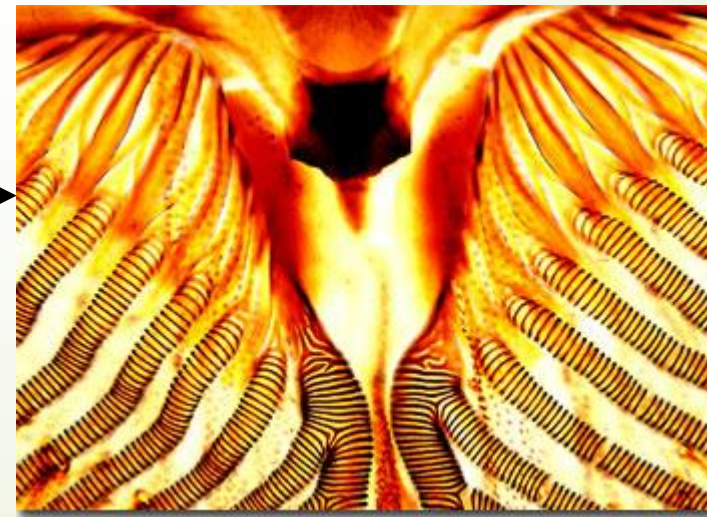
D – Appareil buccal type lécheur

- Appelé aussi suceur labial.
- Ils sont qualifiés d'épongeurs.
- Leur bouche ressemble à une éponge placée au bout d'une courte trompe appelée proboscis.
- On le trouve chez certains Diptères (ex : mouche domestique),
- La mouche domestique se nourrit généralement de nourriture liquide, mais elle est aussi capable de liquéfier des aliments solides avec sa salive.
- La mouche peut replier son proboscis sous sa tête lorsqu'elle ne s'en sert pas.
- Les pièces buccales de la mouche ressemblent à une éponge.

Lécheur (mouches)



Le labium se termine par une structure agissant comme une éponge

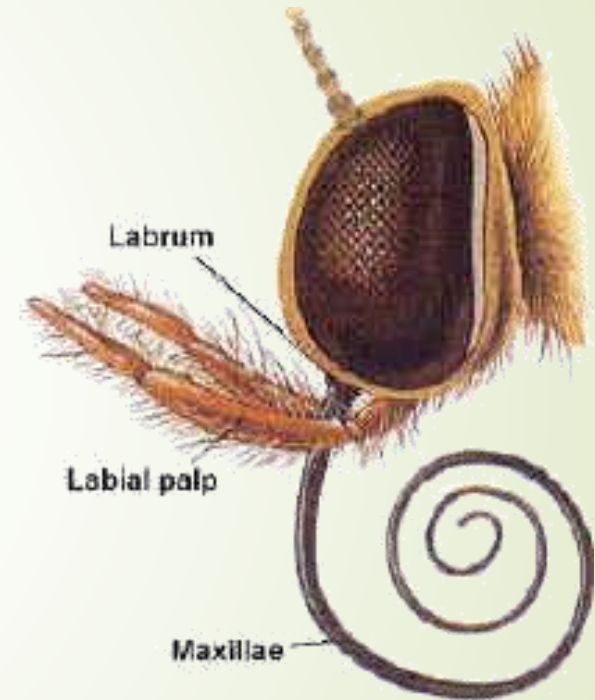
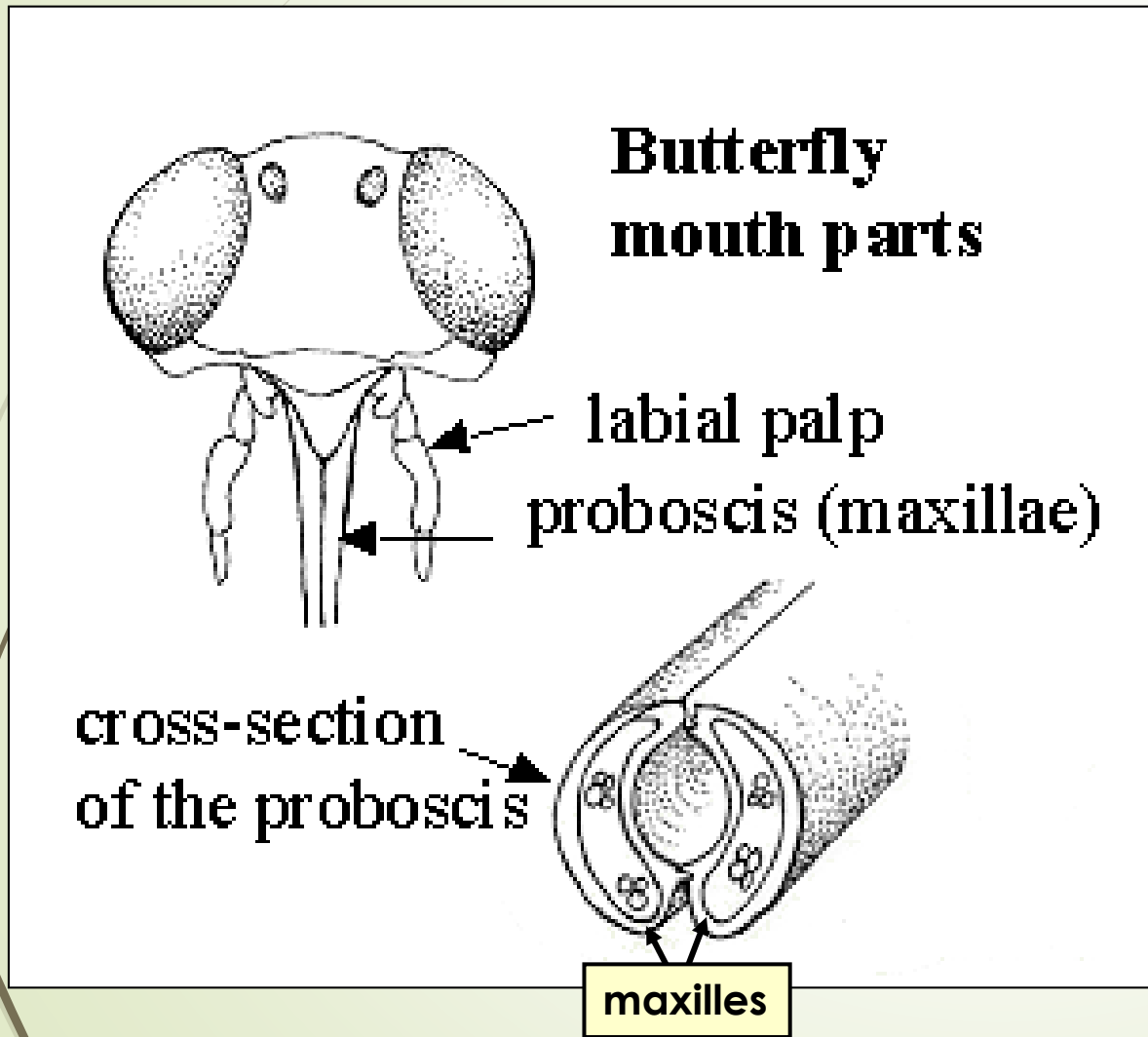


E – Appareil buccal type suceur

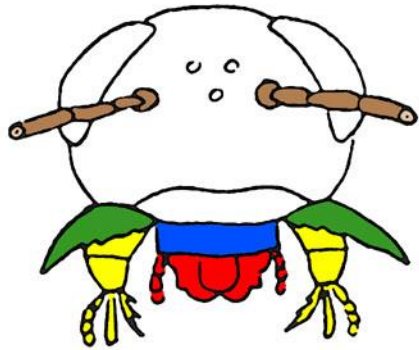
- Appelé aussi suceur maxillaire.
- Leurs pièces buccales comprennent des palpes labiaux et des maxilles allongées.
- Les maxilles sont soudées l'une à l'autre pour former une longue trompe.
- Au repos, cette trompe s'enroule sur elle-même, sous la tête ; dépliée, elle ressemble à une paille.
- On les trouve chez les Lépidoptères (ex : les papillons).
- Les papillons sont donc fort bien équipés pour aspirer le nectar des fleurs et le jus des fruits fermentés.

Type suceur

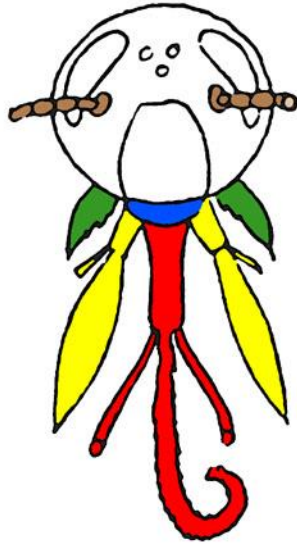
Trompe des Lépidoptères



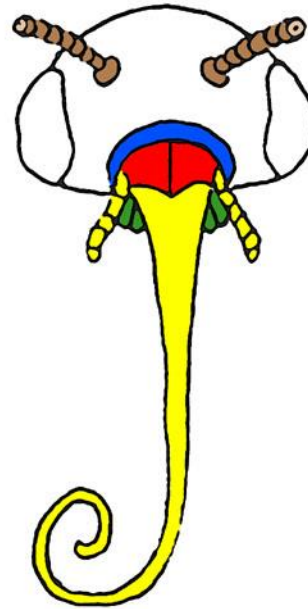
type
"broyeur"
(criquet)



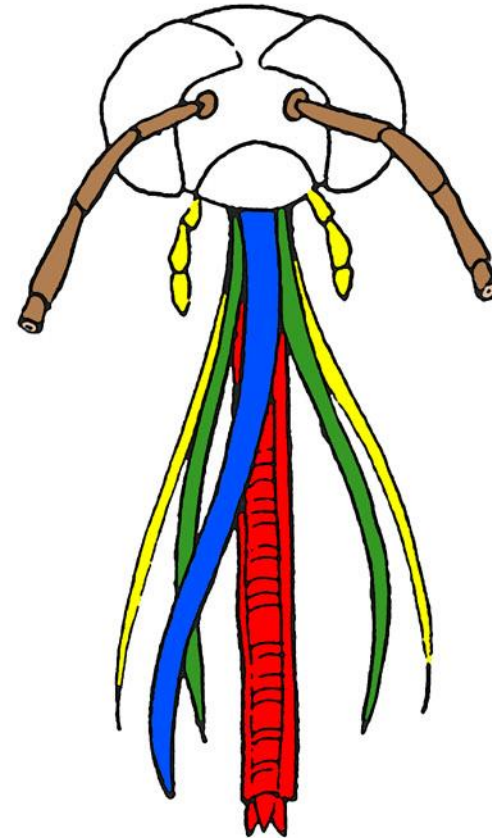
type
« broyeur-lécheur »
(abeille)



type
"suceur"
(papillon)




type
"piqueur-suceur"
(moustique, taon, ...)



- Antennes
- Labre
- Mandibules
- Maxilles
- Labium

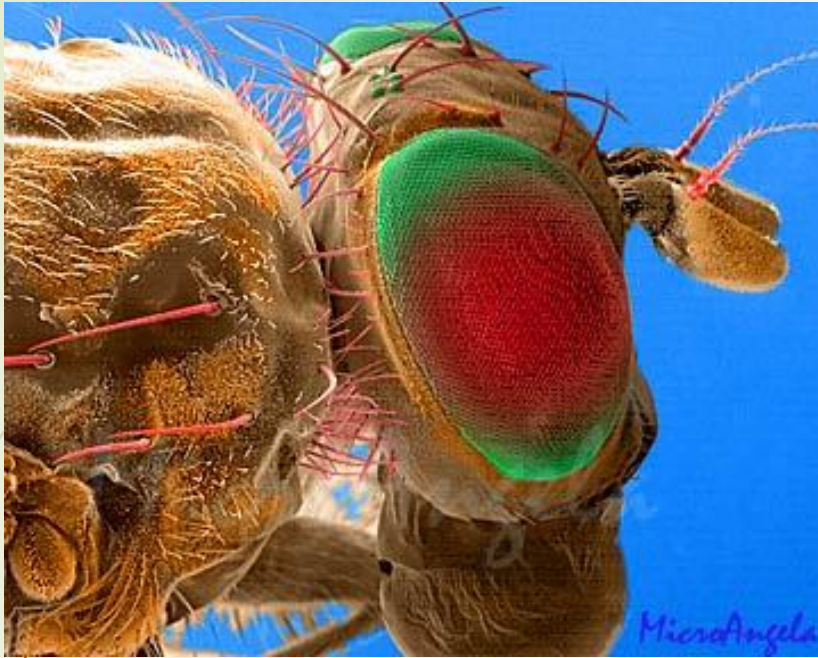
⇒ pièces buccales adaptables à tout type de régime alimentaire !!

- 
- L'observation de différentes espèces d'insectes en train de se nourrir permet de constater qu'il existe plusieurs types de pièces buccales.
 - En effet, leur forme et leur agencement varient beaucoup d'une espèce à l'autre et parfois à l'intérieur d'une même espèce.
 - Les chenilles, par exemple, possèdent des pièces de type broyeur et en devenant adultes, ces insectes se transforment en papillons, qui sont dotés d'une trompe et appartiennent au groupe des suceurs.
 - Si les insectes ont connu autant de succès, c'est entre autres parce qu'ils ont été capables d'exploiter toutes les ressources disponibles du milieu, y compris les ressources alimentaires.
 - Ils se sont adaptés à la nourriture qu'ils ingurgitent et ont développé toutes sortes de stratégies pour être très efficaces dans la prise des aliments.

En résumé

- La tête est le premier grand segment de l'anatomie de l'insecte.
- La tête de l'insecte est individualisée du thorax.
- à la différence d'autres arthropodes (crustacés, arachnides...) :
La tête est fusionnée avec le thorax formant le céphalothorax.

- Elle se compose :
 - d'une capsule céphalique qui porte les organes de la vision (yeux composés et éventuellement ocelles)
 - plusieurs paires d'appendices, c'est-à-dire une seule paire d'antennes et les pièces buccales.
- Elle peut avoir une grande liberté de mouvement comme chez les mouches ou les libellules, ou au contraire ne pas en avoir, comme chez de nombreux coléoptères.
- Dans la tête se trouve le système nerveux central, c'est-à-dire le cerveau.
- La tête peut être prognathe (dans le prolongement du corps) ou opisthognathe (orthogonale à l'axe du corps).



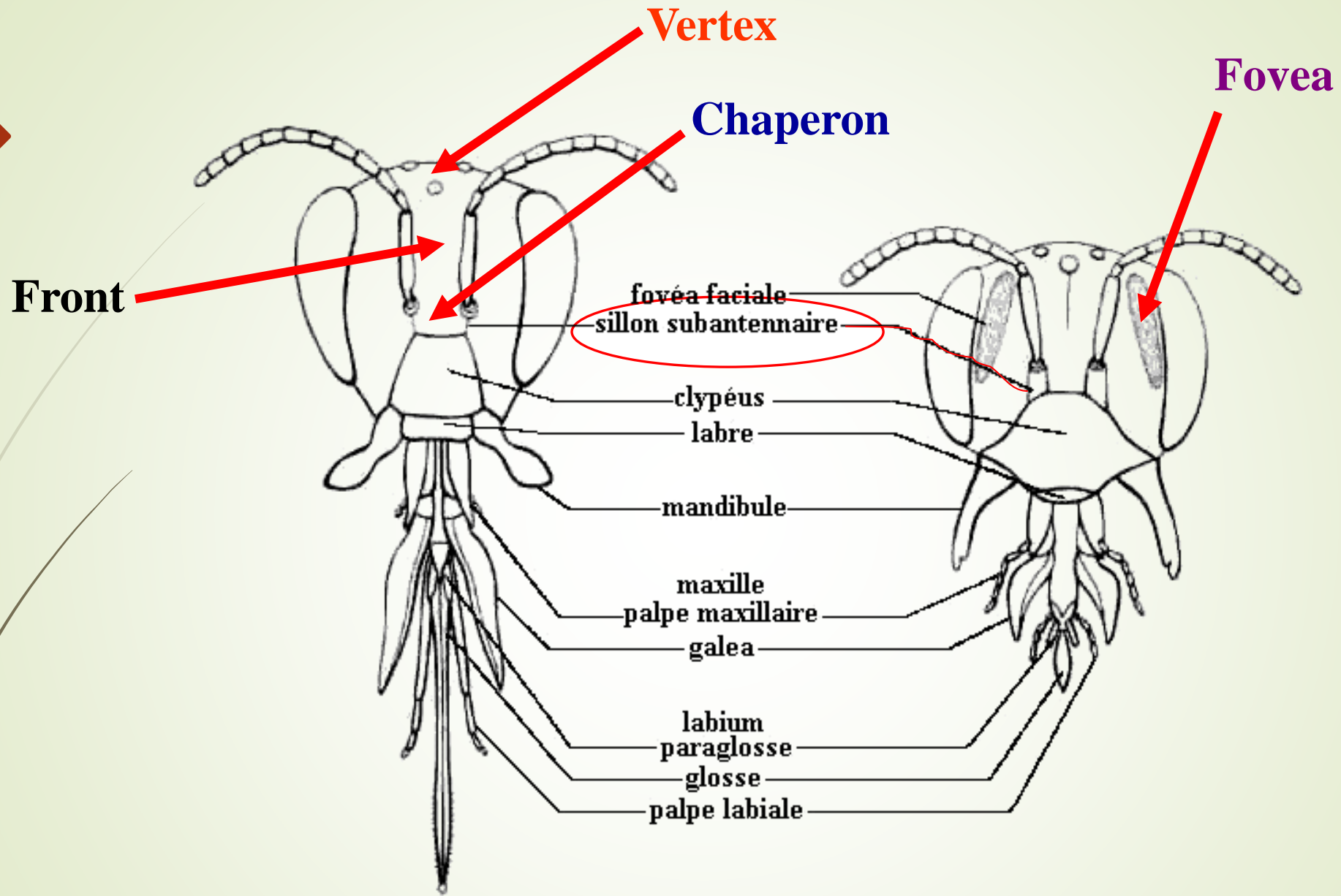
Mouche : Diptères



Libellule : Odonate

Les différentes régions de la tête de l'insecte

- **Épicrâne** : la partie supérieure de la tête.
- **Collum** : la pièce à l'arrière de la tête, correspondant au col.
- **Front** : la zone comprise entre le haut de la tête (ou vertex) et les insertions des antennes.
- **Chaperon** : la partie de la tête de l'insecte située en dessous du front.
- **Vertex** : le sommet de la voûte crânienne de la tête. Section de l'épicrâne située immédiatement en arrière du front entre les yeux composés. Cette région porte habituellement les ocelles paires.
- **Fovéas** : les dépressions faciales ou latérales de la tête.
- **Sillon subantennaire** : le minuscule sillon dépressionnaire facial rejoignant le clypéus à la base des antennes



Abeille domestique

Andrène

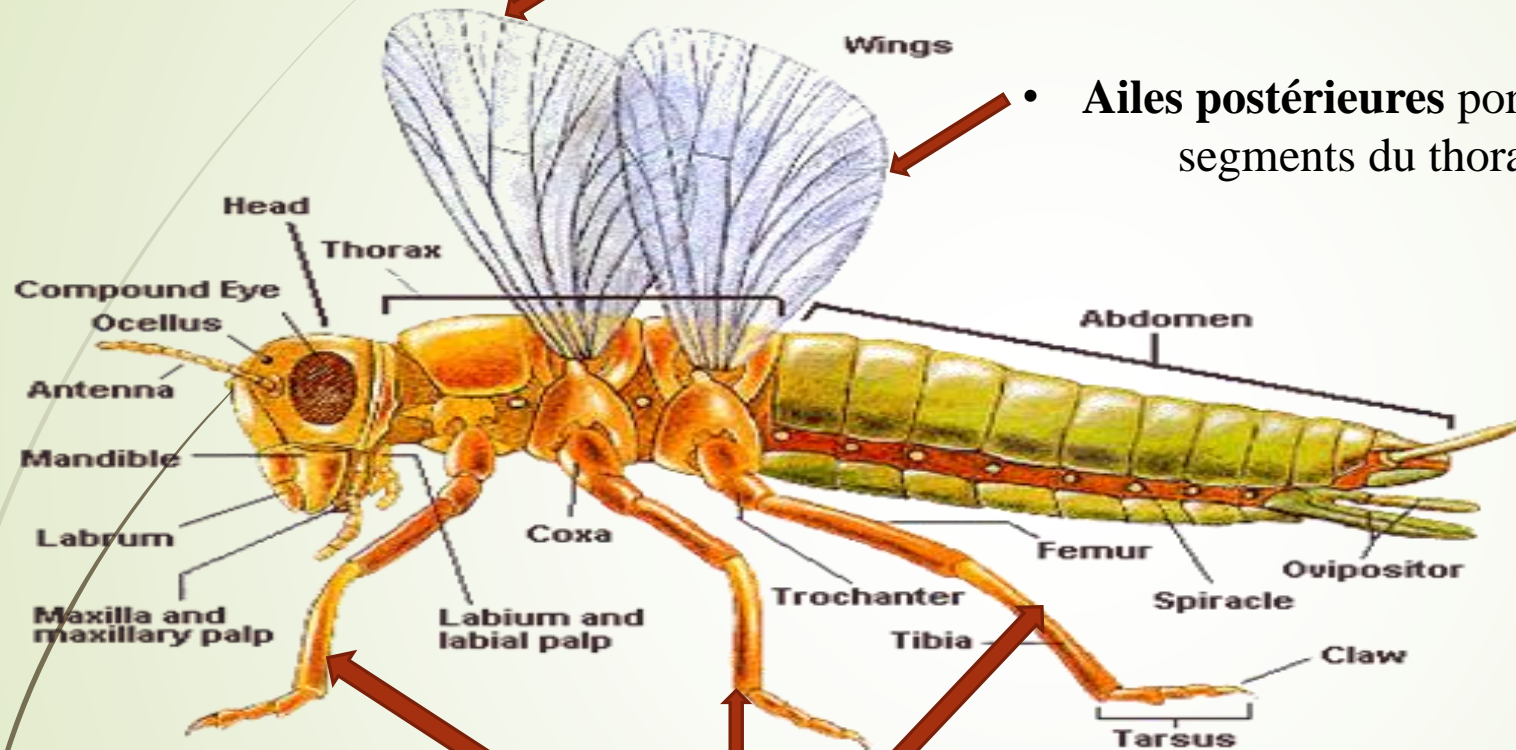


II – le thorax

Rappel

- Ailes antérieures portées par le second segment du thorax (mésothorax)

- Ailes postérieures portées par le troisième segment du thorax (métathorax)



Chaque segment du thorax porte une paire de pattes = 6 pattes (Hexapodes)

- Chez les insectes, le **thorax** est un des trois grands segments de l'anatomie de l'insecte.
- C'est la deuxième section du corps, située entre la tête et l'abdomen.
- Il porte les trois paires de pattes et les ailes éventuelles.
- Il est formé de trois parties distinctes chez tous les insectes :
 - le prothorax, ou T1,
 - le mésothorax, ou T2,
 - et le métathorax, ou T3.
- Ces trois segments sont entourés de sclérites :
 - **Notum**, sur la face dorsale,
 - **Pleuron**, sur les côtés,
 - **Sternum**, sur la face ventrale.
- Chaque segment décline ces noms : ainsi les sclérites du prothorax sont les *pronotum*, *propleuron*, et *prosternum*, ceux du mésothorax les *mésonotum*, *mésopleuron*, et *mésosternum*, ceux du métathorax les *métanotum*, *métapleuron*, et *métasternum*.

1- le prothorax, ou T1

- Le **prothorax** est le premier segment du thorax de l'insecte situé derrière la tête.
- On l'appelle encore T1. Il porte la tête et la première paire de pattes.


Ses principaux sclérites (plaques de l'exosquelette) sont :

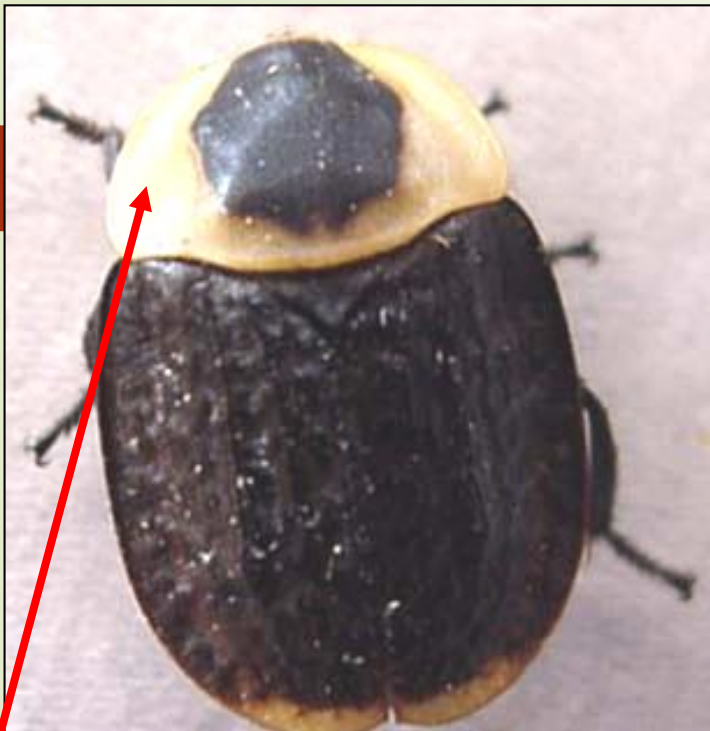
le pronotum (face dorsale)

le prosternum (face ventrale),

les propleurons (latéraux) de chaque côté.

- Le prothorax ne porte jamais d'ailes chez les insectes existants
- Tous les insectes adultes possèdent des pattes sur le prothorax, quoique quelques groupes (par exemple, les papillons de la famille des Nymphalidae) présentent des pattes avant très réduites.

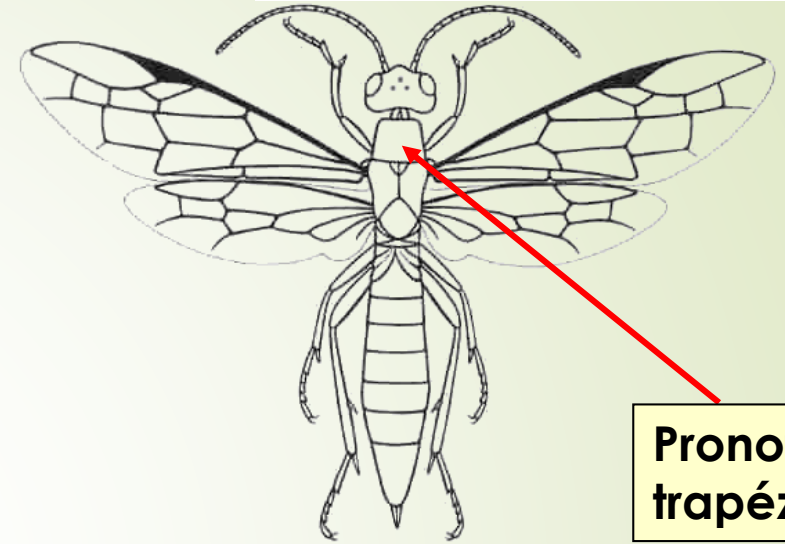
- 
- Dans de nombreux groupes d'insectes, le **pronotum** est réduit en taille
 - mais chez quelques autres il est hypertrophié, comme chez tous les **scarabées** (coléoptères), chez qui le pronotum est agrandi pour former l'entière surface dorsale du thorax,
 - chez la plupart des punaises de la famille des **membracidés** (hémiptères), chez qui le pronotum est souvent agrandi en des formes fantastiques qui augmentent leur capacité à se camoufler ou leur mimétisme.



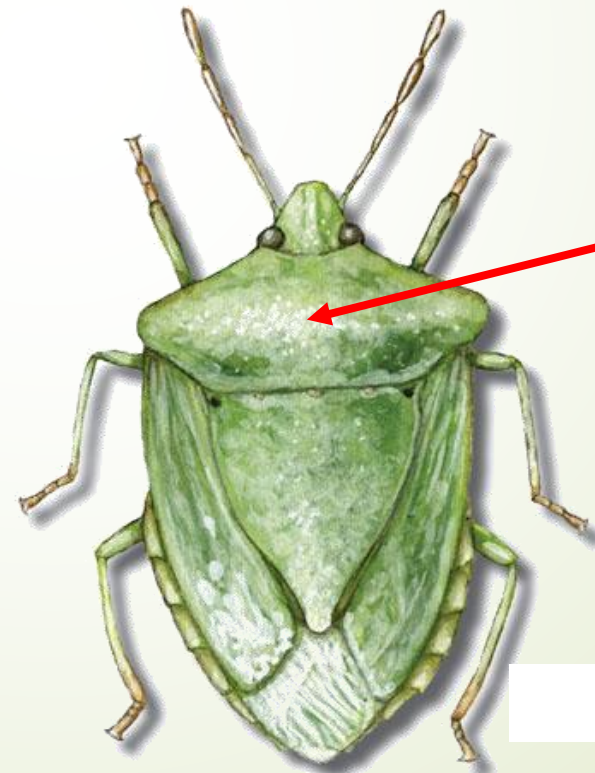
Coléoptère

Plusieurs espèces ont un pronotum jaune (parfois rouge) avec un « œil » noir

Hyménoptères



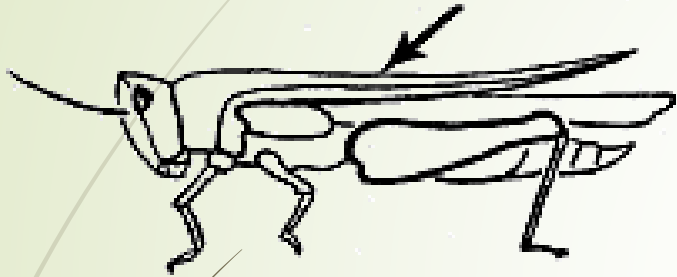
Pronotum trapézoïde



pronotum

Hémiptère

Pronotum (premier segment dorsal du thorax) allongé. Se prolonge jusqu'au bout de l'abdomen .(Orthoptères)



2 - Le mésothorax ou T2

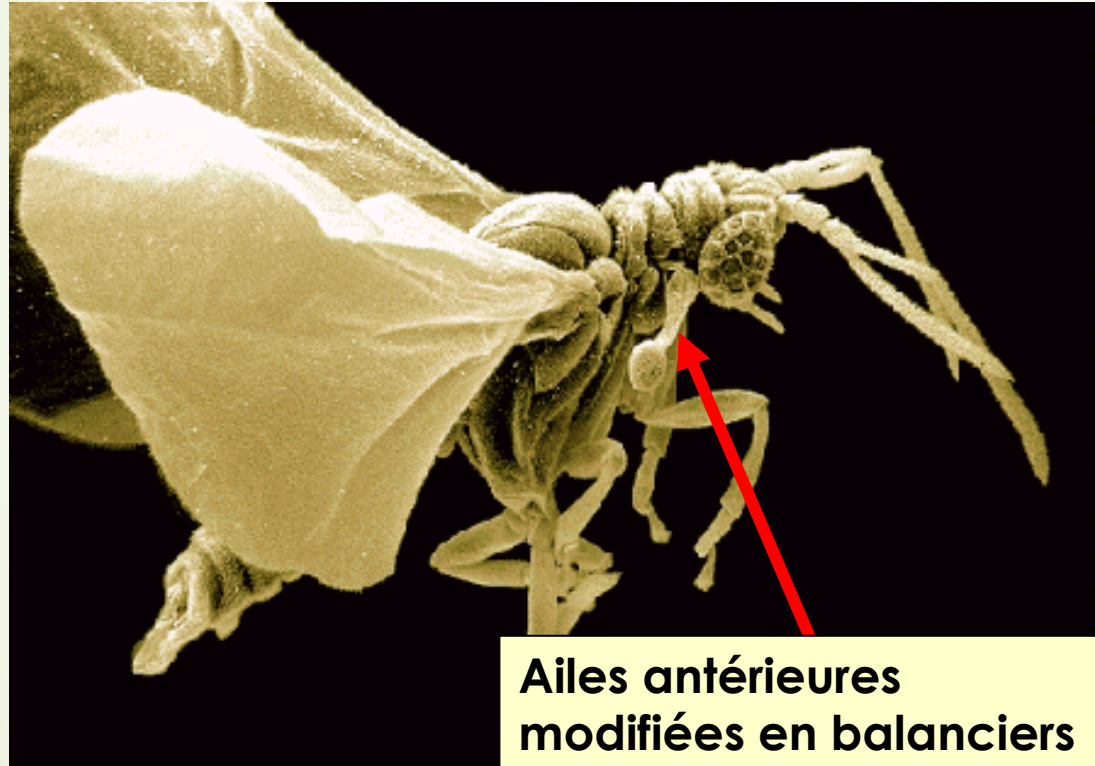
- Le **mésothorax** est le deuxième segment (segment du milieu) du thorax de l'insecte.
- On l'appelle encore T2. Il porte les pattes médianes, ainsi que l'éventuelle première paire d'ailes.
- Le **mésophragme** sépare le mésothorax du métathorax, ou segment postérieur. Chez certains insectes, il n'est pas visible.
- Ces principaux sclérites (plaques de l'exosquelette) sont :
 - le **mésonotum** (face dorsale),
 - les **mésopleurons** (latéraux) de chaque côté.
 - le **mésosternum** (face ventrale),

Le mésothorax est le segment qui porte les ailes antérieures chez tous les insectes ailés, quoique quelquefois elles puissent être réduites ou modifiées, comme chez les Coléoptères ou les Dermaptères, chez qui elle sont sclérifiées pour former les élytres ("étuis")


Elytre



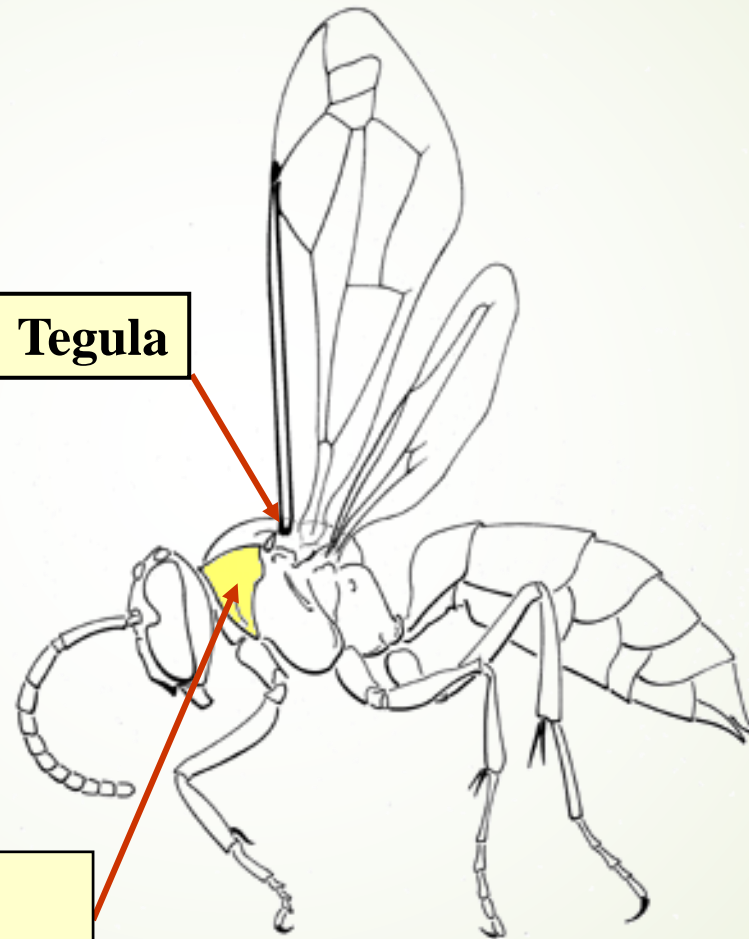
Chez les Strepsiptères elles sont réduites à former des haltères.



**Ailes antérieures
modifiées en balanciers**

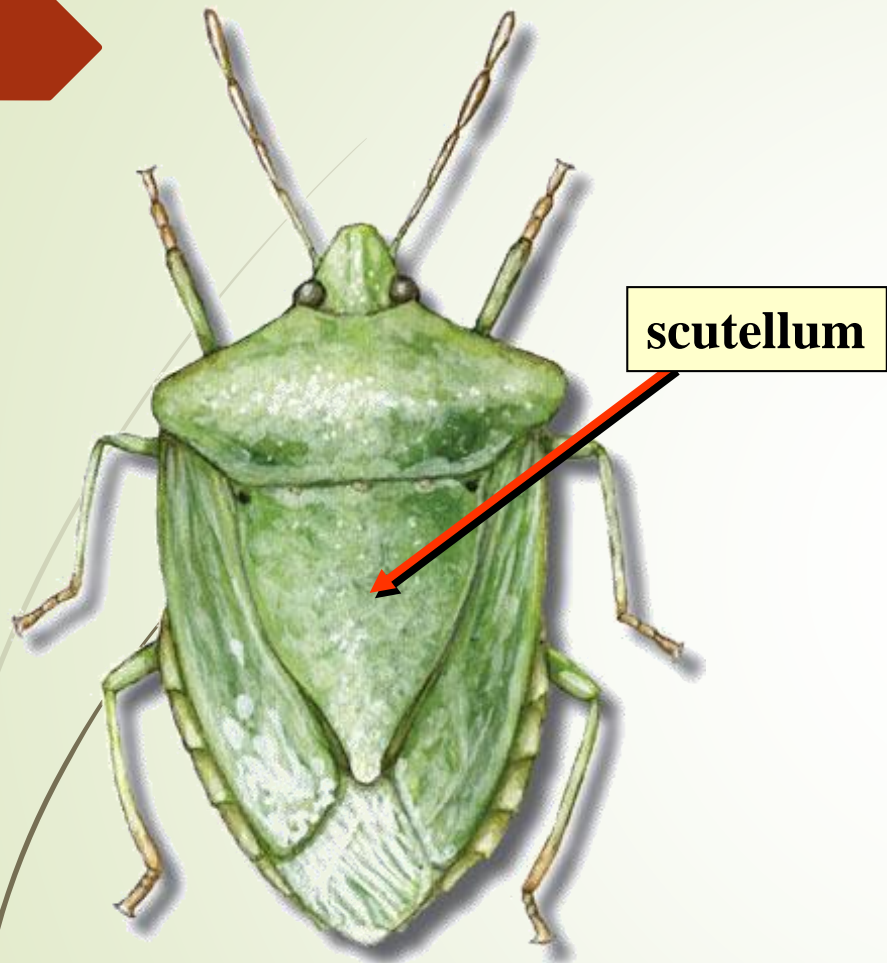
- 
- Tous les insectes adultes possèdent des pattes sur le mésothorax.
 - Dans certains groupes d'insectes, le mesonotum est hypertrophié : diptères, les hyménoptères et les lépidoptères
 - chez ces groupes la portion antérieure du mésonotum est appelée le **mésoscutum**, ou seulement **scutum**). Elle forme la plus grande partie de la surface dorsale du thorax.
 - Dans ces ordres, il y a aussi un petit sclérite typique attaché au mésonotum qui recouvre la base des ailes, appelé la **tegula**..

Hyménoptères



Tegula

Pronotum triangulaire.
Touche presque à la **tégula** (la tégula, c'est la petite excroissance à la base de l'aile antérieure)



Chez les hémiptères, la surface dorsale du thorax est typiquement formée premièrement du prothorax, mais aussi en partie par la portion postérieure élargie du mesonotum, appelé le **scutellum**

F. Scutelleridae (*Punaises à écusson*)

Scutellaridae




Scutelleridae



scutellum

Scutellum très large
recouvrant presque
tout l'abdomen

- 
- Chez les coléoptères, le scutellum est visible ou non, habituellement il apparaît sous la forme d'une petite plaque triangulaire à la base entre les élytres, ainsi similaire en position avec le scutellum des hémiptères.
 - Chez les diptères et les hyménoptères le **scutellum** mésothoracique est aussi distinct, mais beaucoup plus petit que le mésoscutum. On appelle le scutellum ou encore **écusson**

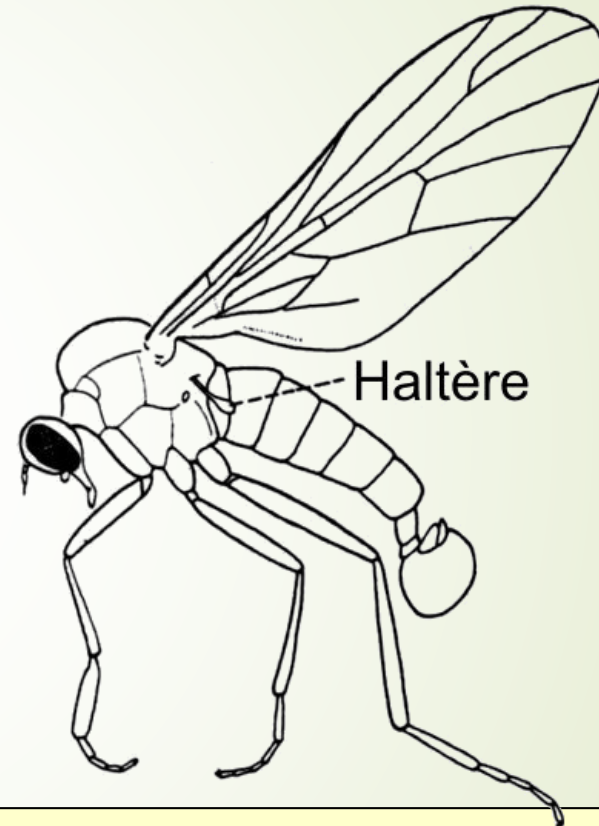
3 – Le métathorax ou T3

- Le **métathorax** est la troisième partie (segment arrière) du thorax de l'insecte et se trouve entre le mésothorax et l'abdomen.
- On l'appelle encore T3. C'est ce métathorax qui porte la troisième paire de pattes.
- Il porte aussi la deuxième paire d'ailles, qui sont transformées en haltères chez les diptères.

DIPTÈRES

Une seule paire d'ailes (ailes antérieures).

Ailes postérieures modifiées en **haltères** (ou balanciers).




Haltères = organes sensoriels (sensibles au vent et à l'accélération); permettent le contrôle du vol

- 
- Il peut être totalement caché chez certains groupes notamment chez les coléoptères. L'abdomen y est rattaché de diverses façons.

Ses principaux sclérites sont :


- le **métanotum** (dorsal),
- le **métasternum** (ventral),
- les **métapleurons** (latéraux) de chaque côté.
- Le métathorax est le segment qui porte les ailes postérieures chez la plupart des insectes ailés,
- quelquefois celles-ci sont réduites ou modifiées (haltères : diptères)
- les coléoptères ne volant pas elles peuvent être totalement absentes même si les ailes antérieures sont toujours présentes.

- 
- Tous les insectes adultes possèdent des pattes sur le métathorax. dans la plupart des groupes, le metanotum est réduit relativement au mesonotum.
 - Dans le sous-ordre des Apocrita parmi les hyménoptères, le premier segment abdominal est fusionné avec le métathorax, et est alors appelé le **propodéum**.





Anatomie des ailes

- L'aile de l'insecte est une expansion tégumentaire. Elle n'est absolument pas homologue à l'aile des oiseaux.
- Les ailes des insectes sont des expansions de l'exosquelette de l'insecte qui lui permettent de voler.
- Les ailes sont présentes dans la sous classe des ptérygotes (grec pteron = aile), absentes chez les aptérygotes.
- Elles se mettent en place lors de la dernière mue. Lorsque l'insecte sort de son exuvie, ses ailes sont toutes froissées et repliées sur elles-mêmes. C'est la pression de l'hémolymphe qui contribue à les rigidifier et à leur donner leur forme définitive.
- **La forme des ailes constitue une clé importante pour la détermination des ordres. Ceux-ci ont souvent comme nom un mot avec un suffixe "-ptère"**.



- 
- Les ailes sont insérées sur le deuxième et le troisième segment thoraciques (le mésothorax et le métathorax).
 - Ce ne sont pas des "appendices" d'un point de vue technique, puisque les insectes n'ont qu'une seule paire d'appendices par segment : les pattes.

- Les ailes sont renforcées par un certain nombre de veines longitudinales, qui possèdent souvent des inter-connexions qui forment des "cellules" fermées dans la membrane (les exemples extrêmes sont à trouver parmi les odonates et les névroptères).



- 
- 
- Le dessin résultant des fusions et inter-connexions des veines des ailes sont souvent un diagnostic pour la détermination des différentes lignées évolutives et peuvent être utilisées pour l'identification de la famille ou même du genre dans de nombreux ordres d'insectes.

- Les ailes totalement fonctionnelles ne sont présentes que chez les adultes.
- La seule exception est l'ordre des éphéméroptères chez qui l'avant dernier stade larvaire (subimago) possède des ailes bien développées et fonctionnelles, dont l'animal se sépare lors de la mue finale.
- Chez les Insectes qui ont un développement post-embryonnaire avec larves et nymphes (Diptères, Lépidoptères, Hyménoptères...) les ailes ne sont pas visibles chez la larve mais sont présents à l'état de "disque imaginal".

- 
- 
- ▶ Les insectes ont généralement deux paires d'ailes, sauf chez les Diptères où l'aile du 3ème segment est remplacée par des balanciers ou chez les strepsiptères où c'est l'aile du 2ème segment qui est remplacée.
 - ▶ Les ailes peuvent être totalement absentes dans certains taxons des ptérygotes, comme chez les puces ou les poux.

Structure des ailes

► Veines ou nervures

- Un schéma de nervuration primitive hypothétique est souvent utilisé pour décrire les dessins de nervuration des espèces existantes. Cet archétype primitif est appelé *archedictyon*.
- Les nervures (ou veines) sont des structures creuses formées par le couplage des parois supérieures et inférieures de l'aile.
- Les plus grosses peuvent contenir des nerfs, des trachées, et de l'hémolymphe.
- Les plus petites sont principalement des structures rigidifiantes formées de chitine. Le schéma de la nervuration est extrêmement variable et peut être utile pour l'identification des espèces.



➤ **Cellules**

- Les cellules sont les espaces de membrane formés entre les connexions des veines. Elles peuvent être "ouvertes" et s'étendent jusqu'au bord de l'aile ou "fermées" et être délimitées seulement par des veines.

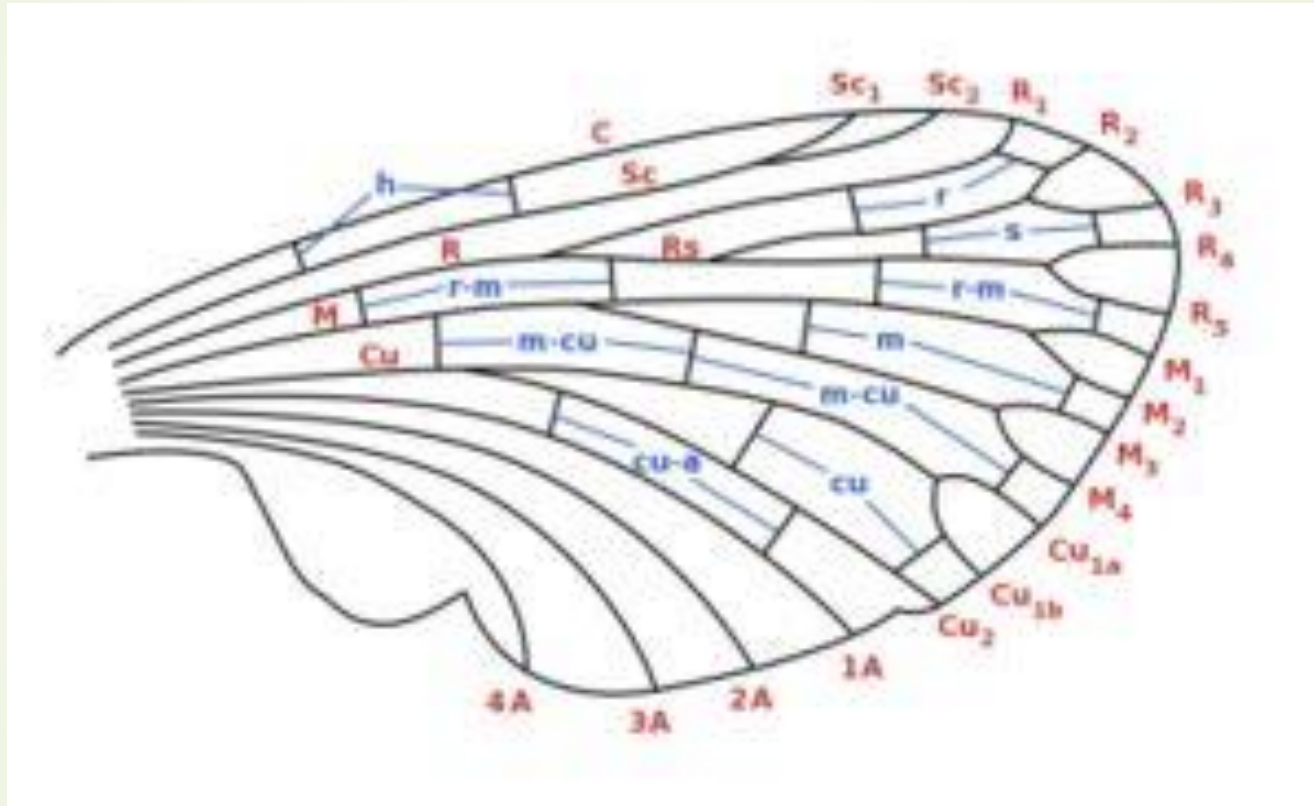



- Systeme de nommage


- Les veines et les cellules sont nommées d'après le systeme de Comstock-Needham (1898).

Veines longitudinales

- Le système Comstock-Needham attribut des noms différents aux veines sur l'aile de l'insecte. A partir du bord d'attaque de l'aile vers l'arrière, les six veines majeures longitudinales ont pour nom :
- *costa* (C),
- *subcosta* (Sc),
- *radius* (R),
- *media* (M),
- *cubitus* (Cu),
- *veines anales* (A).

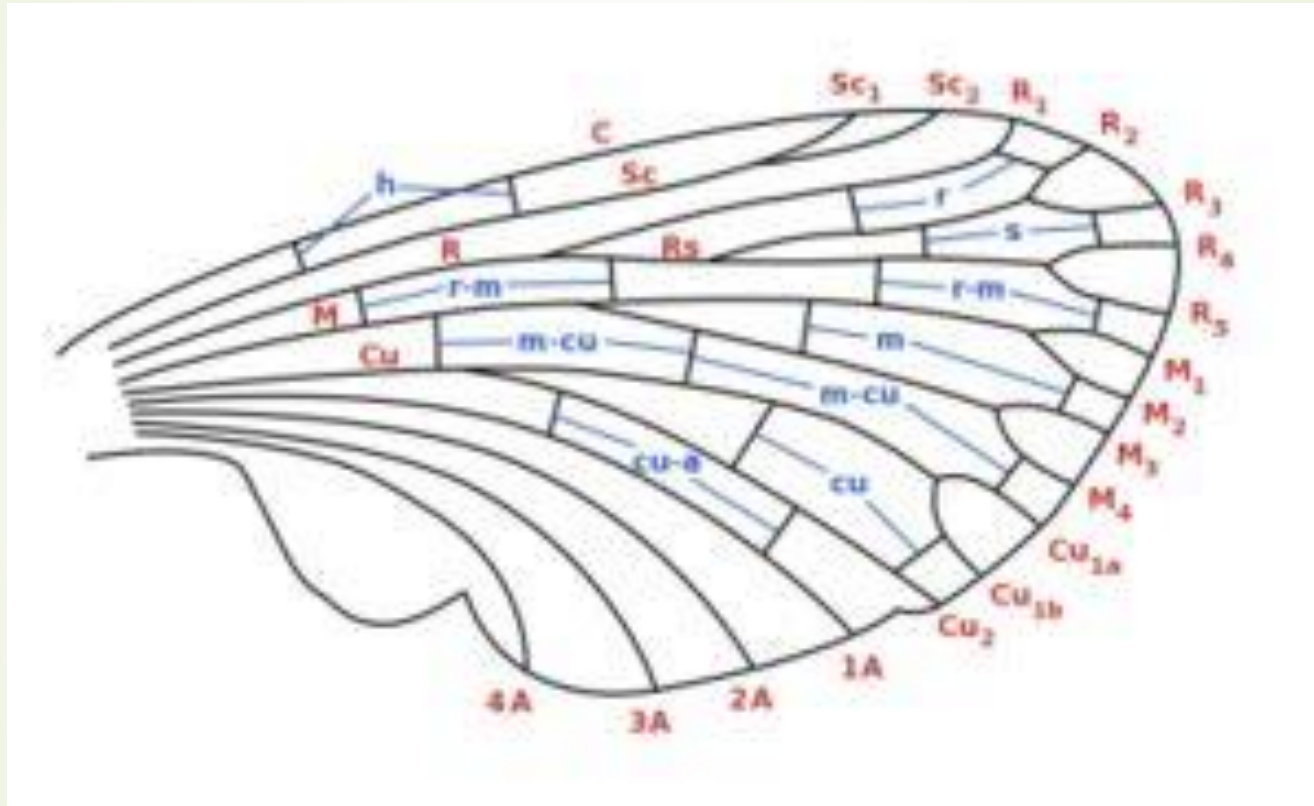


- 
- A part pour les veines costales et anales, chaque veine peut être ramifiée, et dans ce cas les branches sont numérotées de l'avant vers l'arrière. Par exemple, les deux branches de la veines subcostale seront appelés Sc1 et Sc2.
 - Le radius se divise typiquement une seule fois près de la base, produisant antérieurement la R1 et postérieurement le *secteur radial* (Rs). Le secteur radial (radial sector) peut se diviser lui même deux fois.
 - La veine médiane peut aussi se diviser deux fois, et donne quatre branches atteignant le bord de l'aile.

- 
- Selon le système Comstock-Needham, la veine cubitale ne se divise qu'une seule fois, produisant Cu1 et Cu2. Selon d'autres auteurs, Cu1 peut se diviser une seconde fois, produisant les veines Cu1a et Cu1b.
 - Puisqu'il y a plusieurs veines anales, elles sont appelées 1A, 2A, etc. Elles ne se divisent généralement pas.

Les veines transversales


- Les veines transversales relient les veines longitudinales, et sont nommées selon l'exemple : la veine transversale médio-cubitale est nommée m-cu. Certaines veines transversales ont leur propre nom, comme la veine transversale humérale (h) et la veine sectorale (s).

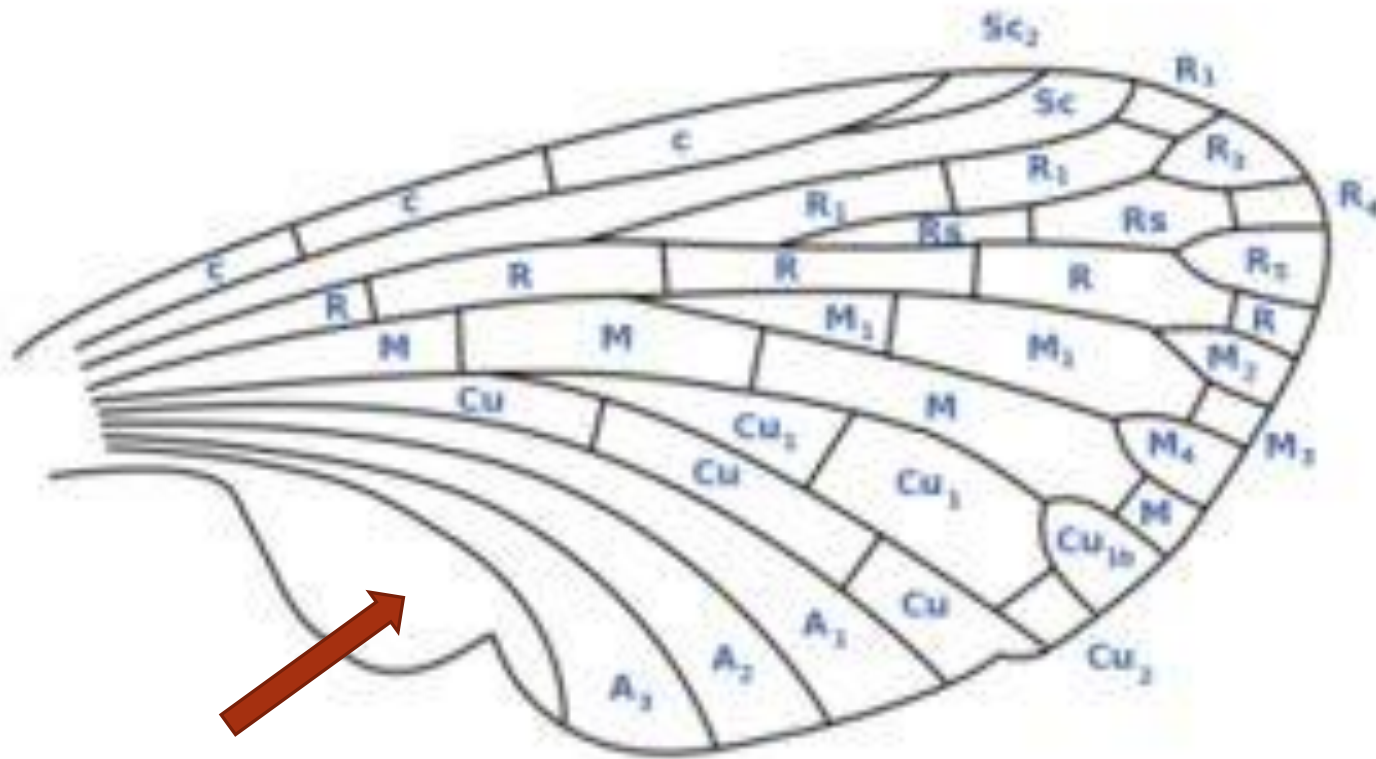


Terminologie des cellules

➤ Terminologie des cellules alaires

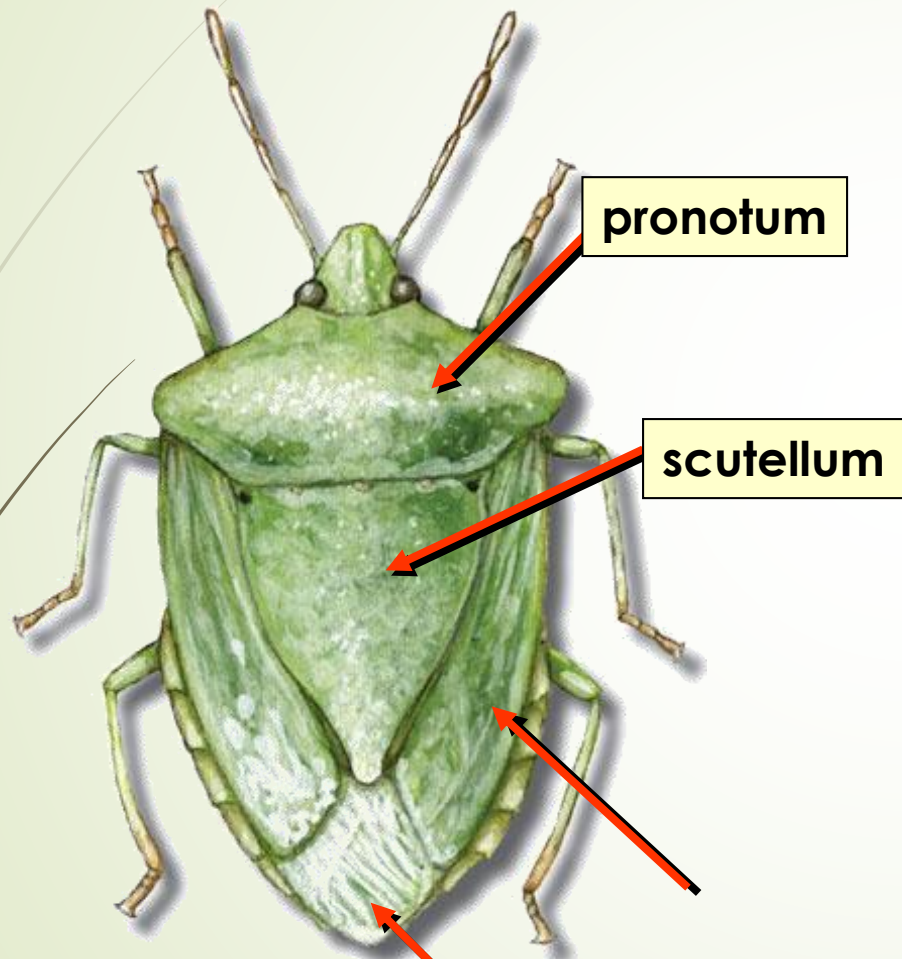
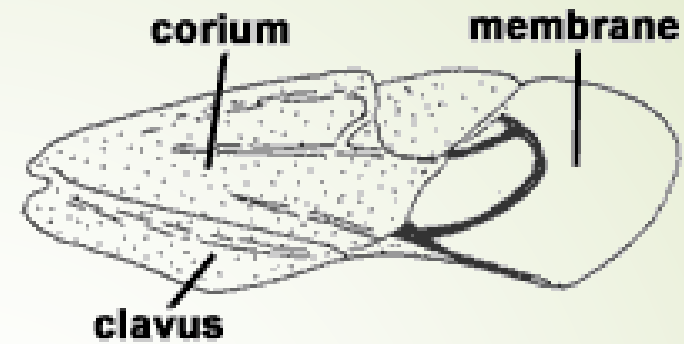
- Les cellules sont nommées d'après la veine du côté antérieur; par exemple, la cellule entre Sc2 et R1 est appelée Sc2.
- Dans le cas où deux cellules sont séparées par une veine transversale mais ont la même veine antérieure longitudinale, elles devraient avoir le même nom.
- Pour éviter ceci, on leur attribue un nombre. Par exemple, la cellule R1 est divisée en deux par la veine transversale radiale : la cellule basale est alors appelée "première R1", et la cellule distale "seconde R1".

- 
- Si une cellule est bordée antérieurement par une veine en fourche, telle que R2 et R3, la cellule est nommée d'après la veine antérieure, dans notre cas R3.
 - On appelle **Lobe jugal** la cellule près de la base du bord postérieur de l'aile postérieure.



Lobe jugal

HÉMIPTÈRES (punaises)

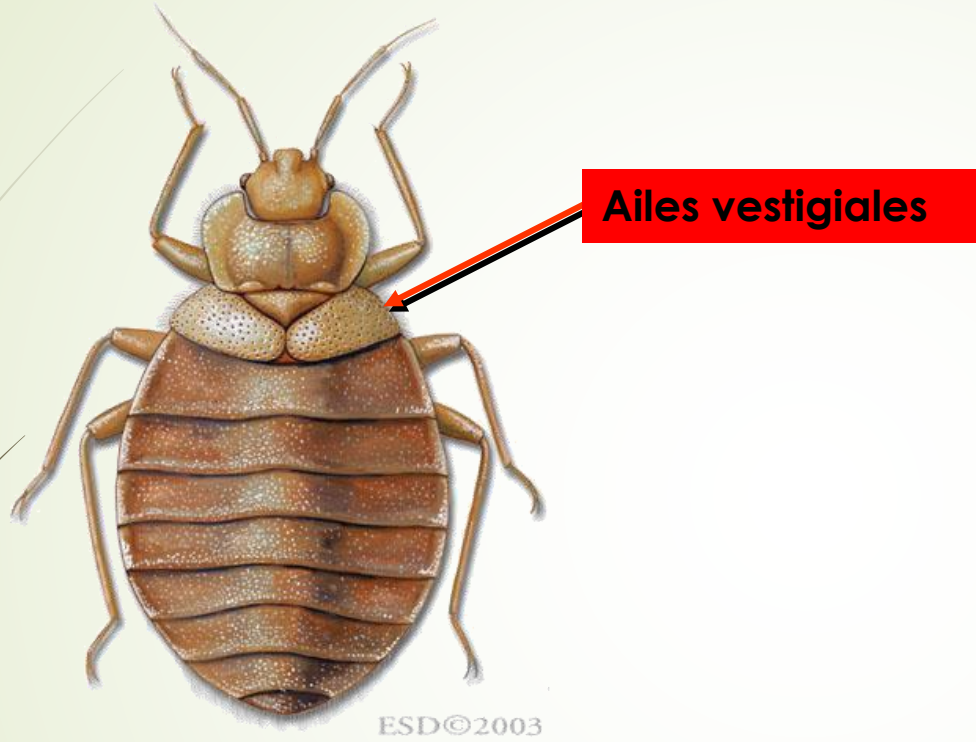


Ailes antérieures **cornées** dans la partie antérieure et **membraneuses** dans la partie postérieure (**hémélytres**)

Ailes postérieures membraneuses et un peu plus courtes que les antérieures

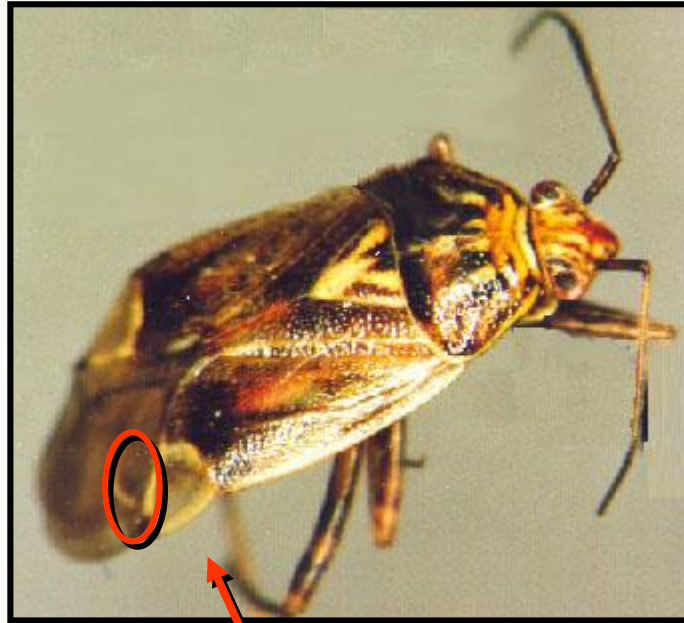
ails antérieures se chevauchent au niveau de leur portion membraneuse

F. Cimicidae (Punaises des lits)

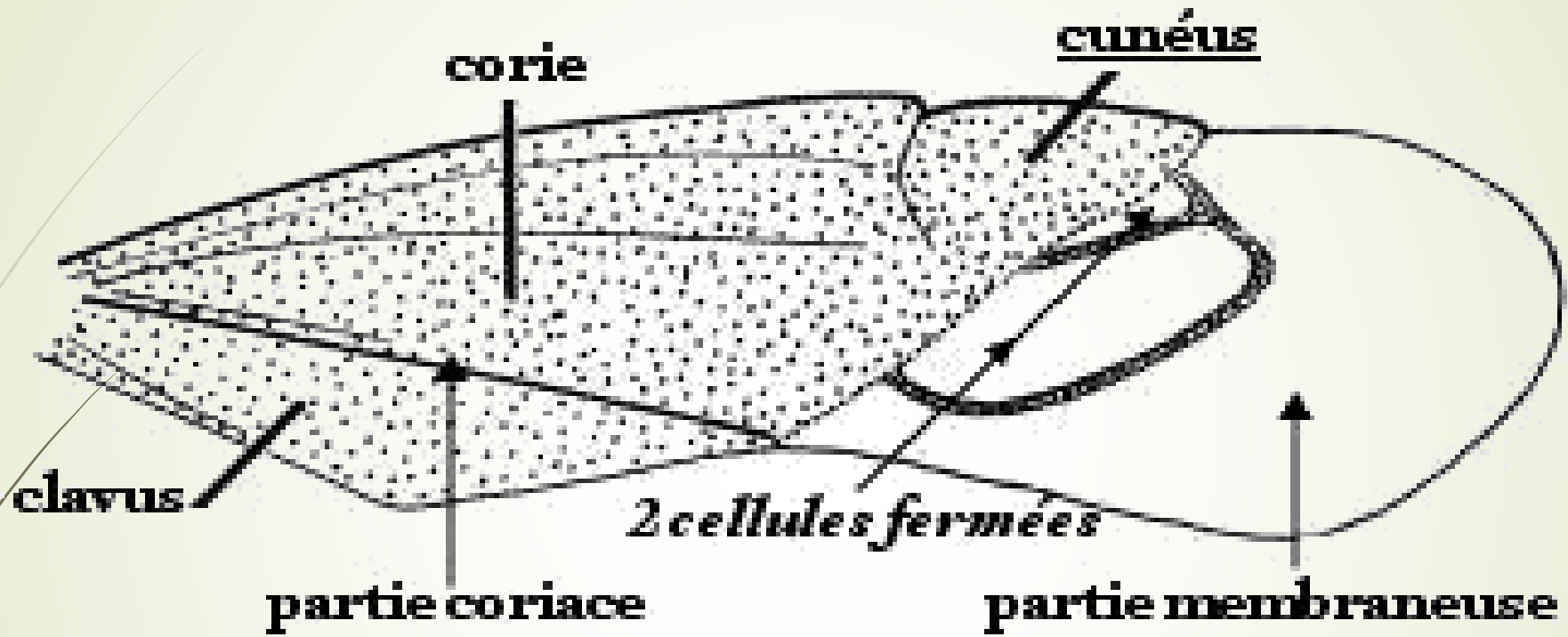


Punaise des lits
Cimex lectularius L.

F. Miridae (*Punaises des plantes*)

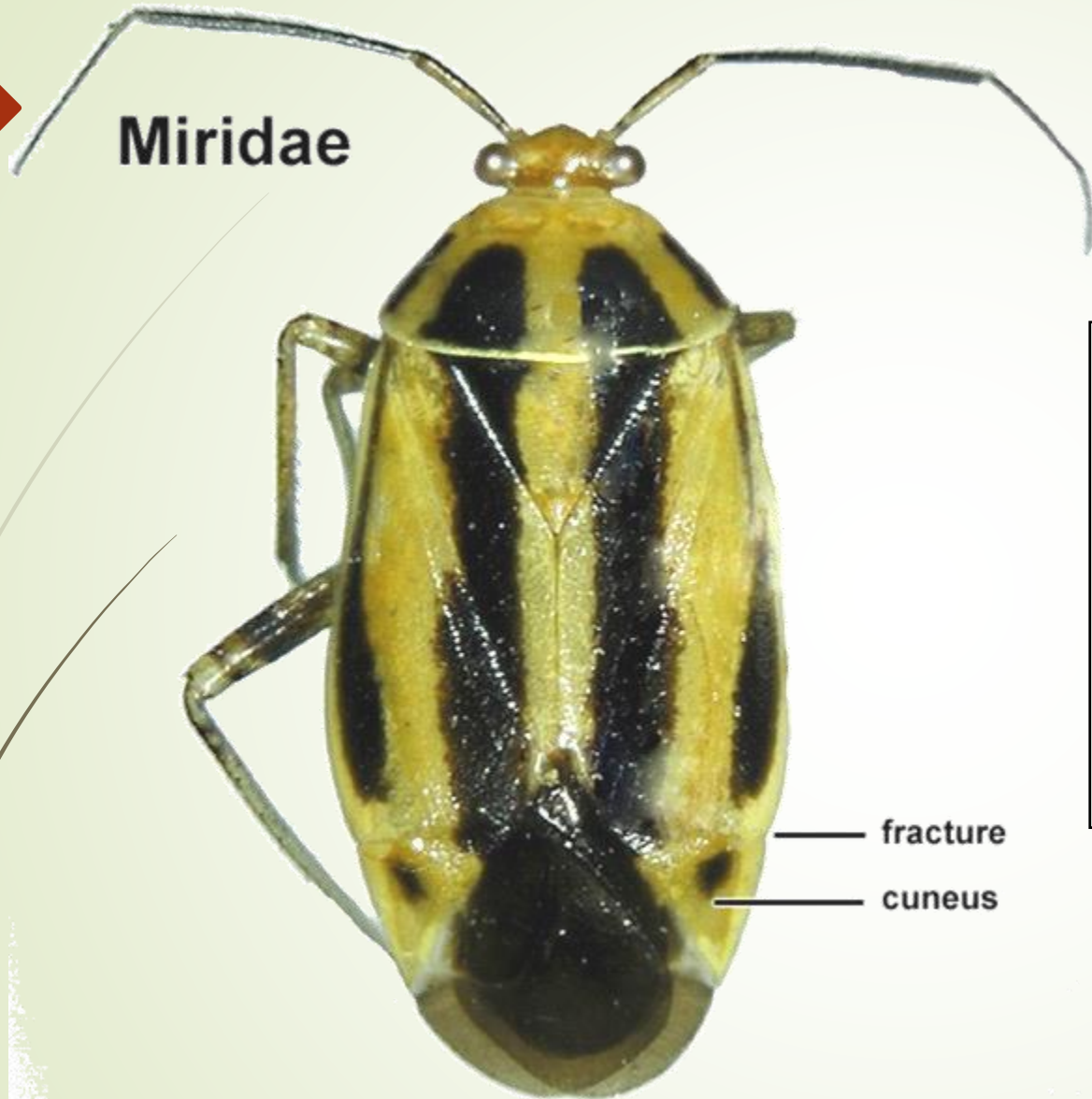


Cuneus



F. Anthocoridae

Miridae



Les **Anthocoridae** ont aussi un cuneus. De plus, les Anthocoridae n'ont que peu ou pas de nervures dans les ailes postérieures (pas de cellules fermées comme les Miridae). Ce sont enfin de très petits insectes (moins de 4 mm).

Punaise à quatre rayures
Poecilopsus lineatus

F. Lygaeidae (*Punaises des graines*)

Lygaeidae

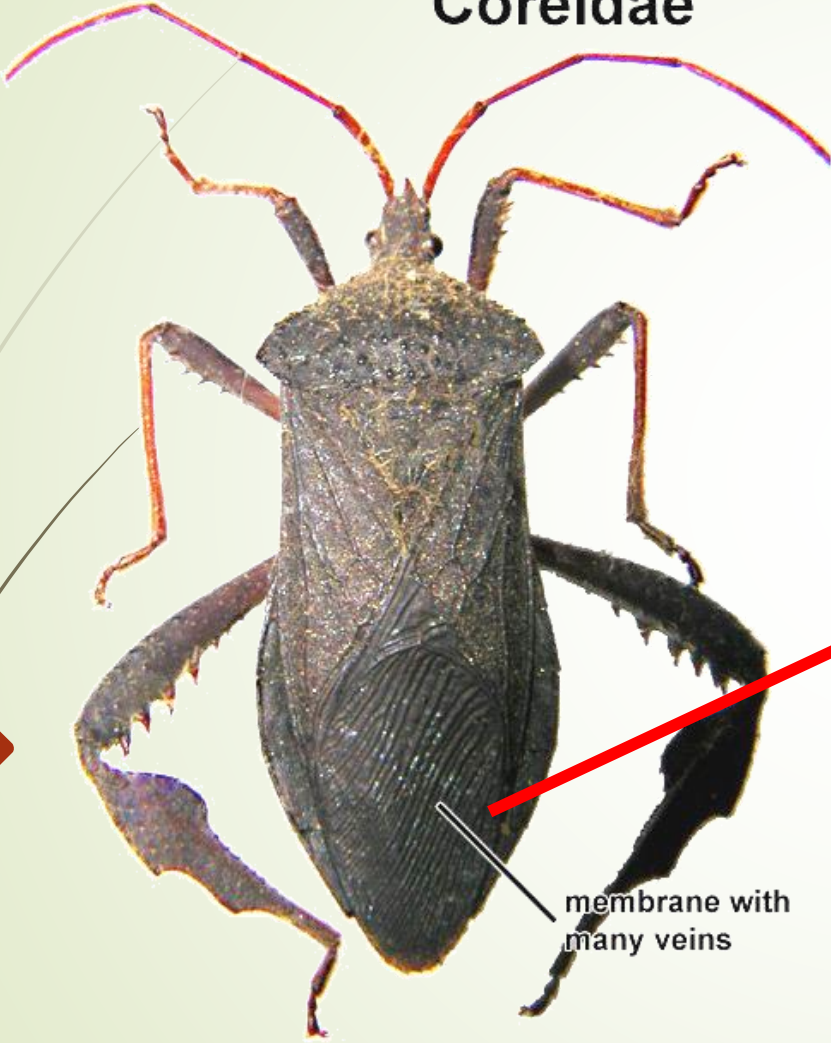


4 à 5 nervures sur l'aile antérieure

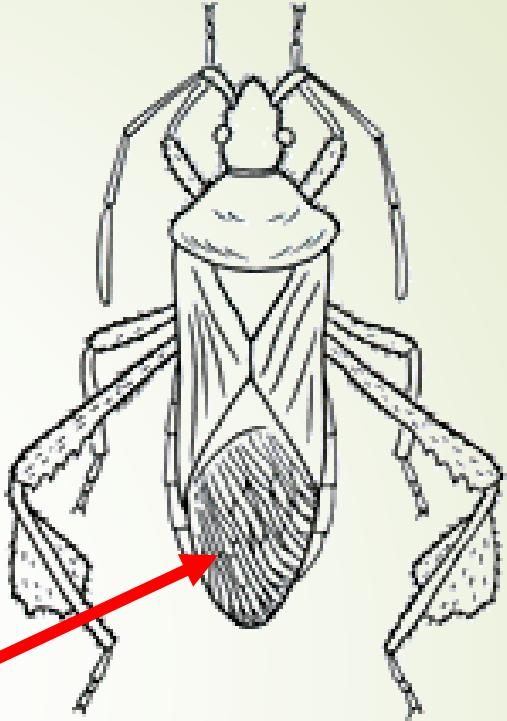
membrane with 4 or 5 veins

F. Coreidae (*Punaises des courges*)

Coreidae



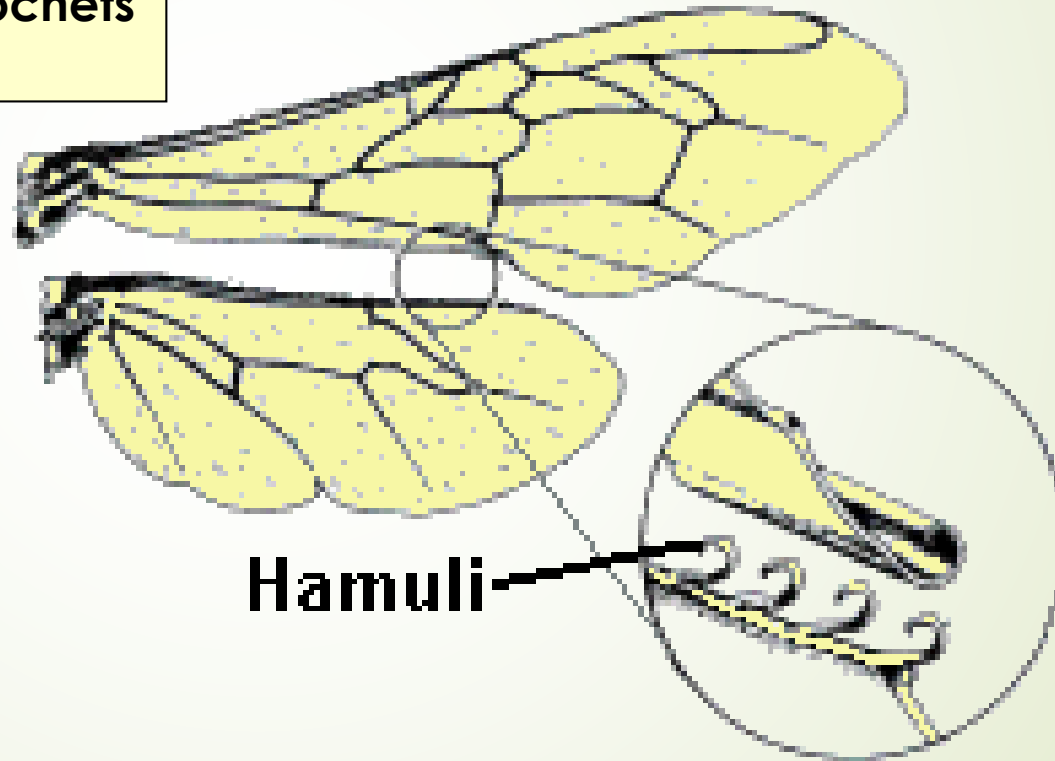
membrane with many veins

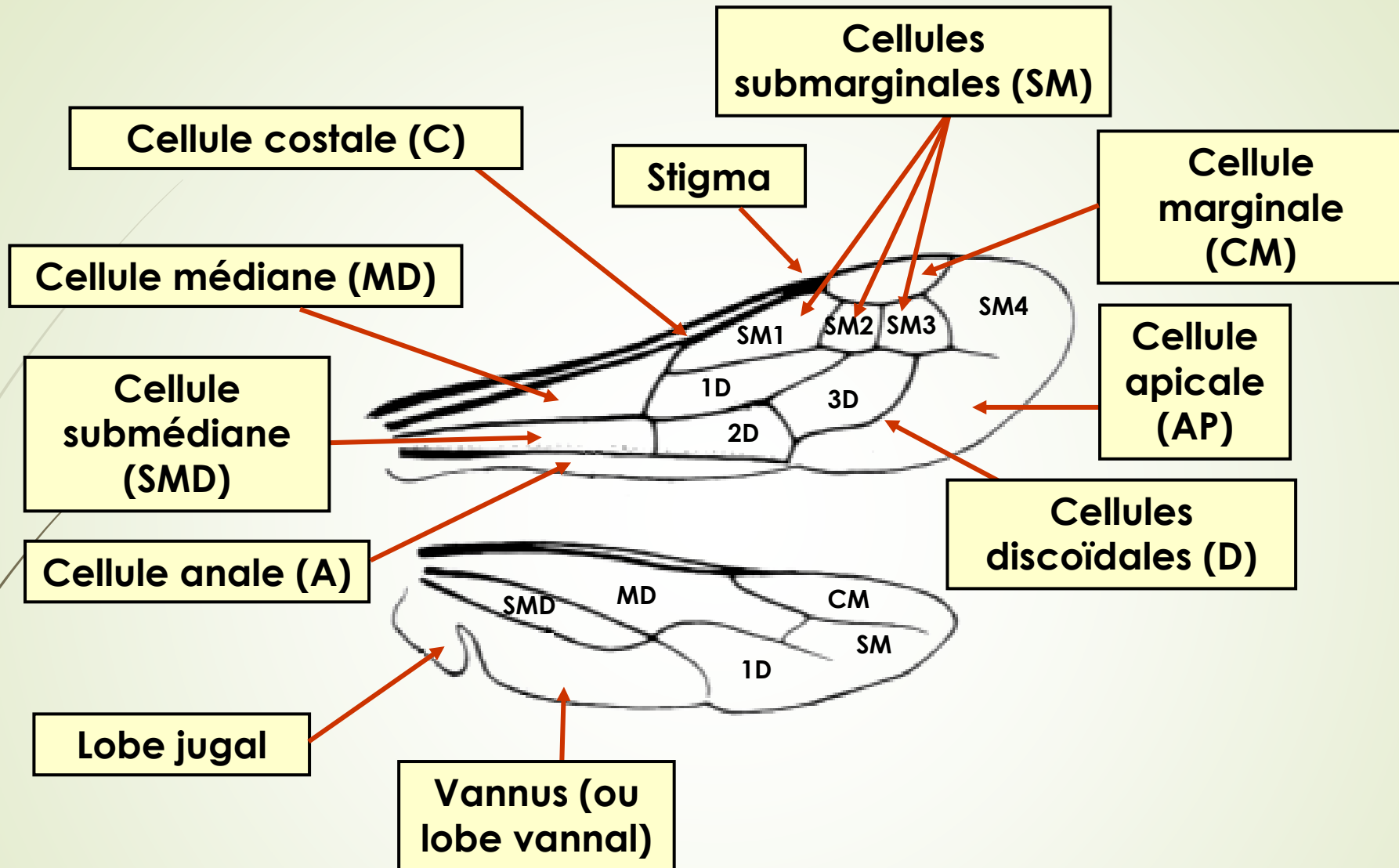


Nervures nombreuses;
~ parallèles

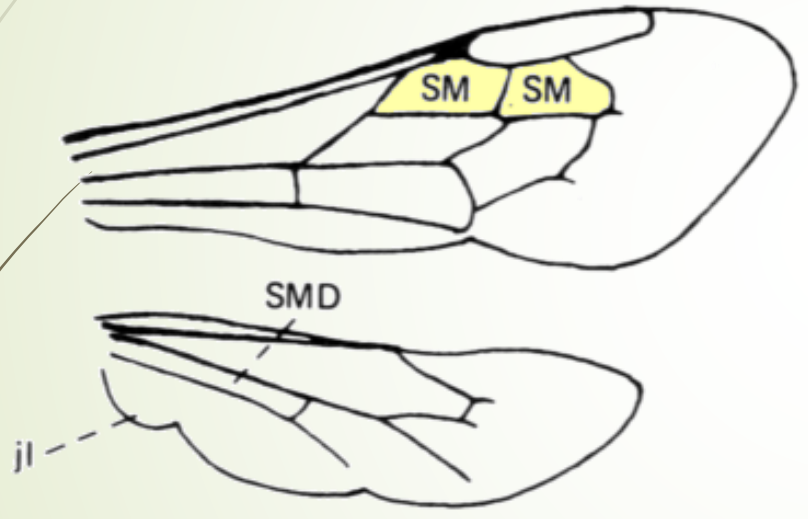
Hyménoptères

Deux paires d'ailes membraneuses.
Aile antérieure reliée à l'aile postérieure par de petits crochets (hamuli).



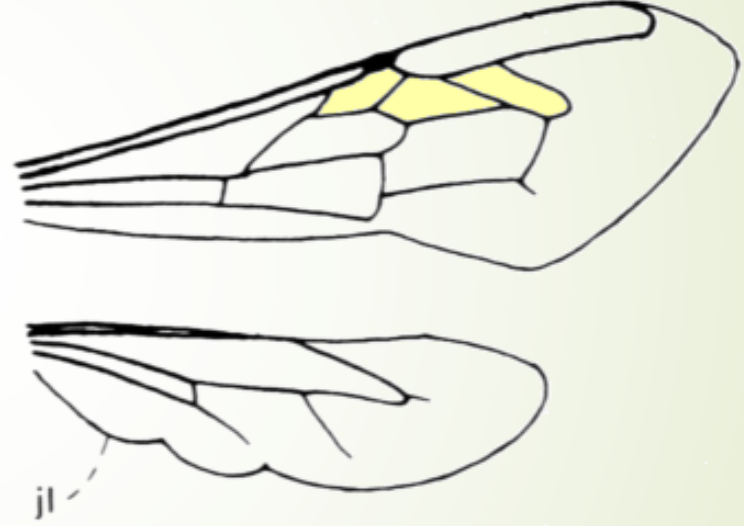


2 cellules submarginales

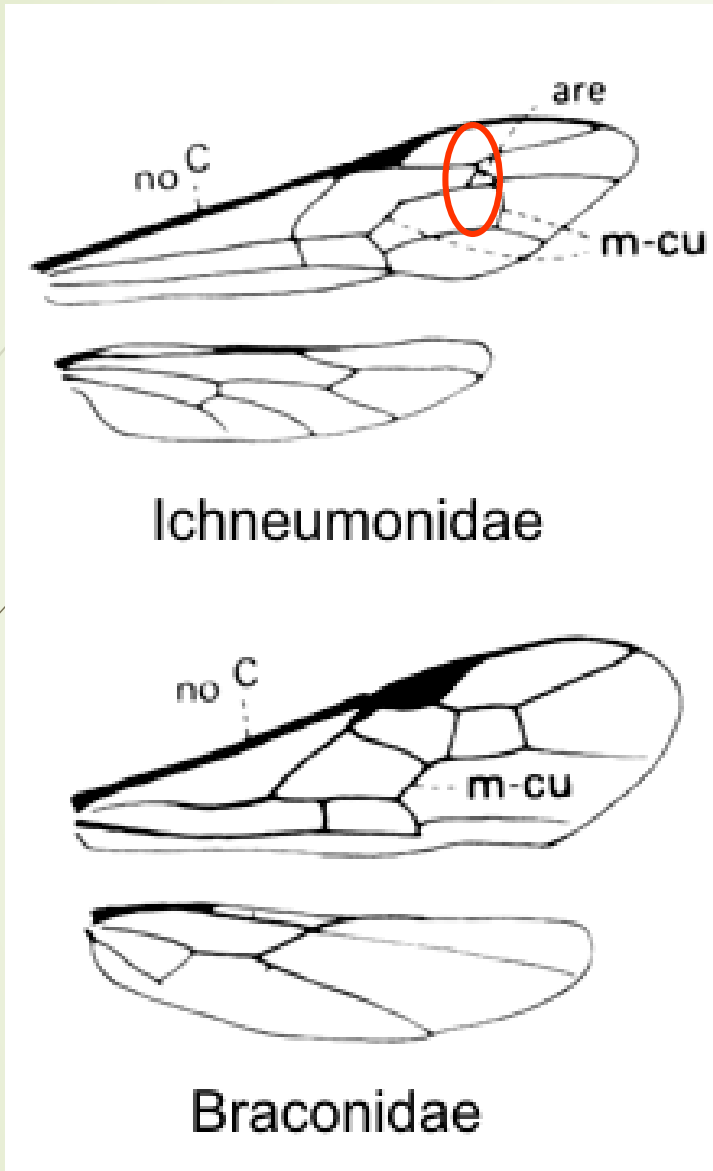


Megachilidae

3 cellules submarginales



Apidae (Apis)



Ichneumonidae :

Deux nervures m-cu (ou *nervures récurrentes*) sur l'aile antérieure (ces nervures séparent les cellules D).

Généralement plus grands que les Braconidae.

SM2 **très petite** (on l'appelle **arelet**) ou **parfois absente**

Braconidae :

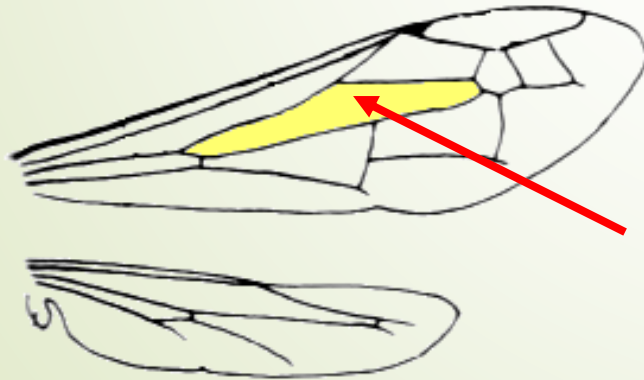
Une seule nervure m-cu (ou *nervure récurrente*) sur l'aile antérieure (la cellule 3D n'est pas fermée).

Généralement plus petits que les Ichneumonidae.

F. Vespidae (Guêpes)
Super-Famille des Vespoidea

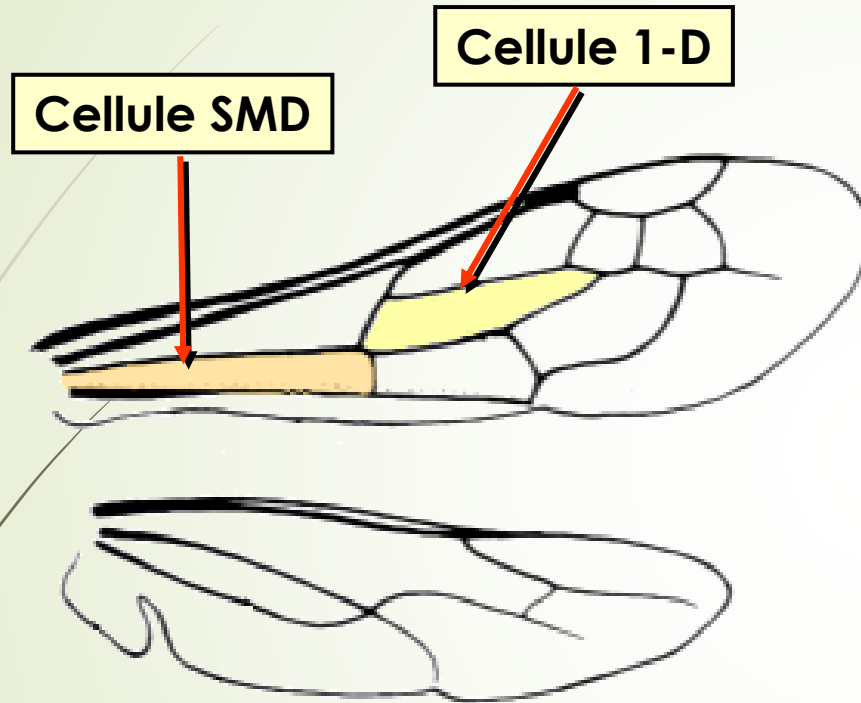


Ailes repliées **dans le sens de la longueur.**
Les ailes sont repliées de chaque côté du corps et non sur le dos



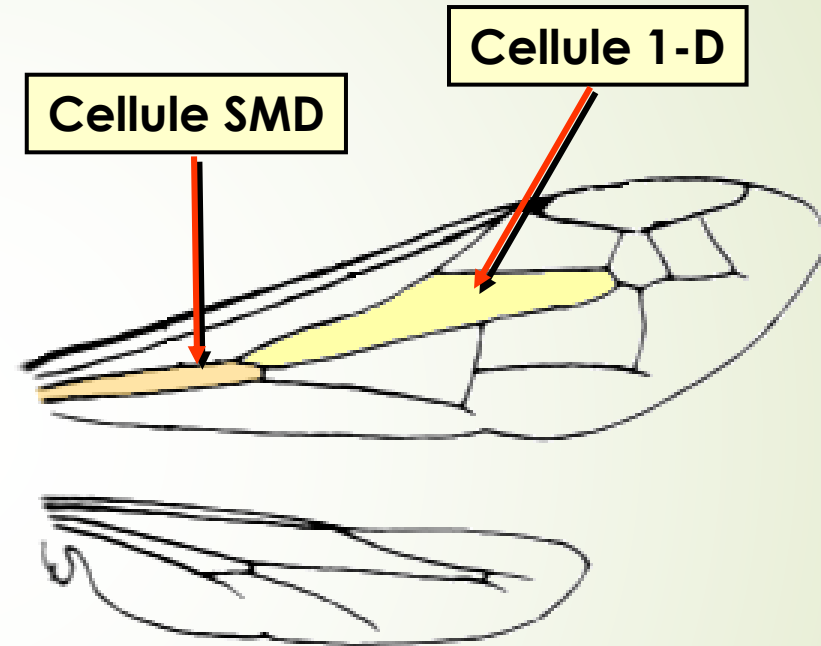
1^{re} cellule
discoïdale
allongée

Pompilidae



Première cellule discoïdale (1-D) plus courte ou égale à la submédiane (SMD)

Vespidae



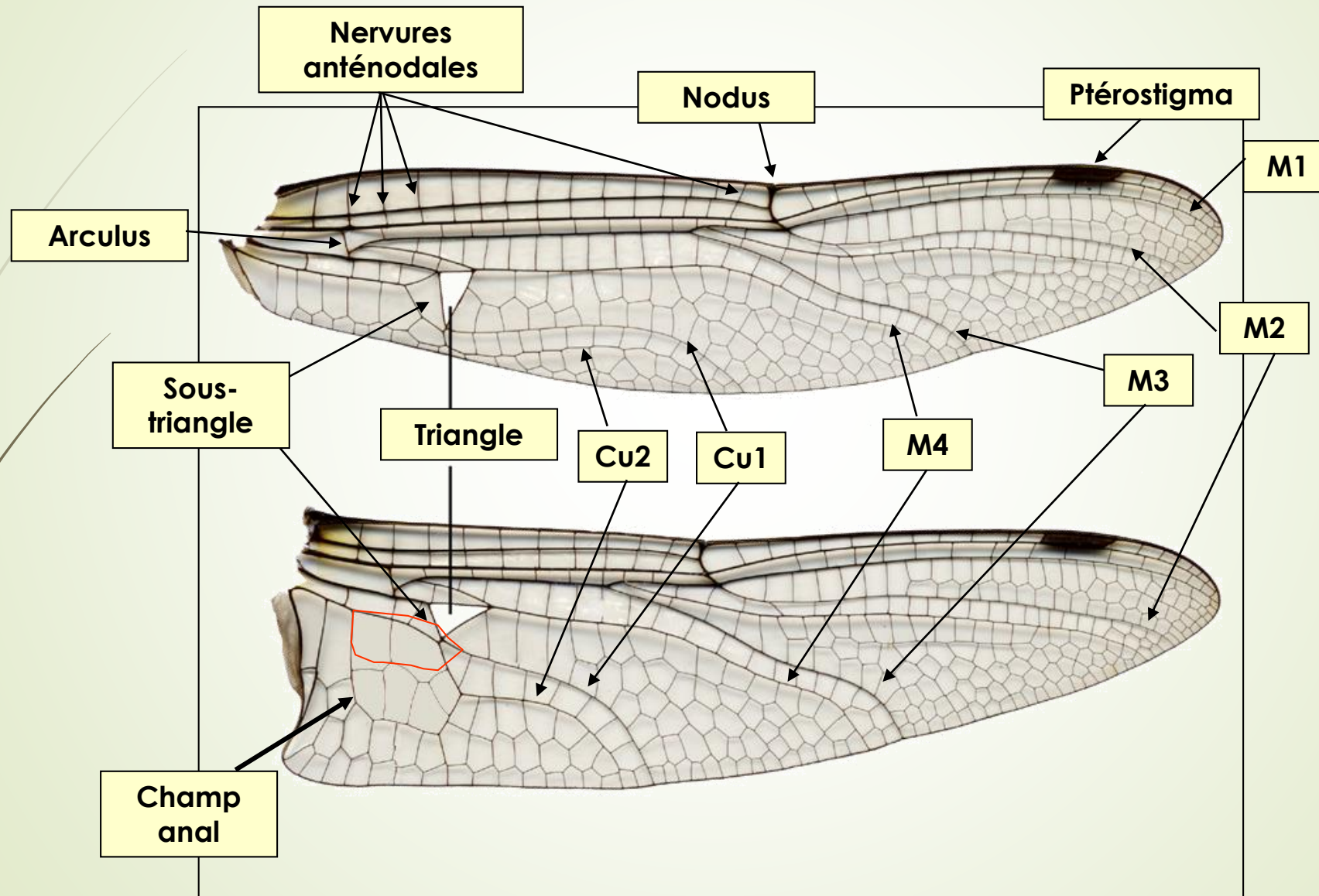
1^{ere} cellule discoïdale (1-D) nettement plus longue que la submédiane (SMD)

ODONATES

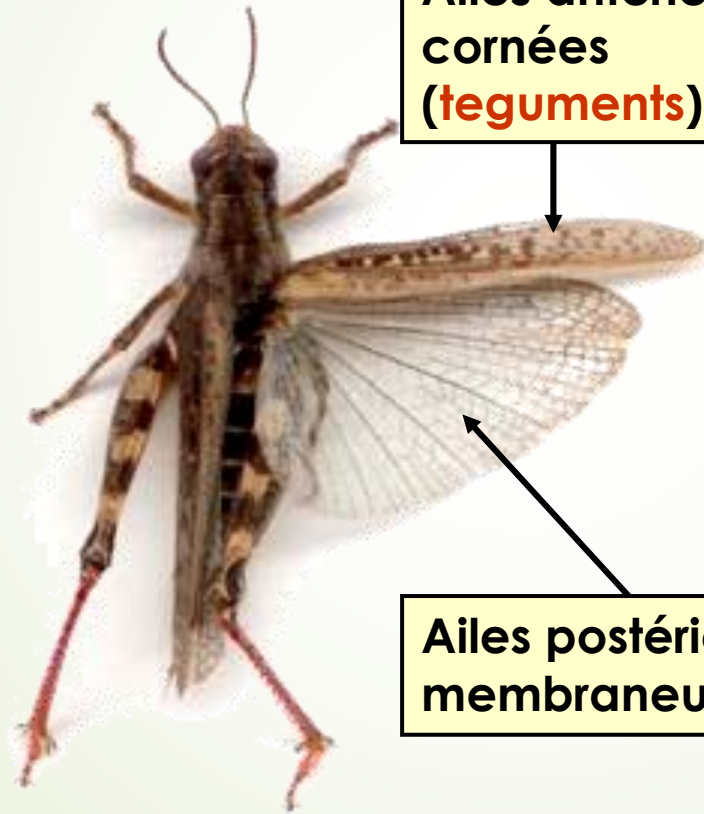


Libellule

Identification surtout par les nervures des ailes



Orthoptères



Ailes antérieures
cornées
(teguments)

Ailes postérieures
membraneuses



Oedipode pourpré
Parladophora apiculata Harr.

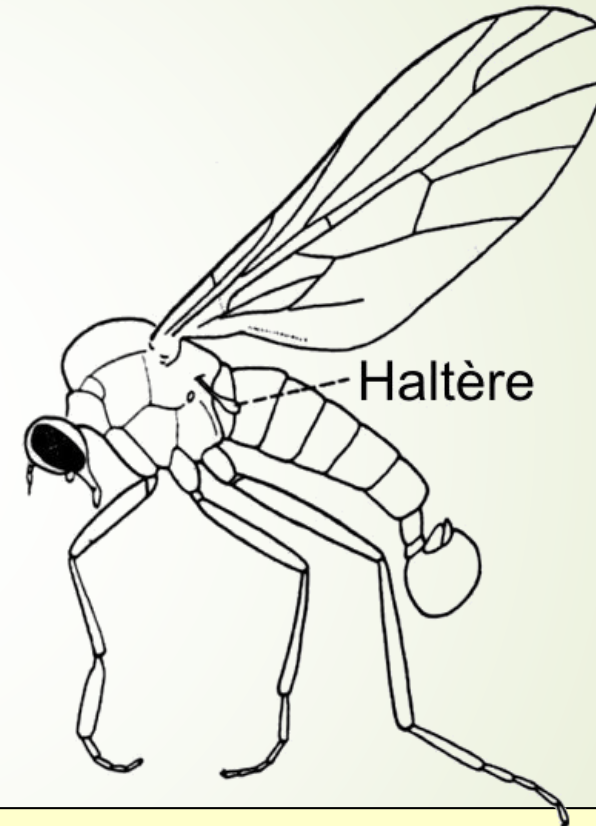


Oedipode à pattes tricolores
Spharagemon bolli Scud.

Diptères

Une seule paire d'ailes
(ailes antérieures).

Ailes postérieures
modifiées en haltères (ou
balanciers).



**Haltères = organes sensoriels
(sensibles au vent et à
l'accélération); permettent le
contrôle du vol**

F. Culicidae (moustiques)



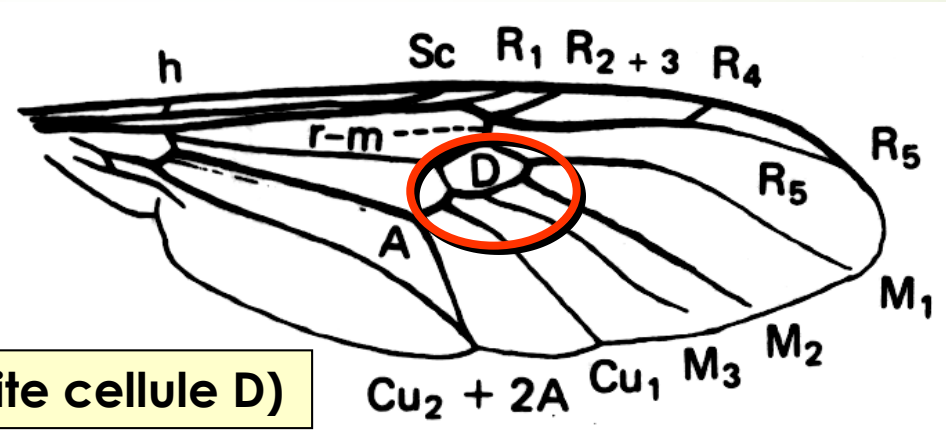
Femelles adultes parasites hématoiphages (les mâles se nourrissent de la sève des plantes).

Présence d'écaillés sur les nervures des ailes.



S.O. Brachycères

F. Stratiomyidae (Mouches armées)



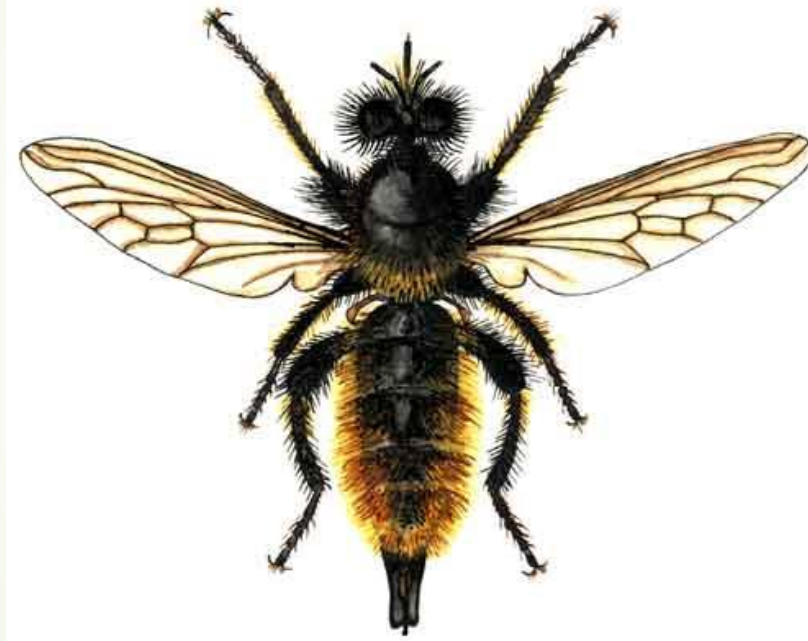
Aile caractéristique (petite cellule D)

F. Tabanidae (Mouches à chevreuils, taons, frappe-à-bord)

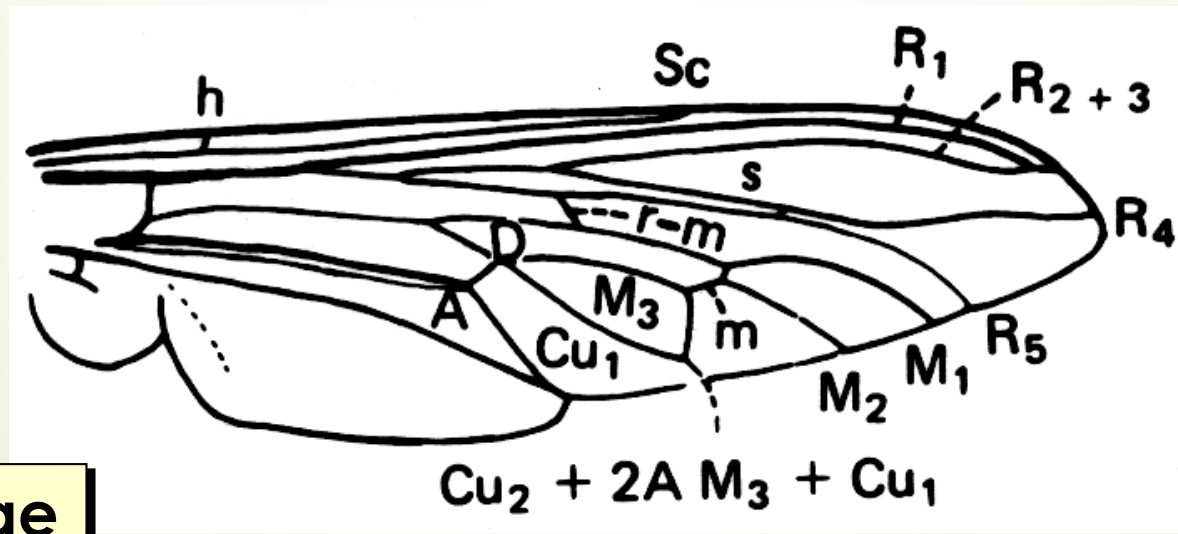
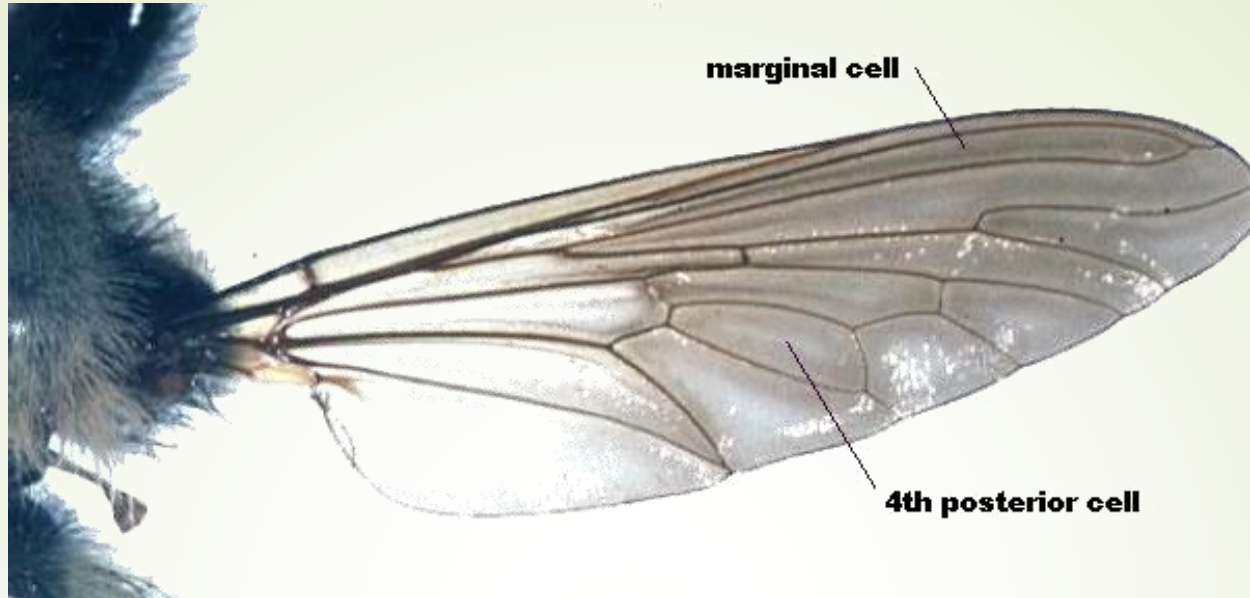


Ailes parfois enfumées.

F. Asilidae



Ressemblent parfois à
des abeilles



F. Asilidae

HOMOPTÈRES

4 ailes membraneuses
Ailes antérieures souvent
colorées



Lepidoptères



F. Papilionidae



« Queue »
présente à l'aile
postérieure

Papilio machaon hudsonianus Clark
Machaon



Papilio brevicauda Saund
Papillon queue-courte



Heraclides cresphontes Cram
Grand porte-queue



Papilio polyxenes asterius Stoll
Papillon du céleri

Un des plus grands papillons au monde.
La femelle atteint **28 cm d'envergure**.
Forêt tropicale humide de Papouasie-Nouvelle-Guinée.

Espèce en danger.
Probablement le papillon
le plus rare au monde.



Machaon à la
même échelle

La Reine Alexandra
Ornithoptera alexandrae

F. Pieridae (Piérides,
Coliades)

Papillons pâles,
généralement jaunes à
jaune pâle, parfois
blancs.

On retrouve souvent une
tache noire sur l'aile
antérieure et rouge sur la
postérieure.

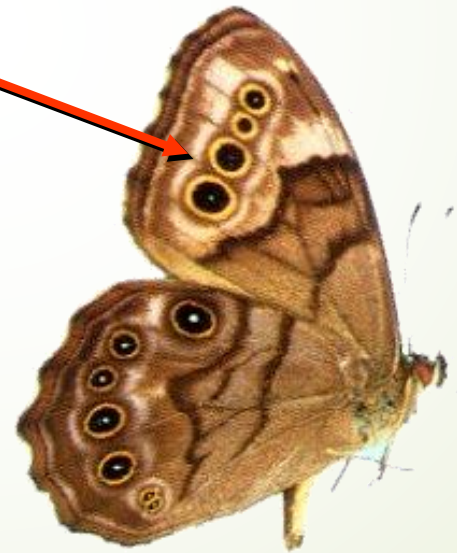
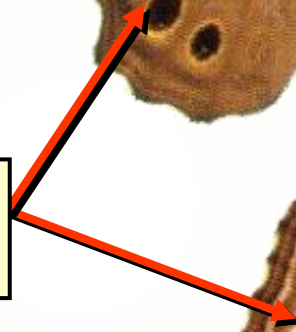




F. Satyridae



Souvent taches
ocellées sur les ailes



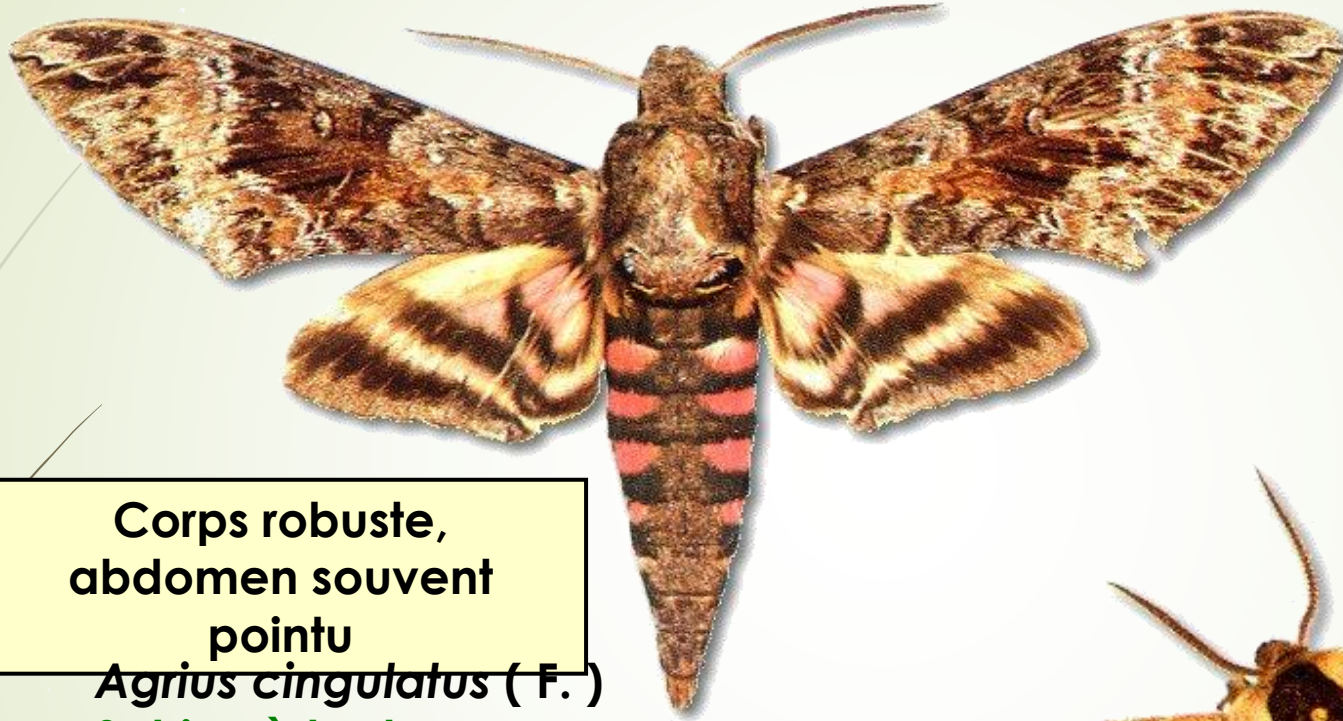
Pattes antérieures
réduites et non
fonctionnelles

Enodia anthedon Clark
Satyre perlé



F. Sphingidae (Sphinx)

Ailes antérieures
longues et étroites



Corps robuste,
abdomen souvent
pointu

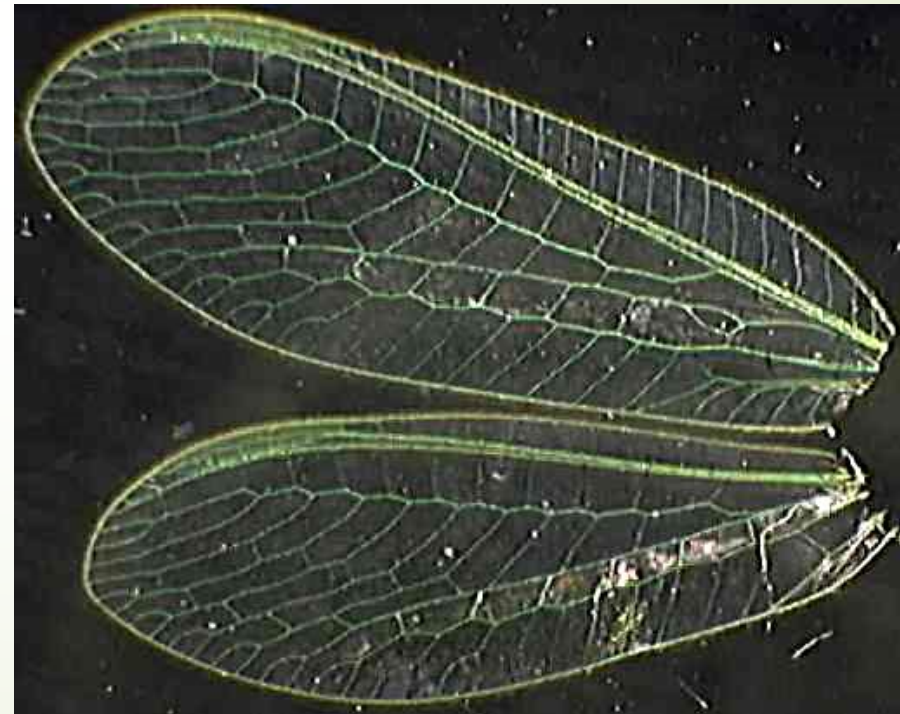
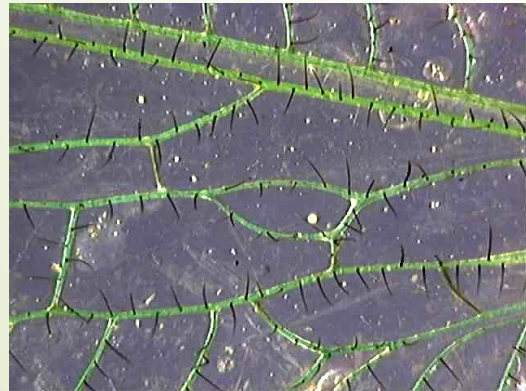
Agrus cingulatus (F.)
Sphinx à taches roses



Smerinthus cerisyi Kby
Sphinx du saule

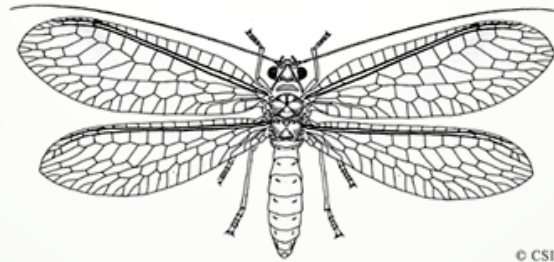
La plupart sont nocturnes,
mais certains sont diurnes

Neuroptères :





**Ailes membraneuses
placée en forme de
toit au repos**



© CSIRO

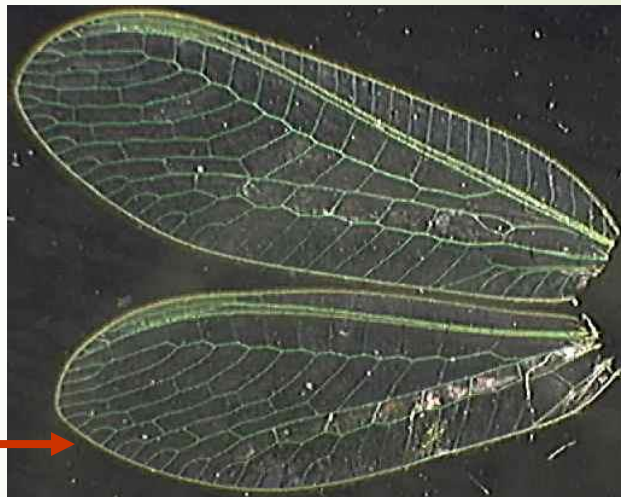
**Ailes antérieures sensiblement de la
même taille que les postérieures.
Ce sont par contre de mauvais voiliers.**



F. Chrysopidae (Chrysopes)



Chrysoperla carnea



Coléoptères

Koleos = étui, fourreau
Ptera = ailes

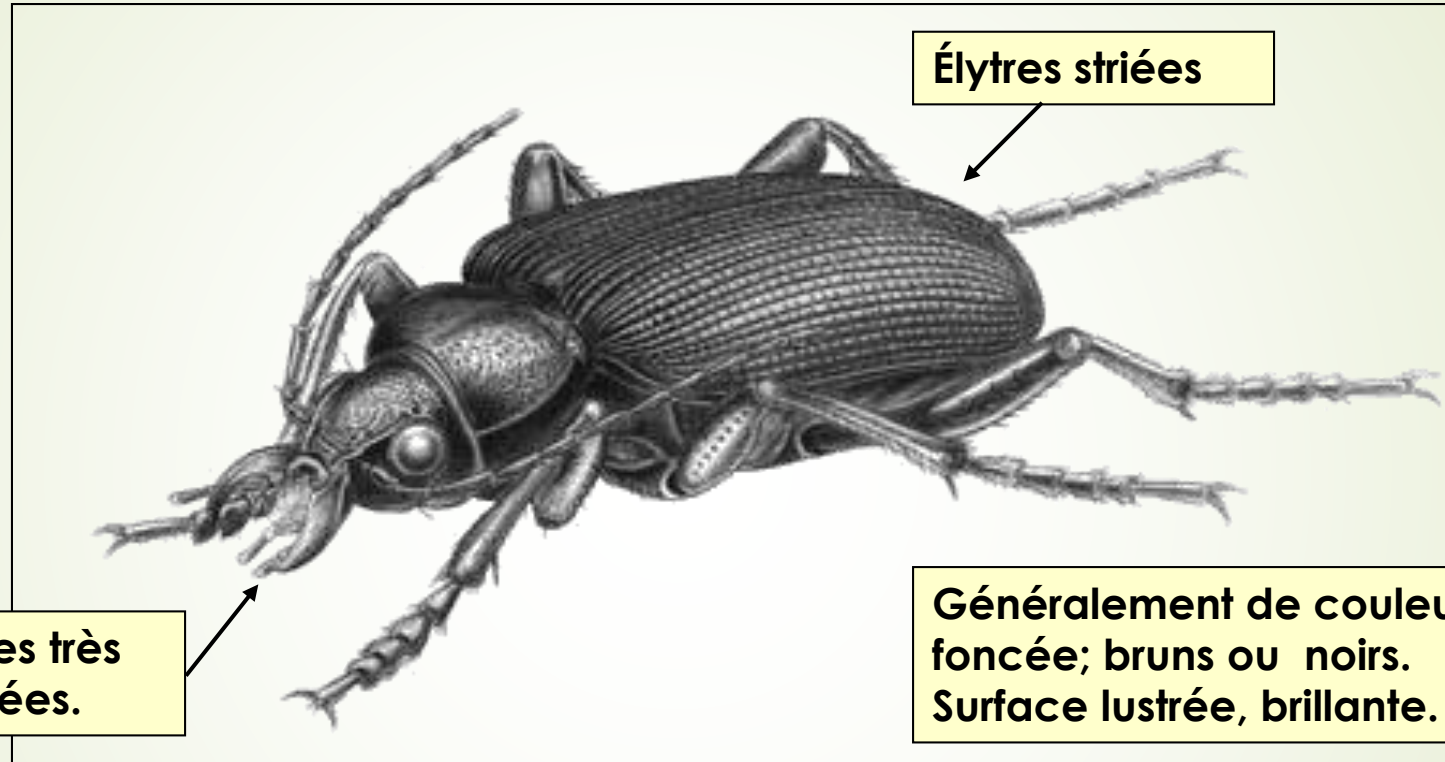
Ailes antérieures sclérifiées
= **élytres**
Ne participent pas au vol

Ailes postérieures
membraneuses; repliées
sous les élytres.
Se déploient pour le vol.





F. CARABIDAE (Carabes, Ground Beetles)



Mandibules très développées.

Élytres striées

Généralement de couleur foncée; bruns ou noirs. Surface lustrée, brillante.

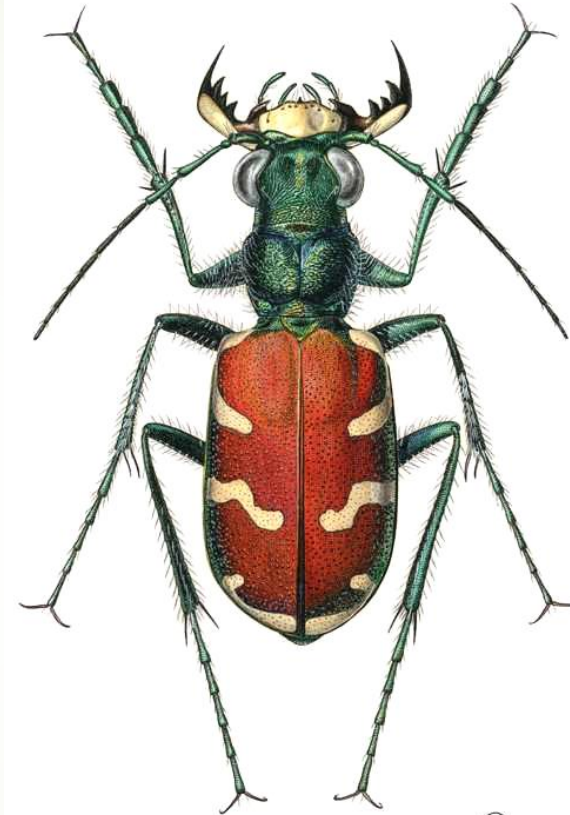
Tête moins large
que le prothorax



Élytres striés

Carabidae

Tête plus large
que le prothorax





19.XII.1993
Cicindela cerulea tricolor

Élytres non striés

Cicindelidae


ANATOMIE DES PATTES



- 
- 
- Les pattes d'un insecte sont du type uniramé parmi les pattes des arthropodes.
 - Elles sont toujours au nombre de six. C'est le caractère définissant la classe des hexapodes.
 - Les pattes sont toujours attachées au niveau des trois éléments du thorax, le prothorax, le mésothorax et le métathorax.

Autres dénominations

- On note parfois les pattes par des numéros en **partant du prothorax en allant vers l'arrière : P1, P2, P3.**
- La terminologie des éléments thoraciques est aussi appliquée parfois aux segments de patte, et donne les mots mésosofémur pour désigner le fémur de la seconde paire de pattes, et le protarse est le tarse de la première paire de pattes.
- En fonction des pattes, les segments portent des noms différents, ils sont parfois dénommés :
- Sur la patte antérieure, portée sur le prothorax : profémur, protibia, protarse.
- Sur la patte médiane, portée par le mésothorax : mésosofémur, **mésotibia**, mésotarse.
- Sur la patte postérieure, portée par le métathorax : **métasofémur**, métatibia, métatarse.

- 
- Il y a cinq segments par patte : la *coxa*, le *trochanter*, le *fémur*, le *tibia* et le *tarse* (lui même divisé en articles).
 - Les pattes servent à la **MARCHE DE L'INSECTE**. Elles peuvent être porteuses d'organes de sens, permettant l'ouïe, le toucher, le goût.

Description

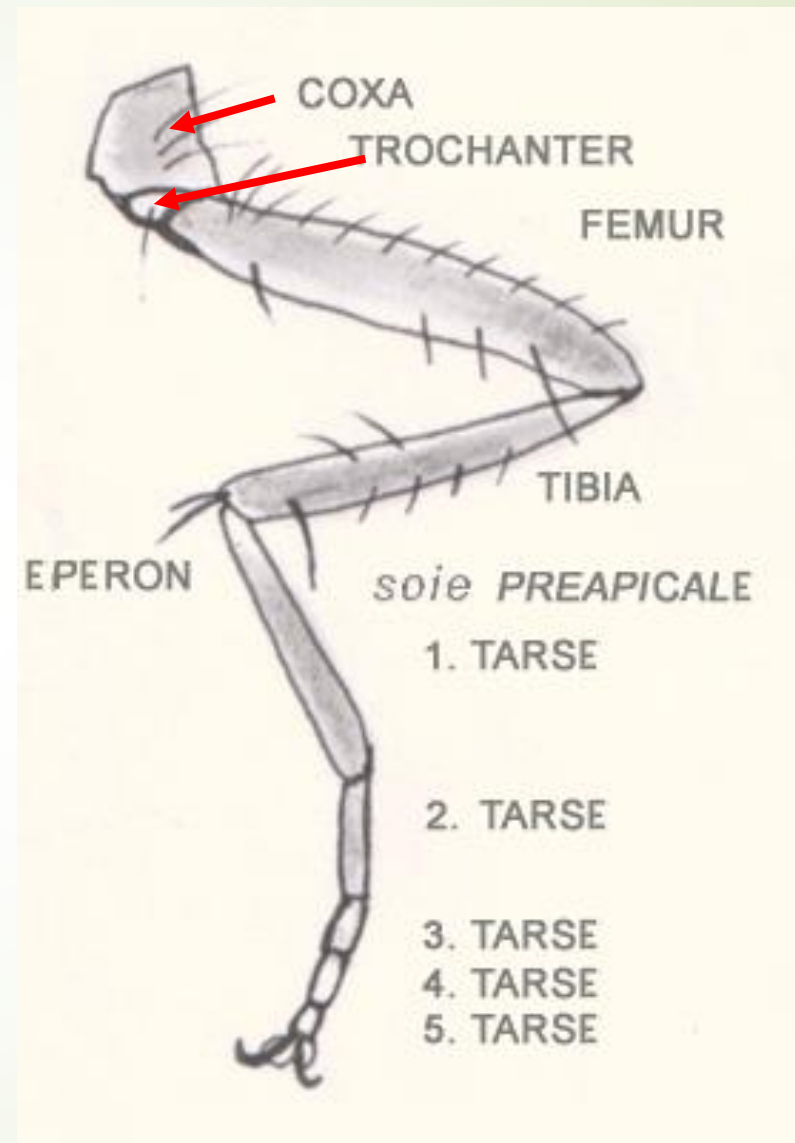
Coxa

La coxa, qui signifie hanche en latin, est le premier segment à la base des pattes des insectes directement relié au thorax.

Trochanter

C'est le deuxième segment de la patte des insectes. C'est un segment de petite taille.

Chez certains groupes d'insectes, comme les hyménoptères, il est divisé en deux.

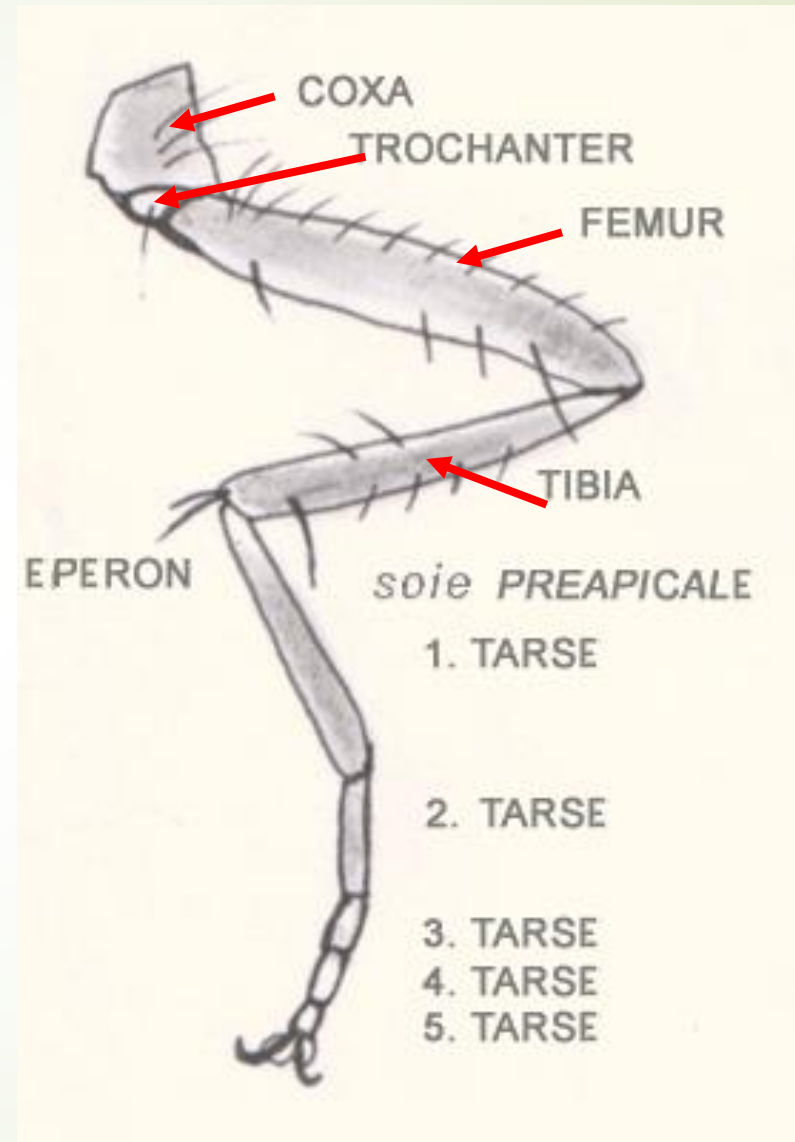


Fémur

C'est le troisième segment de la patte des insectes.

Tibia

C'est le quatrième segment de la patte des insectes.

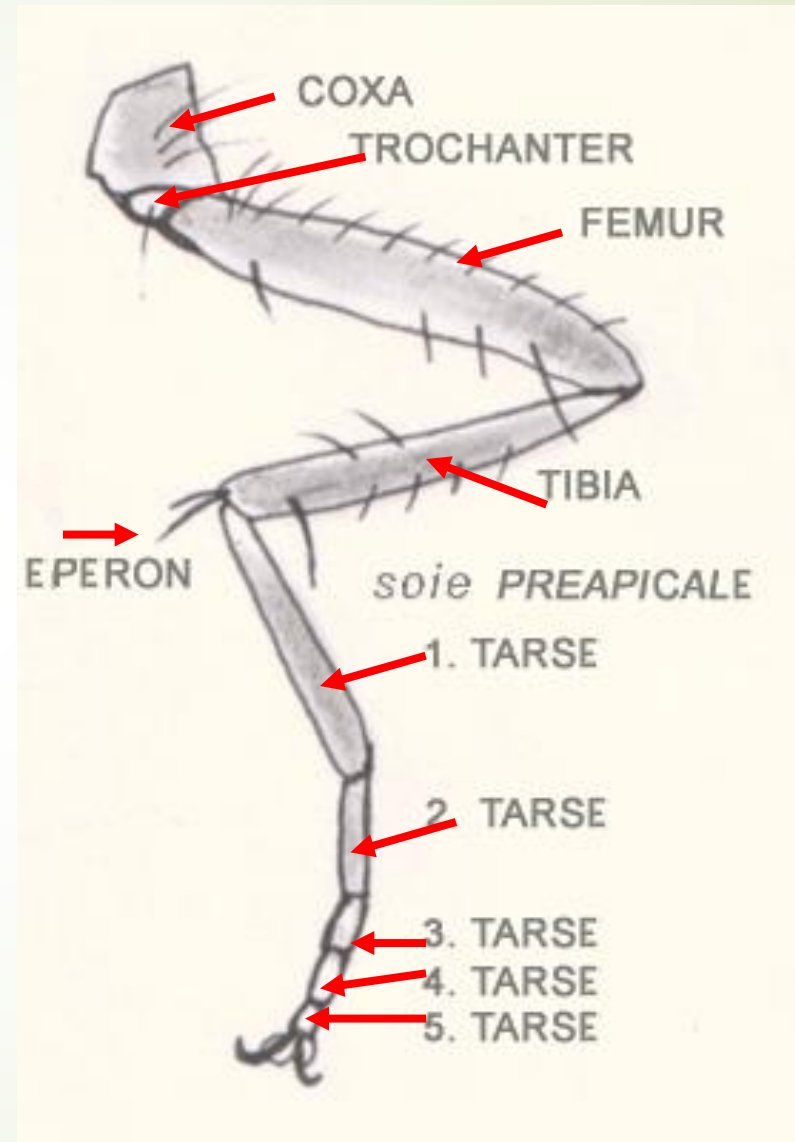




➤ Tarse

- C'est l'appendice situé à l'extrémité du tibia, articulé et mobile. Il possède un certain nombre de parties, dénommées articles (et parfois tarsomères).
- En général, chez les insectes leur nombre est de deux à cinq, sauf chez quelques espèces aptérygotes et chez les larves d'holométaboles (ces dernières ont des tarse comprenant un seul article).


- Voici le nom des différents articles :
- **Basitarse** : il est rattaché au tibia et c'est le seul article à posséder des muscles.
- **Dactyle** ou **métaplanta**.
- Le troisième n'a pas reçu de nom particulier.
- **Allux**.
- **Distitarse**, dans certains groupes, le nombre de tarsomères est important pour l'identification d'une Famille, par exemple chez les scarabées (Coleoptera), ou d'une sous-famille chez certains diptères (mouches, comme par exemple chez les Cécidomyiidae).






➤ Griffes

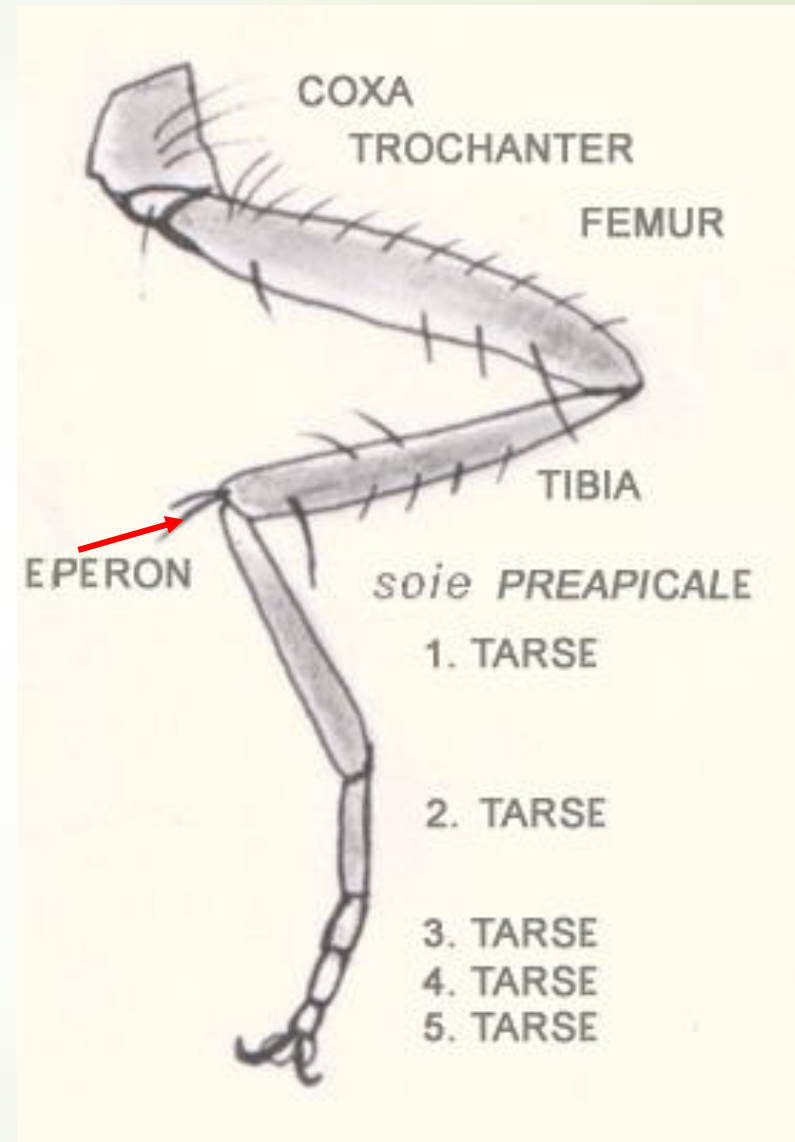
- Les griffes sur le tarse, peuvent également être présentes. Ce qui permet de considérer qu'il y a un sixième segment, appelé alors prétarse, qui consiste en les griffes et autres structures à la fin du tarse.

- 
- Une structure lobée est appelée un **arolium** (= **arolia**) lorsqu'elle est située entre les griffes, comme dans le cas des orthoptères (sauterelle et criquets) ou les Hyménoptères (Abeilles)

- 
- ou encores les **pulvilles** (ou pulvillus) si elle est située à la base des griffes, comme chez les diptères (mouches) et hyménoptères (abeilles). Ces structures servent habituellement à accroître l'adhérence sur diverses surfaces, comme chez les mouches, ou/et pour amortir une chute, comme lors d'un saut d'un criquet.
 - L'**empodium** est une soie ou coussinnet situé entre les pulvilles chez la mouche.

Éperons

- Les pattes peuvent porter des pointes à divers endroits. On appelle ces pointes des **éperons** (**éperon tibial**).



Évolutions secondaires

- Les pattes peuvent s'être transformées en divers outils utiles aux insectes en fonction de leur mode de vie. Ces évolutions peuvent apparaître de façon indépendante dans plusieurs ordres par convergence évolutive.
- Les pattes peuvent s'être transformées en crochets, comme par exemple chez les insectes vivants dans la fourrure des animaux, afin de leur permettre de s'accrocher aux poils.
- Les pattes peuvent servir de piège pour attraper des proies volantes comme chez les libellules ou chez certaines mouches prédatrices, comme celles de la famille des empididés.

Pattes antérieures

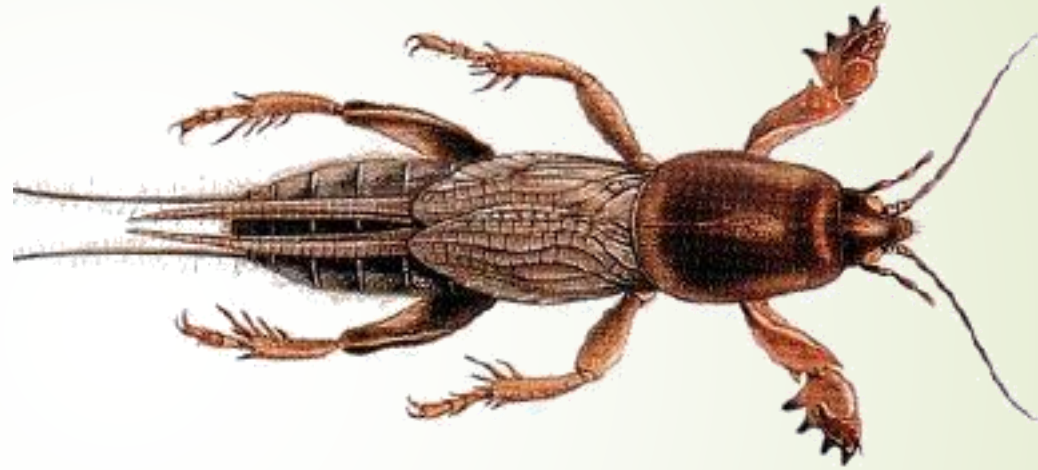
Les pattes antérieures peuvent s'être transformées en divers instruments.

► Pattes fouisseuses

- On les trouve chez la courtilière qui vit en creusant des tunnels dans la terre.

GRYLLOTALPIDAE

(Grillons taupe)



Pattes antérieures larges et modifiées en « pelles »

Vivent dans des galeries creusées dans le sol

➤ Pattes ravisseuses

Les pattes se sont transformées en crochets servant à attraper des proies. On trouve cette adaptation chez la mante religieuse (orthoptère.)



Mantis religiosa



ou la nèpe (hémiptère), qui ont tous des mœurs prédatrices

Pattes antérieures ravisseuses



Nepa cinerea



Léthocère d'Amérique
Lethocerus americanus (Leidy)

Pattes postérieures


- Les pattes postérieures peuvent s'être transformées aussi en divers instruments.
- **Pattes natatoires**
 - Ce sont des pattes qui servent de rame. Le tarse est frangé de poils formant la palette de la rame.
 - On trouve cette adaptation chez des insectes aquatiques tels le dytique (coléoptère) ou la notonecte (hémiptère).



dytiques

notonecte



- 
- **Pattes saltatrices**
 - Les pattes se sont développées en taille afin de permettre de faire de puissants bonds. On trouve cette adaptation chez la puce (siphonaptère),
 - le criquet ou la sauterelle (orthoptères).



puce

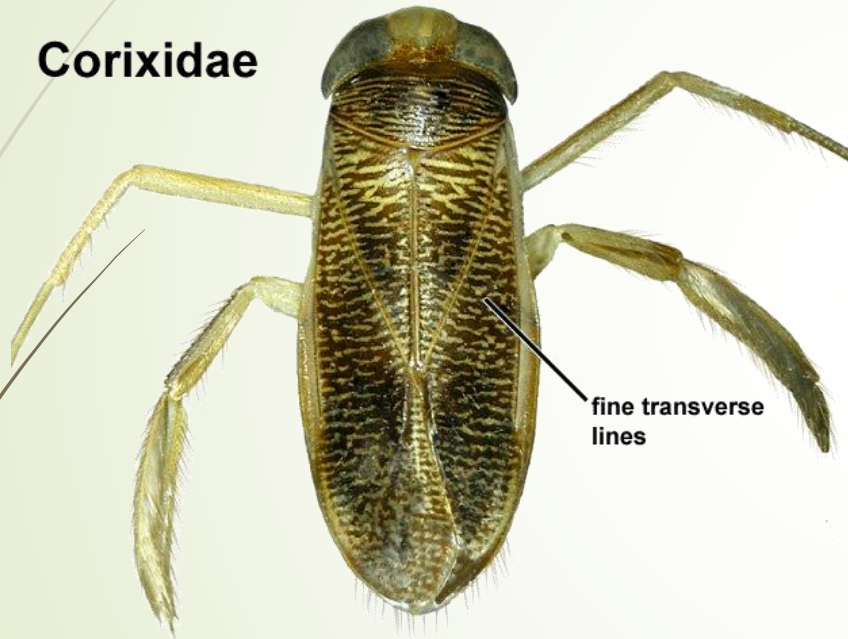


sauterelle

VARIATION CHEZ QUELQUES GROUPES

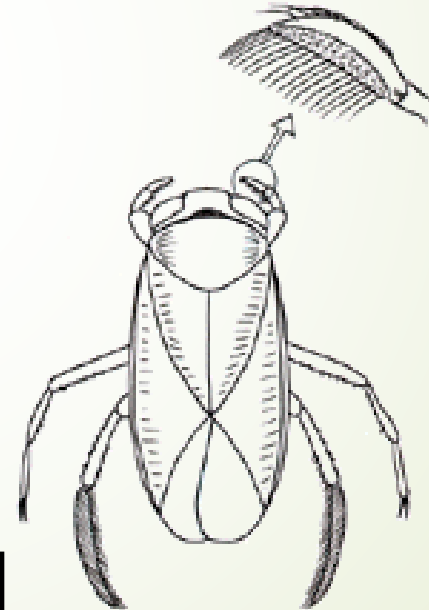
HEMIPTEREA
F. Corixidae

Corixidae



Tarses antérieurs en forme
de cuillère

Vivent en milieu
aquatique



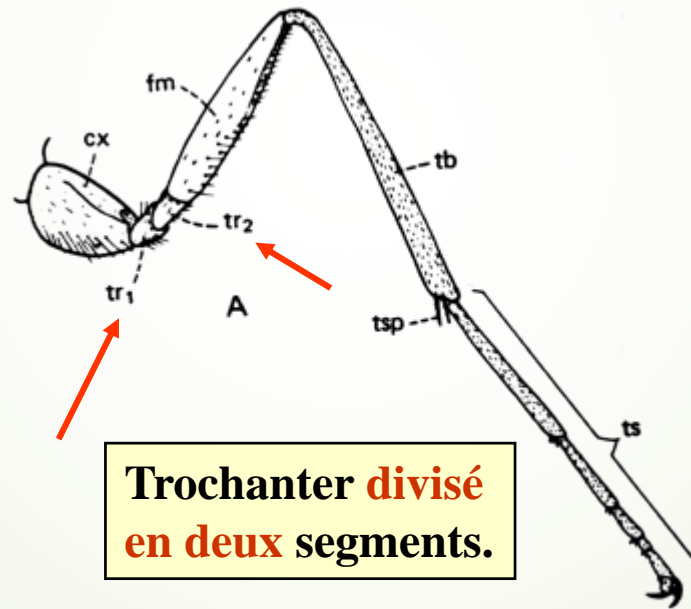
F. DYTISCIDAE (Dytiques)



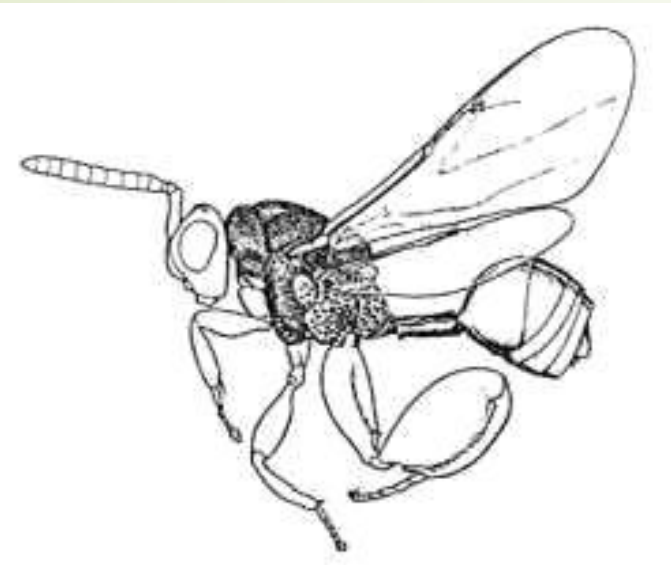
**Pattes postérieures en
forme de rames**

Super-Famille
Ichneumonoidea

F. Braconidae
F. Ichneumonidae



**Trochanter divisé
en deux segments.**



**Fémur
postérieur très
élargi, denté
dessous**

Chalcididae

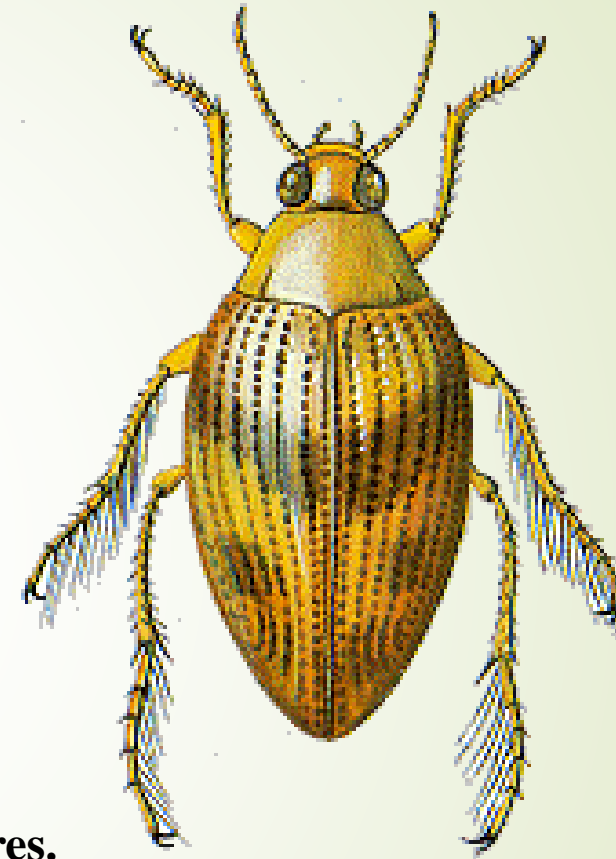
**Parmi les plus grands des
Chalcis (2 à 7 mm)**



F. HALIPLIDAE




**Petits insectes aquatiques (2,5 à 4,5 mm)
Généralement jaunâtres ou brunâtres avec des taches noires.
Se tiennent généralement dans la végétation aquatique.**




Pattes adaptées à la nage



L'abdomen

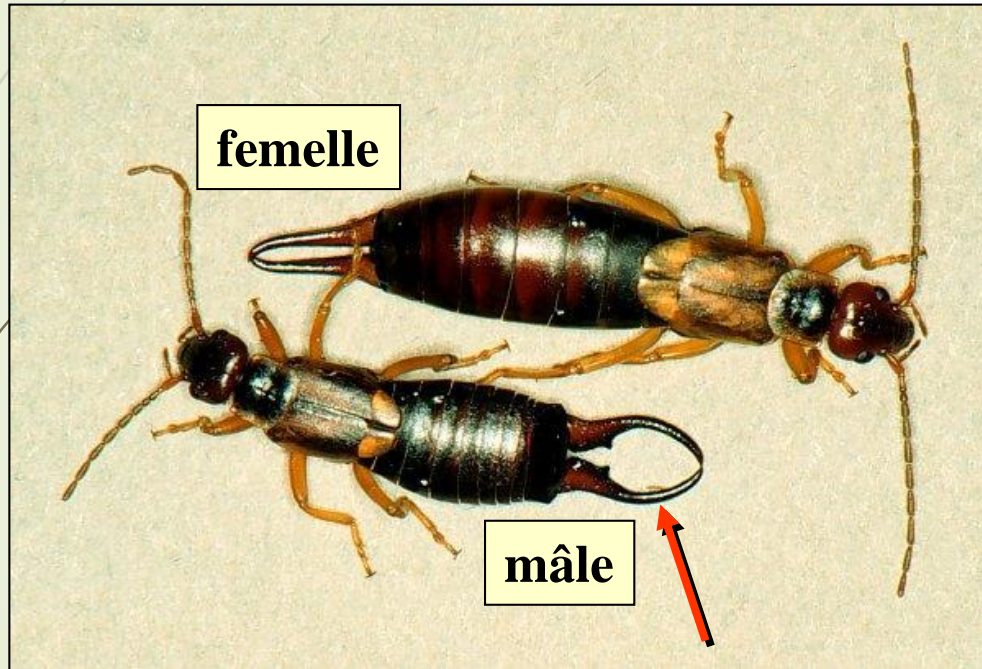
- 
- L'abdomen est la troisième grande section de l'anatomie de l'insecte. Il se trouve derrière le thorax
 - L'abdomen de l'insecte est composé de 5 à 11 segments. On appelle **propodéum** le premier segment de l'abdomen et **pygidium** la face dorsale du dernier segment
 - Il peut porter des cerques ou autres organes tels que des pinces (perce-oreille ou panorpes)

- 
- Les **cerques** correspondent à certains appendices situés à l'extrémité de l'abdomen de l'insecte et qui peuvent jouer un rôle dans l'accouplement.
 - Les **cerques** ou **cercodes** sont la plupart du temps au nombre de trois (deux chez les Diploures). Certains éphémères ont perdu leur cercode central, qui a laissé place à l'appareil génital qui apparaît lors du passage au stade imago.
 - Le mot vient du grec ancien *kerkos*, queue.
 - Les **cerques** ont un rôle fondamental dans la flottaison des mouches sèches utilisées par les pêcheurs à la mouche.

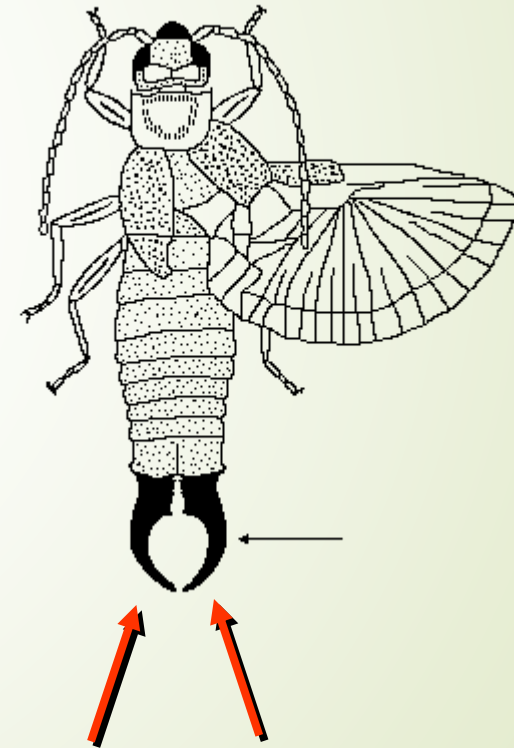
- Le **forficule** (*Forficula auricularia* [Linnaeus, 1758](#)), également appelé **perce-oreille** (pluriel perce-oreilles) ou parfois **pince-oreille**, est un insecte [polyphage](#) de la famille des [Forficulidae](#).
- A l'âge adulte, ils mesurent de 1 à 2 centimètres de long, leur corps est brun, l'abdomen est souvent plus foncé que la tête et le thorax.
- Ils possèdent deux longues antennes ainsi que de petites ailes qu'ils n'utilisent pratiquement pas.
- Le perce-oreille doit son nom à son abdomen qui se termine par deux [cerques](#) ayant la forme d'une pince. Ces cerques sont droits chez les femelles alors qu'ils sont incurvés chez les mâles. Ce sont des armes défensives mais guère efficaces.
- Les jeunes ressemblent aux adultes, mais ils sont plus clairs et [aptères](#). Les perce-oreilles passent la plupart de leur temps dans les crevasses, le creux des fleurs, et il leur arrive de sortir d'entre les pétales de fleurs.

DERMAPTÈRES

perce-oreilles



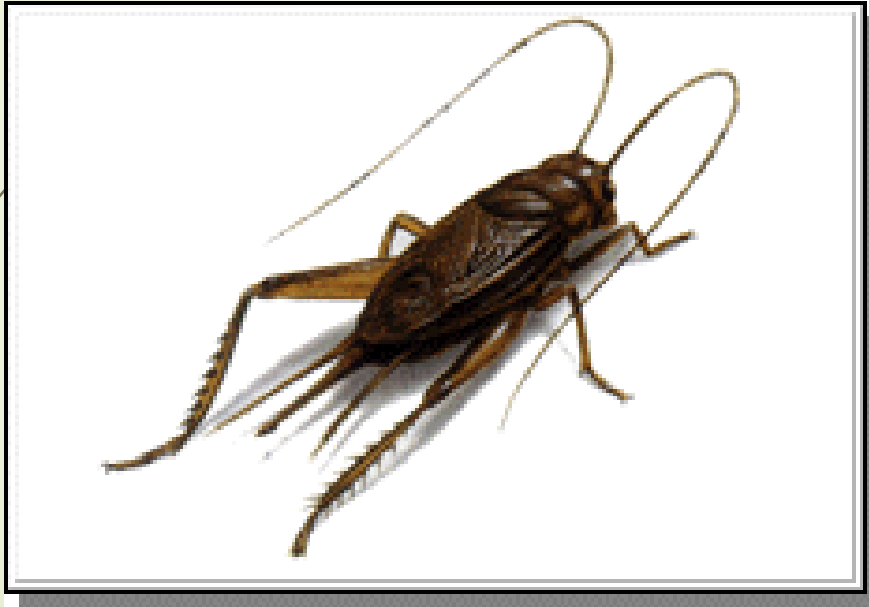
Aptères ou ailes membraneuses repliées sous une paire d'ailes cornées courtes



L'abdomen porte des oviscaptes ou autre ovipositeurs chez les femelles de certaines espèces (sauterelles par exemple).

Il ne porte jamais de pattes chez l'insecte, adulte ou immature, mais il peut porter des fausses pattes.

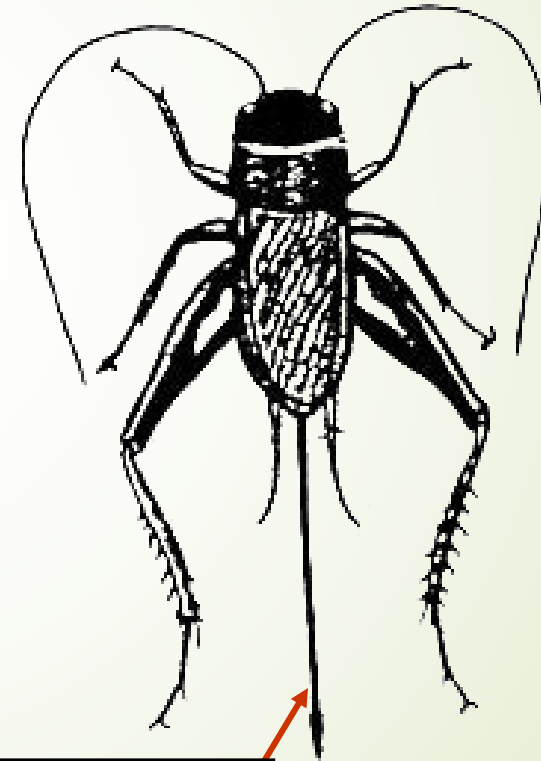
Il porte de chaque côté une rangée de stigmates pour permettre la respiration.



Grillon domestique

Acheta domesticus

Espèce introduite d'Europe



Oviscapte long et cylindrique chez les femelles

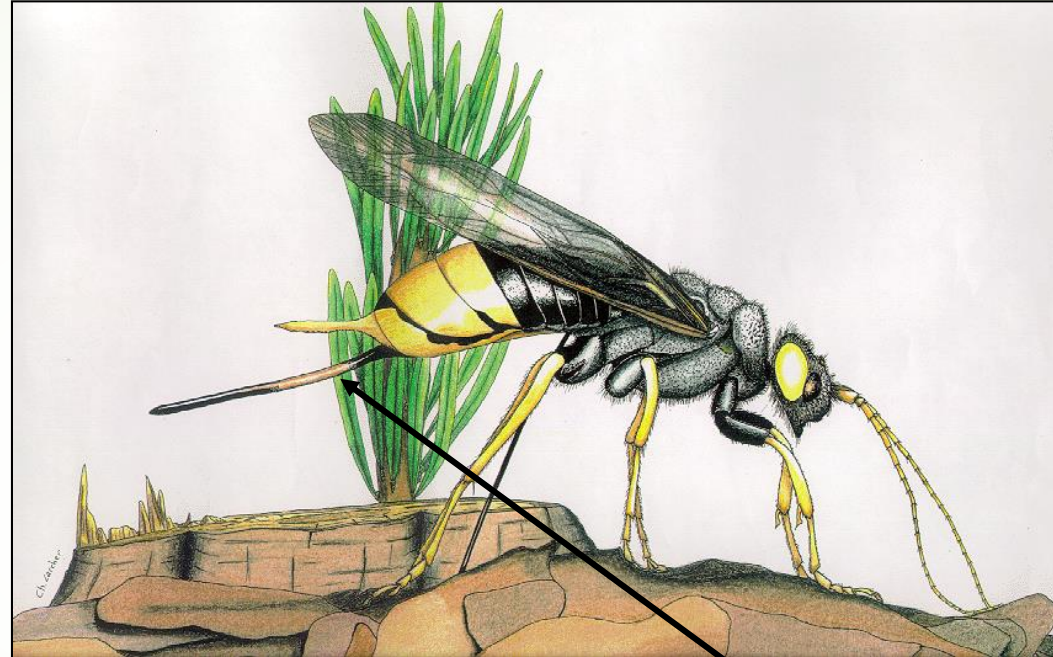
F. Apidae



Ovipositeur modifié en dard
Chez les abeilles

Ovipositeur modifié en dard

F. Siricidae



Urocerus gigas L.
Urocère à cornes blanches

Long ovopositeur
chez la femelle
(origine de dessous
l'abdomen)



➤ L'abdomen contient les viscères de l'insecte (intestin, rein, **tubes de Malpighi**, ...).

Le cœur de l'insecte se trouve dans la région dorsale de l'abdomen.

➤ L'abdomen contient aussi les organes reproducteurs des insectes. On appelle **genitalia** l'ensemble des pièces de l'armature génitale.

➤ La forme du phallus des mâles de certaines espèces est une clé d'identification de l'espèce.

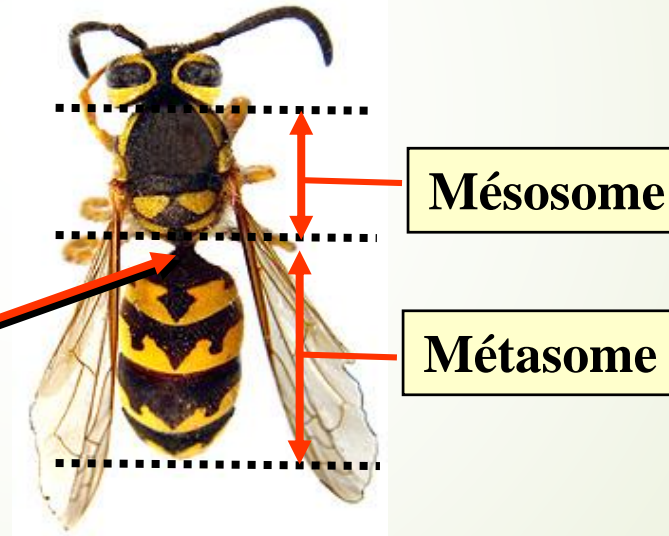
➤ On appelle **phallobase** la partie proximale du phallus. Cette phallobase peut porter des **paramères**, sortes d'appendices latéraux chez les coléoptères.

Types d'abdomen

- **Gastre** : On appelle **Gastre** un abdomen généralement séparé, chez les Apocrites, du propodéum par une constriction plus ou moins marquée (c'est ce qu'on appelle la taille de guêpe). Un **pétiole** est un gastre allongé. Le gastre est dit **pétiolé**. A l'inverse on appelle **sessile** un gastre non pétiolé (non allongé).

S.O. APOCRITES

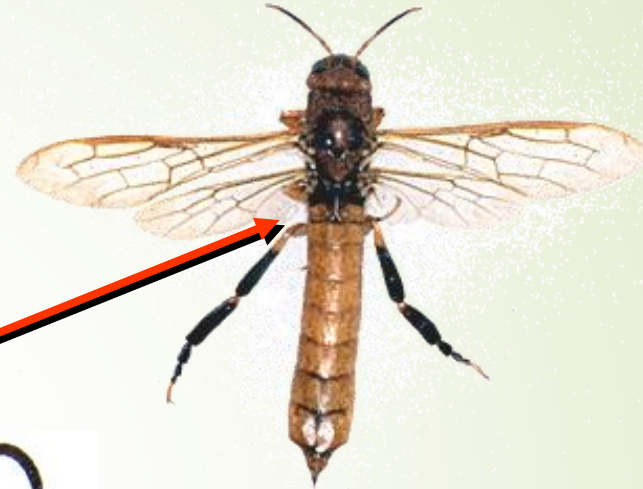
Taille « de guêpe »



O. des HYMÉNOPTÈRES

S.O. SYMPHYTES (Mouches à scie)

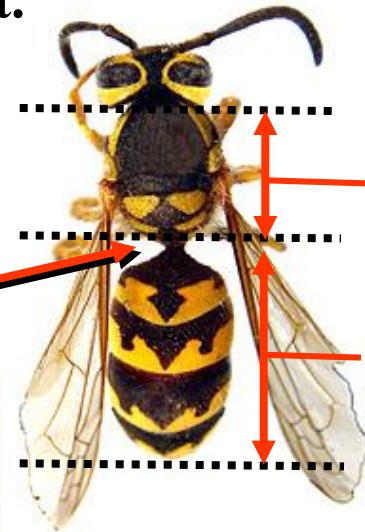
Abdomen soudé au thorax.
Pas de rétrécissement.



J L Foltz

S.O. APOCRITES

Taille « de guêpe »



mésosome

métasome

Premier segment de l'abdomen soudé au thorax (qui semble ainsi avoir 4 segments). Cet ensemble forme le **mésosome**. Le segment suivant de l'abdomen est très étroit. Ce segment étroit et le reste de l'abdomen forment le **métasome**.



➤ **Abdomens des larves**

- On appelle **urogomphe** le prolongement fixe ou mobile fixé sur l'un des derniers segments de l'abdomen de certaines larves.

The Grand