TP – Dissection du Criquet

Objectifs :

- Etudier la morphologie générale du criquet
- Extraire et présenter les pièces buccales,
- extraire les trachées.
- Repérer des caractères d'Arthropode, d'Insecte, d'Orthoptère

Mots clés : Arthropode, Insecte, Orthoptère, appendice, métamères, labre, mandibule, maxille, labium, trachée, cuticule, stigmate, ténidie

Espèces de criquet

Oedipoda sp.

Chorthippus sp.

Stenobothrus sp.

Schistocerca sp.
(Criquet pèlerin)

Locusta migratoria
(Criquet migrateur)

A/ Morphologie générale du criquet (Doc 3) :

Il existe de nombreuses espèces de criquet. Notre étude portera sur le criquet migrateur (*Locusta migratoria*) (cf. sa grande taille).

Observations à la loupe binoculaire :

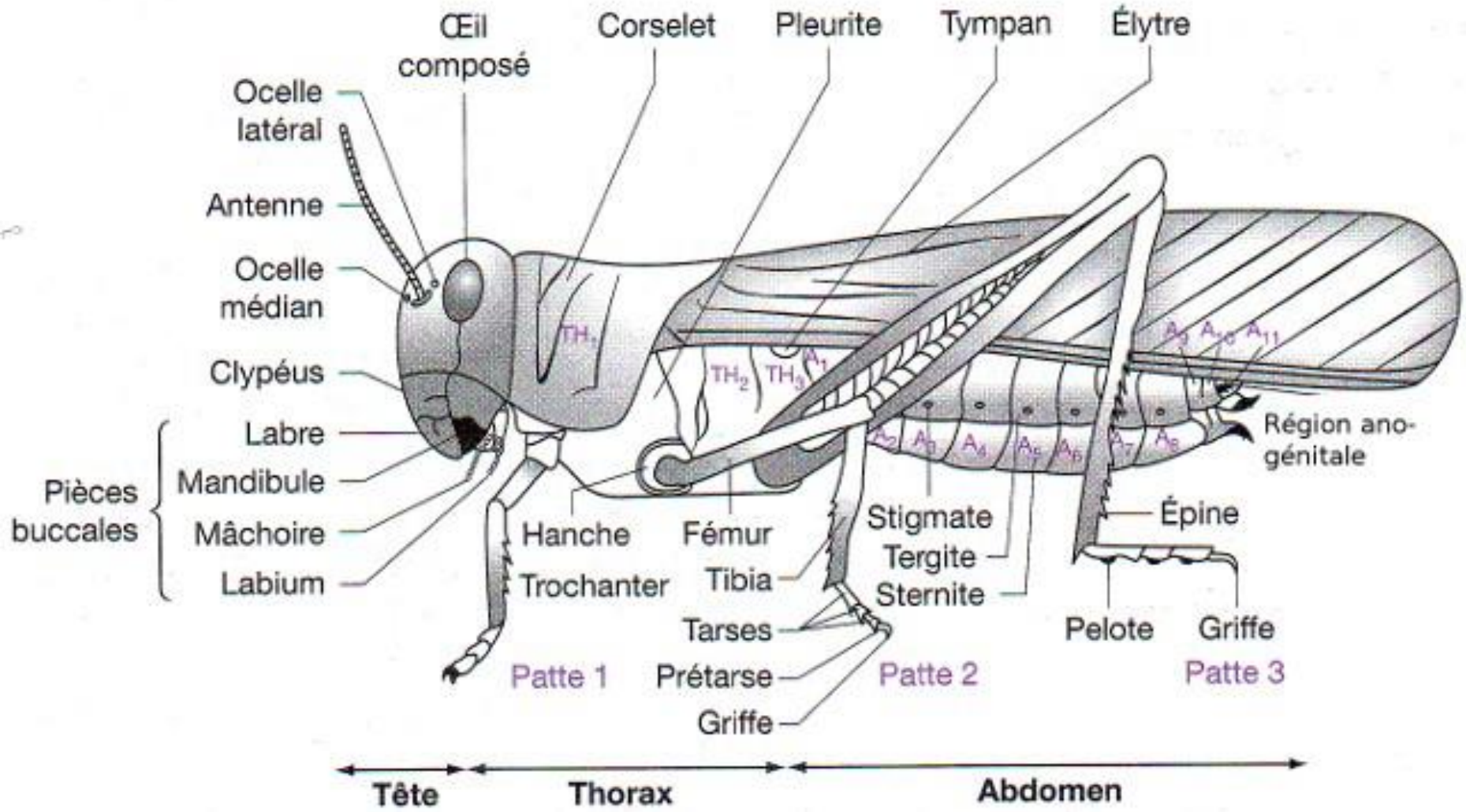
- Corps à **symétrie bilatérale, en trois parties** (tête, thorax, abdomen), formé de **plusieurs segments** dont certains portent sur leur face ventrale des **appendices articulés**.
- Corps recouvert par une **cuticule** (Doc 1) sur laquelle s'insèrent les muscles moteurs des appendices : la cuticule forme donc un **exosquelette** (rôle morphogène, protecteur et locomoteur).

Morphologie générale

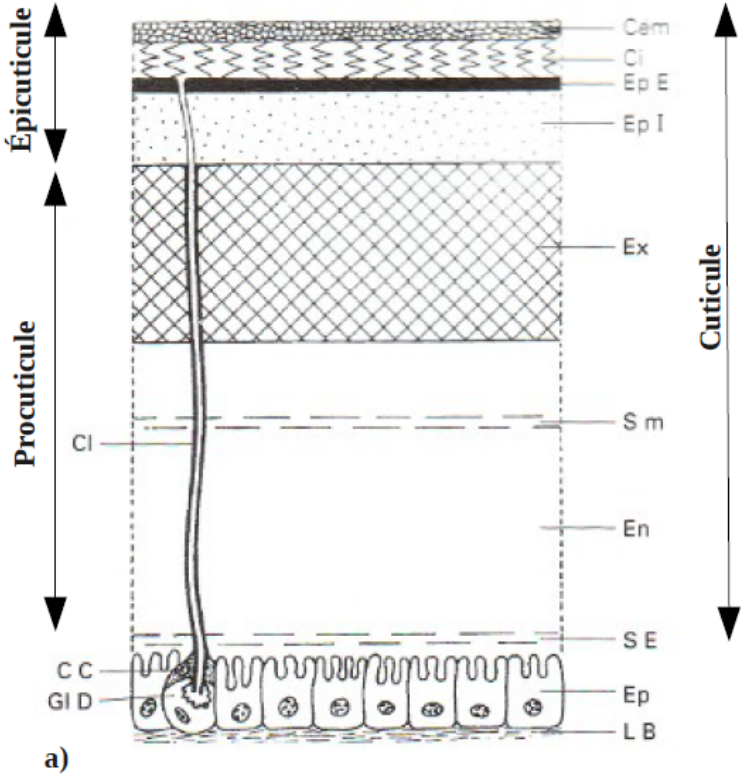
Caractéristiques :

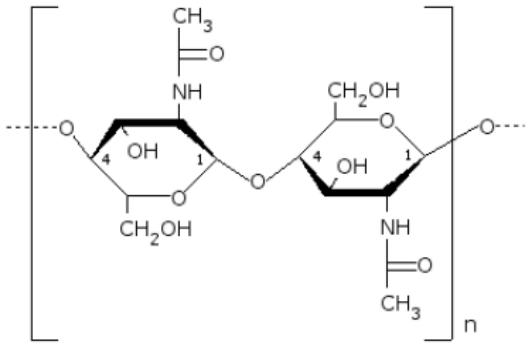
- Symétrie bilatérale (bilatérien)
- Présence de cuticule (Ecdysozoaire : renouvellement / mue)
- Appendices articulés + exosquelette (Arthropodes)
- 3 paires de pattes + corps divisé en 3 tagmes (tête, thorax, abdomen) : Insectes
- Présence

Morphologie générale



La cuticule et la chitine





Doc 1 : Structure de la cuticule des Insectes
(cuticule + épiderme = **tégument**)

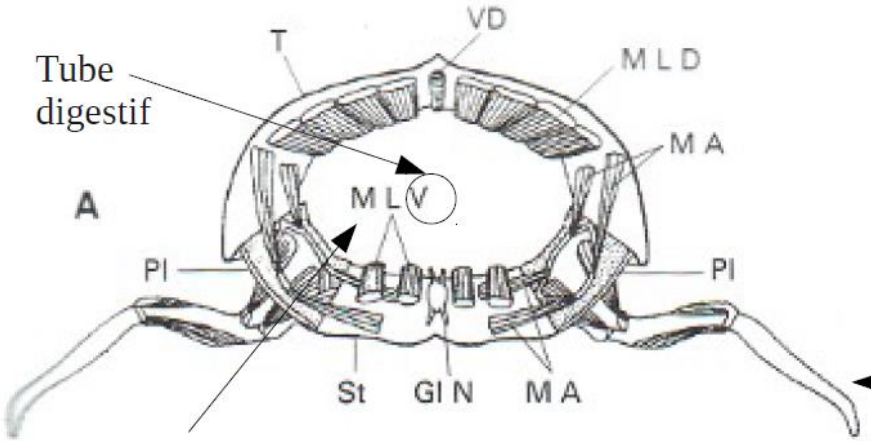
a) Présentation des différentes couches de la cuticule (elles ne sont pas représentées à la même échelle) :
Cém : Cément (10nm à 1µm d'épaisseur environ, produit par des glandes dermiques, lipoprotéines tannées)
Ci : Couche cireuse (0,5 à 1µm, lipides)
EpE et EpI : Épicuticule externe et interne (externe : lipoprotéique, 20nm ; interne : protéique, 0,2 à 0,5µm)
Ces 4 couches forment l'**épicuticule** au sens large, qui limite les pertes hydriques (adaptation au milieu aérien).

2 couches dans la **procuticule** (10 à 100µm) stratifiée, constituée de fibrilles de chitine (35 à 55%) noyées dans une matrice de protéines (45 à 65%) (arthropodines), de sels minéraux et d'enzymes.
Ex : **Exocuticule** (les protéines sont tannées : reliées par des liaisons covalentes, on parle alors de sclérotine, ce qui confère une importante rigidité à l'exocuticule. Couche colorée)
En : **Endocuticule** (protéines non tannées, couche souple et incolore. On la rencontre non recouverte d'exocuticule au niveau des pleurites et au niveau des articulations).

(CC : cellule du canalicule, Cl : canalicule, Ep : épiderme, GlD : glande dermique, LB : lame basale, Sm et Se : sites de clivage lors de la mue)

b) La **chitine** : polymère de β-(1->4) N-acétyl-D-glucosamine

Coupe transversale du criquet



Doc 2 : Coupe transversale d'un métamère d'Arthropode

GlN : ganglion nerveux ; MA, MLD, MLV: muscles appendiculaires, longitudinaux dorsaux ou ventraux ; Pl : pleurite ; St : sternite ; T: tergite ; VD : vaisseau dorsal

Tête

Vue de face

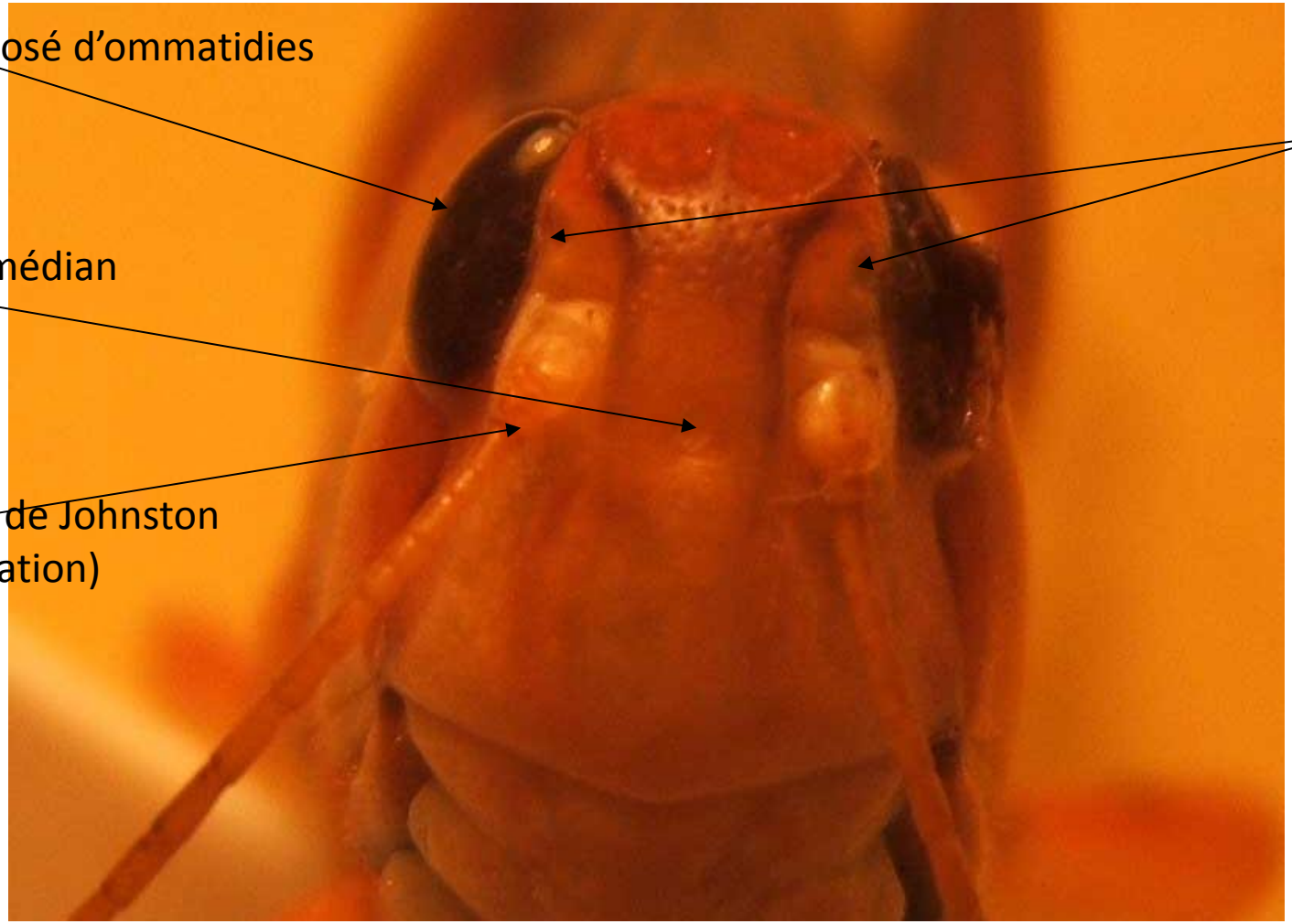
Profil droit

Tête et thorax vue dorsale

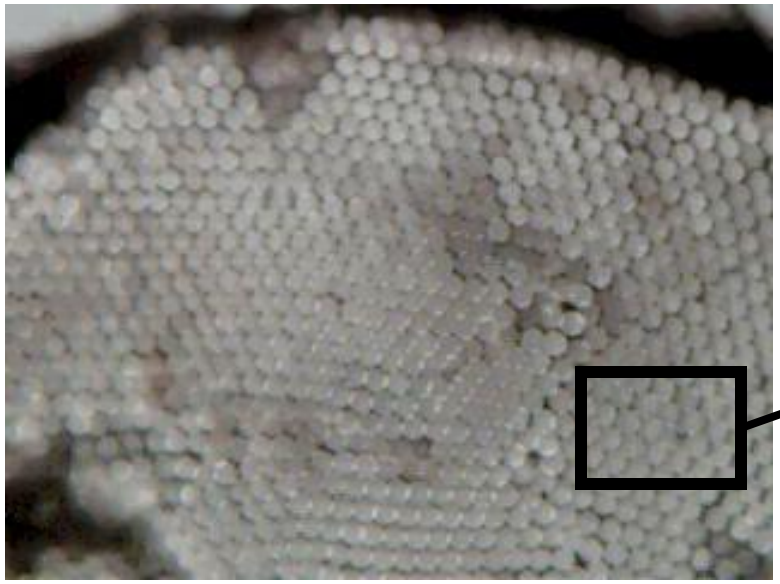
prothorax et départ des élytres

Photographie de la tête du criquet

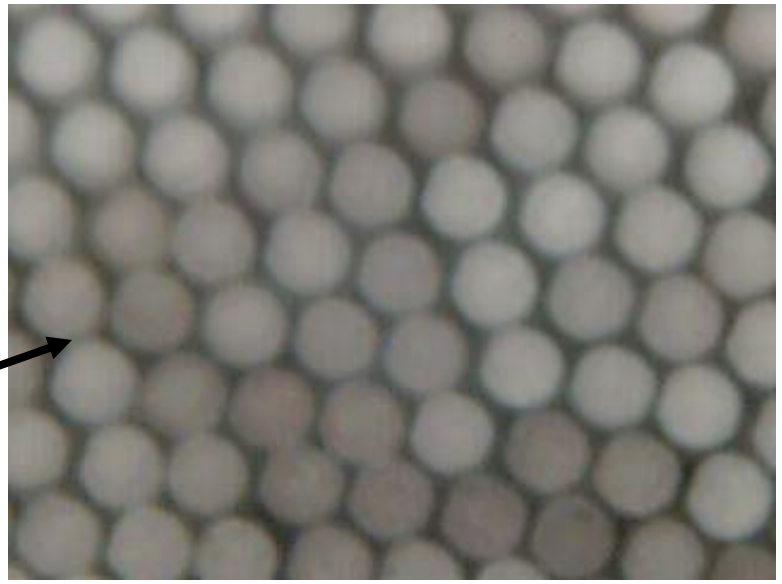
Structures présentes sur la tête du criquet



Observation de l’œil du criquet

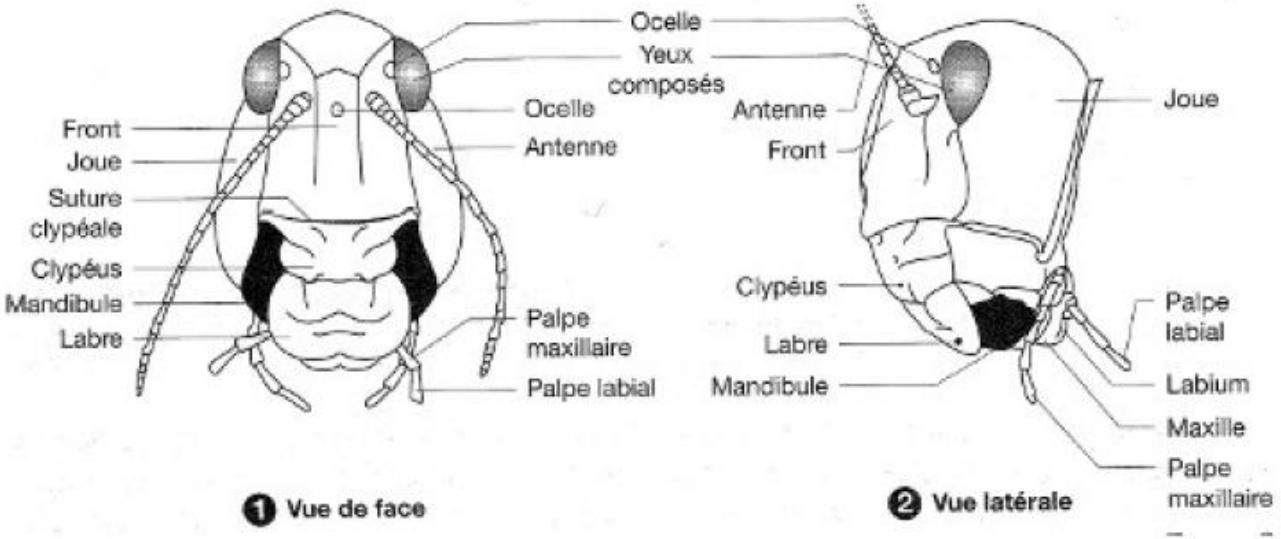


Cornée de l’œil composé observée au microscope optique (X 100)

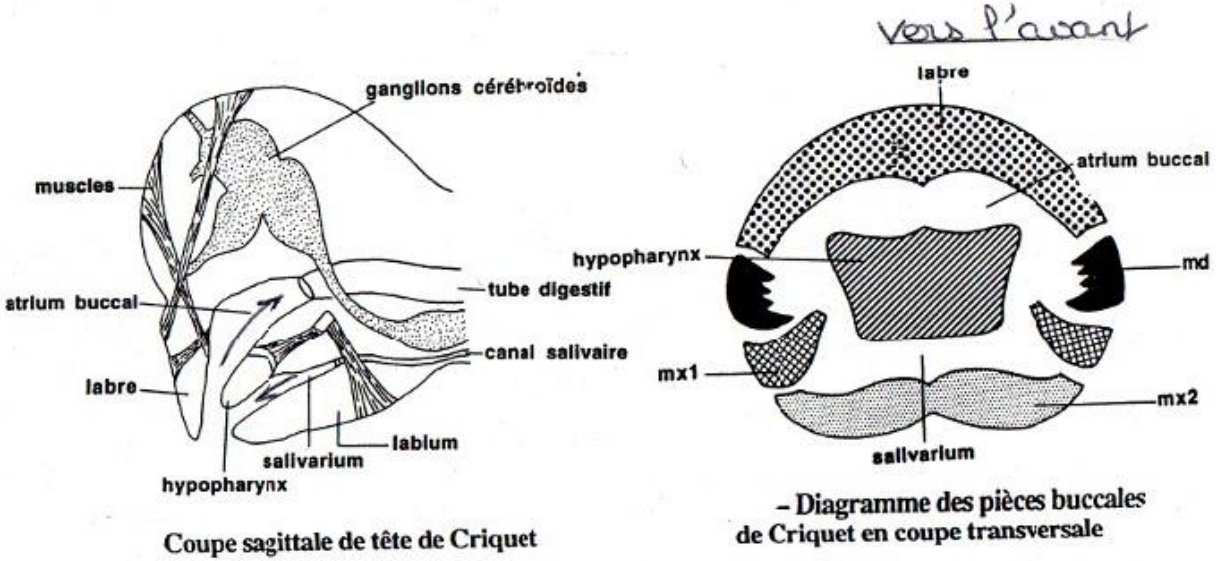


Chaque hexagone correspond à une cornée d’ommatidie (X 400)

Bilan : tête de criquet



Doc 6 : Détails de la tête du criquet



Le thorax : organisation générale

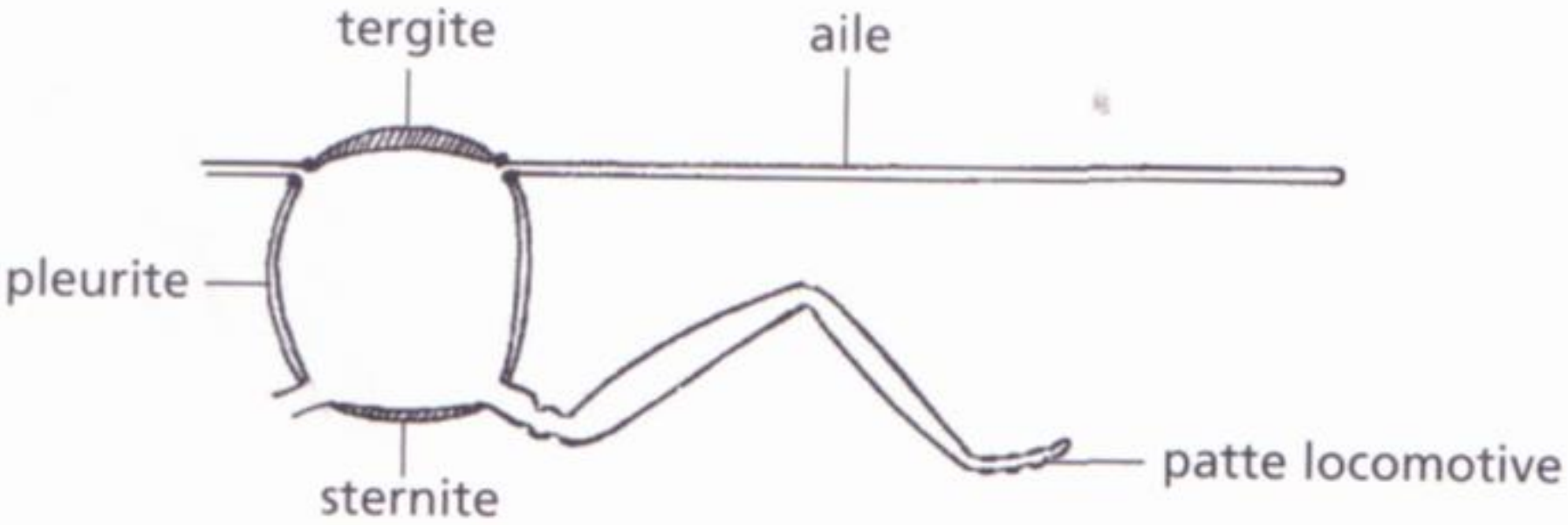


Figure TP10.3 Coupe transversale schématique des segments thoraciques 2 et 3 du criquet.

Le thorax : organisation générale

Développement du Criquet

Vue dorsale

Criquets vus de profil

Criquet mâle

Criquet femelle

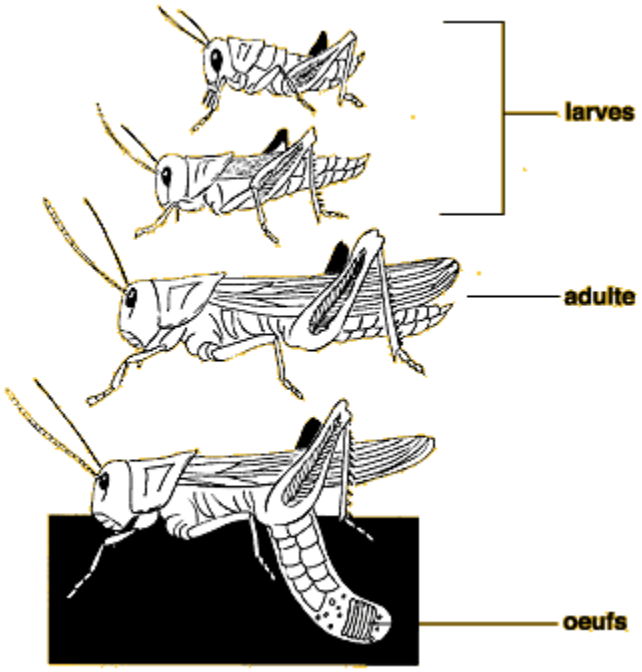
Détail de l’extrémité de l’abdomen

les cerques sont visibles à l’extrémité de l’abdomen

Criquet mâle:
forme en cuiller

Criquet femelle:
valves de l’oviscapte

Développement du Criquet et ponte



Le thorax : organisation générale

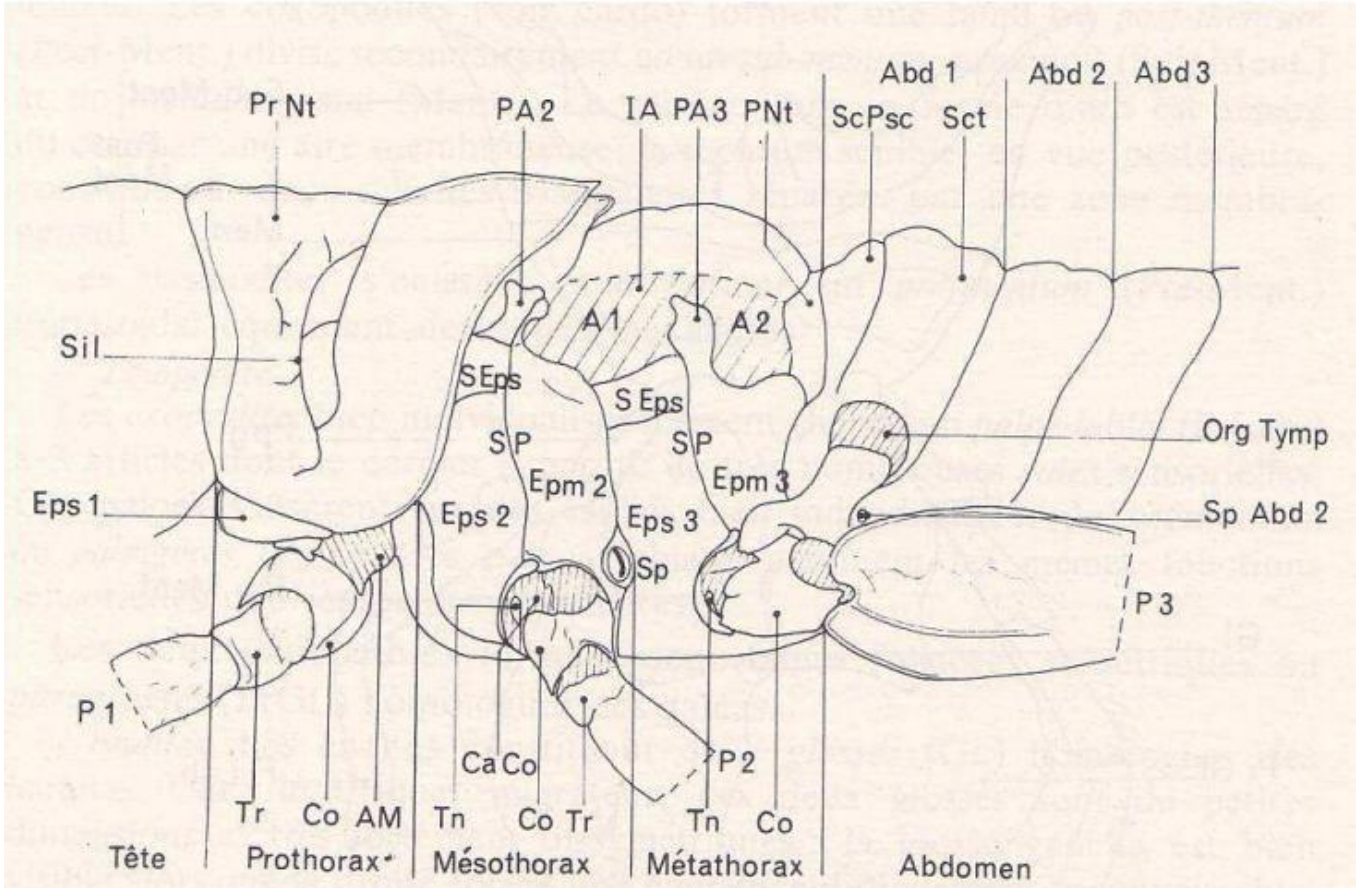


Fig. 11-7 : Le thorax du Criquet migrateur (vue latérale gauche).

A.1 : ailes antérieures; A.2 : ailes postérieures; Abd.1, Abd.2,... : métamères abdominaux 1, 2, etc.; A.M. : aire membraneuse; Ca.Co. : cavité coxale; Co. : coxa; Epm.2, Epm.3 : épimerites des métamères thoraciques 2, 3; Eps.1, Eps.2, Eps.3 : épisternites des métamères thoraciques 1, 2, 3; I.A. : insertion alaire; Org.Tymp. : organe tympanique; P.1, P.2, P.3 : pattes pro-, méso- et métathoraciques; P.A. 2, P.A. 3 : processus alaires méso- et métathoraciques; PNt. : post-notum; PrNt. : pronotum ou corselet; Sc.Psc. : sclerite préscutal; Sct. : scutum; S.Eps. : suture épisternale; S.P. : suture pleurale; Sp. : stigmate; Sp.Abd.2 : second stigmate abdominal; Sil. : sillons; Tn. : trochantin; Tr. : trochanter.

Le thorax : les pattes

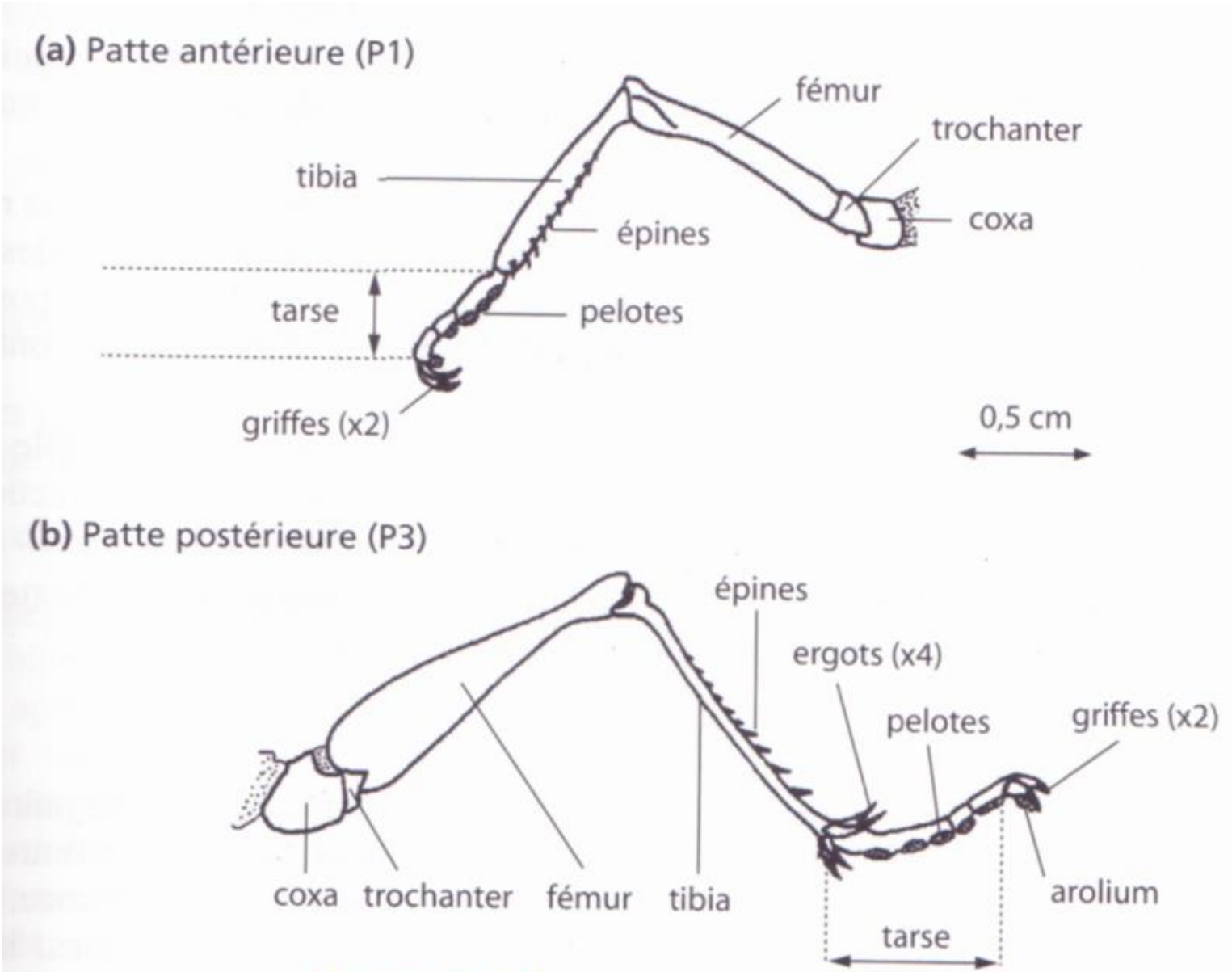


Figure TP10.4 Les pattes du criquet.

Le thorax : les pattes

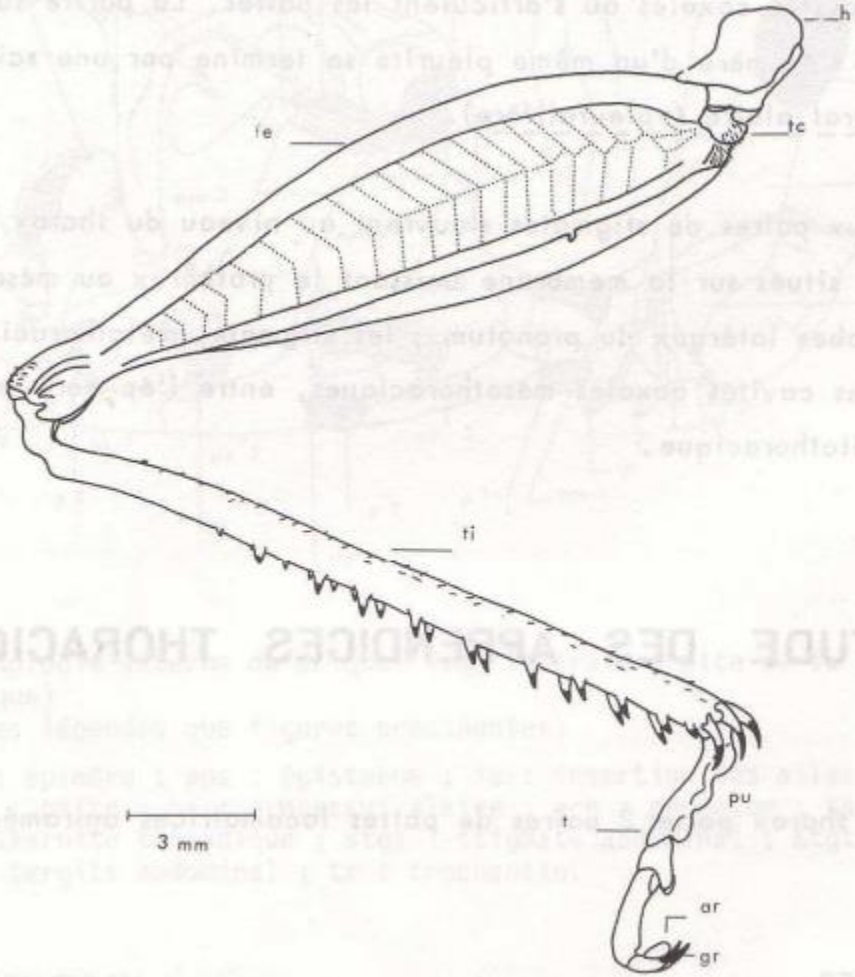
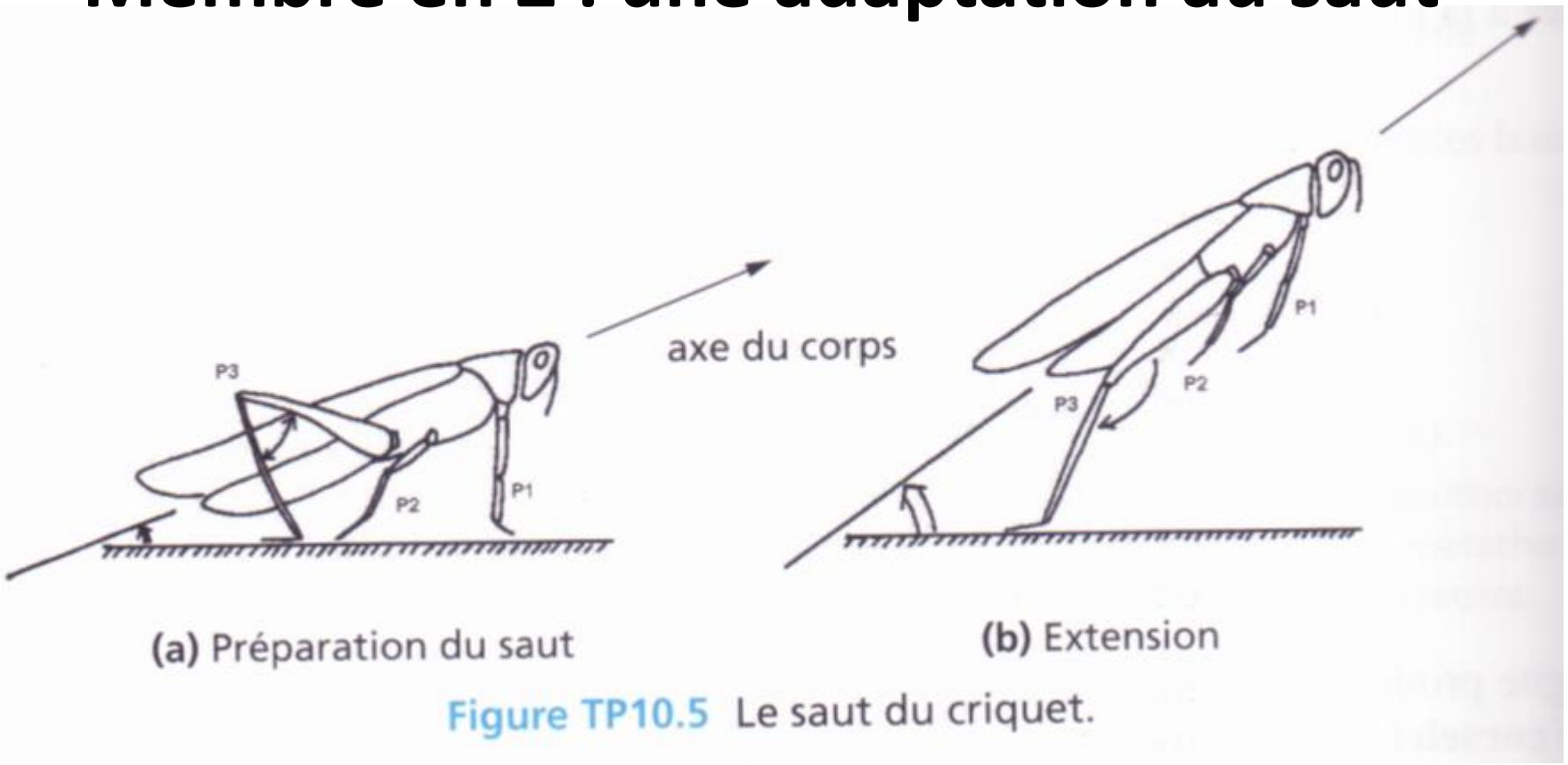


Fig. 70 - Patte métathoracique droite (vue interne)

ar : arolium ; fe : fémur ; gr : griffe ; h : hanche ; pu : pulville ; t : tarse ; tc : trochanter ; ti : tibia.

Membre en Z : une adaptation au saut



(a) Préparation du saut (b) Extension

Figure TP10.5 Le saut du criquet.

Le thorax : les ailes

Le thorax : les ailes

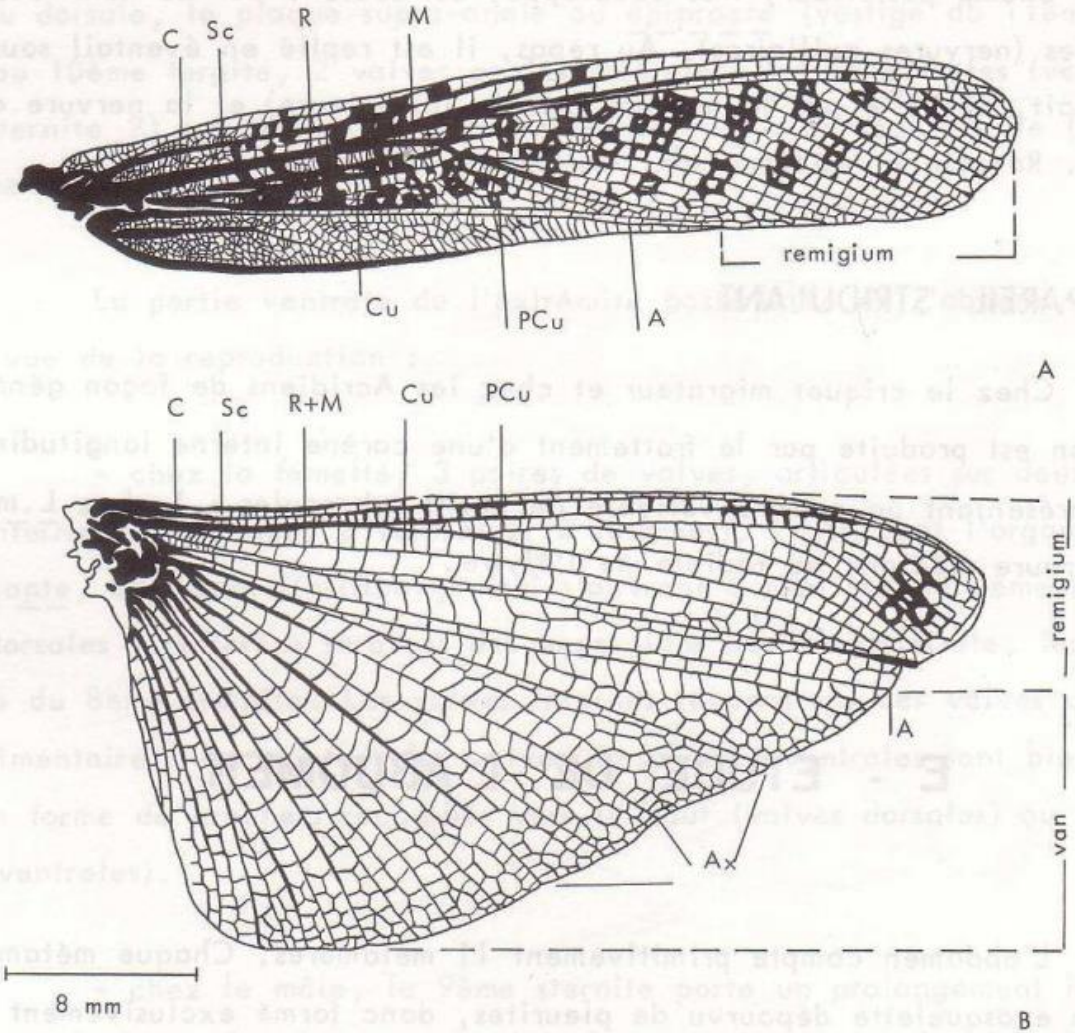
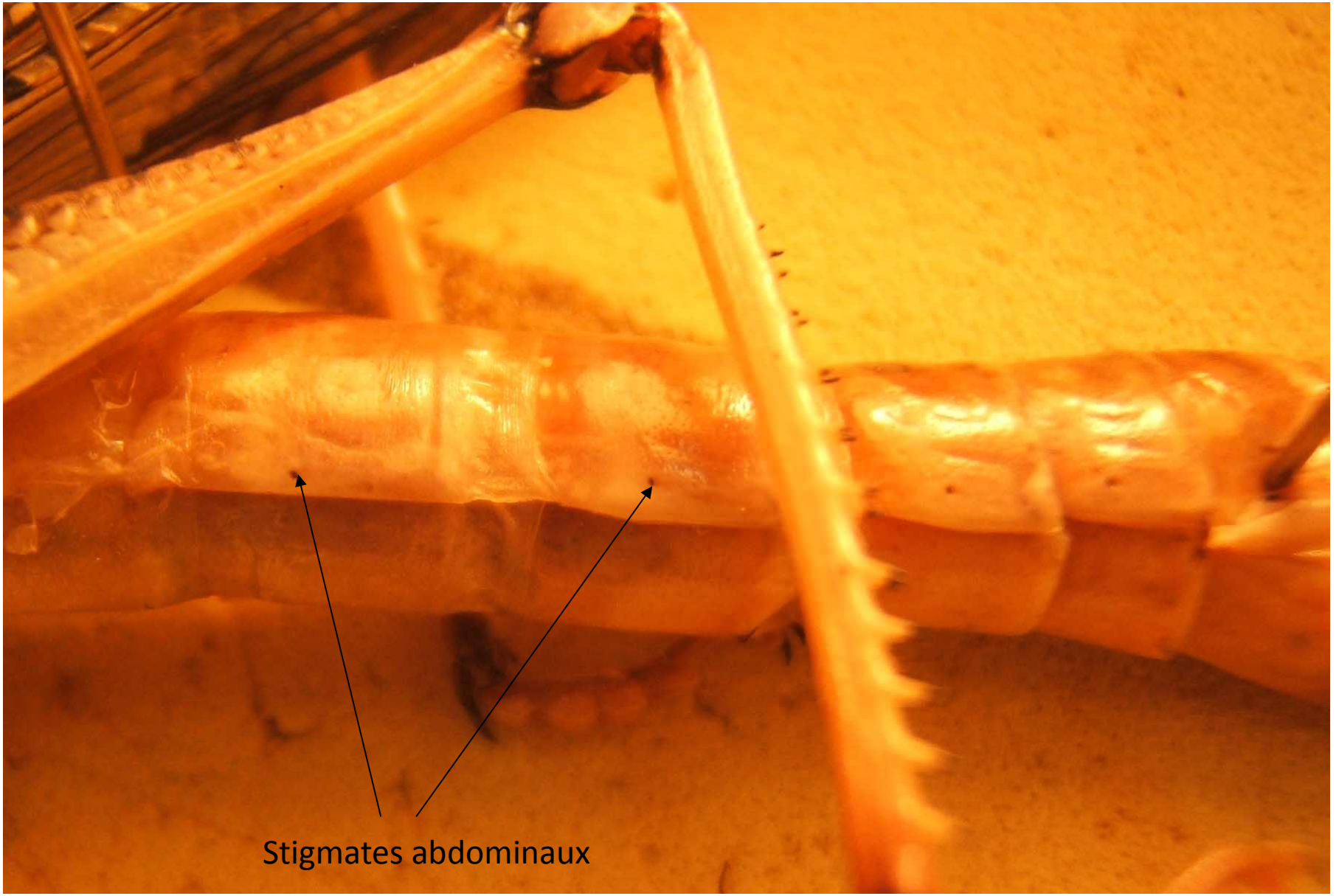


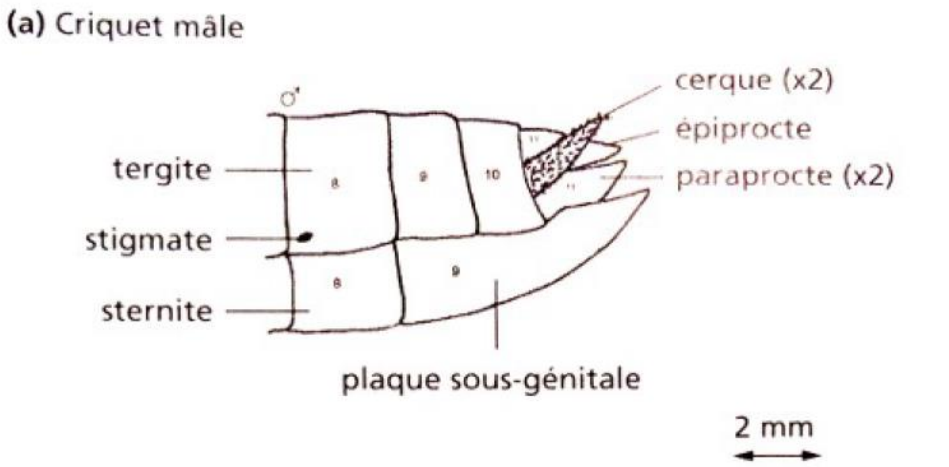
Fig. 71 - Ailes
A : Elytre - B : aile postérieure

A : nervure anale ; Ax : nervure axillaire ; C : nervure costale ; Cu : nervure cubitale ; M : nervure médiane ; PCu : nervure post-cubitale ; R : nervure radiale ; Sc : nervure sous-costale.

L’abdomen



L’abdomen distal



Doc 4 : Extrémité postérieure de criquet mâle et femelle.

(Mâle : sternite 9 élargi formant une plaque sous génitale masquant les organes copulateurs ;
Femelle : oviscapte (ou ovipositeur) qui participe à la ponte, formé de 2 paires de valves dorsales et ventrales divergentes en forme de crochets recourbés, masquant une paire de valves internes).
Les cerques correspondent à des organes sensoriels.

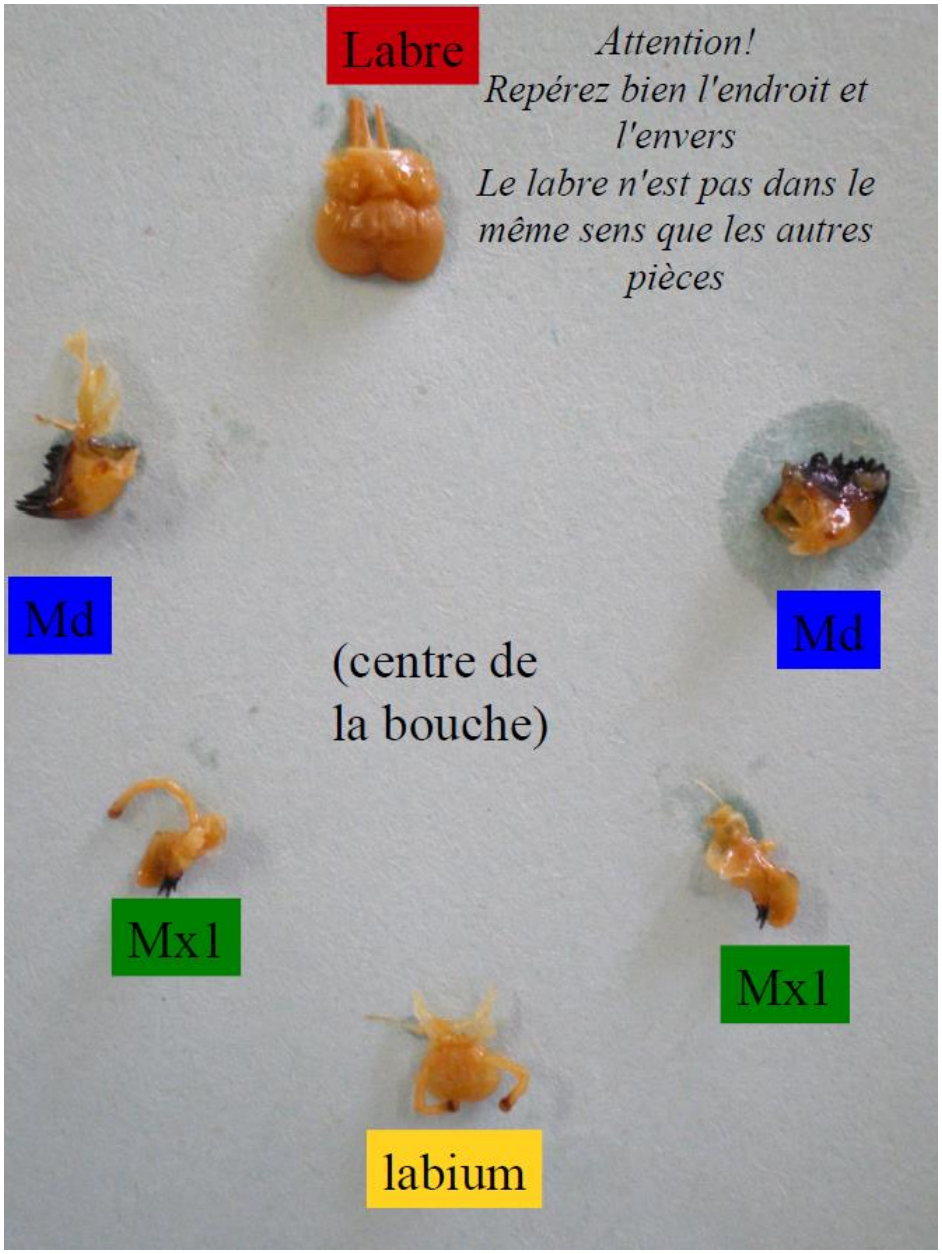
Extraction des pièces buccales

B/ Extraction des pièces buccales :

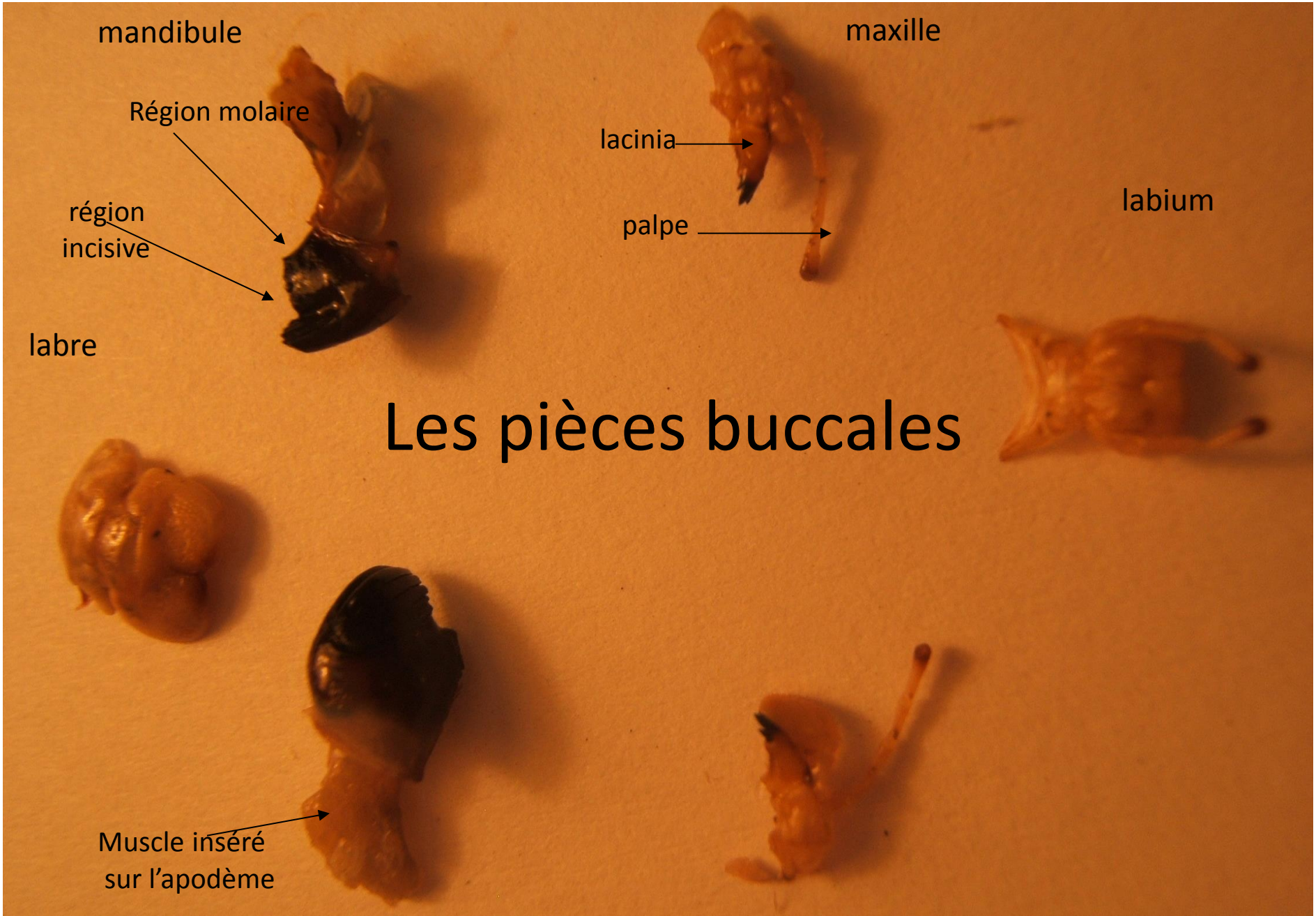
- Fixer l'animal sur le dos (les pièces buccales sont situées sur la face ventrale de la tête) et travailler sous loupe binoculaire
- À l'aide d'une pince fine, arracher une à une les pièces buccales (repérer bien leurs points d'insertion) en commençant par le labium et en progressant vers le labre. Fixer les différentes pièces buccales dans l'ordre (Doc 7).
- Après avoir enlevé toutes les pièces buccales, on peut observer entre leurs points d'insertion céphalique, une expansion cuticulaire du plancher pharyngien : l'hypopharynx (en avant s'ouvre la bouche, en arrière débouchent les canaux salivaires) (Doc 6).

Dissection des pièces buccales

Animal	CRIQUET
Aliments	herbes
Type d'appareil	broyeur
Pièces buccales	



Extraction des pièces buccales



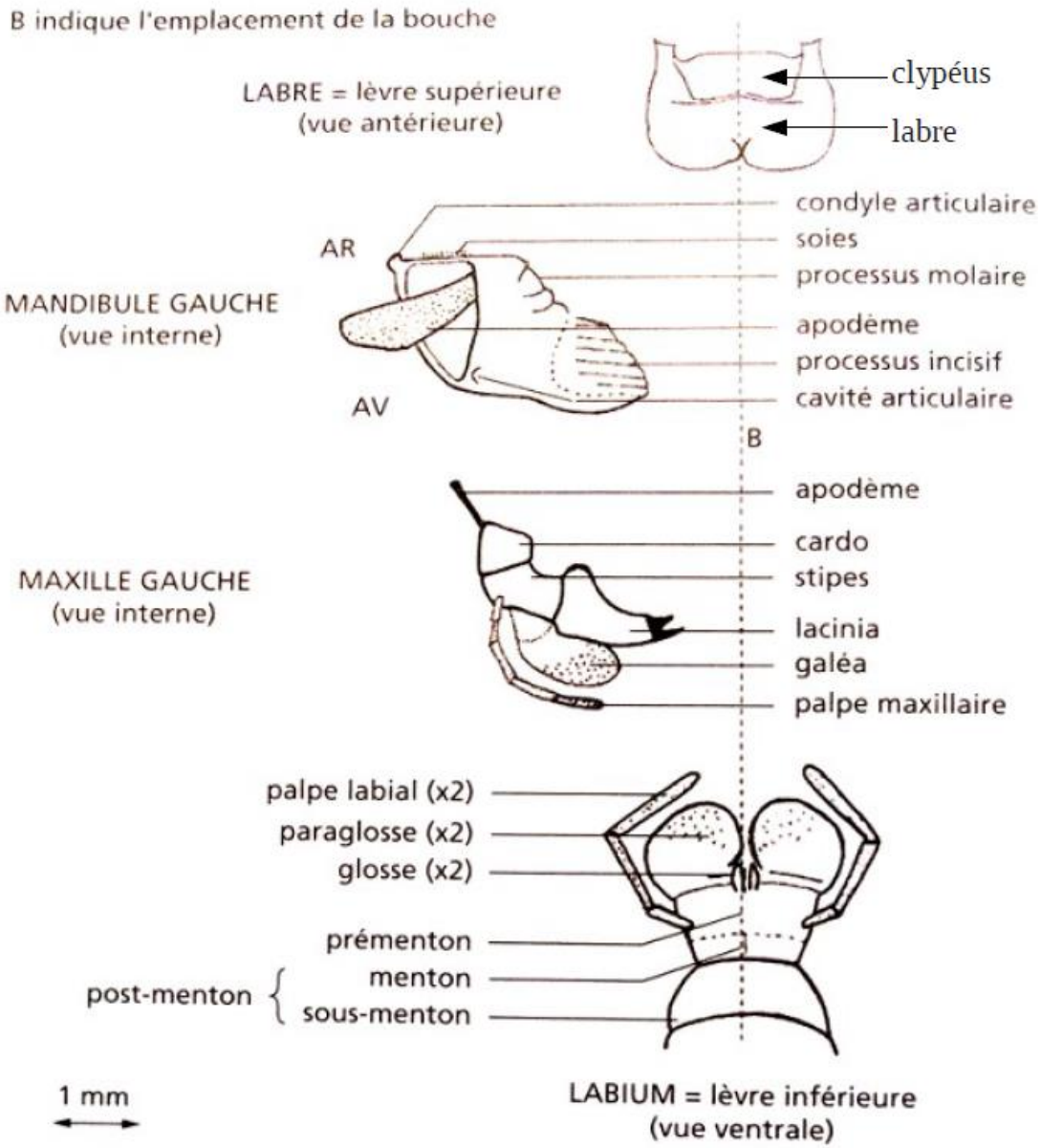
Présentation des pièces buccales

Labre et hypopharynx

Mandibule et maxille

Labium
face inférieure / face supérieure

Extraction des pièces buccales



Etude des organes respiratoires

C/ Étude des organes respiratoires : stigmates et trachées :

Les stigmates ouvrent sur des tubes, les trachées, qui se ramifient et conduisent de l'oxygène à tous les tissus.

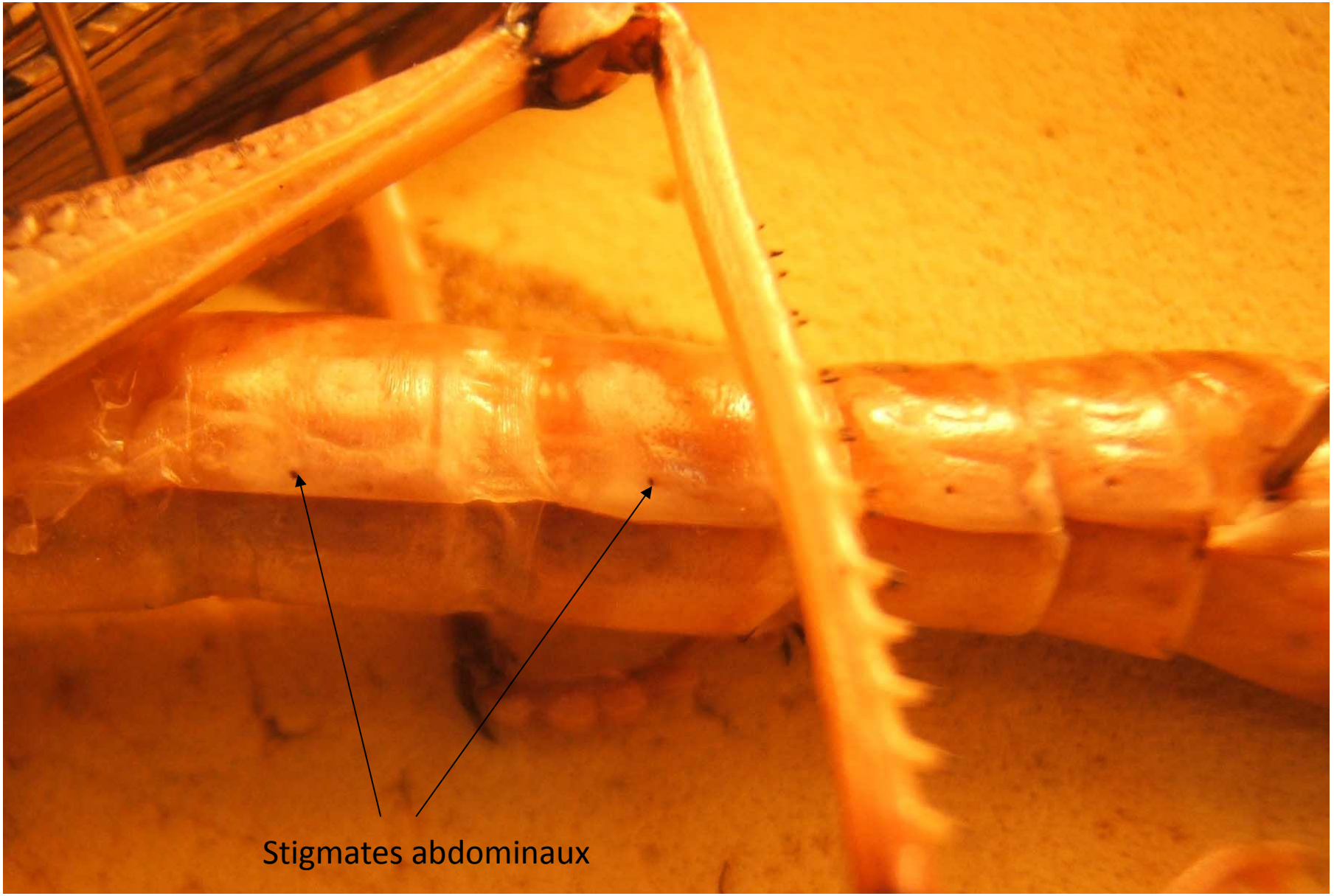
Observation de trachées au niveau des muscles :

- Prélever une patte antérieure et couper longitudinalement un fémur ou un tibia.
- Extraire le muscle avec une pince fine, dilacérer et monter entre lame et lamelle dans une goutte d'eau glycérinée. Écraser légèrement et observer au microscope.

Observation de trachées au niveau de l'abdomen :

- Ouvrir l'animal dans le plan sagittal le long de l'abdomen. Ajouter de l'eau. Repérer les trachées (tubes avec une couleur blanc argentée) et les sacs aériens ;
- Prélever à l'aide de pinces fines des trachées ;
- Monter entre lame et lamelle dans une goutte d'eau glycérinée et observer au microscope.

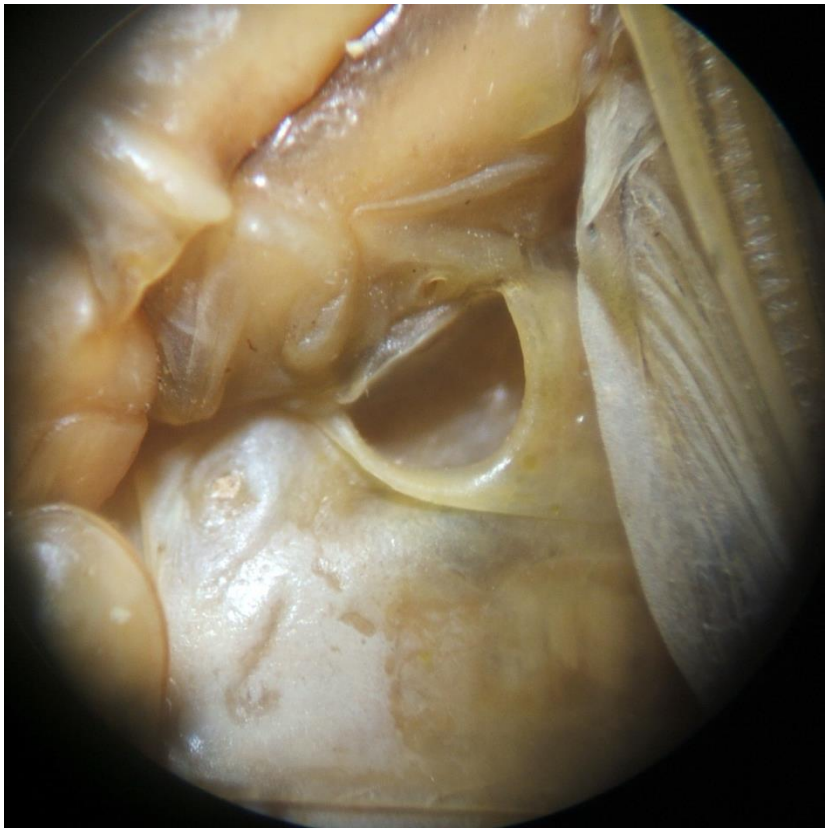
Stigmates et Trachées



Organe auditif et patte p3

Tympan

1er métamère abdominal (le 1er stigmate abdominal est visible, en avant du tympan); on devine le 2ème stigmate abdominal

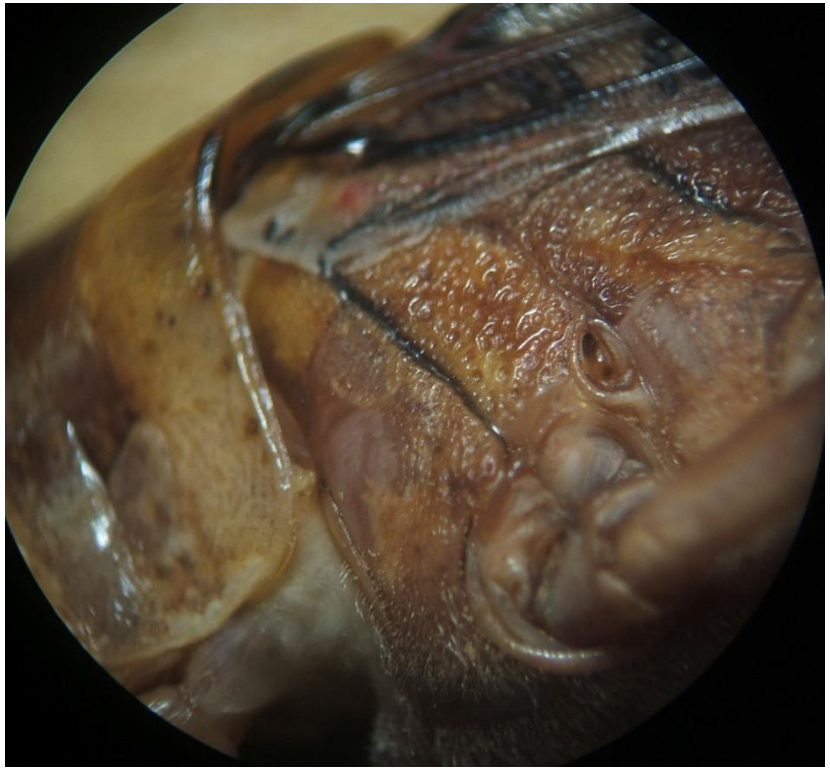


Patte p3 (saut et chant) portée par le 3ème métamère thoracique

Stigmates et Trachées

2 stigmates thoraciques

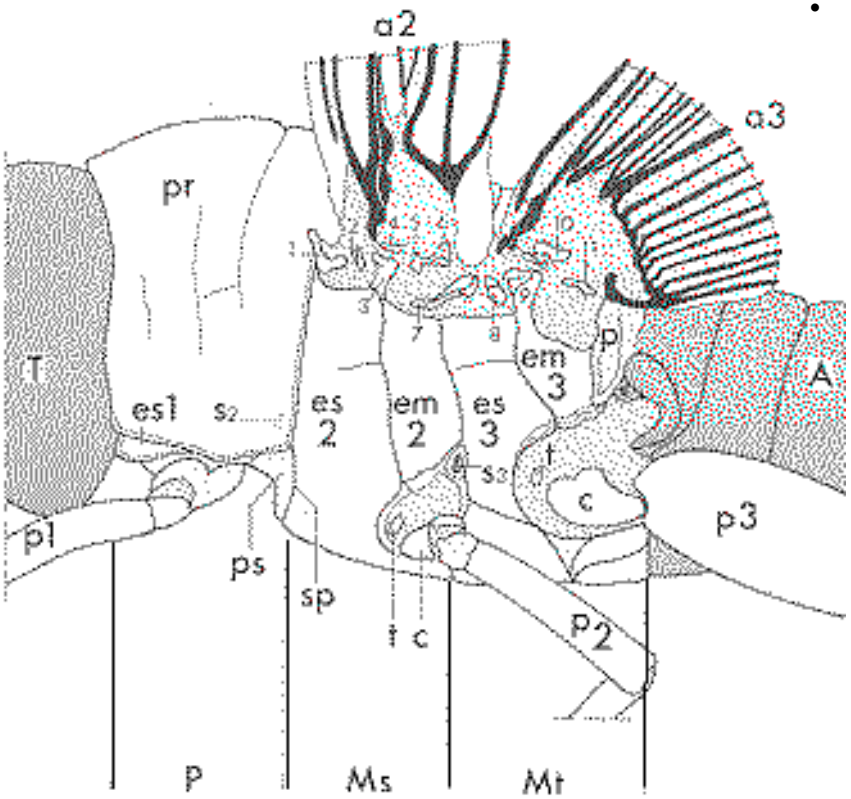
Seul le stigmate du métathorax est visible, en arrière de la p2; le stigmate sur le mésothorax est caché par le pronotum



un stigmate abdominal

Toujours sur le sternite, à l'avant du métamère

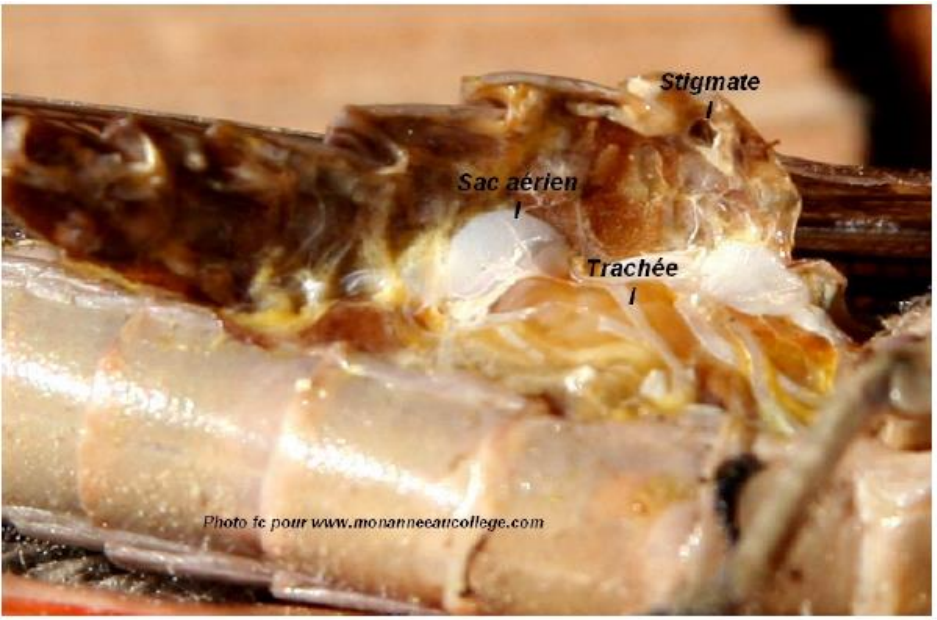
Stigmates et Trachées

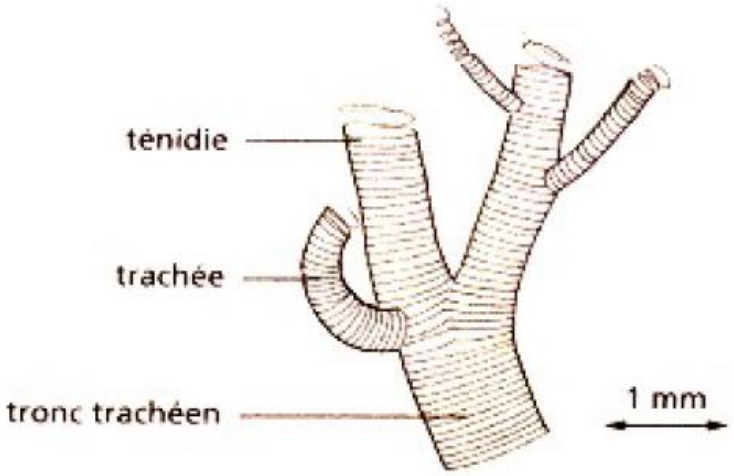


- **Thorax du Criquet migrateur *Locusta migratoria*, en vue latérale gauche, ailes dépliées vers le haut.**

A : abdomen, **a2-a3** : aile mésothoracique (élytre) et métathoracique (aile membraneuse), **c** : coxa, **em2-em3** : épimérites méso et métathorciques (pleures), **es1** : épisternite, **es2-es3** : épisternites méso et métathoraciques (pleures), **Ms** : mésothorax, **Mt** : métathorax , **P** : prothorax, **p1-p2-p3** : pattes pro, méso et métathoraciques, **p** : postnotum métathoracique, **pr** : pronotum, **ps** : présternite mésothoracique, **sp** : suture présternale, **s2 : stigmate mésothoracique (sous les parties latérales du pronotum), s3 : stigmate métathoracique, T** : tête, **t** : trochanter, **1, 2** : 1er et 2e basalaires métathoraciques, **3, 9** : processus pleuraux alaires méso et métathoraciques, **4, 6** : 2e et 3e axillaires mésothoraciques, **5, 11** : subalaires méso et métathoraciques, **7, 8** : 1er et 2e basalaires métathoraciques, **10** : 2e axillaire métathoracique.

Stigmates et Trachées

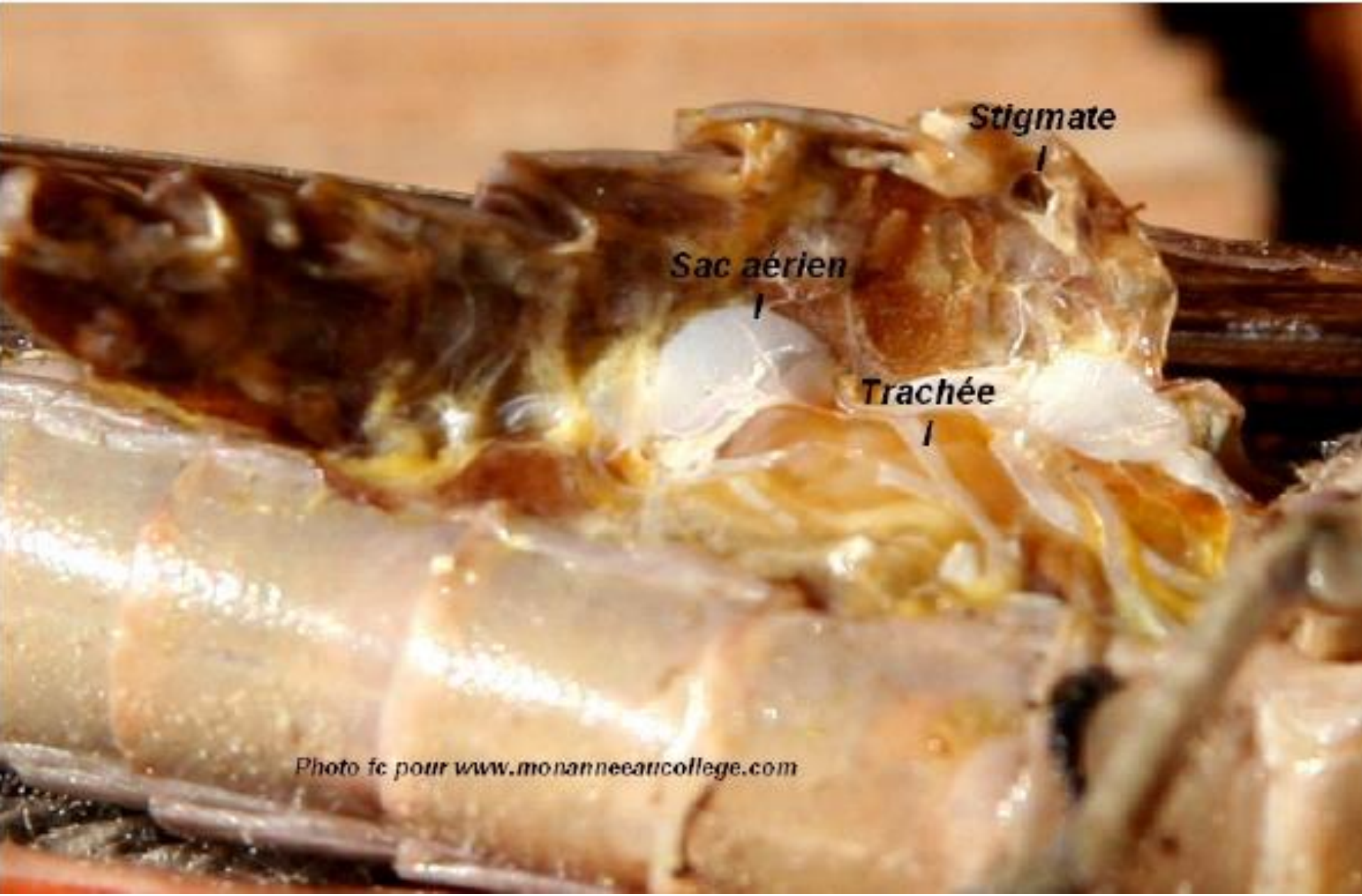




Doc 8 : Les trachées :

Un système de tubes remplis d'air permet d'amener le dioxygène aux différentes cellules : il y a d'abord de gros conduits les troncs trachéens, qui se ramifient en conduits plus petits les trachées puis en trachéoles (cul-de-sac). Les plus gros conduits sont maintenus ouverts par des épaississements cuticulaires de leur paroi (les **ténidies**). L'hémolymphe n'a aucun rôle respiratoire. Cet appareil respiratoire est adapté au milieu aérien : son internalisation permet de limiter les pertes d'eau. Chez le criquet notamment, les trachées se renflent pour former des sacs aériens.

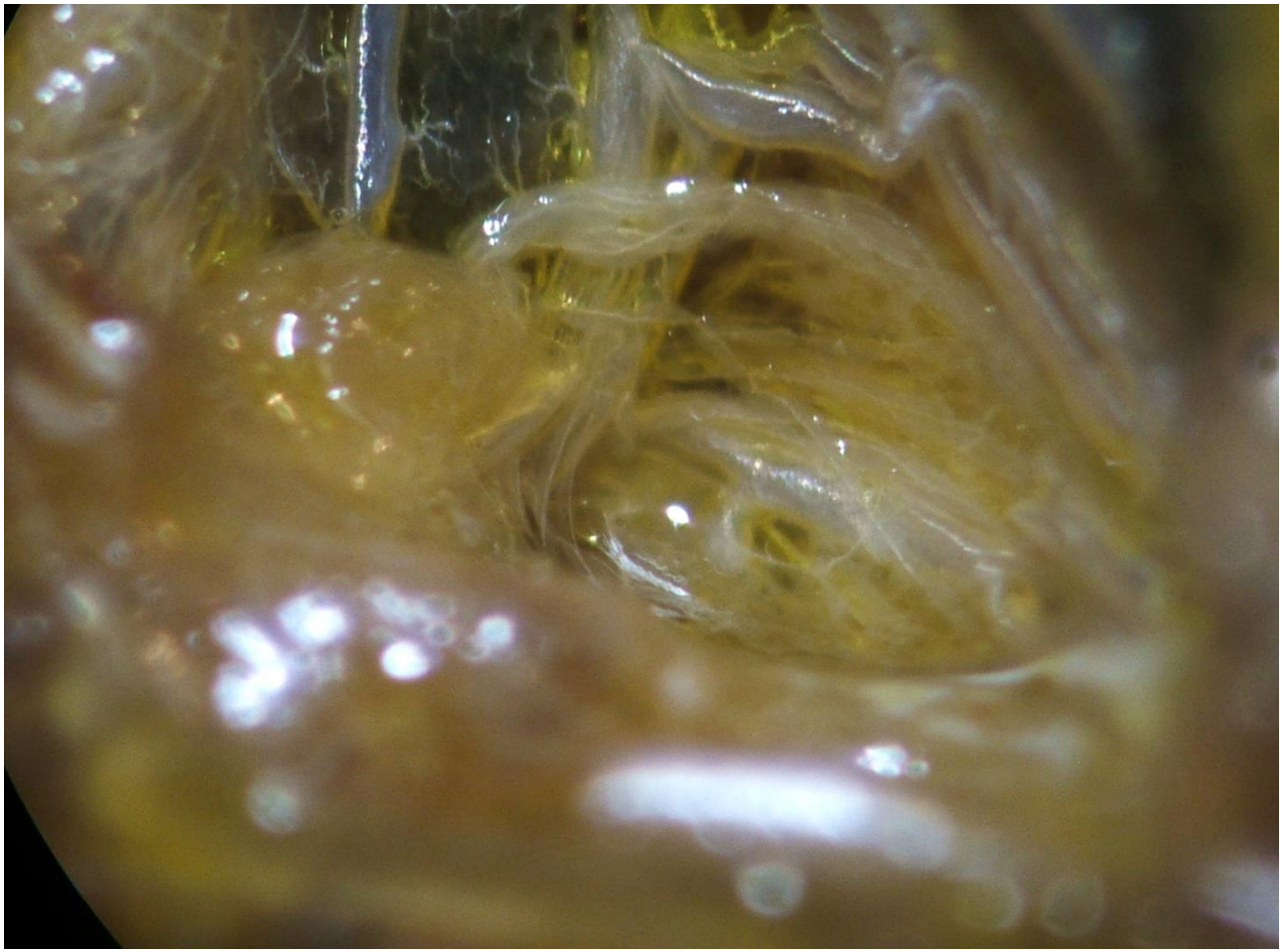
Stigmates et Trachées



Stigmates et Trachées

Trachées vues in situ

les trachées sont les tubes translucides blanchâtres (jaune = gras)

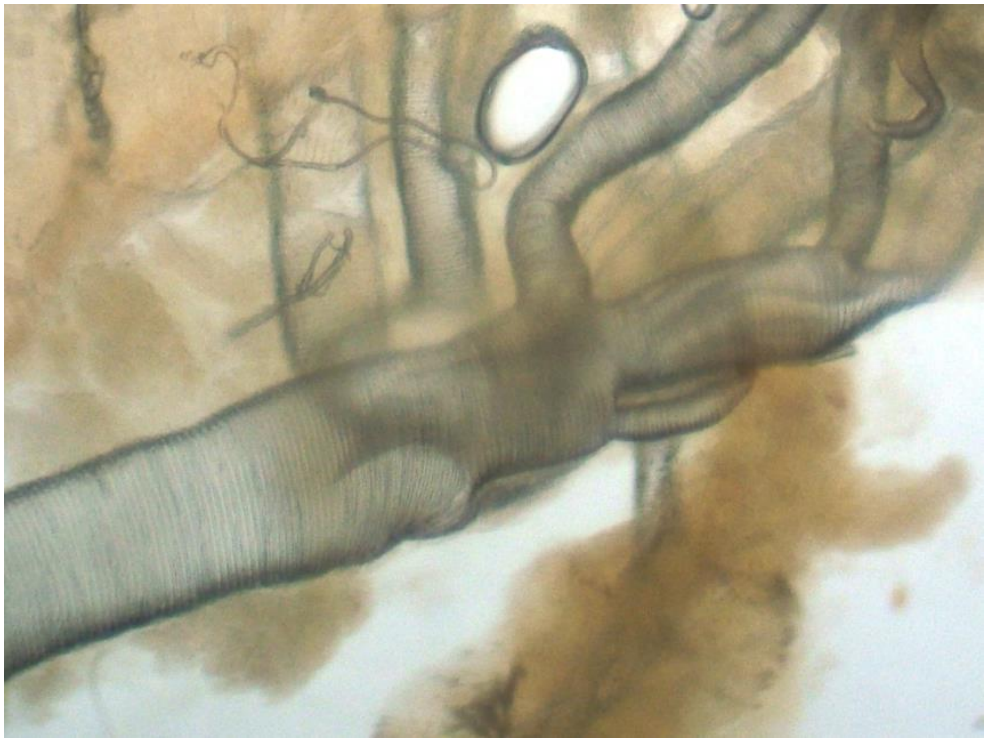


Stigmates et Trachées

les trachées apparaissent comme des tubes noirâtres striés;
les striations sont des renforts de cuticule (taenidies)

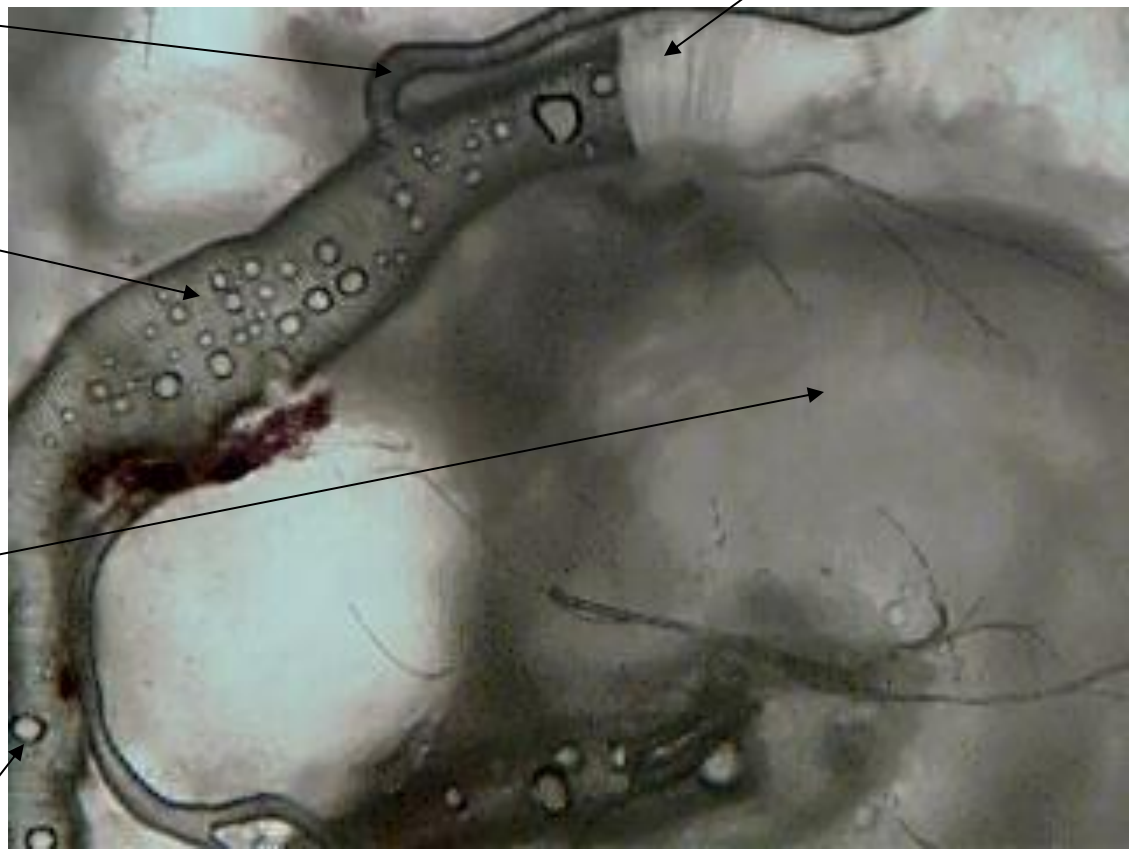
Trachées partant d'un stigmate

Trachées: ramifications



Les trachées

Observation des trachées après extraction de l'animal (MO X100)



Les trachées

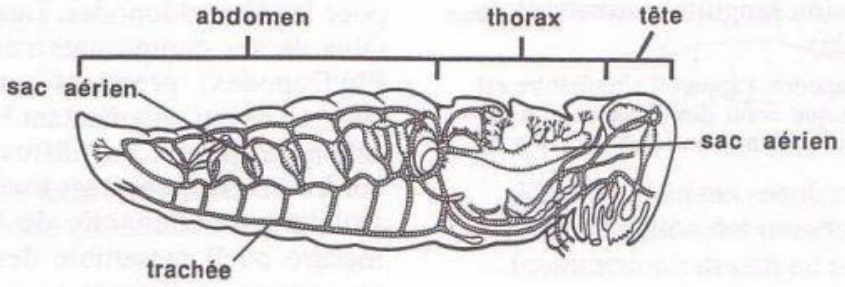


Fig. 82 – Sacs aériens et principaux troncs trachéens chez un Criquet (Insecte Orthoptère)

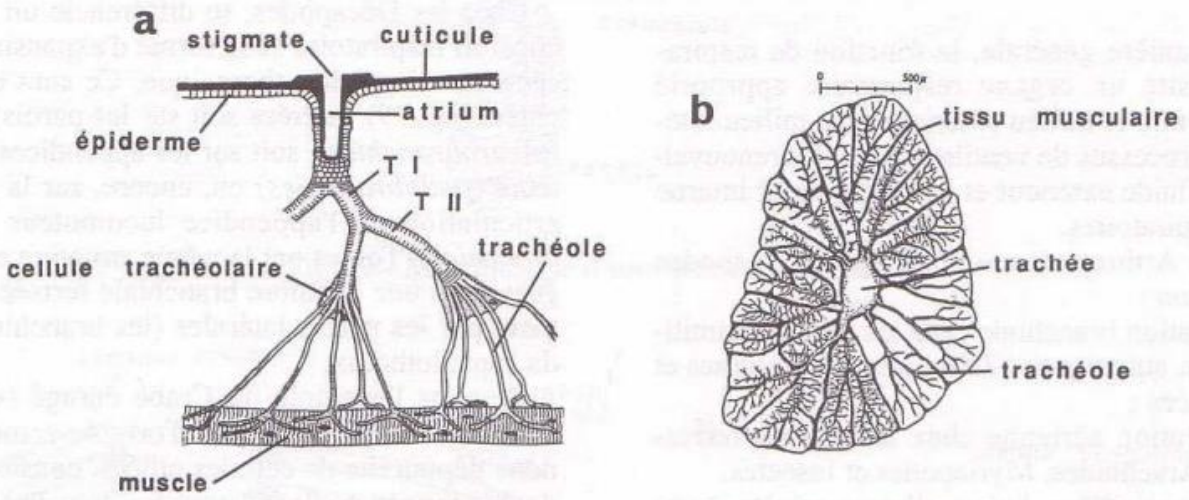


Fig. 83 – a) Organisation du système trachéen issu d'un stigmate ;
b) coupe d'un muscle alaire

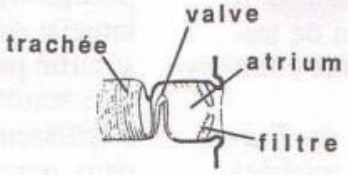


Fig. 84 – Schéma du stigmate et des structures associées à l'atrium

Bilan

Segmentation du corps	Appendices	Particularités	Rôle	Segment
Tête (5 métamères + acron + appendices céphaliques)		2 yeux composés et 3 ocelles sur l'acron	Sensoriel et prise alimentaire	
	2 antennes			T1
		Labre		T2
	2 mandibules			T3
	2 maxilles			T4
	Labium			T5
Thorax (3 métamères + appendices thoraciques)	3 paires de pattes locomotrices	Prothorax	Locomoteur	Th1
		Mésothorax, élytres semi-rigides, stigmates		Th2
		Métathorax, pattes adaptées au saut, ailes membraneuses, stigmates		Th3
Abdomen (11 métamères + telson+ appendices abdominaux)	Disparition des appendices	2 organes tympaniques, stigmates	Digestion, excrétion et reproduction	A1
		Stigmates		A2
		Stigmates		A3
		Stigmates		A4
		Stigmates		A5
		Stigmates		A6
		Stigmates		A7
		Orifice génital femelle + 2 valves de l'oviscapte, stigmates		A8
		2 valves de l'oviscapte femelle / orifice génital mâle et plaque sous-génitale		A9
				A10
	2 cerques			A11
		Anus sur le telson		

Doc 9 : Bilan sur la segmentation du criquet et caractéristiques des différents appendices.

Bilan

Position systématique du criquet :

- **Métazoaire** (animal pluricellulaire, cellules différenciées et organisées en tissus)
- **Bilatérien** (symétrie bilatérale, tube digestif à 2 orifices)
- **Ecdysozoaire** (cuticule avec chitine α,croissance par mues) (Rq : autre caractère des Ecdysozoaires : système nerveux en position ventrale : on parle d'Hyponeuriens).
- **Arthropode** : Corps métamérisé avec une régionalisation poussée (**métamérie** : répétition de segments le long de l'axe antéro-postérieur. Chaque segment (Doc 2) est une unité fonctionnelle présentant des muscles, des ganglions nerveux et des sacs cœlomiques : ici la paroi des sacs cœlomiques a été dissociée précocément conduisant à la présence d'un appareil circulatoire ouvert). Contrairement à de nombreux Annélides (métamérie homonome), la métamérie est hétéronome (formée de métamères morphologiquement distincts). Présence d'appendices articulés (une paire par segment en général). Cuticule formant un exosquelette.
- **Antennates (Mandibulates)** : antennes et mandibules

Caractéristiques d'Insecte :

- Corps divisé en **trois tagmes** (groupes de métamères dont les appendices coopèrent à la réalisation d'une même fonction) : tête (rôle sensoriel et trophique, acron + 5 métamères) – thorax (locomoteur et respiratoire, 3 segments) – abdomen (11 segments, appendices génitaux, protection des viscères, respiration). (La plupart des appendices sont uniramés).
- 11 segments abdominaux, 3 segments thoraciques avec 3 paires de pattes (**Hexapode**)
- Une seule paire d'antennes
- Fusion de la deuxième paire de maxilles en un labium impair, pièces buccales visibles
- Respiration trachéenne

Caractéristiques des Orthoptères :

- Pièces buccales puissantes de type **broyeur**, pattes postérieures adaptées au **saut**, **2 types d'ailes** (élytres peu coriaces et ailes membraneuses)
- Tergite prothoracique bien développé
- Oviscapte chez la femelle
- Dispositif stridulant chez les mâles et tympans auditifs