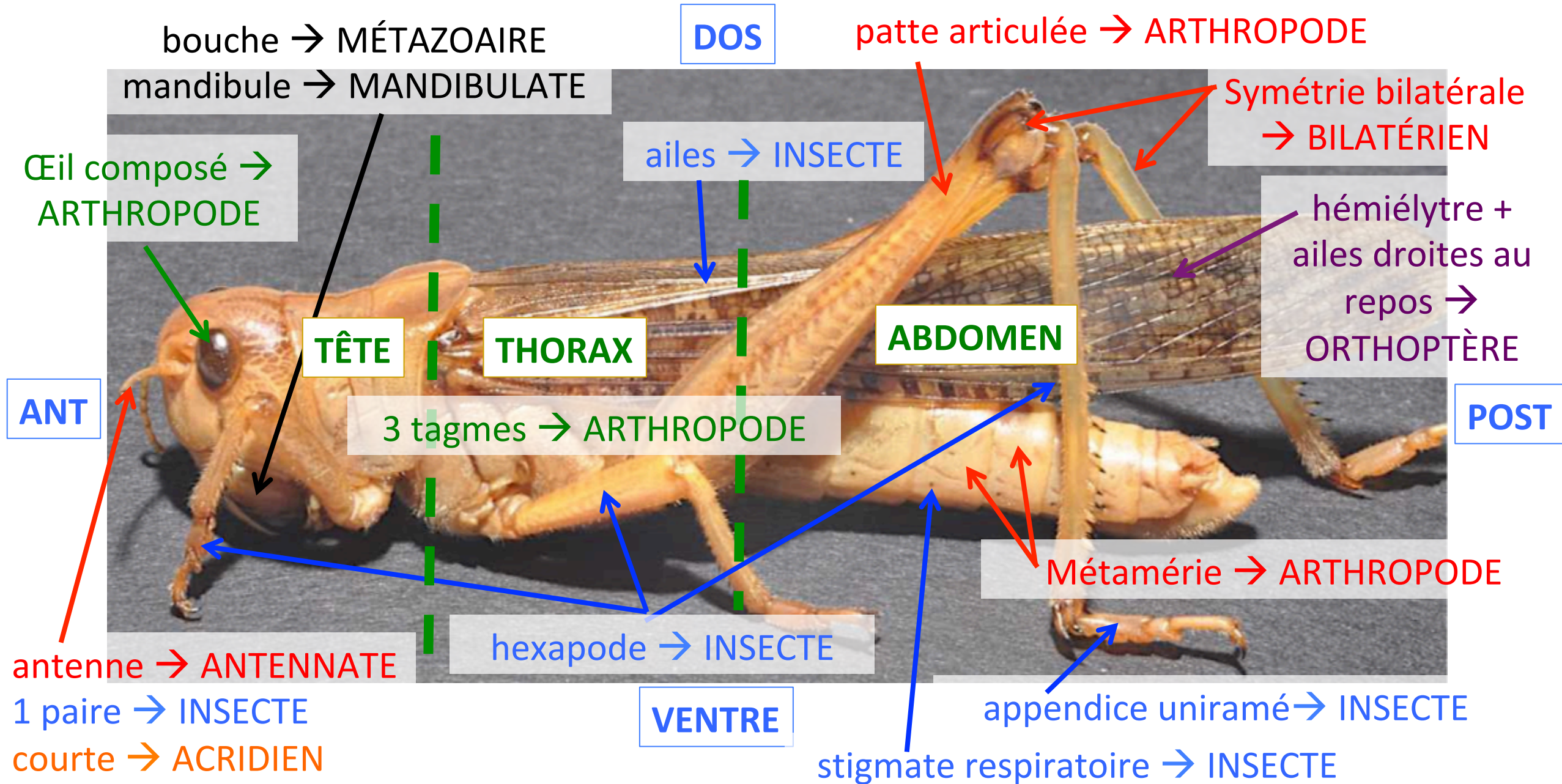


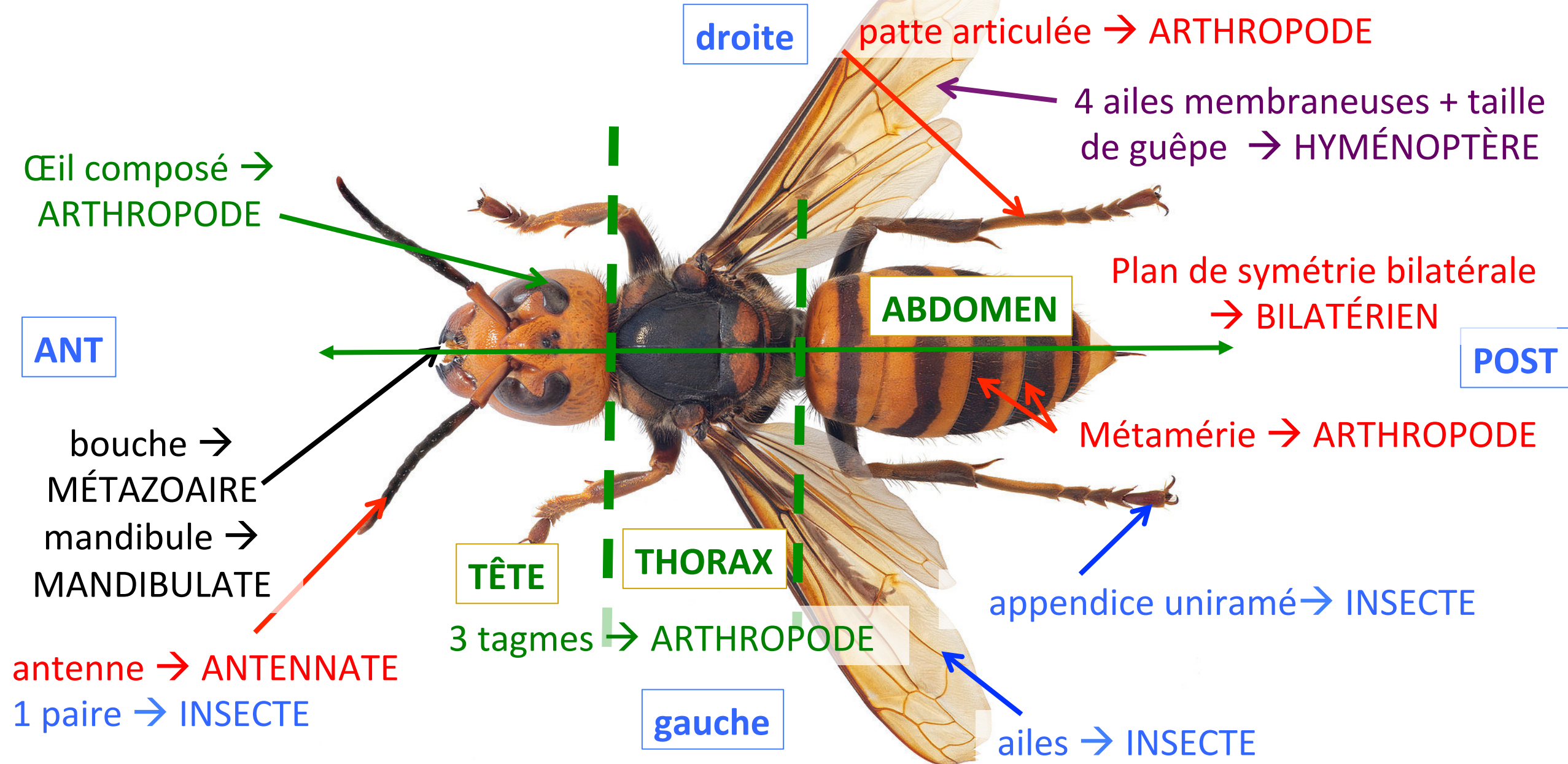
Sujet 1

Partie 1

Sujet 1 – le Criquet : position systématique



Sujet 1 – le Frelon: position systématique



Sujet 1 – le Frelon: position systématique

antenne → ANTENNATE

1 paire → INSECTE

DOS

3 tagmes → ARTHROPODE

Œil composé →
ARTHROPODE

TÊTE

ailes → INSECTE

Symétrie bilatérale
→ BILATÉRIEN

patte articulée →
ARTHROPODE

ABDOMEN

THORAX

POST

Métamérie → ARTHROPODE

hexapode → INSECTE

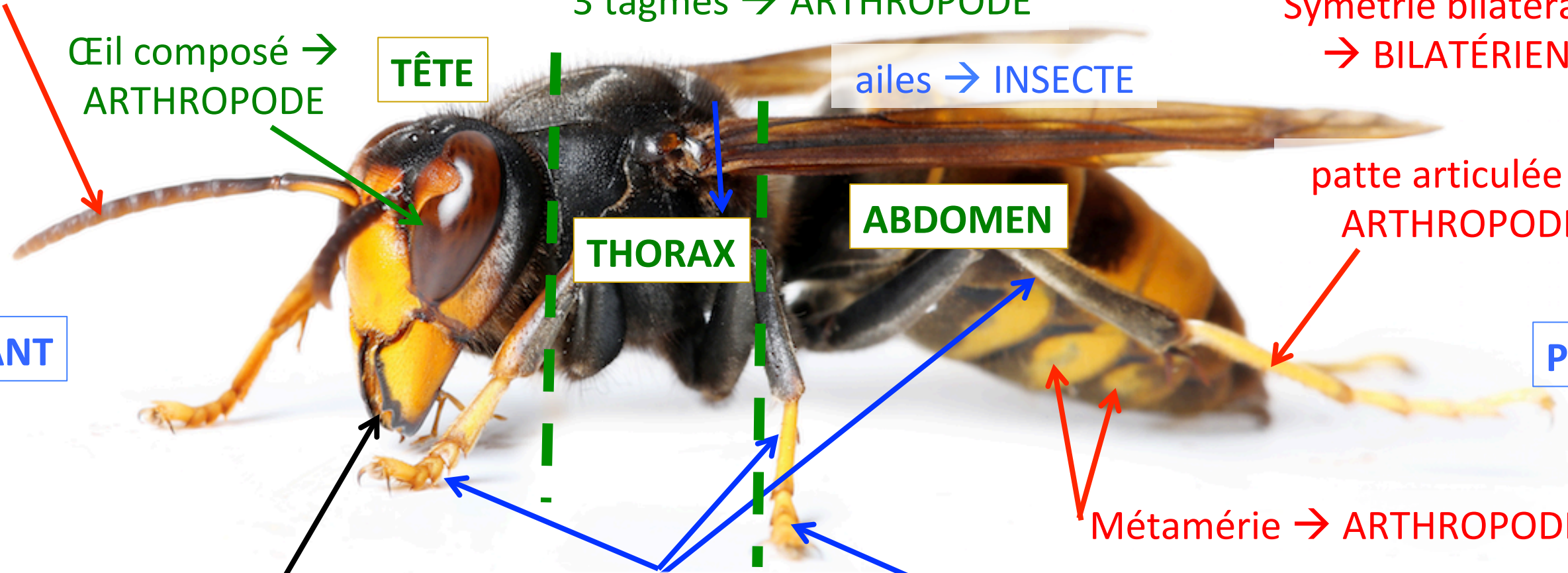
appendice uniramié → INSECTE

bouche → MÉTAZOAIRE

mandibule → MANDIBULATE

VENTRE

ANT



ADAPTATIONS AU MILIEU DE VIE AÉRIEN

Caractéristiques du milieu

- desséchant
- peu porteur

Stigmates respiratoires témoignant d'une respiration internalisée (milieu desséchant)

Cire superficielle limitant la déshydratation

Exosquelette

Ailes

Pattes sauteuses pour le criquet

Ici, pas de référence aux amplitudes thermiques (diapause en hiver)

Sujet 1

Partie 2

APPAREIL DIGESTIF DE LA SARDINE

L'accent est mis sur

- une eau propre,
- un tube non sectionné et complet,
- un foie bien extrait de l'animal (la vésicule biliaire n'était pas visible sur la majorité des poissons).

Bonne organisation des légendes **en distinguant tube et annexes**.

Légendes attendues

Tube digestif : bouche – œsophage – estomac antérieur et postérieur – intestin – papille ano-uro-génitale

Annexes : cæcas pyloriques – foie – vésicule biliaire (– canal cholédoque)

Exemple de légendes organisées

Appareil digestif = tube digestif + organes annexes

Tube digestif

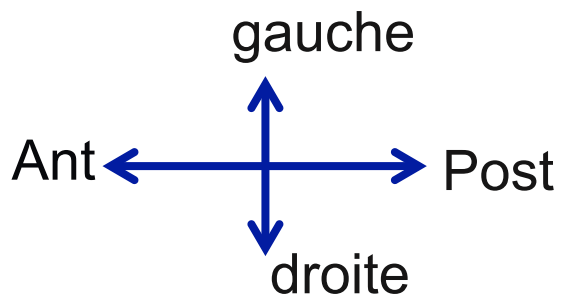
1. Bouche : ingestion des aliments
2. Œsophage : transit des aliments
3. Estomac supérieur : digestion chimique et malaxage
4. Estomac inférieur : digestion chimique et malaxage
5. Intestin : digestion chimique et absorption des nutriments
6. Papille ano-uro-génitale : égestion

**Trajet du bol
alimentaire**



Organes annexes

7. Foie : production de la bile
8. Vésicule biliaire : stockage de la bile
9. Canal cholédoque : conduit la bile à l'intestin
10. Cæcas pyloriques : production de sucs digestifs
11. Pancréas diffus dans le tissu adipeux (pointer le tissu adipeux, blanc) : production de sucs digestifs



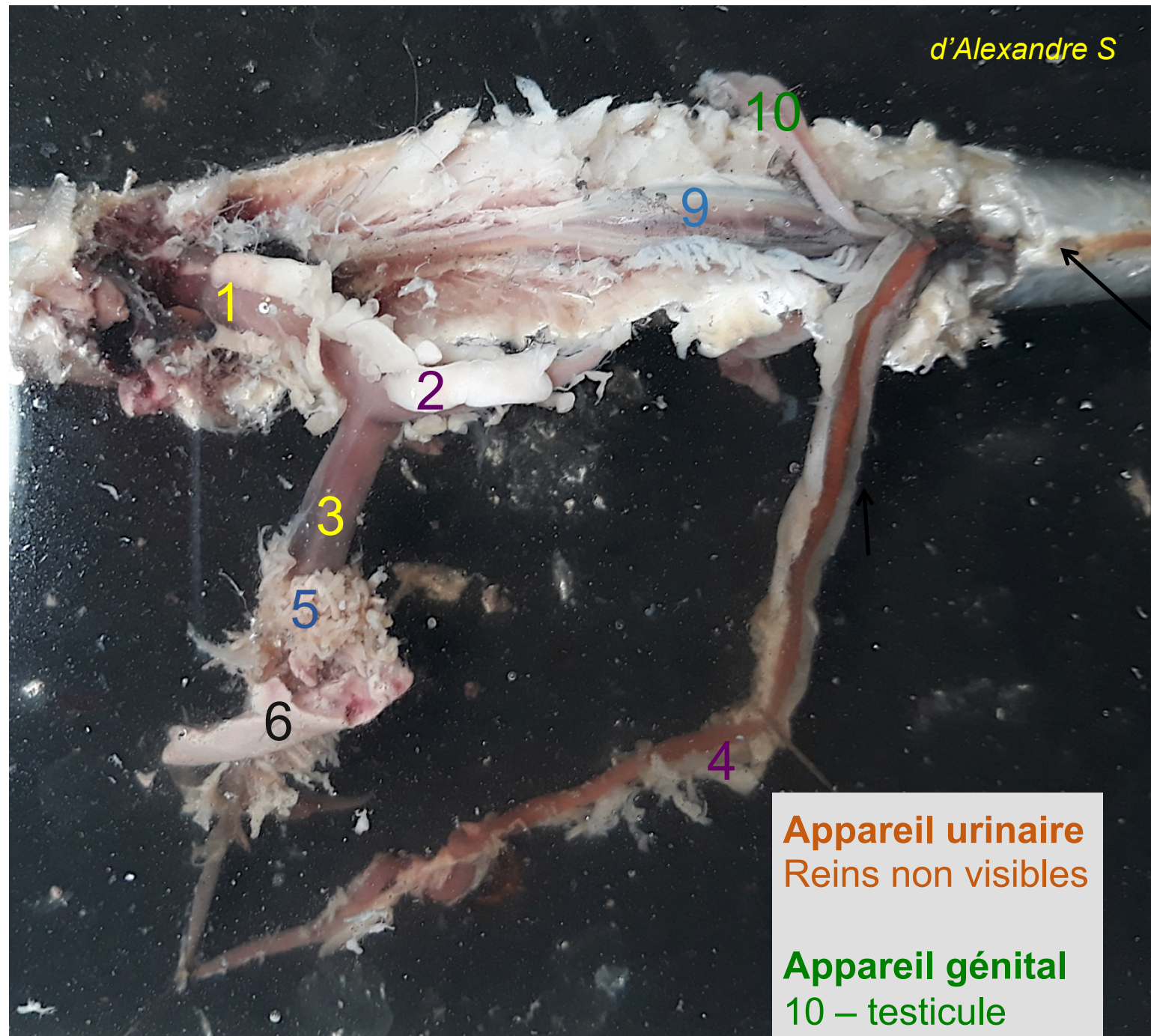
Appareil digestif

Tube digestif

- 1 – œsophage
- 2 – estomac antérieur
- 3 – estomac postérieur
- 4 – intestin

Annexes

- 5 – cæcums pyloriques
- 6 – foie



orifice ano-uro-génital

Vessie gazeuse

- 8 – canal pneumatique non visible
- 9 – vessie gazeuse = natatoire

Appareil urinaire

Reins non visibles

Appareil génital

- 10 – testicule

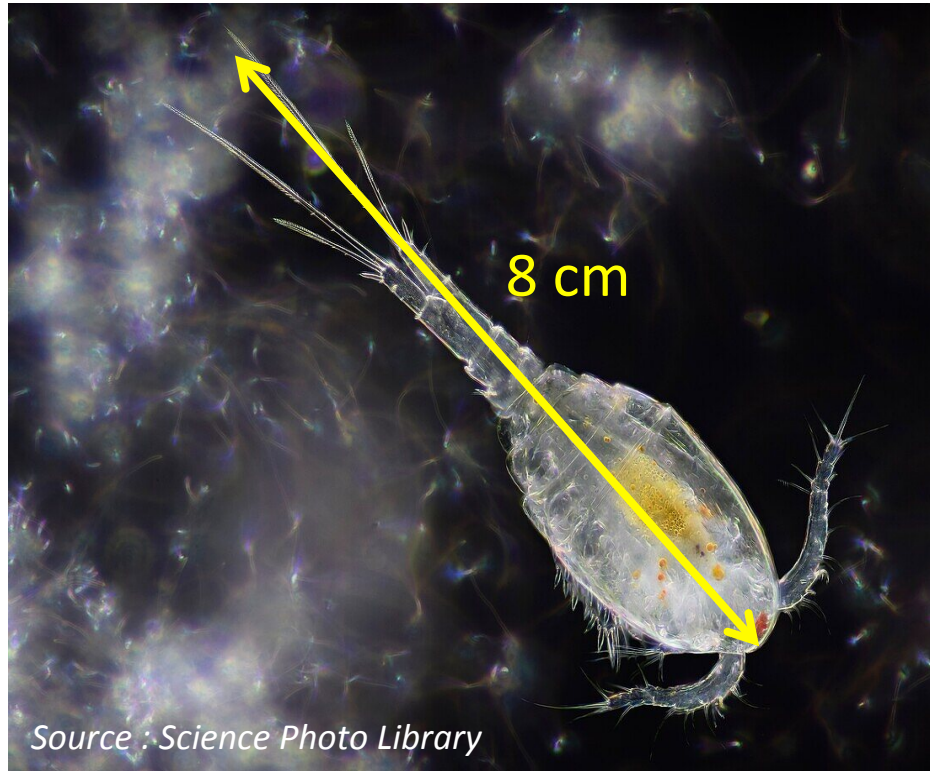


Dissection du maquereau



Titre : L'appareil digestif du poisson Téléostéen	
Numéro de l'étiquette	Légende correspondante
1	Cavité buccale
2	œsophage
3	estomac supérieur
4	estomac inférieur
5	foie
6	canal cholédoque
7	colons pyloriques
8	intestin
10	papille ano-uro-génitale
	glades annexes
	appareil digestif
	tube
	) appareil

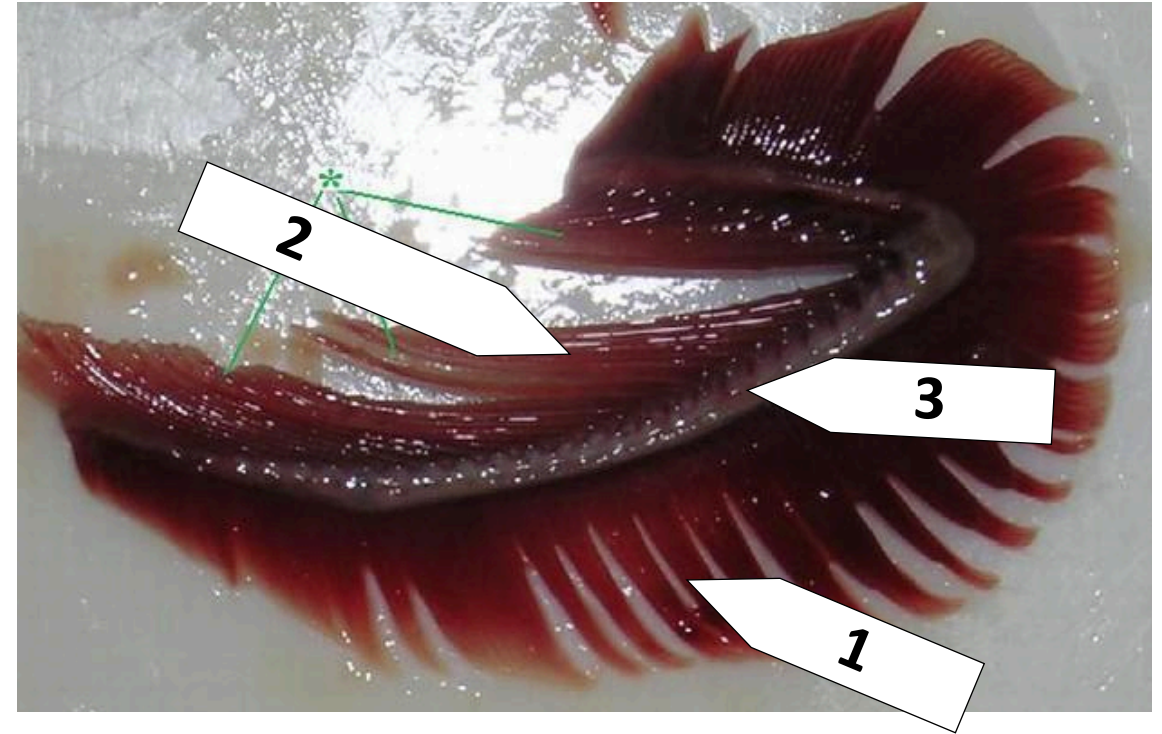
Régime planctonophage de la sardine



Source : Science Photo Library

Taille réelle = 2 mm
Sur l'image, la taille est de 8 cm.

Grandissement = $80 \text{ mm} \div 2 \text{ mm} = 40$
x 40



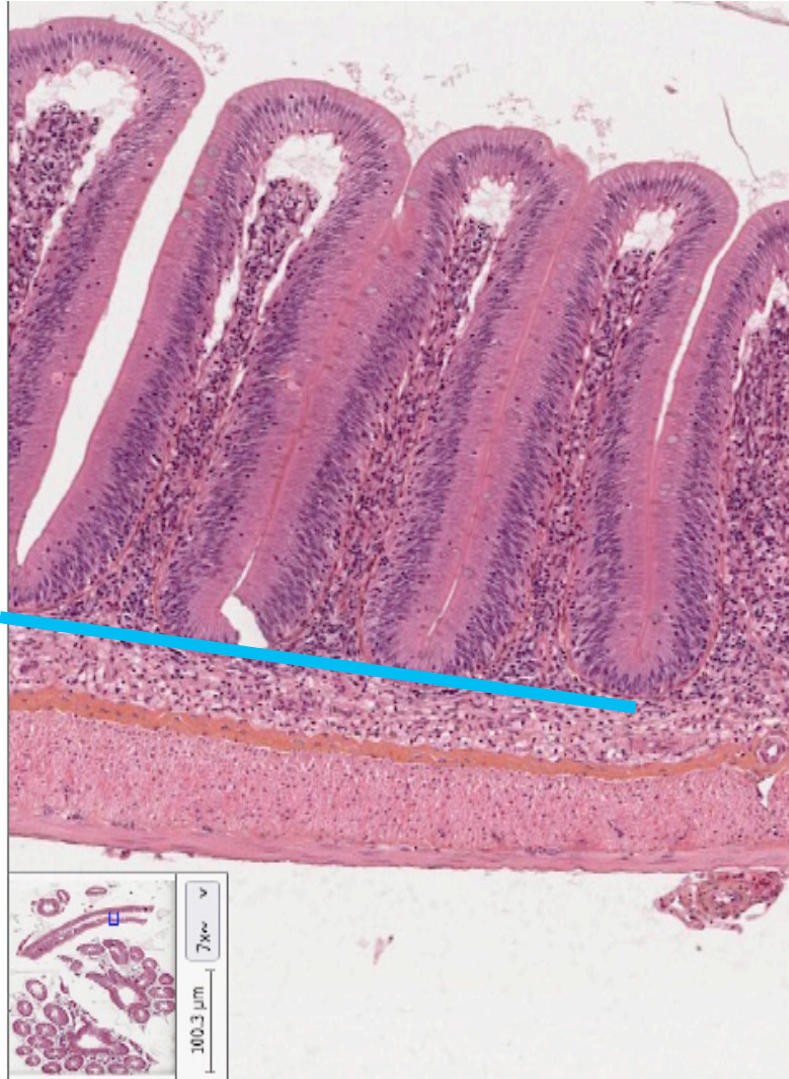
Branchie de sardine

- 1 – Rangée de lames branchiales (x 2) = zone d'hématose
- 2 – Branchiospines : longues et serrées, à rôle de filtration du plancton
- 3 – arc osseux

Source : <https://doris.ffessm.fr/Forum/Branchies2>

ANALYSE D'HISTOLOGIE

Détail 2



Largeur de la zone lisse correspondant à 3 villosités = 6,7 cm

Hauteur d'une villosité = 6,2 cm

Largeur d'une villosité = 2 cm

=> une villosité représente 14,2 cm

donc longueur totale de 3 villosités = 42,6 cm contre 6,7 cm si c'était lisse.

Le facteur multiplicateur est donc de $42,6 / 6,7$ soit environ 6,4 (car $6 \times 6,7 = 40,2$ et $7 \times 6,7 = 46,9$).

L'épaisseur est d'environ 50 à 60 μm : il suffit de lire la barre d'échelle...

Conclure sur la notion de surface d'échange favorisée par une vaste surface et une fine épaisseur, conditionnant la valeur du flux entrant (loi de Fick).

Sujet 2

Partie 1

Mode de vie libre du criquet

Réflexion à avoir avant de débiter

Ce qui caractérise le mode de vie libre est :

- la capacité à se déplacer (il y a alors un squelette articulé portant des muscles, le plus souvent associé à des organes locomoteurs comme des pattes ou des ailes)*
- le développement important des organes sensoriels*

Réfléchir au moyen de montrer cela

Il est judicieux de placer le criquet de profil de façon à montrer les organes sensoriels et locomoteurs, mais aussi d'isoler les organes locomoteurs de façon à bien les légender.

Une feuille de bilan peut accompagner la présentation : bien y préciser **mode de vie libre**

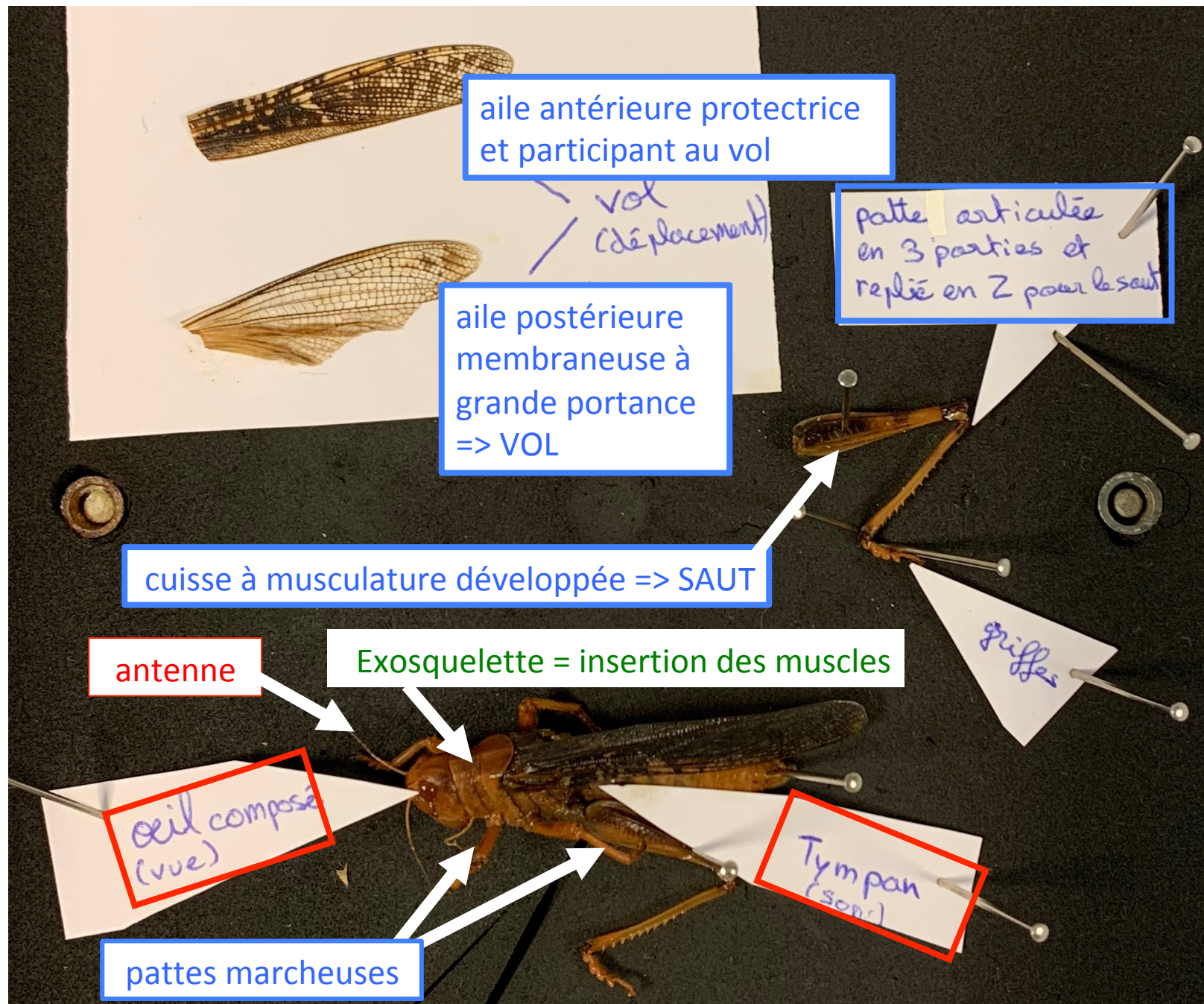
Organes de perception : yeux, antennes (pourquoi pas le tympan pour le rapprochement des partenaires)

Organes locomoteurs : ailes (vol), pattes (marche et saut) avec pattes postérieure à décrire

indiquer éventuellement que l'exosquelette porte les muscles locomoteurs, à contractions coordonnées.

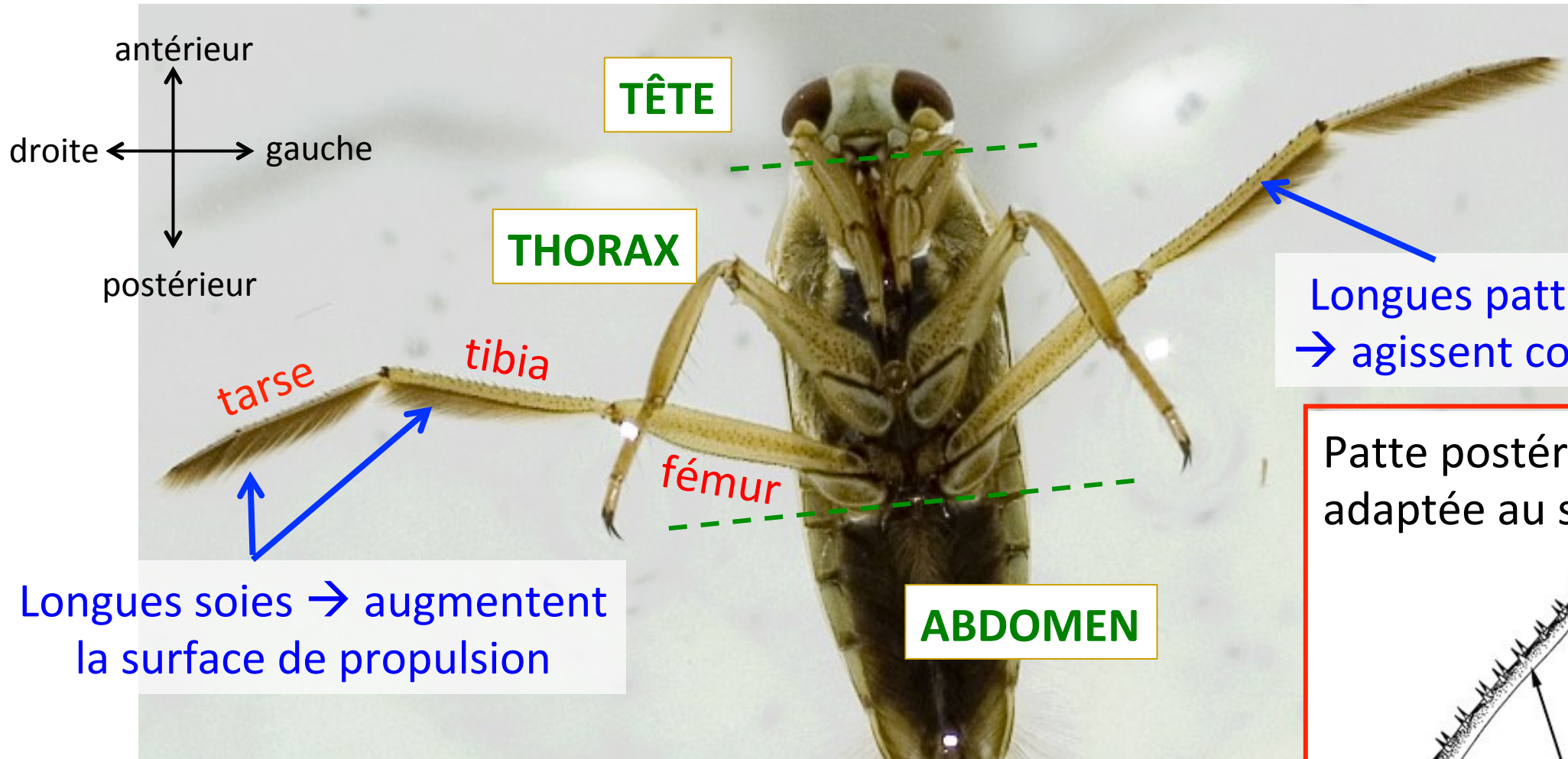
LOCOMOTION

PERCEPTION DE
L'ENVIRONNEMENT

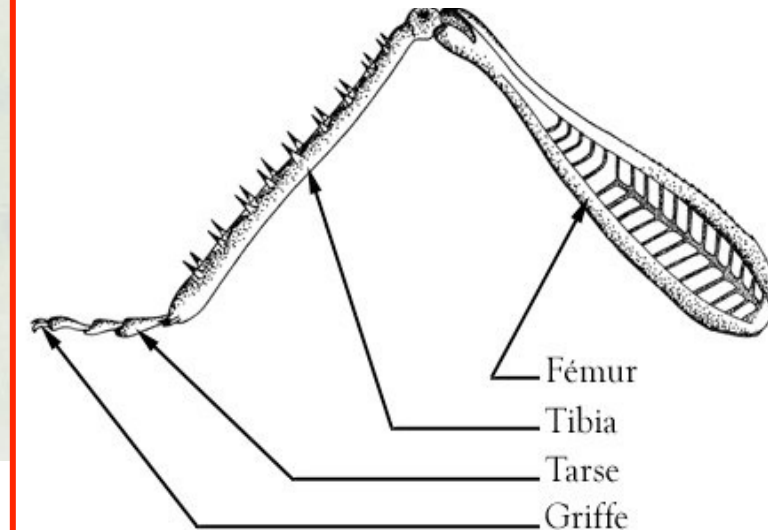


Exemple de présentation inspirée du travail de Lilou

Patte postérieure de notonecte

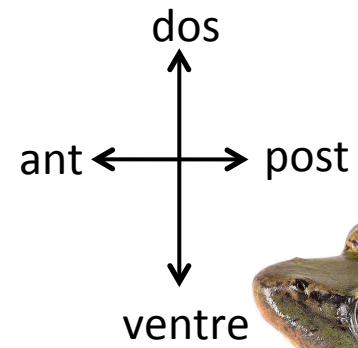


Patte postérieure de criquet adaptée au saut



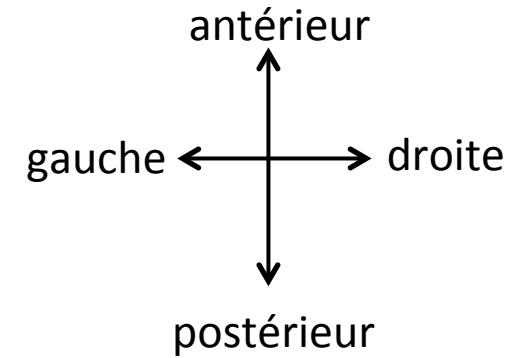
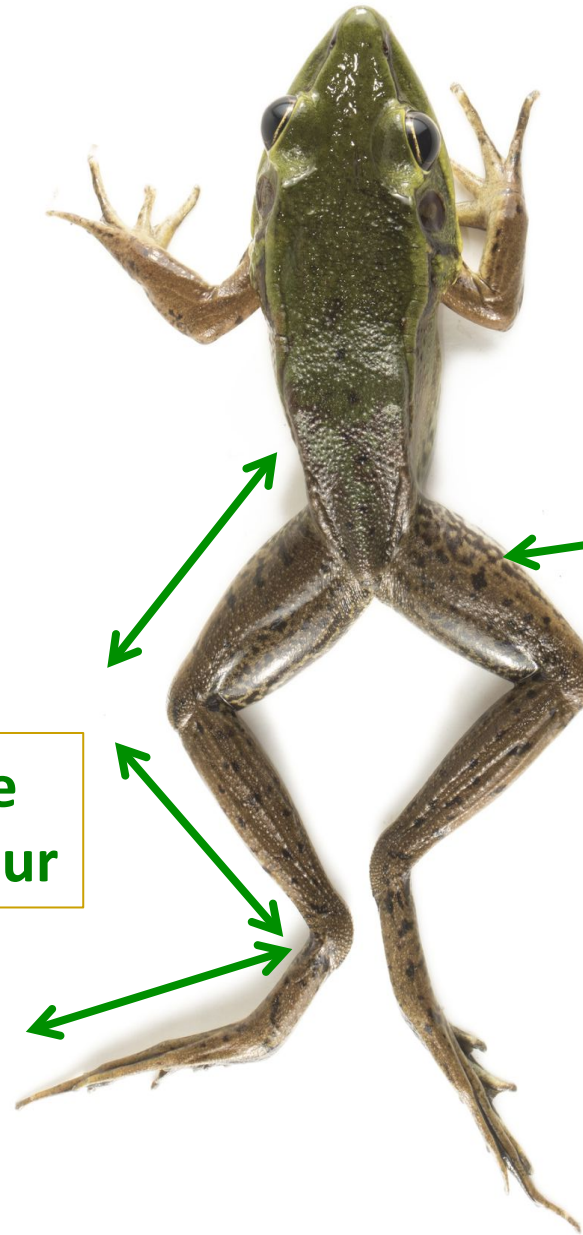
Pattes postérieures homologues à celles du criquet : mêmes segments et même position sur le 3^{ème} segment thoracique mais adaptation ici à la nage.

Patte postérieure de grenouille *Rana vallianti*



Repliement en Z
au repos

Segments de
même longueur



Cuisse à forte
musculature

Membres non homologues
avec les pattes postérieures
du criquet mais montrant une
convergence évolutive liée à
l'aptitude au saut : il s'agit
d'analogie.

Sujet 2

Partie 2

Appareil cardio-respiratoire du Téléostéen

Réflexion à avoir avant de débiter

L'appareil cardiovasculaire doit montrer le cœur en entier : privilégier une dissection sur le dos pour bien voir tout le cœur ainsi que l'aorte et un arc aortique si possible.

L'appareil respiratoire comprend les branchies (= échangeur) mais aussi la ventilation.

La fonction de respiration est demandée « à différentes échelles » et on a à disposition une loupe binoculaire, un microscope avec lame et lamelle... cela doit mettre sur la voie

Réfléchir au moyen de montrer cela

Il est judicieux de placer la sardine sur le dos et d'ouvrir juste l'avant, sans ouvrir l'abdomen.

Pour la ventilation : montrer l'entrée d'eau par la bouche et la sortie par l'ouïe : on peut glisser une sonde cannelée traversant la cavité buccale et branchiale, ou fabriquer des flèches en papier ou encore utiliser du fil. Il faut écarter les opercules (à légender aussi).

Les échelles à montrer :

- Échelle de l'organisme : montrer une branchie en place
- Échelle de l'organe : extraire une branchie et la légender sous binoculaire
- Échelle du tissu : monter quelques lames branchiales isolées et placer sous le microscope

Dissection des régions cardiaque et branchiale du maquereau



Correct mais

- inutile d'ouvrir tout le tronc
- il manque un arc aortique

bouche absente

1 : branchie à deux lames

7 : 2 lames superposées

8 : arc osseux avec
branchiospines (mal placé)

9 : filaments branchiaux

6 : sinus abîmé

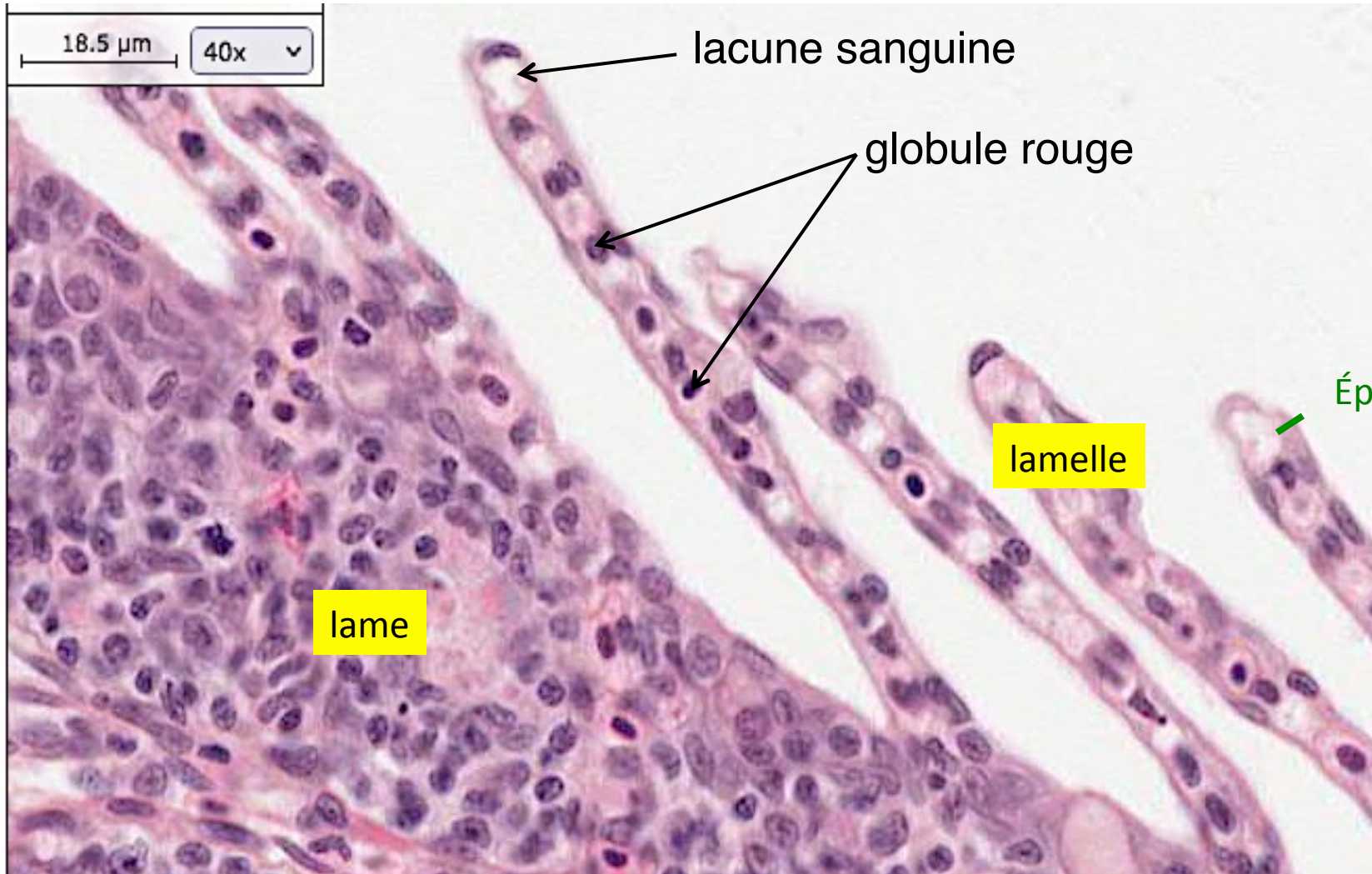
5 : oreillette

4 : ventricule

3 : bulbe

2 : artère ventrale

Analyse histologique



18,5 μm



Épaisseur de l'épithélium

Par comparaison avec l'échelle, l'épithélium mesure à peine 2 μm d'épaisseur

Analyse histologique

lamelle

Données

- Lamelle de forme assimilée à un demi-disque de 3 cm de diamètre.
- Le grandissement est x 400.

arc osseux

lame

x 400

Diamètre = 3 cm sur la photo soit
 $3 \cdot 10^{-2} / 400 = 0,75 \cdot 10^{-4} = 75 \cdot 10^{-5} = 75 \mu\text{m}$
Donc le disque a un rayon $r \approx 40 \mu\text{m}$.

Calcul : la surface d'un disque vaut
 $\pi \cdot r^2 = \pi \times 40 \times 40 \approx 1600 \times 3 = 4800 \approx 5\,000 \mu\text{m}^2$

→ chaque lamelle représente un demi-disque
donc surface d'une lamelle = **$2\,500 \mu\text{m}^2$**

→ une lame de 500 lamelles représente
 $500 \times 2\,500 = 1\,250\,000 \mu\text{m}^2 = \mathbf{1,25 \text{ mm}^2}$

Une sardine possède 8 branchies à 400 lames possédant chacune 500 lamelles donc
 $S = 8 \times 400 \times 500 \times 2\,500 = 8 \times 4 \times 5 \times 25 \times 10^6$
 $S = 8 \times 500 \cdot 10^6 = 4\,000 \cdot 10^6 = 4\,000 \text{ millions de } \mu\text{m}^2$
 $S = 4\,000 \text{ mm}^2 = \mathbf{40 \text{ cm}^2}$

Sujet 3

Partie 1

Comparaison raisonnée de la position systématique des deux animaux

Avoir un code de présentation clair pour comparer les animaux : couleur, cadre...

Points communs = caractères jusqu'à Vertébré : au moins 4 items

Bouche → Métazoaire

Symétrie → Bilatérien

Endosquelette visible seulement chez le poisson → Deutérostomien

Métamérie discrète mais visible sur la queue de la souris → Chordé

Crâne → Crâniote

Corps en 3 parties : tête – tronc – queue → Vertébré

Mâchoire → Gnathostome

Squelette en os → Ostéichthyen (visible seulement poisson)

Différences

Poisson : nageoires rayonnées → Actinoptérygien peau à écailles → Téléostéen

Souris : membres à musculature → Sarcoptérygien 4 membres chiridiens → Tétrapode

peau avec poils → Mammifère

Commun avec la souris

Plan de symétrie = plan de l'image
→ BILATÉRIEN

Différent de la souris

Bouche
→ MÉTAZOAIRE

Crâne
→ CRÂNIATE

ANT

endosquelette → DEUTÉROSTOMIEN
rayons en os → OSTÉICHTHYEN

DOS

POST

Mâchoire
→ GNATHOSTOME

membre rayonné sans muscle
→ ACTINOPTÉRYGIEN

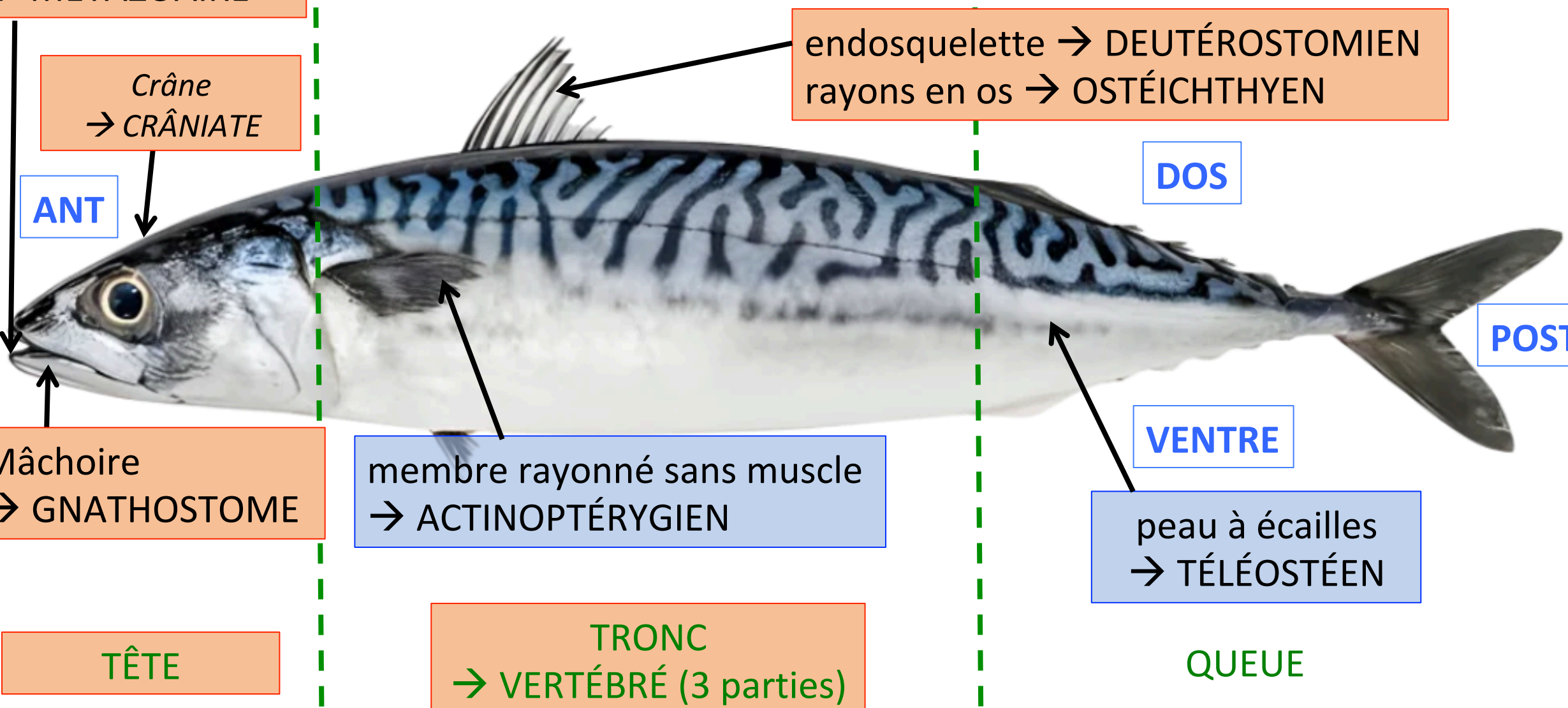
VENTRE

peau à écailles
→ TÉLÉOSTÉEN

TÊTE

TRONC
→ VERTÉBRÉ (3 parties)

QUEUE



Commun avec la sardine

Plan de symétrie = plan de l'image
→ BILATÉRIEN

Différent de la sardine

Crâne
→ CRÂNIATE

DOS

pelage
→ MAMMIFÈRE

Bouche
→ MÉTAZOAIRE

ANT

POST

Mâchoire
→ GNATHOSTOME

membres à musculature
→ SARCOPTÉRYGIEN

4 membres chiridiens
→ TÉTRAPODE

VENTRE

TÊTE

TRONC
→ VERTÉBRÉ (3 parties)

QUEUE

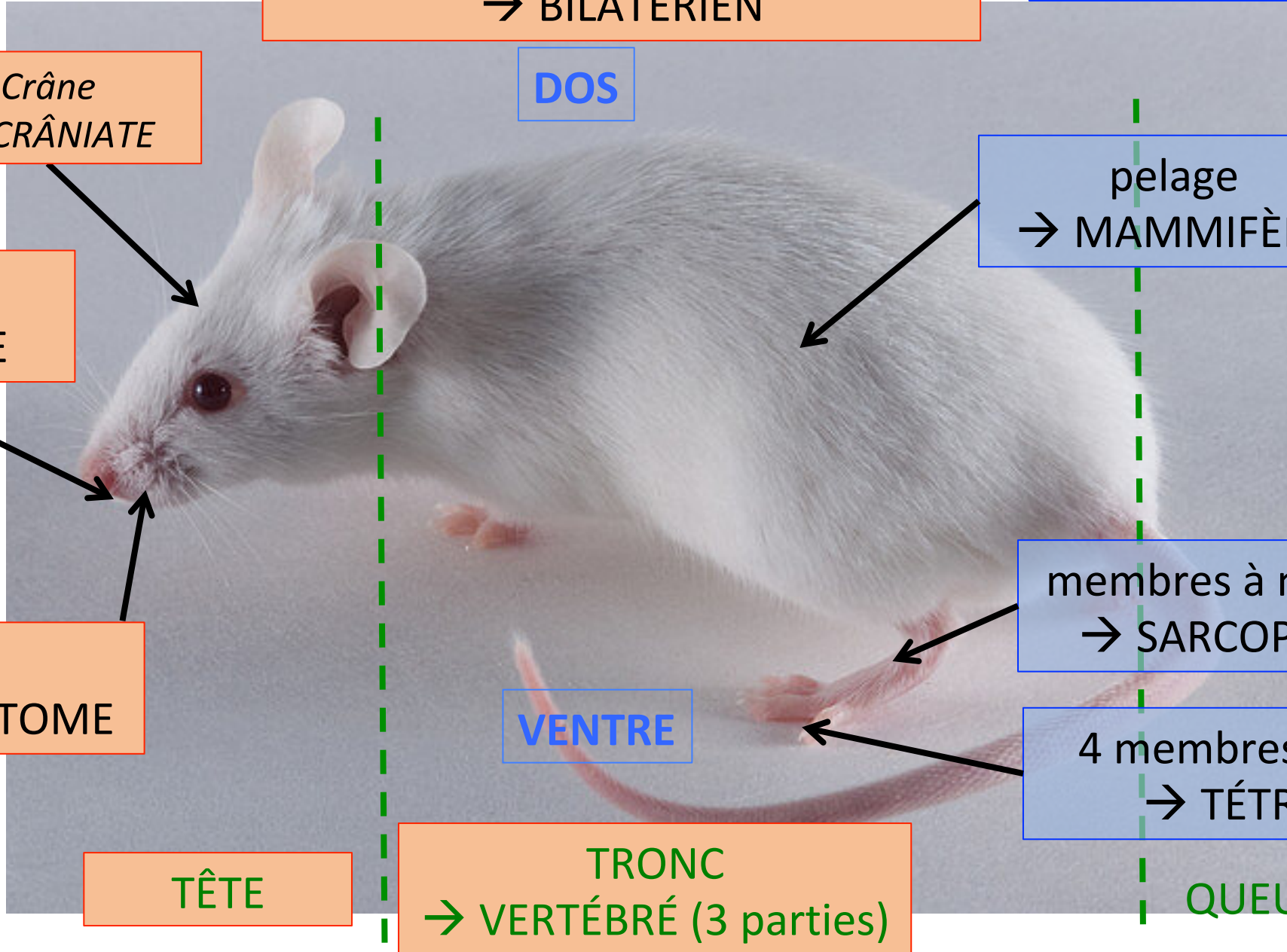


Tableau de comparaison

Réflexion à avoir avant de débiter

Fonction de relation = perception sensorielle + locomotion + adaptations physiologiques au milieu + communication

Mode de vie libre pour les 2 animaux : montrer des points communs et différences

Milieu de vie différents donc peut-être adopter un code de couleur.

organes sensoriels de perception de l'environnement : yeux
avec / sans paupière et oreille – ligne latérale

locomotion : nageoires paires / impaires, forme fusiforme –
membres chiridiens / queue pour équilibre

physiologie : pelage et thermorégulation / écailles et protection
(+ mucus facilitant le glissement)

Le tableau doit montrer le lien avec le milieu de vie (air – eau)
ou le mode de vie libre (par exemple code de couleur)

Il doit y avoir 3 niveaux au moins dans les fonctions de relation.

Mode de vie libre

Milieu de vie aérien

Milieu de vie aquatique

Tableau de comparaison (6 structures)

Mode de vie libre Fonction	Milieu de vie aquatique sardine	Milieu de vie aérien souris
organes sensoriels de perception développés	yeux sans paupière ligne latérale	yeux avec paupière oreille
Locomotion : membres homologues	Nageoires paires et impaires Forme fusiforme hydrodynamique Mucus favorisant le glissement	Membres chiridiens Queue favorisant l'équilibre
Protection	Peau à écaille et mucus	Pelage et thermorégulation

Sujet 3

Partie 2

Appareil respiratoire du criquet

Lors de la dissection, il faut ouvrir l'animal juste au-dessus des stigmates abdominaux pour bien montrer le tronc trachéen qui débute au niveau des stigmates.

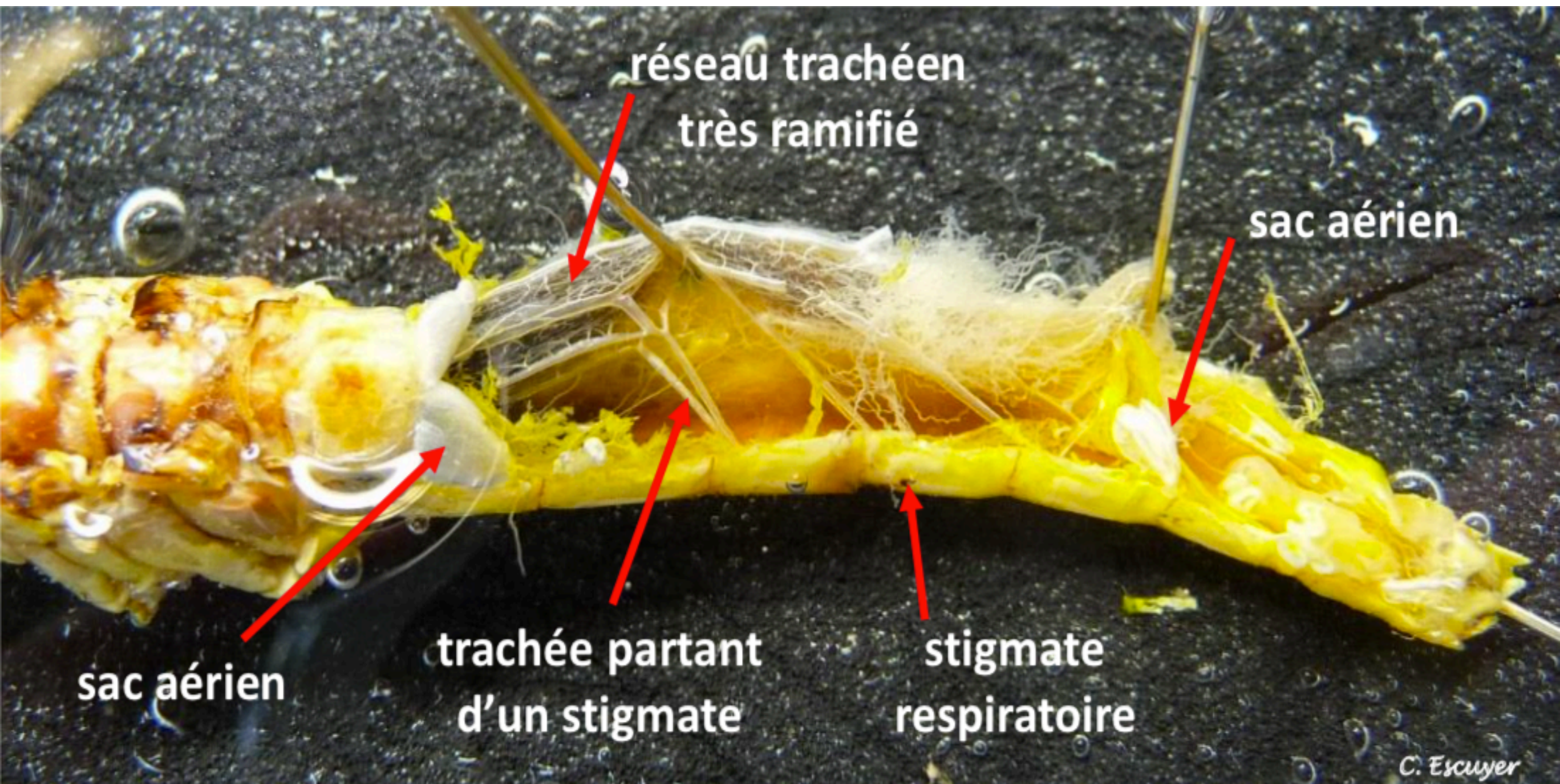
Respiration du criquet

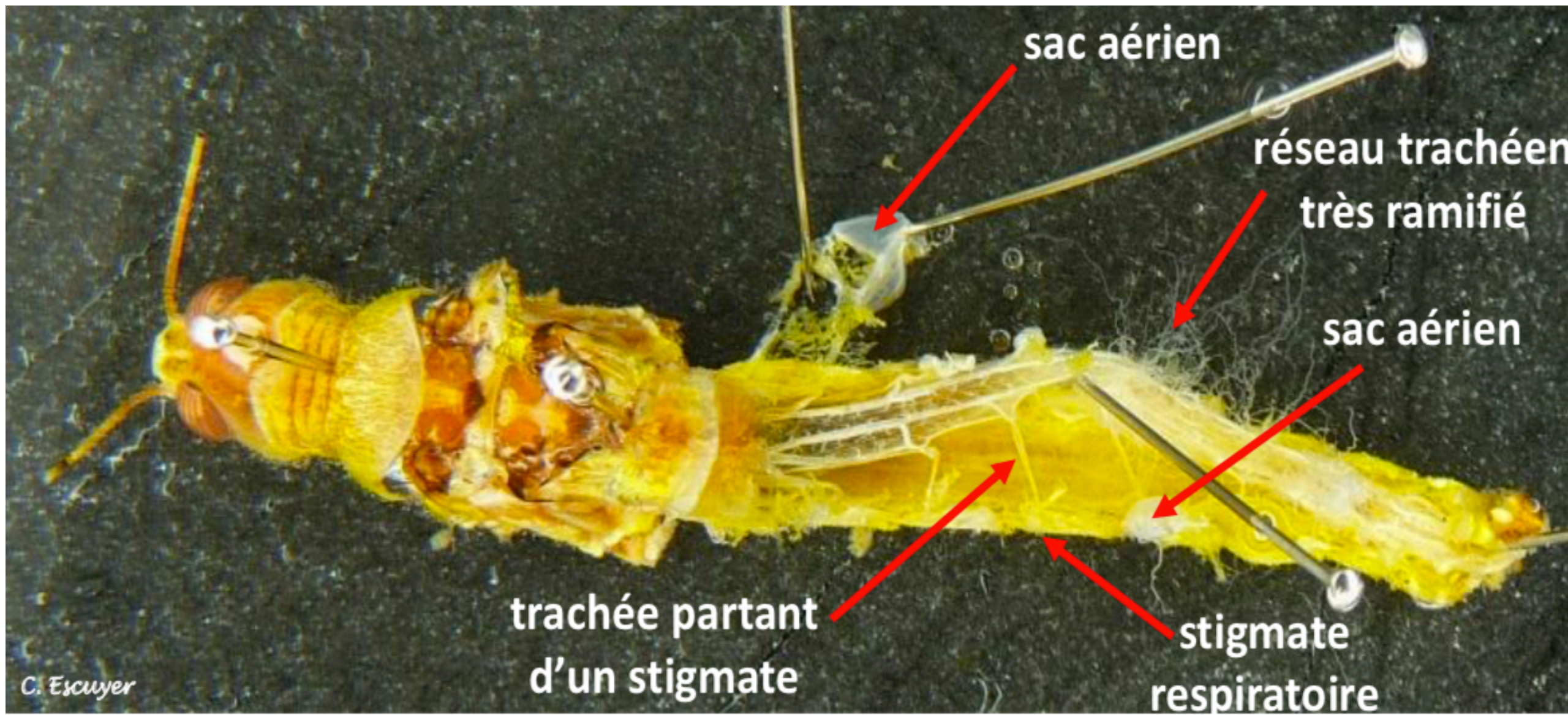
Dissection : peu d'éléments à montrer mais bien les pointer et utiliser du canson pour mettre en valeur les sacs aériens, par exemple.

Légendes attendues :

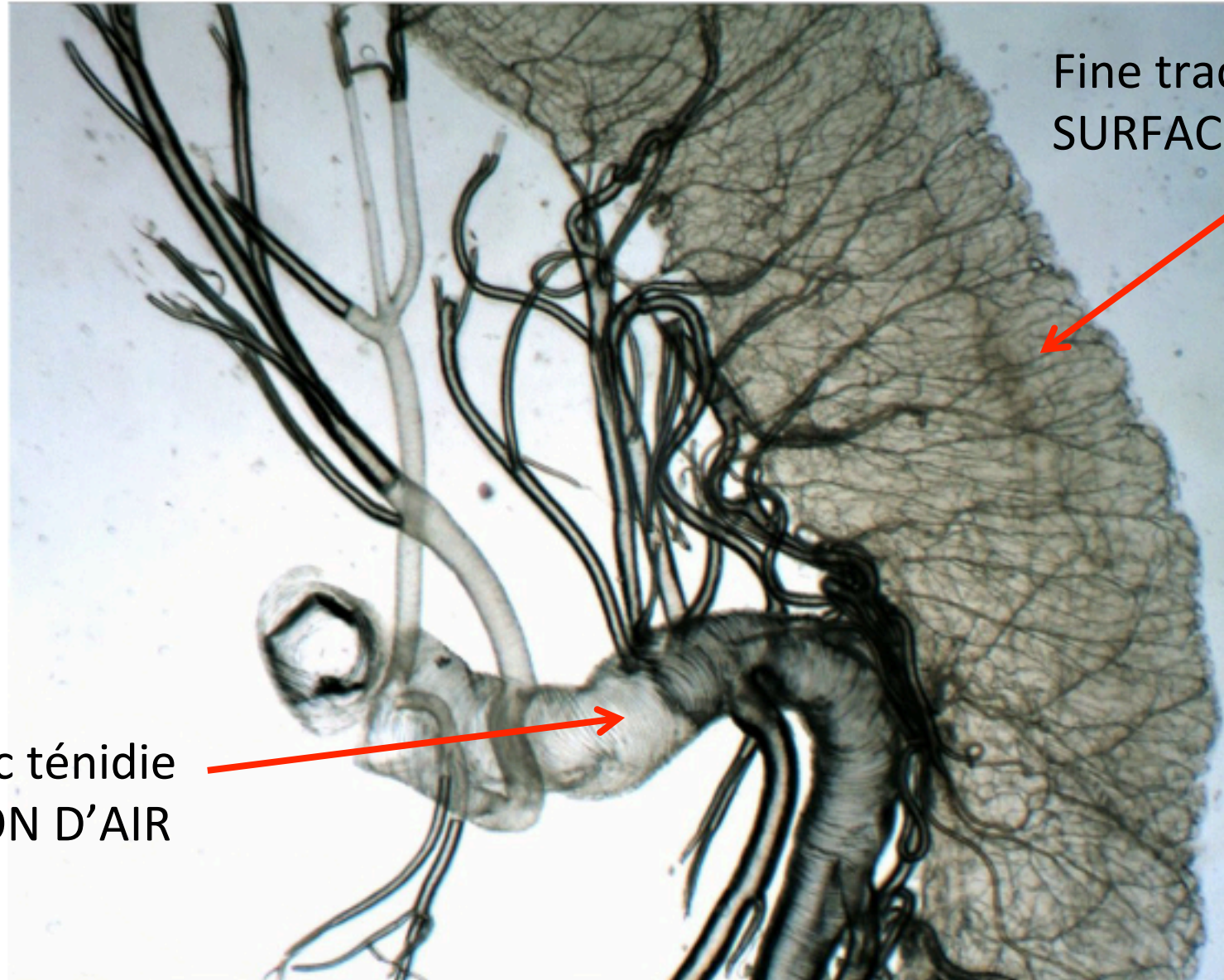
- stigmate (entrée d'air thoracique et sortie abdominale)
- trachée de gros diamètre
- sac aérien
- organe parcouru par de nombreuses trachées fines et trachéoles

Montage sous microscope : montrer une zone avec une grosse trachée possédant des ténidies + des trachéoles fines. Sans bulle et pas trop épais. Au grossissement moyen. BONUS si cellule épidermique bordant la trachée visible. FAIRE UN SCHÉMA



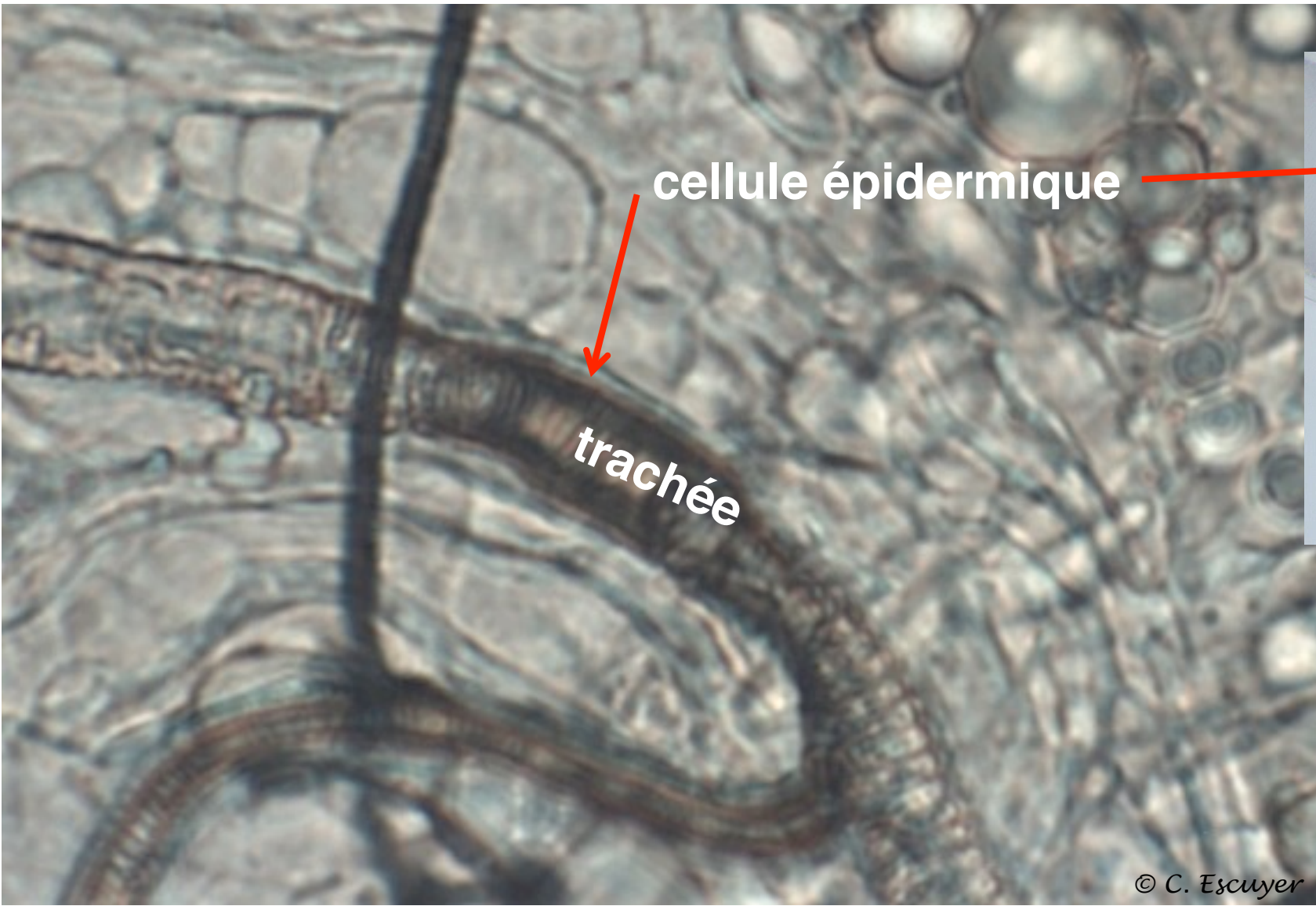


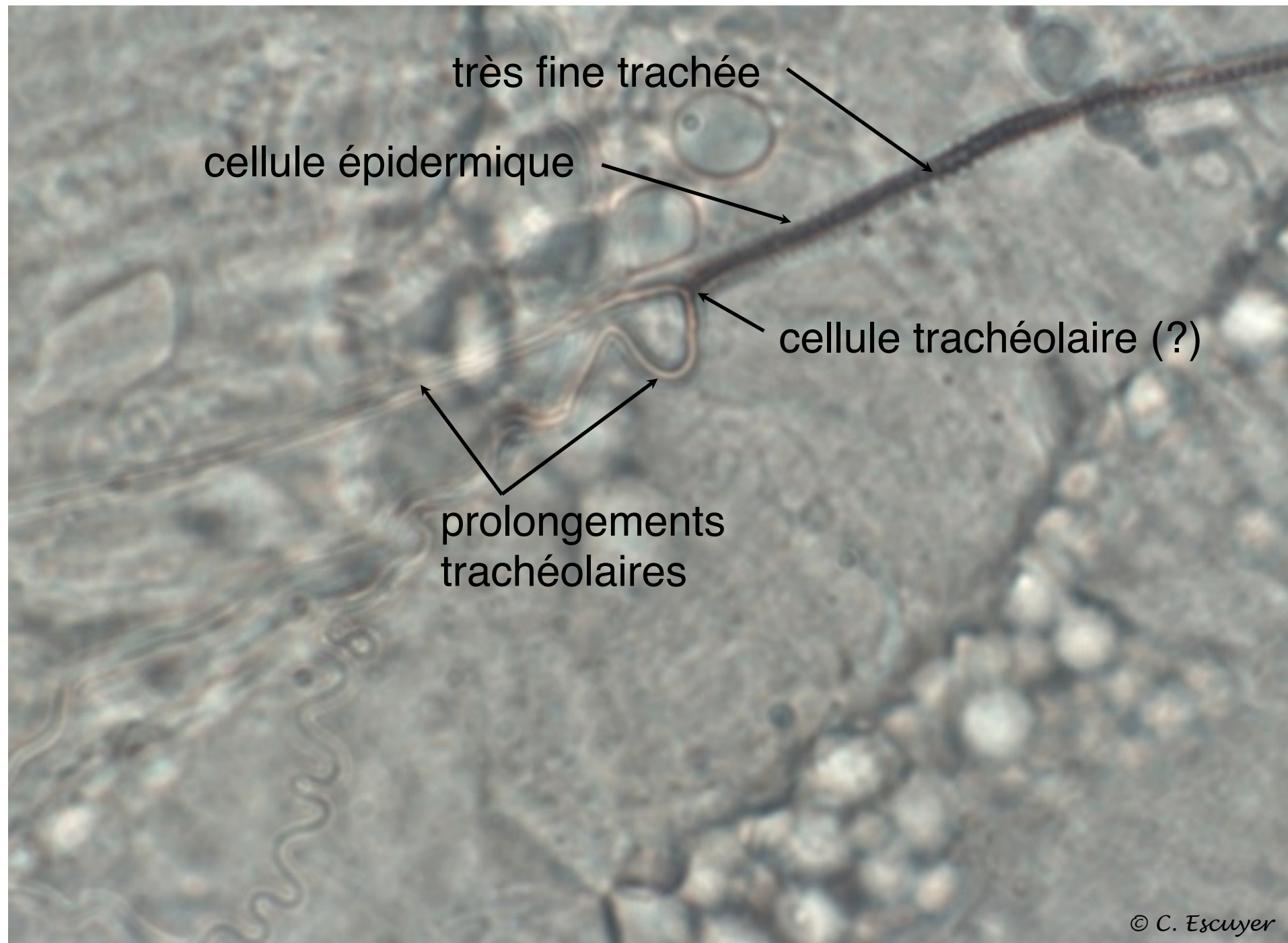
Trachée avec ténidie
DISTRIBUTION D'AIR



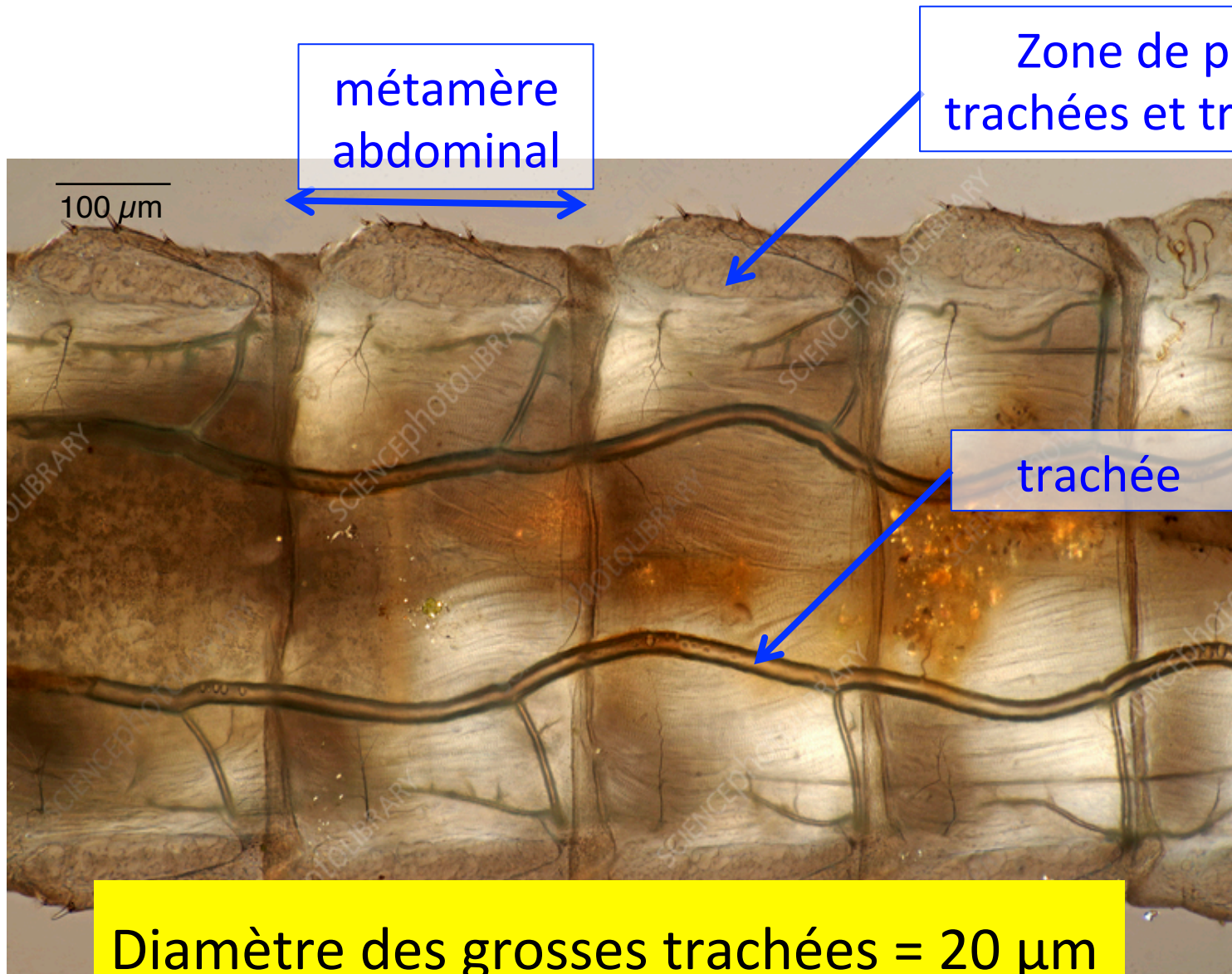
Fine trachéole dans l'organe
SURFACE D'ECHANGE

x 100





Abdomen de demoiselle (ordre des zygoptères)



sur l'image
largeur la plus grande = 3 mm
or l'échelle donne 100 μm pour
15 mm.
Le diamètre réel est donc de $100 \div 5 = 20 \mu\text{m}$.

Grandissement

Si 15 mm représentent 100 μm
dans la réalité, alors le
grandissement vaut
 $G = 15 \text{ mm} \div 100 \mu\text{m}$
 $G = 15 \text{ mm} \div 0,1 \text{ mm} = 150$.

Diamètre des grosses trachées = 20 μm
Grandissement x 150

Sujet 4

Partie 1

Dissection de la moule avec légendes indiquées dans le sujet

Les orifices uro-génitaux sont difficiles à voir : ils sont de part et d'autre de la bosse de Polichinelle.

Le flux d'eau peut être montré avec un fil qui traverse la cavité palléale.

Utiliser la moule cuite pour placer le flux d'eau

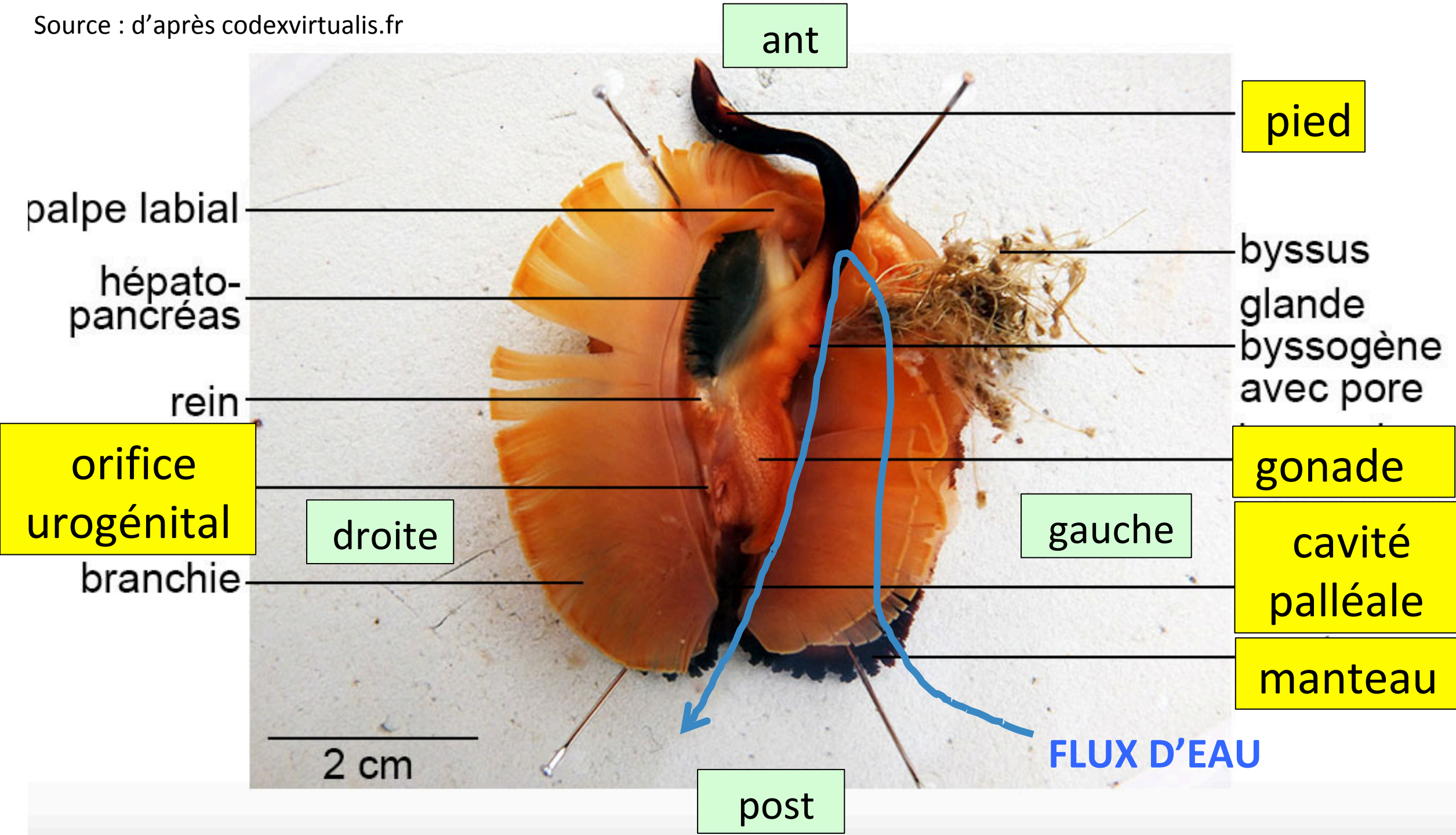
Circuit unidirectionnel de l'eau : entrée par l'ouverture ventrale et sortie par la boutonnière **visualisé par des flèches sur la moule cuite**. Bien placer la moule pour voir la boutonnière.

Montage entre lame et lamelle

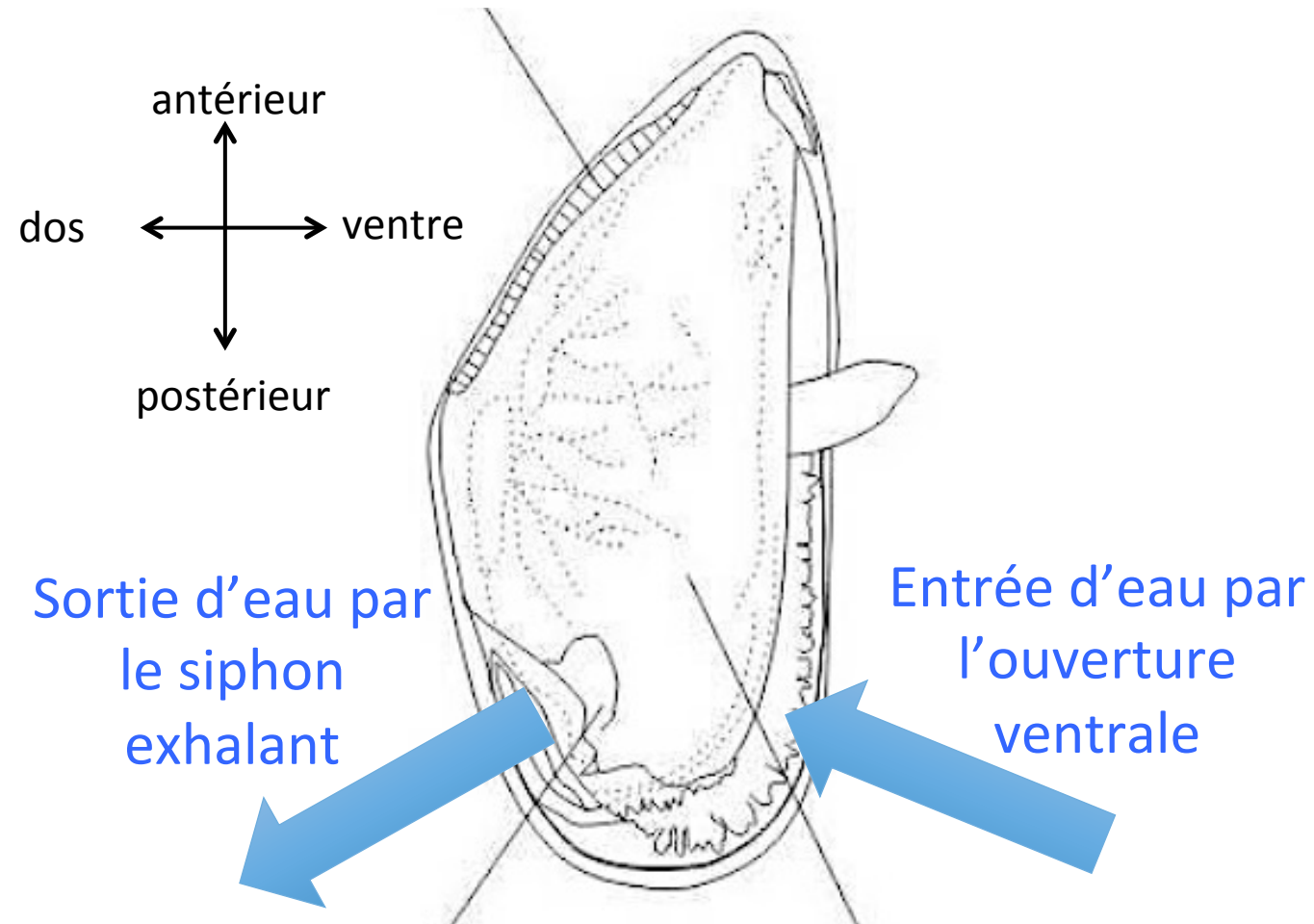
Attention : prélever un petit morceau de branchie dès l'ouverture de la moule fraîche et le placer aussitôt dans l'eau de mer, sinon, la ciliature sera peu active.

épithélium cilié assurant le flux d'eau : **battements ciliaires vus au microscope**

Ajouter un schéma d'un filament branchial avec sa taille.

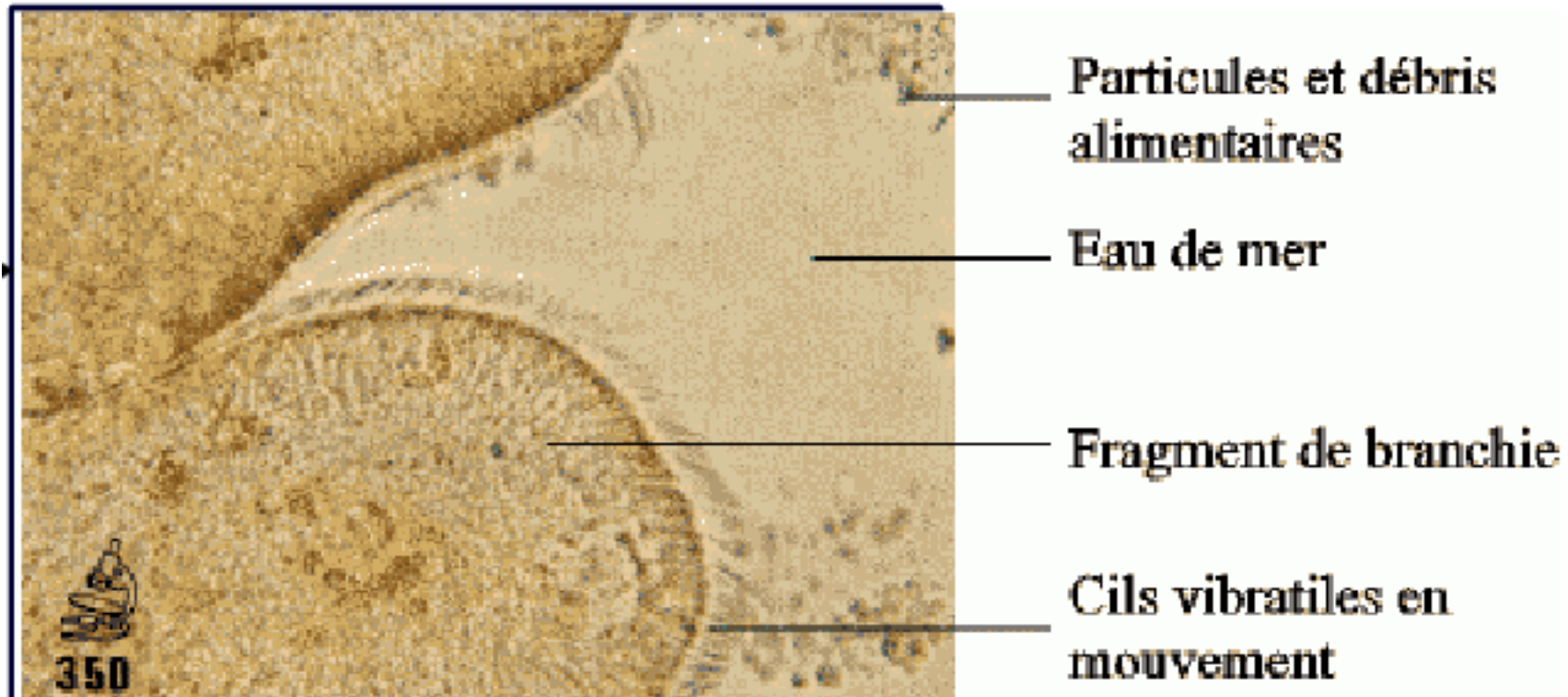


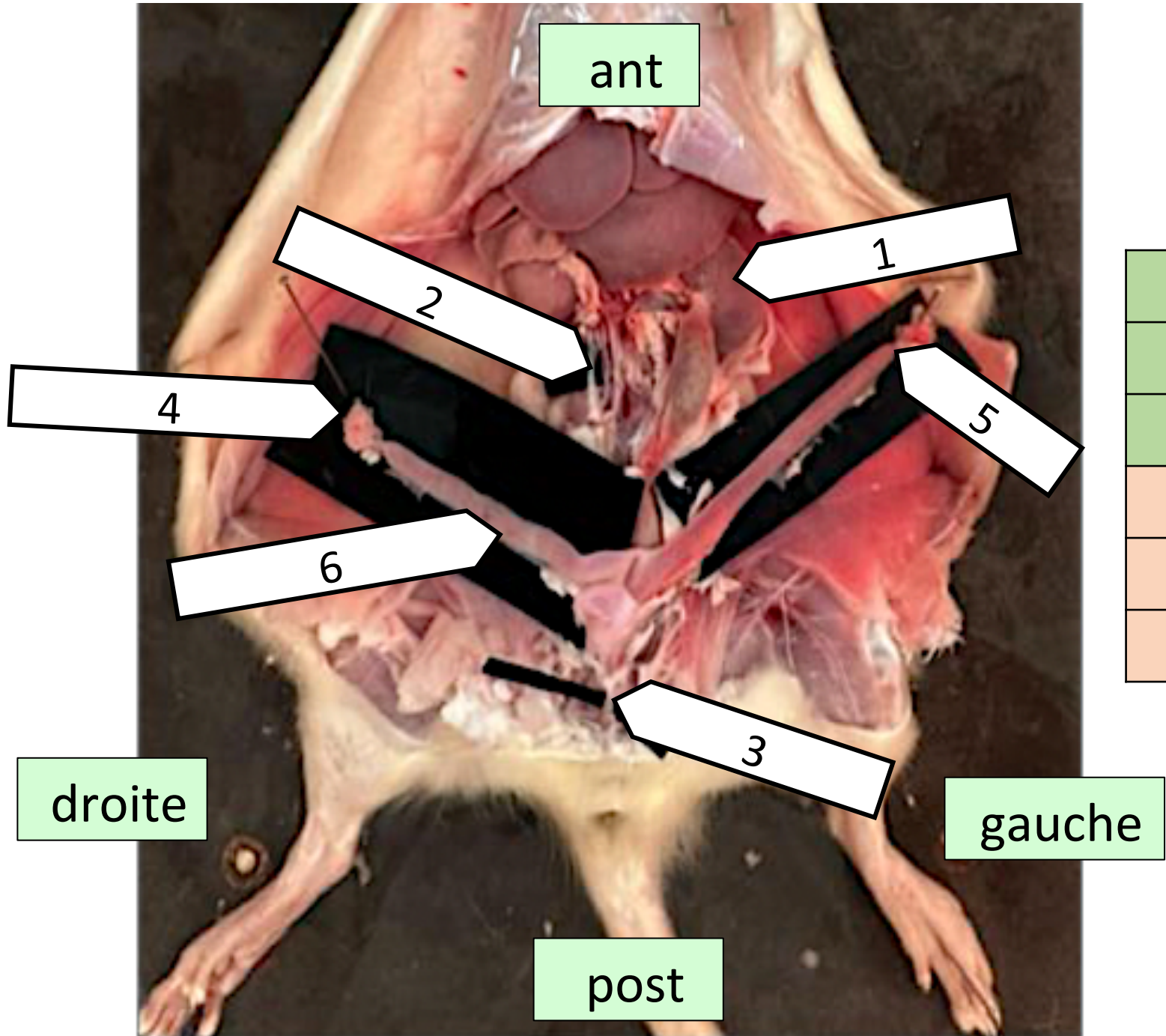
La **moule cuite** pouvait servir à positionner des flèches indiquant l'entrée d'eau par l'ouverture ventrale et la sortie d'eau par le siphon exhalant, bien visible sur un animal cuit. Il était possible d'utiliser un fil montrant le trajet de l'eau.



La **moule fraîche** pouvait servir à réaliser un montage de branchie visant à montrer l'épithélium cilié responsable du courant d'eau. Le montage devait être proposé sous microscope entre lame et lamelle dans de l'eau de mer.

Montage de branchie de moule



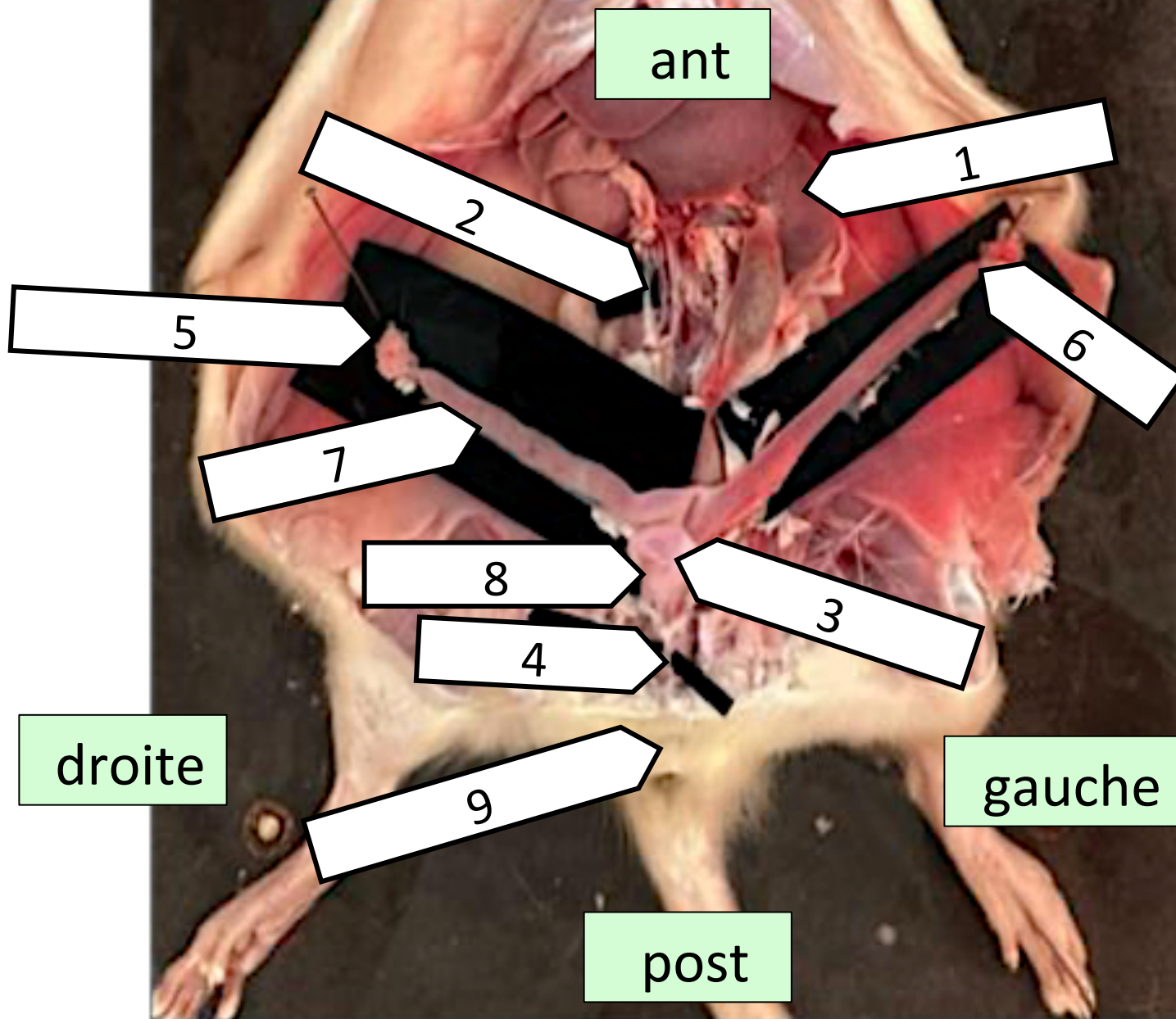


Appareil urinaire

1	rein gauche (filtration)
2	uretère
3	urètre (miction)
4	ovaire (gonade femelle)
5	pavillon et court oviducte
6	corne utérine (nidation)

Appareil génital

Si on avait eu le droit à davantage de légendes...



Appareil urinaire

1	rein gauche (filtration)
2	uretère
3	vessie (stockage de l'urine)
4	urètre (miction)
5	ovaire (gonade femelle)
6	pavillon et court oviducte
7	corne utérine (nidation)
8	vagin (accouplement)
9	Zone des orifices distincts urinaire et génital (vulve)

Appareil génital

Sujet 4

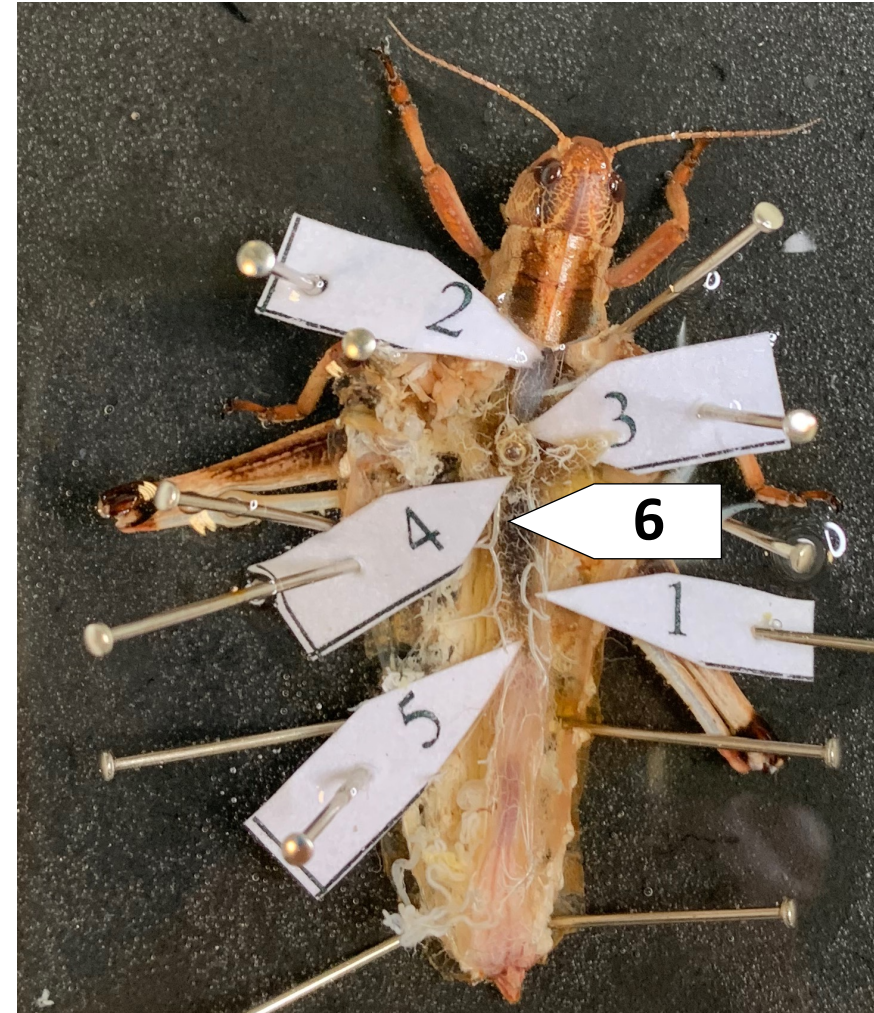
Partie 2

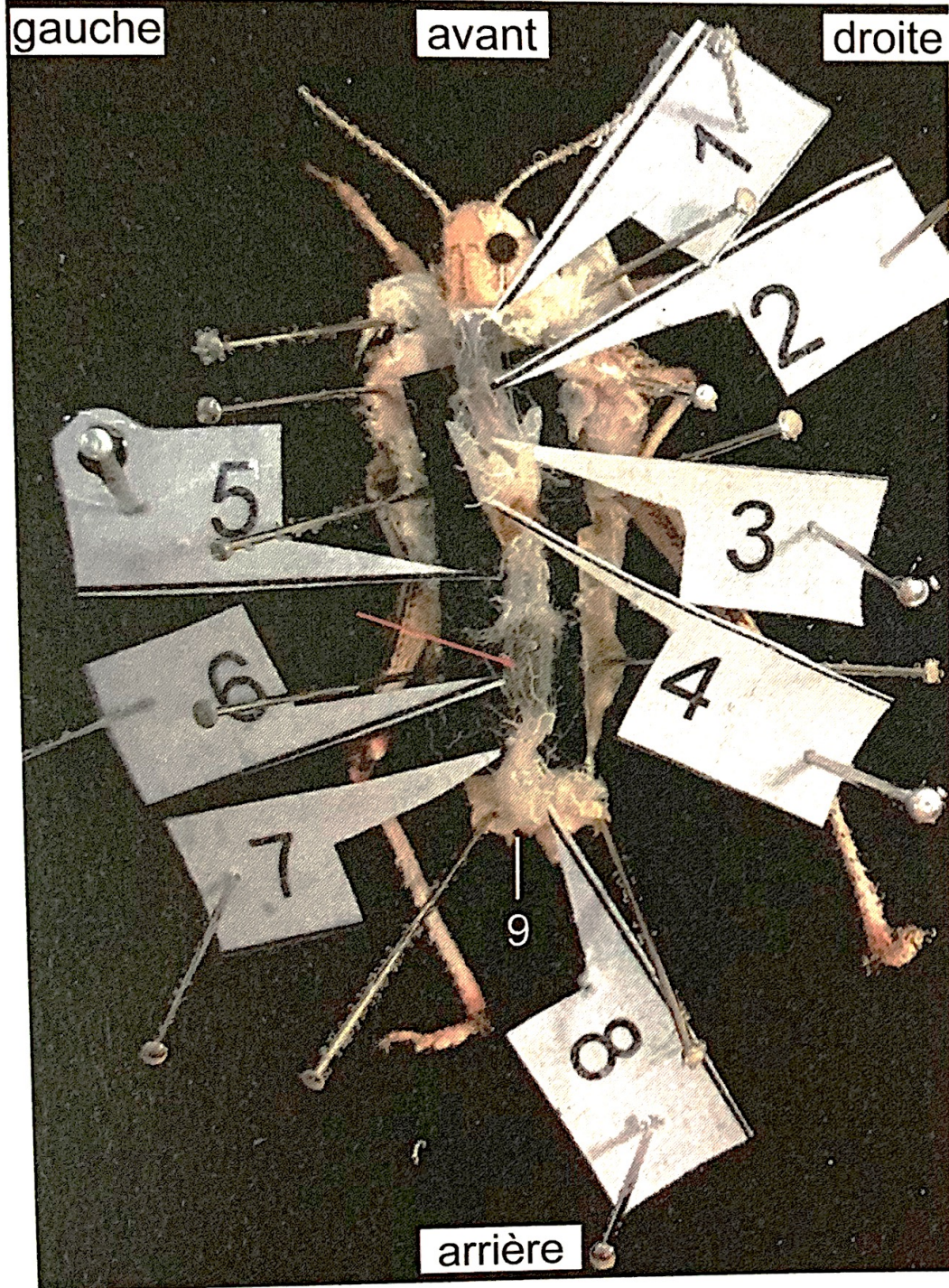
Dissection du criquet : acquisition des ressources

Légendes attendues choisies = jabot + gésier + cæcas gastriques + estomac + intestin (rassembler pour cela iléon, colon, rectum et anus, qui constituent l'intestin postérieur) + trachées

Acquisition des ressources du Criquet

- **Alimentation** : acquisition des aliments (animal herbivore) et transformation en nutriments (digestion) avec absorption des nutriments
 - jabot (ici 2) : *Stockage des aliments*
 - gésier (ici 3) : *fragmentation mécanique*
 - cæcas gastriques (ici 4) : *digestion par la microflore et absorption*
 - estomac (ici 6) : *digestion chimique*
 - intestin postérieur (groupant iléon, côlon, rectum) (ici 5) : *transit vers l'égestion et réabsorption d'eau*
- **Respiration** : acquisition du dioxygène issu de l'air entrant par les stigmates et circulant dans des trachées
 - trachée (ici 1)





bouche (non visible)

intestin antérieur	1	oesophage	transit
	2	jabot	stockage
	3	gésier	transformations mécaniques
intestin moyen	4	caecums gastriques	absorption
	5	estomac	transformations chimiques
intestin postérieur	6	iléon	transit
	7	colon	
	8	rectum	absorption (eau, ions)
	9	anus	égestion

Flèche rouge : tubes de Malpighi

Ces organes n'ont pas un rôle digestif mais excréteur :
ils permettent l'élimination des déchets azotés.

Une dissection validée par le jury

Exercice : acquisition des ressources du cricket

La masse des criquets était une donnée non utile ici.

- Calculez avec une précision d'un chiffre après la virgule :

Quantité de matière assimilée : $20,2 - 11,7 = 8,5$

Le maximum est de $20,2 + 1 - (11,7 - 0,3) = 9,8$ mg soit 1,3 mg de plus que la moyenne

Le minimum est de $20,2 - 1 - (11,7 + 0,3) = 7,2$ mg soit 1,3 mg de moins que la moyenne.

Quantité de matière assimilée par jour = $8,5 \pm 1,3$ mg de matière sèche par jour et par adulte

Rendement d'assimilation : masse assimilée = 8,5 mg masse ingérée = 20,2 mg

Rapport = $8,5 / 20,2$ que l'on peut approximer à $8,5 / 20 = 0,425$ soit 42,5 %

Rendement d'assimilation = 42,5 %

- Calculez la masse fraîche de végétaux ingérés par jour :

La masse ingérée est une masse sèche : elle ne prend pas en compte les 90 % d'eau donc cela ne représente que 10 % de la masse fraîche ingérée. Il faut donc multiplier par 10.

Masse fraîche de végétaux ingérés par jour = 202 ± 10 mg par jour et par adulte.