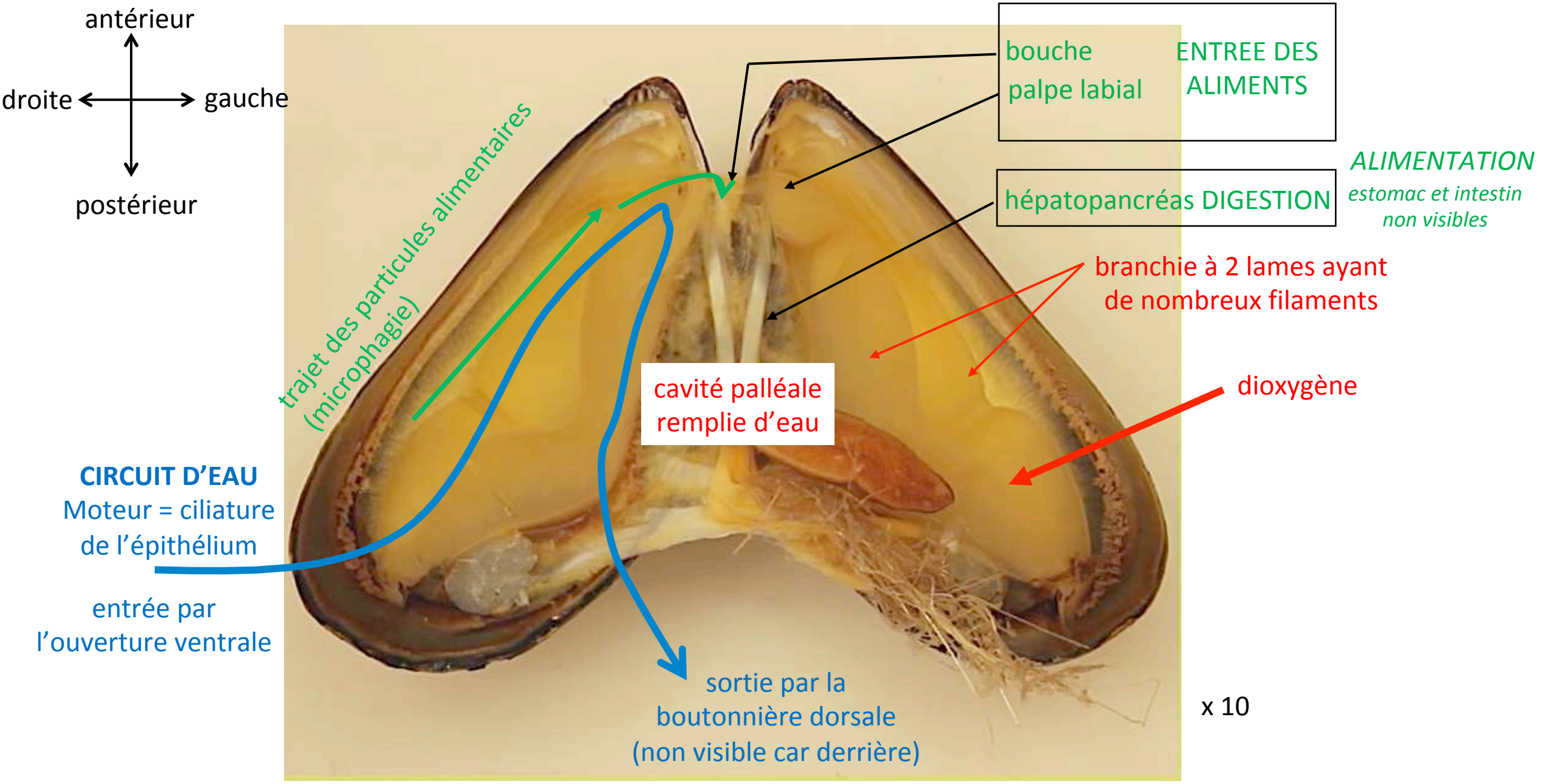
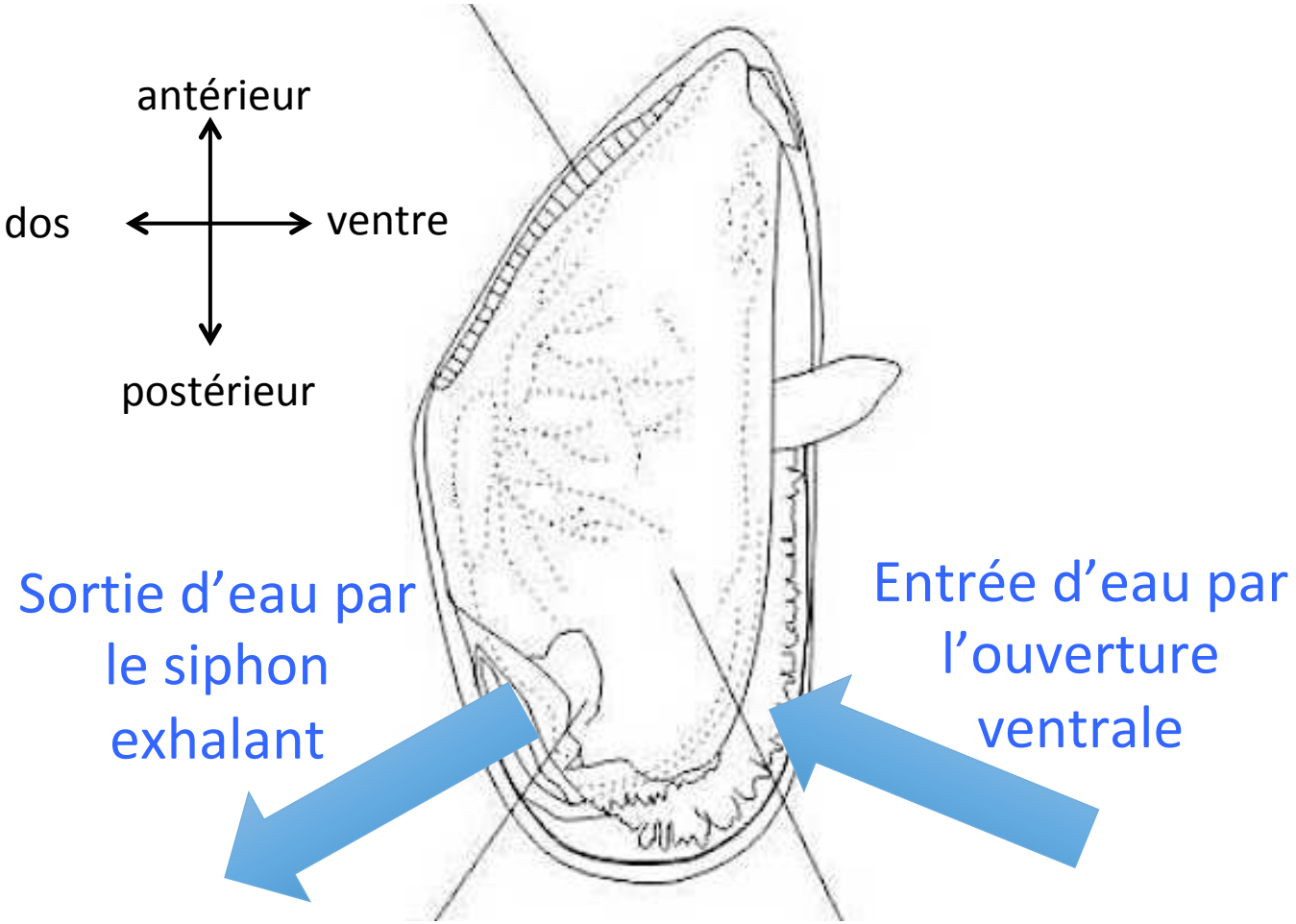
Sujet 1

Partie 1



Cavité palléale de Moule montrant l'acquisition du dioxygène et des particules alimentaires

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 :

- les filaments branchiaux assurant l'acquisition du dioxygène ;
- l'épithélium cilié responsable du courant d'eau mis en jeu dans l'alimentation et la respiration.

Le montage devait être proposé sous microscope entre lame et lamelle dans de l'eau de mer.

Organiser la réponse : sur une feuille de papier (format paysage), rassemblant :

ANIMAL MICROPHAGE FILTREUR

Flux d'eau qui parcourt la cavité palléale (photo légendée + moule cuite avec flèches)
épithélium cilié assurant le flux d'eau : battements ciliaires vus au microscope
Circuit unidirectionnel de l'eau : entrée par l'ouverture ventrale et sortie par la boutonnière visualisé par des flèches sur la moule cuite

ACQUISITION DU DIOXYGÈNE : FONCTION DE RESPIRATION

4 branchies à grande surface : centaines de filaments branchiaux visibles au MP
finesse des filaments branchiaux visibles au MP
Schéma proposé d'un filament bordé de cils

ACQUISITION DES NUTRIMENTS ORGANIQUES : FONCTION D'ALIMENTATION

Filtration de l'eau : particules apportées à la bouche par l'épithélium cilié
Organisme hétérotrophe
Digestion par un appareil digestif peu visible : fragmentation mécanique et chimique + absorption.

Sujet 1

Partie 2

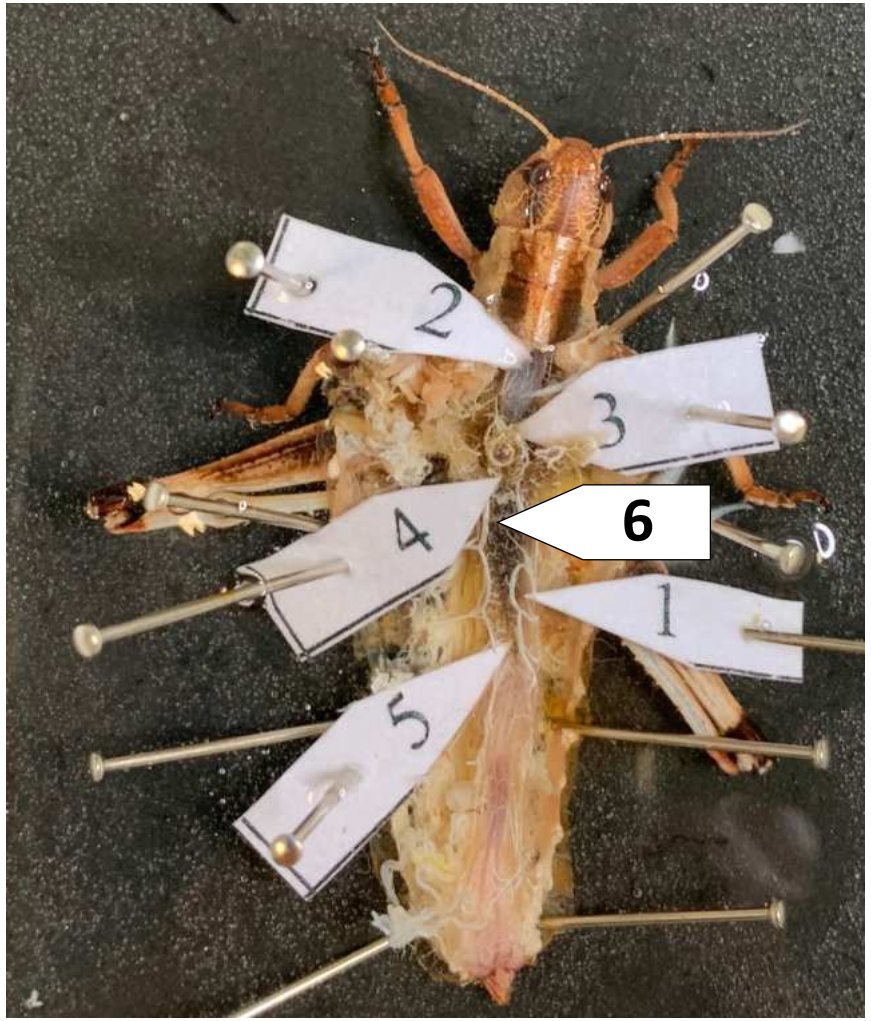
Dissection du criquet : acquisition des ressources

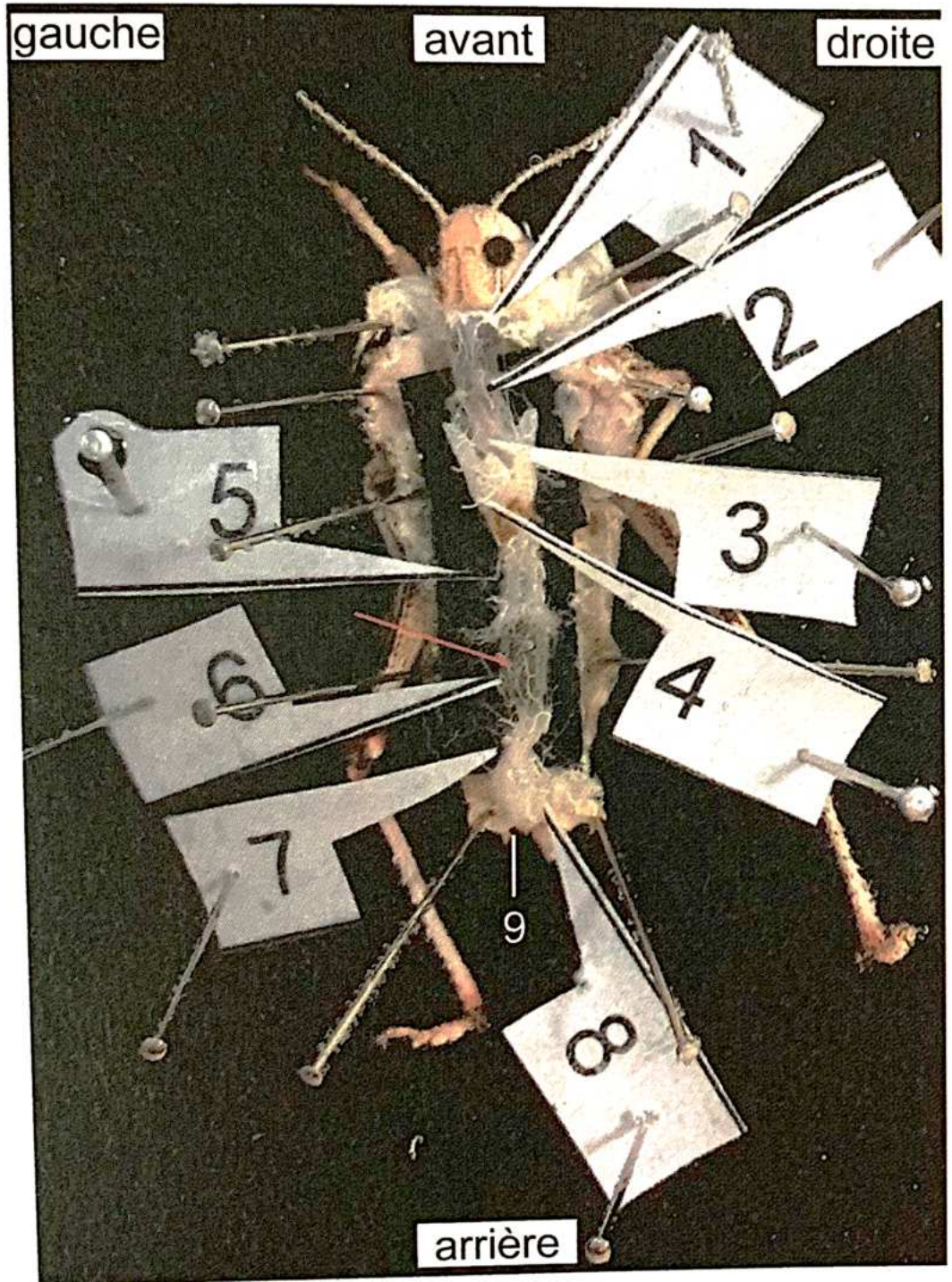
Légendes attendues choisies = jabot + gésier + cæcas gastriques + estomac + intestin (rassembler pour cela iléon, colon, rectum et anus, qui constituent l'intestin postérieur) + trachées

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	œsophage	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 criquet

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 ± 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.

Sujet 2

Partie 1

Mode de vie libre du criquet

Réflexion à avoir avant de débuter

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

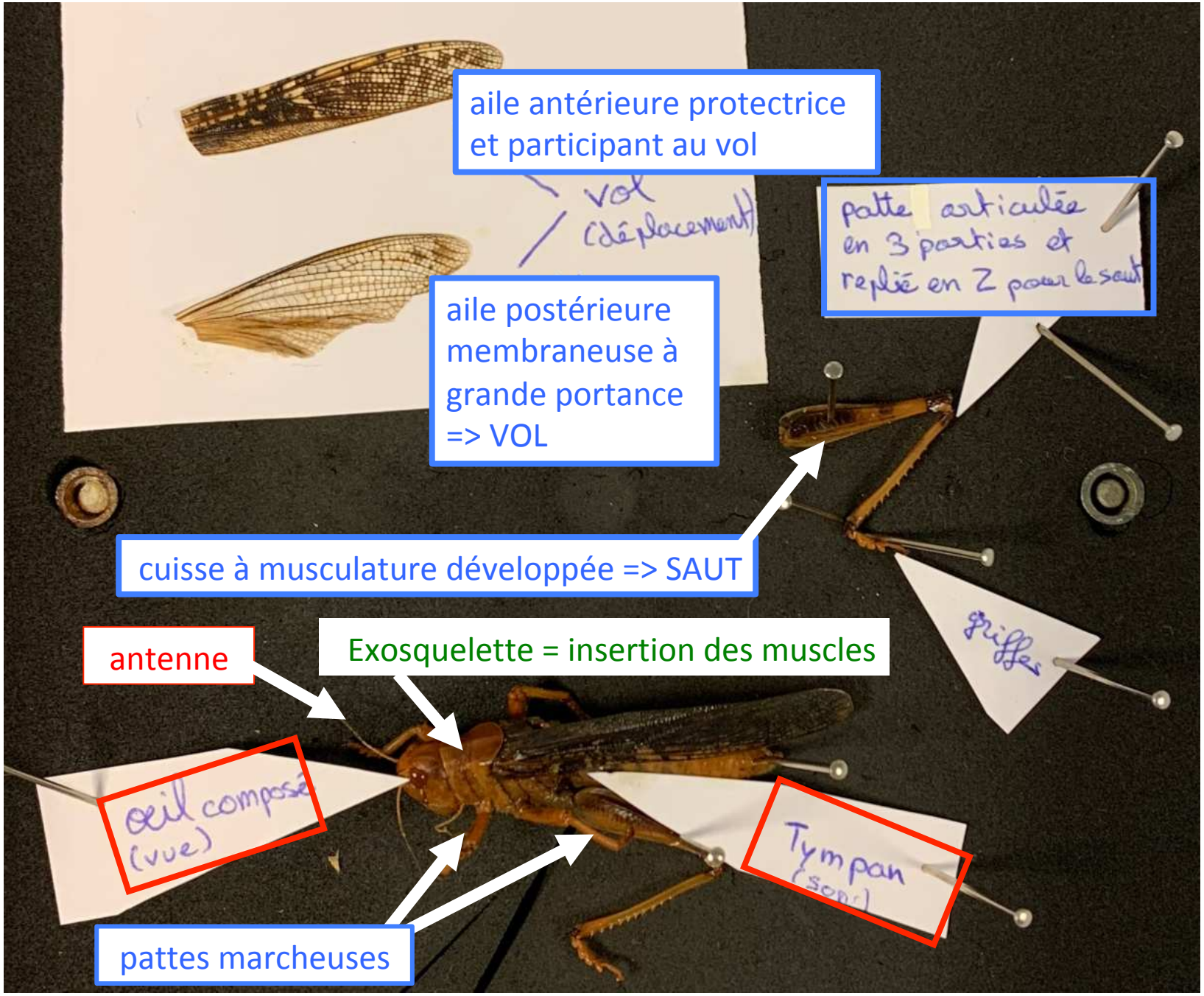
Il est judicieux de placer le criquet de profil de façon à montrer les organes sensoriels et locomoteurs, mais aussi d'isoler les organes locomoteurs de façon à bien les légender.

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.

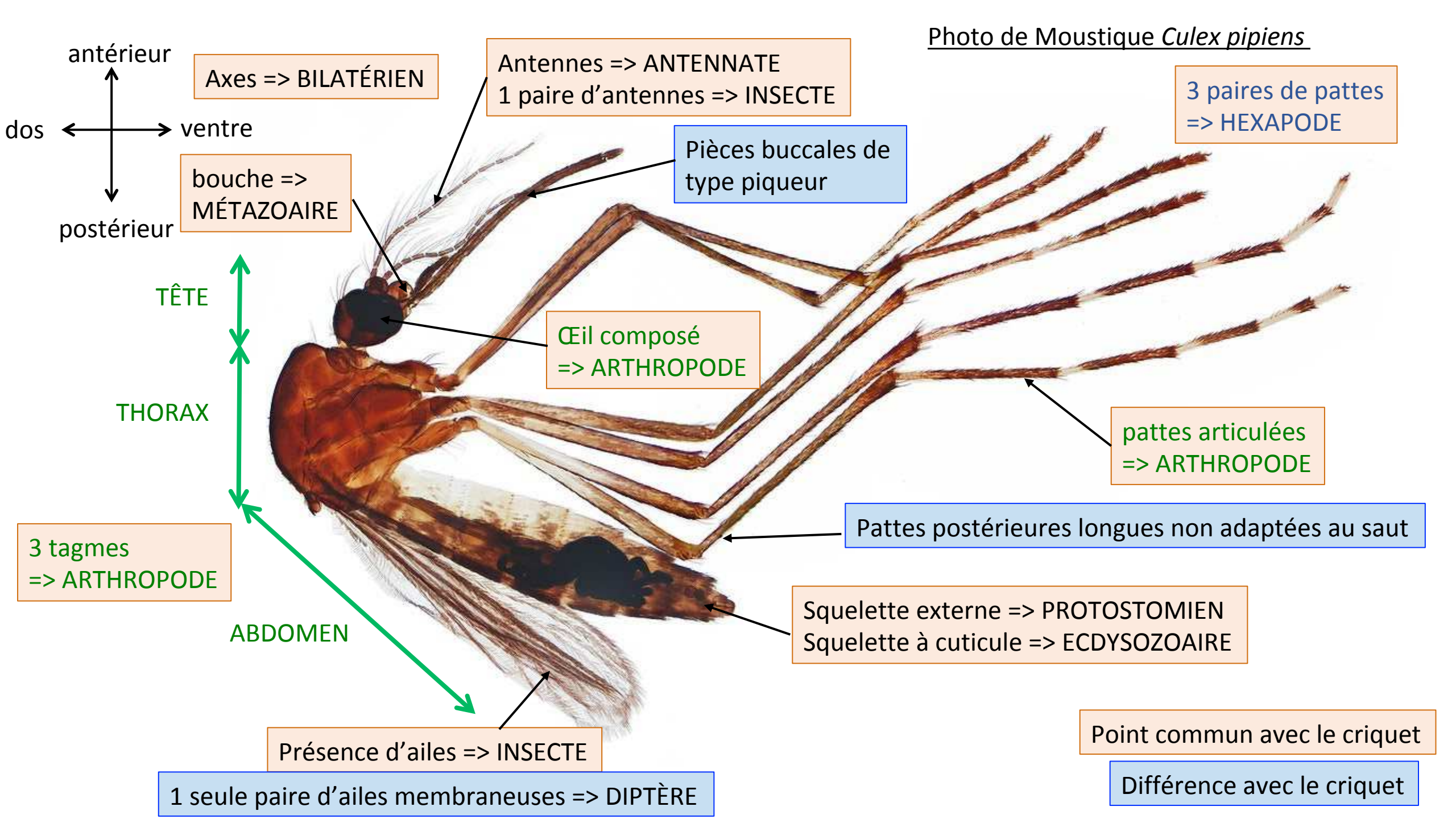
LOCOMOTION

PERCEPTION DE L'ENVIRONNEMENT



Exemple de présentation inspirée du travail de Lilou

Photo de Moustique *Culex pipiens*



Sujet 2

Partie 2

Appareil cardio-respiratoire du Téléostéen

Réflexion à avoir avant de débuter

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. 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

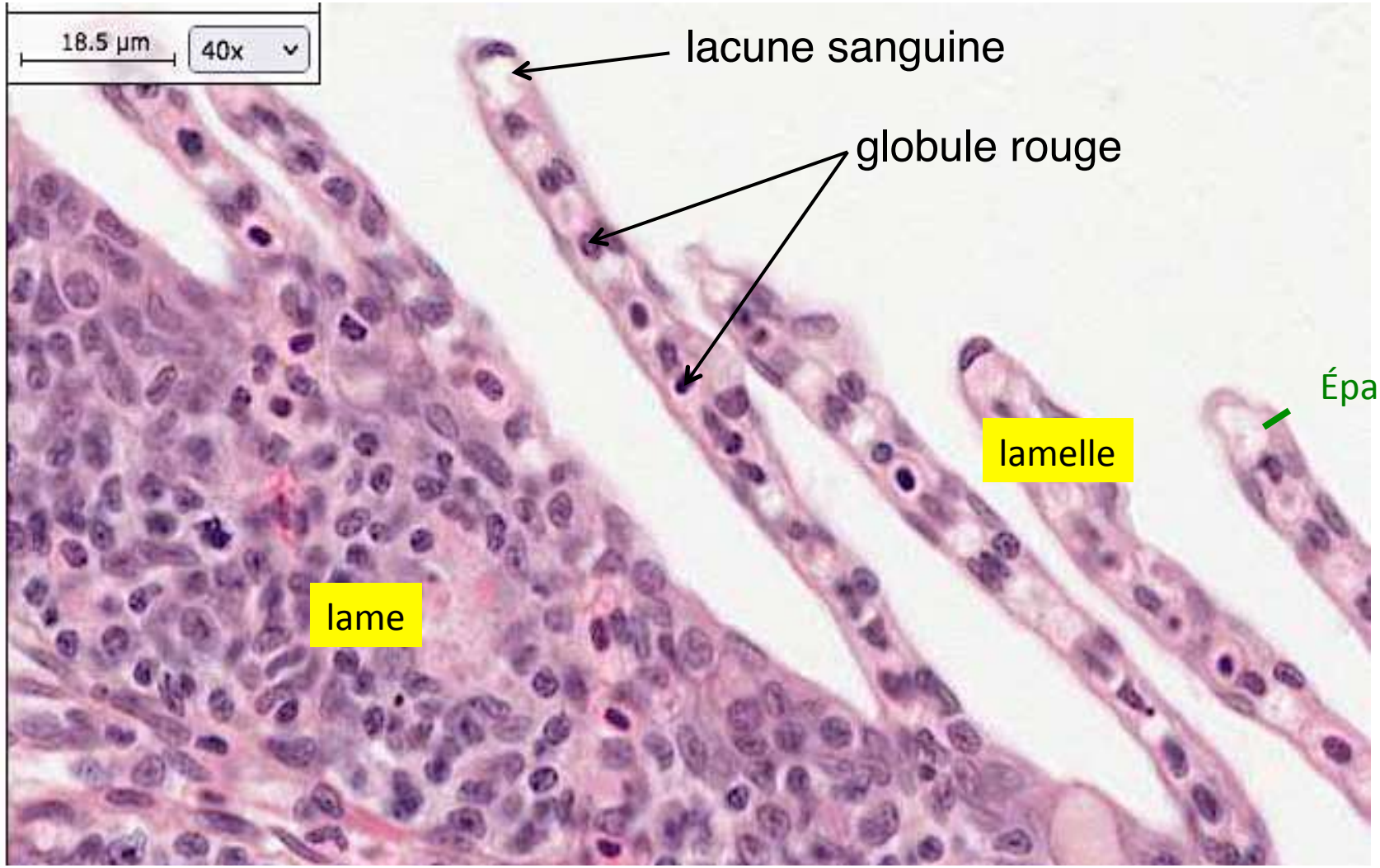
Dissection des régions cardiaque et branchiale du maquereau

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 branchaux

6 : sinus abîmé
5 : oreillette
4 : ventricule
3 : bulbe
2 : artère ventrale

Analyse histologique

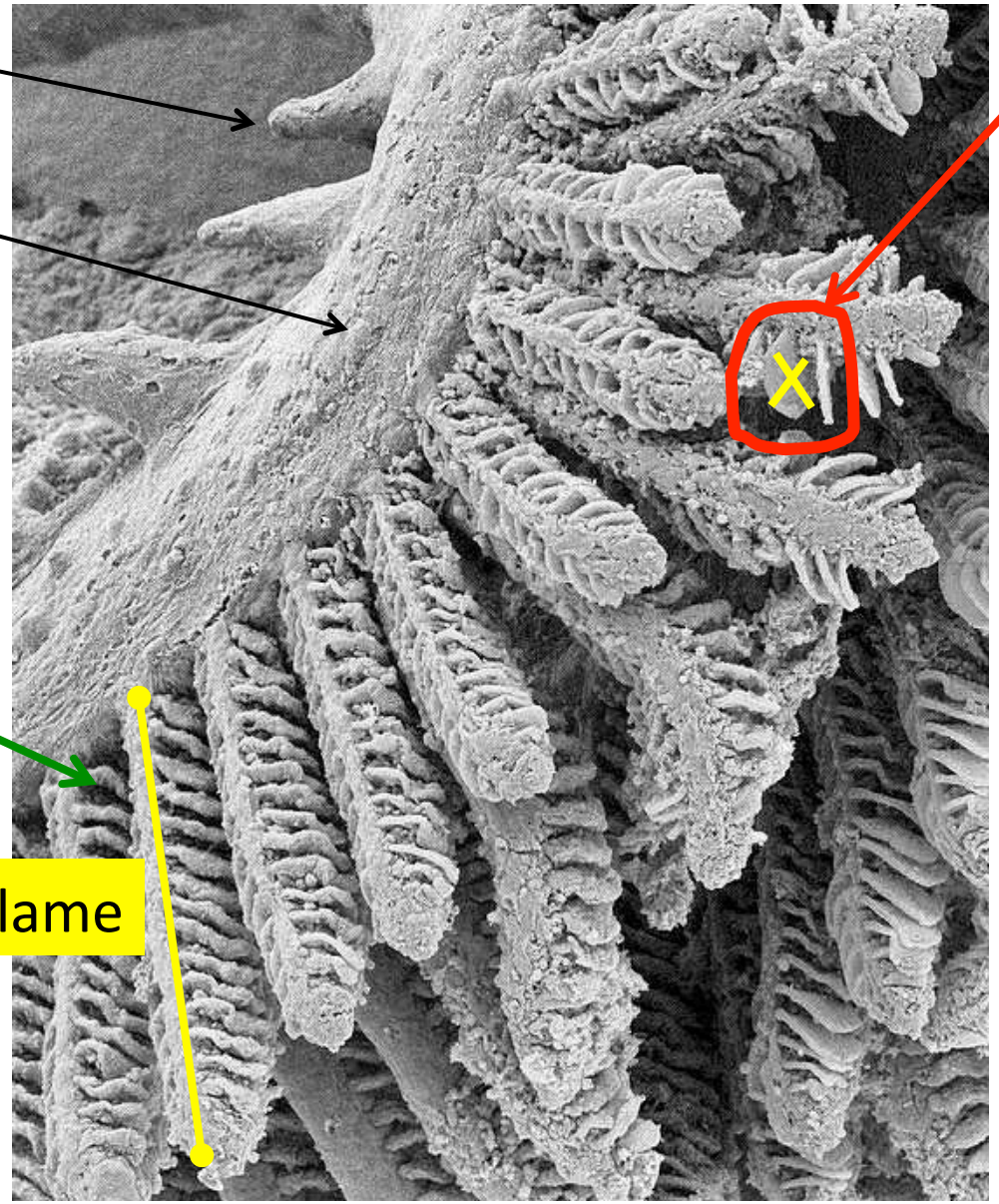


18,5 µm

Épaisseur de l'épithélium

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

Analyse histologique



Lamelle mesurable

Largeur = largeur 0,7 cm sur la photo soit
$0{,}7.10^{-2} / 100 = 0{,}70.10^{-4} = 7.10^{-5} = 70\ \mu m$

Hauteur = 0,4 cm soit 40 µm

⇒ chaque lamelle représente donc
70 x 40 = **2 800 µm²**

Une sardine possède 8 branchies à 400 lames possédant chacune 500 lamelles donc
$S = 8 \times 400 \times 500 \times 2\,800$
$S = 8 \times 4 \times 5 \times 28 \times 10^6$
$S = 8 \times 560 . 10^6 = 4\,480.10^6$
$S = 4\,480$ millions de μm^2
$S = 4\,480\ mm^2$
$S = 45\ cm^2$

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 → Crâniate 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

Différent de la souris

Bouche
→ MÉTAZOAIRE

Plan de symétrie = plan de l'image
→ BILATÉRIEN

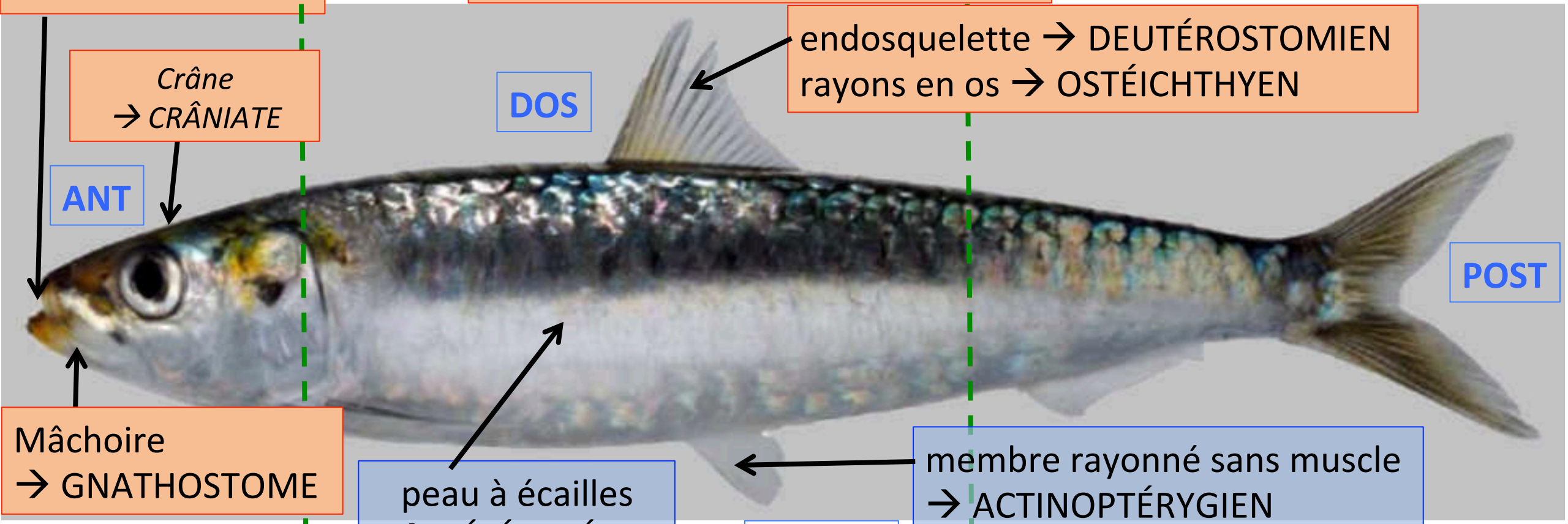
endosquelette → DEUTÉROSTOMIEN
rayons en os → OSTÉICHTHYEN

Crâne
→ *CRÂNIATE*

DOS

ANT

POST



Mâchoire
→ GNATHOSTOME

peau à écailles
→ TÉLÉOSTÉEN

membre rayonné sans muscle
→ ACTINOPTÉRYGIEN

VENTRE

TÊTE

TRONC
→ VERTÉBRÉ (3 parties)

QUEUE

Commun avec la sardine

Différent de la sardine

Plan de symétrie = plan de l'image
→ BILATÉRIEN

Crâne
→ *CRÂNIATE*

Bouche
→ MÉTAZOAIRE

ANT

DOS

pelage
→ MAMMIFÈRE

POST

membres à musculature
→ SARCOPTÉRYGIEN

4 membres chiridiens
→ TÉTRAPODE

Mâchoire
→ GNATHOSTOME

VENTRE

TÊTE

TRONC
→ VERTÉBRÉ (3 parties)

QUEUE

Tableau de comparaison

Réflexion à avoir avant de débuter

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

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

Sujet 3

Partie 2

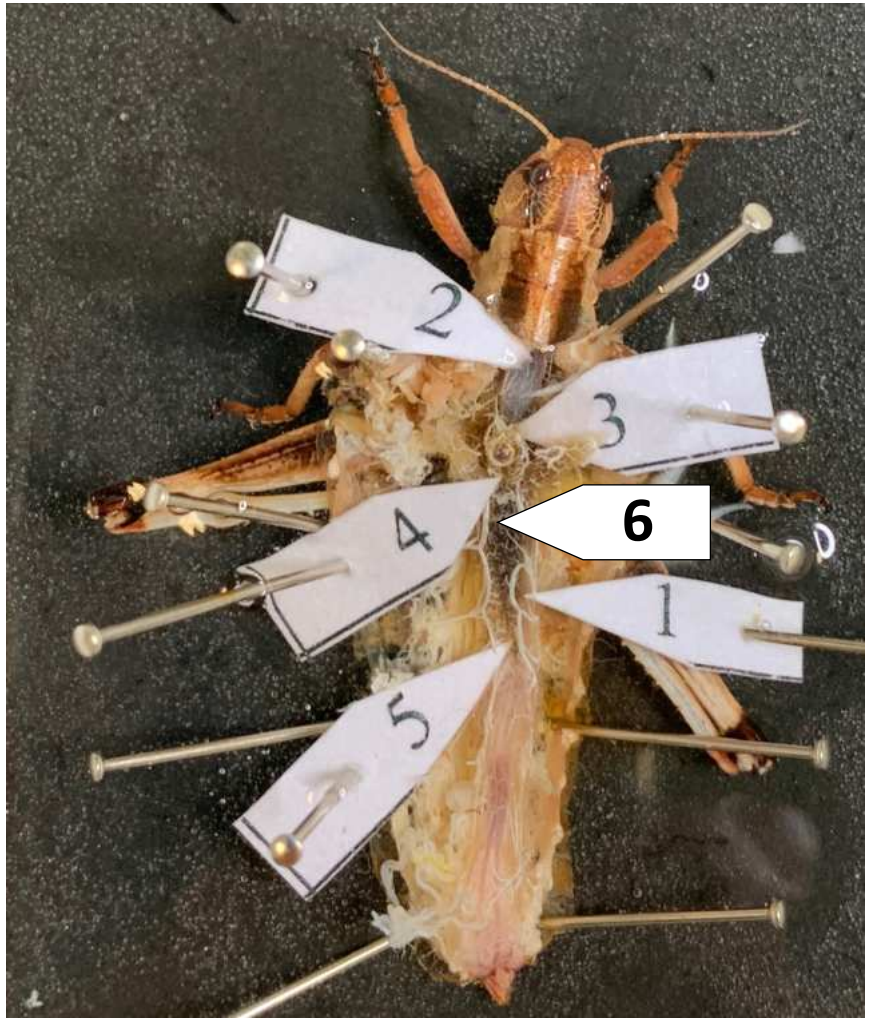
Dissection du criquet : acquisition des ressources

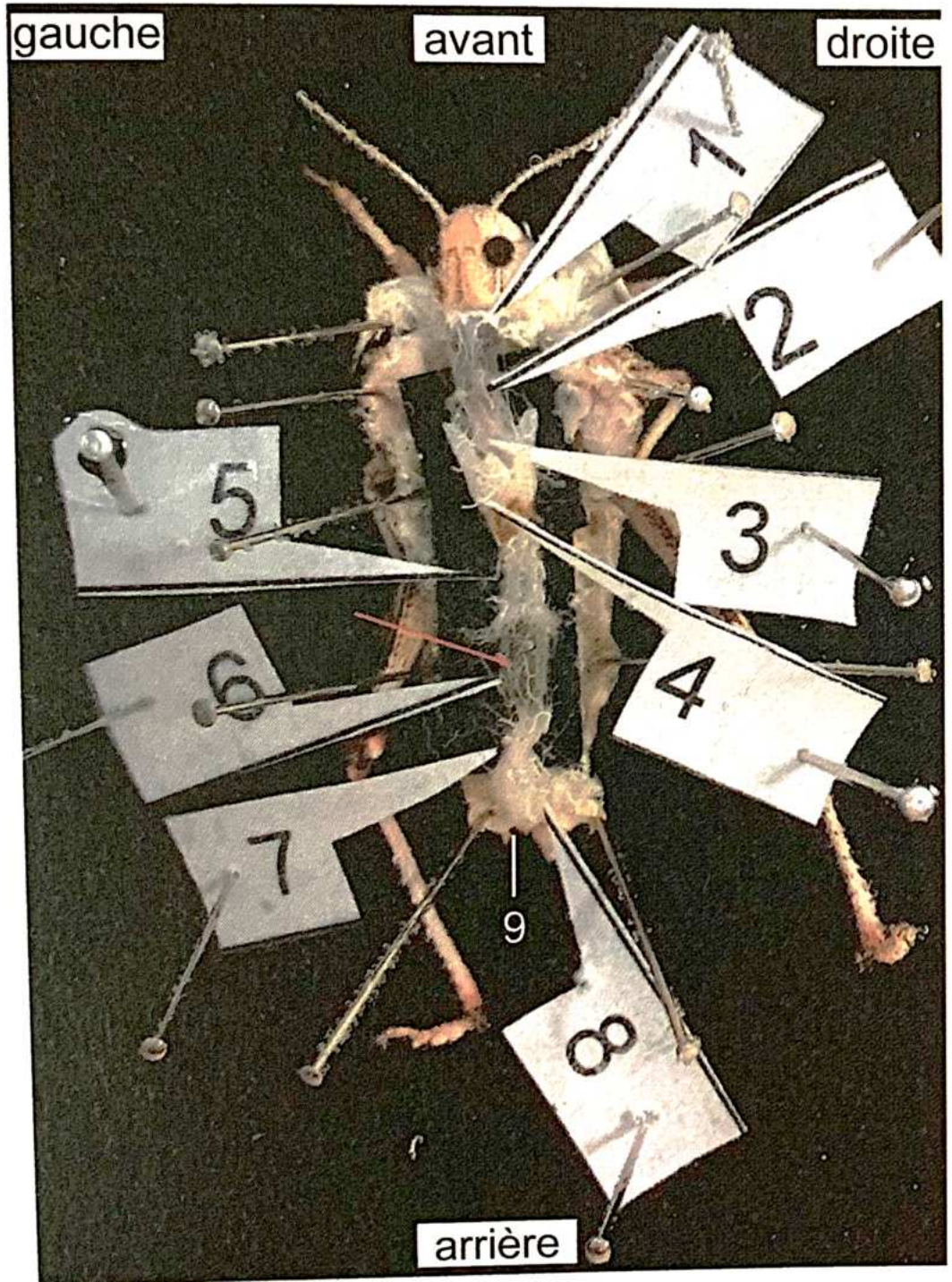
Légendes attendues choisies = jabot + gésier + cæcas gastriques + estomac + intestin (rassembler pour cela iléon, colon, rectum et anus, qui constituent l'intestin postérieur) + trachées

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	œsophage	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 criquet

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 ± 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.

Sujet 4

Partie 1

Pièces buccales du criquet

Sous binoculaire, sur canson blanc, poser les pièces buccales et orienter leur position (axes antéro-postérieur et médio-latéral) + légender les pièces directement sur le canson. Ou alors réaliser un dessin à côté.
Attention à bien les positionner selon les axes du criquet.

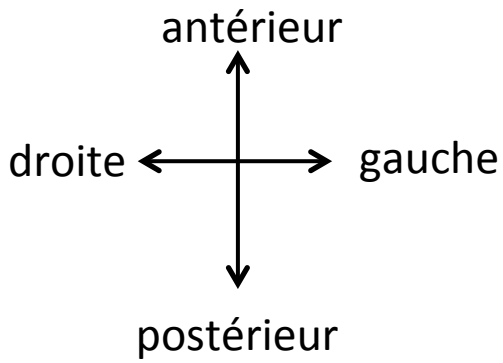
Clypeus et labre non attendus.

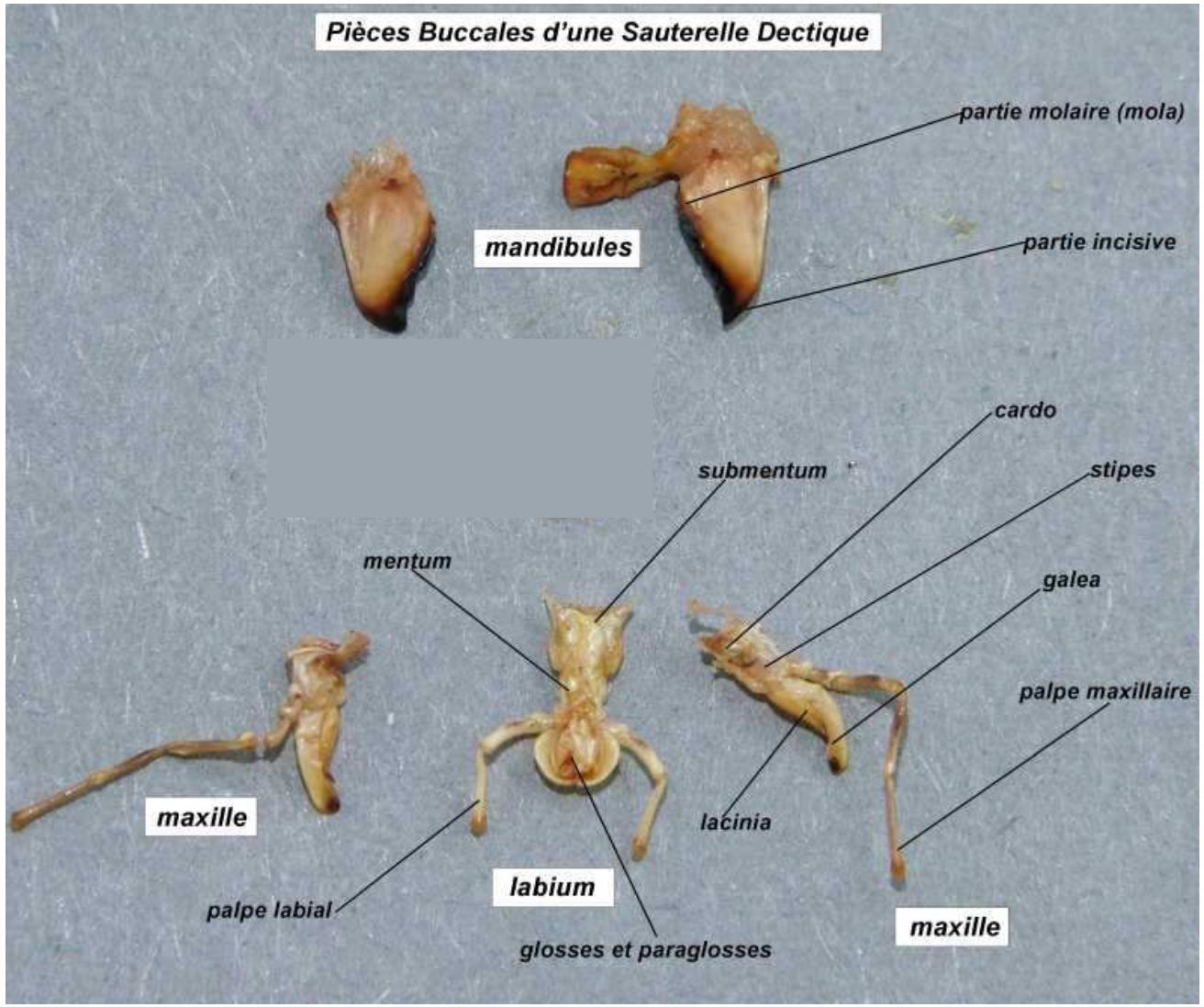
Attendus
2 mandibules + 2 maxilles complètes (palpe + lacinia + galea) + 1 labium avec 2 palpes

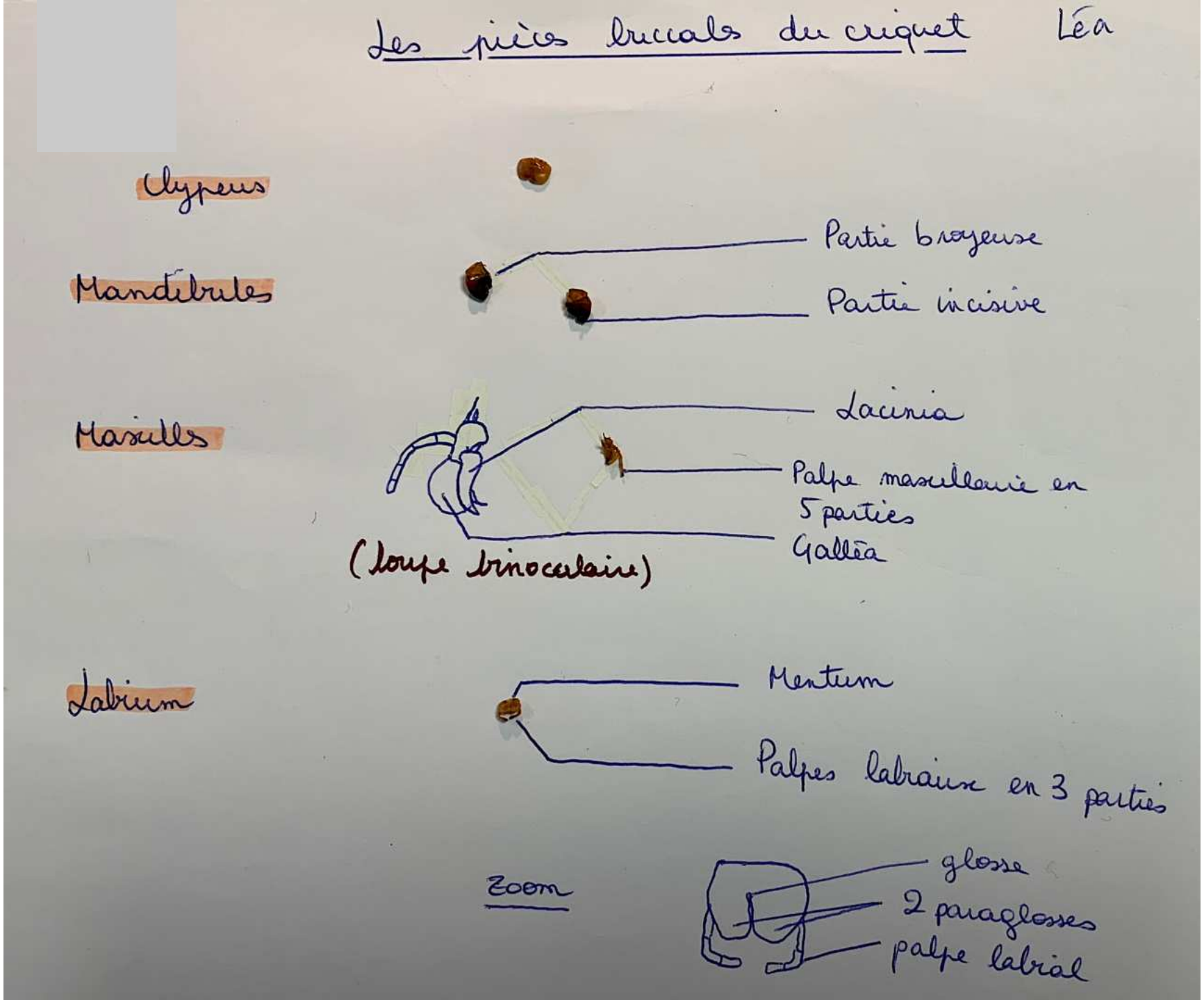
Au concours, la loupe binoculaire permet de placer toutes les pièces avec un large champ d'observation. Au lycée, une possibilité est de placer une pièce (maxille) sous binoculaire pour bien voir sa structure.

Pièces buccales d'une sauterelle

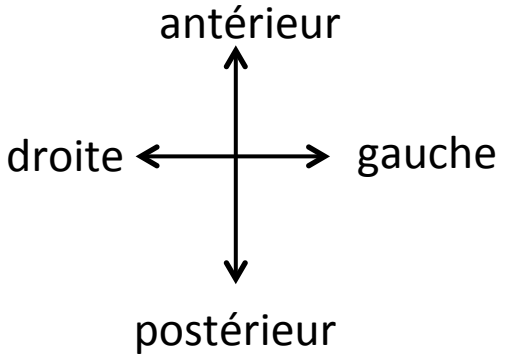
Comment placer les pièces buccales



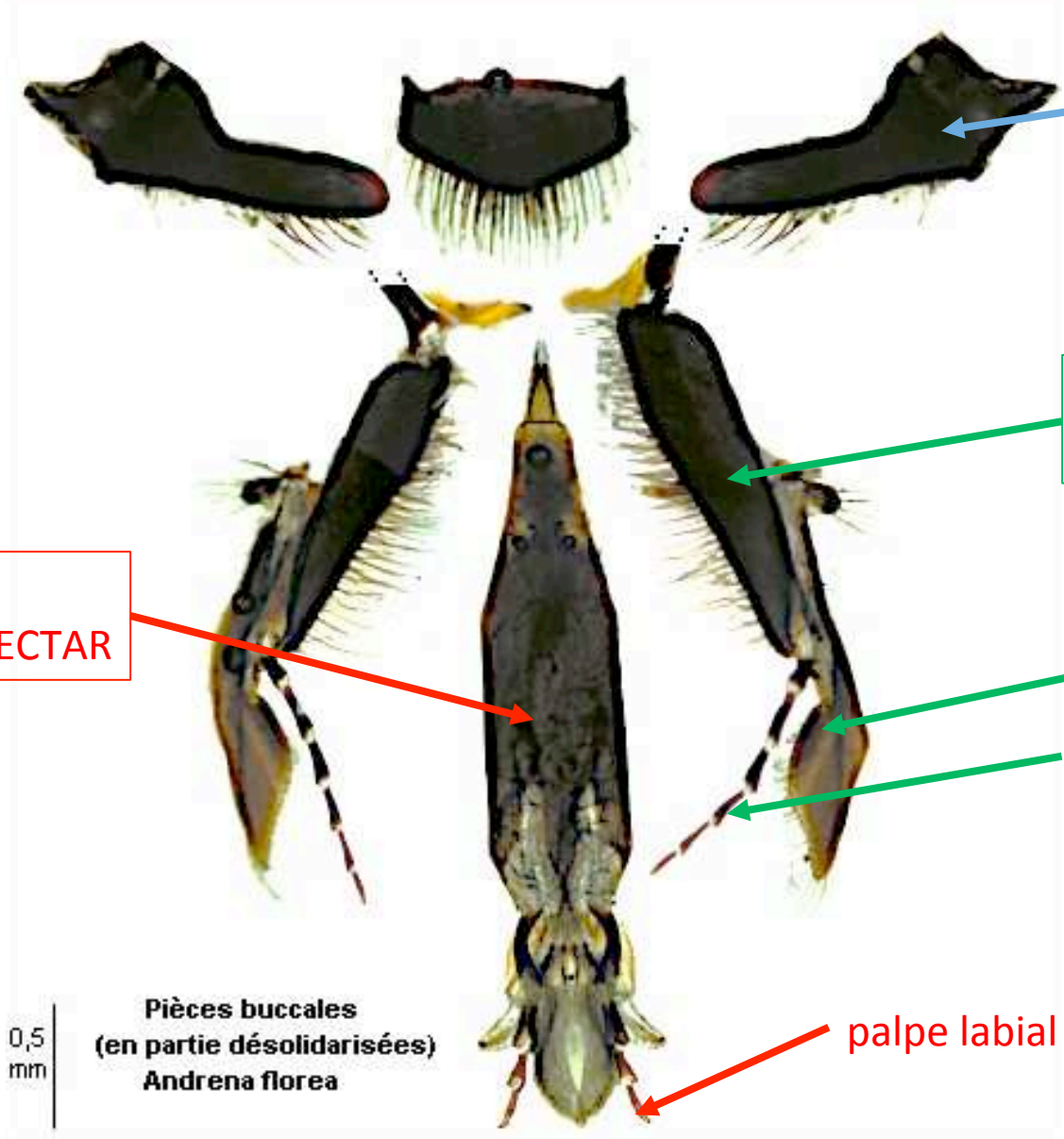




Proposition avec pièces bien placées et organisation satisfaisante



PIECES BUCCALES DE L'ABEILLE OUVRIERE



Mandibule
BROYAGE DES ALIMENTS
MALAXAGE DE LA CIRE

Maxille
MALAXAGE DE LA CIRE

Labium
LECHAGE DU NECTAR

galéa

palpe maxillaire

palpe labial

Sujet 4

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

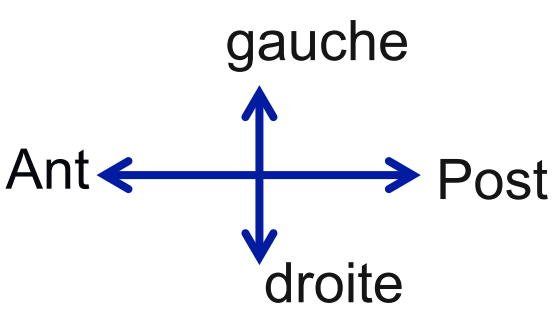
Tube digestif

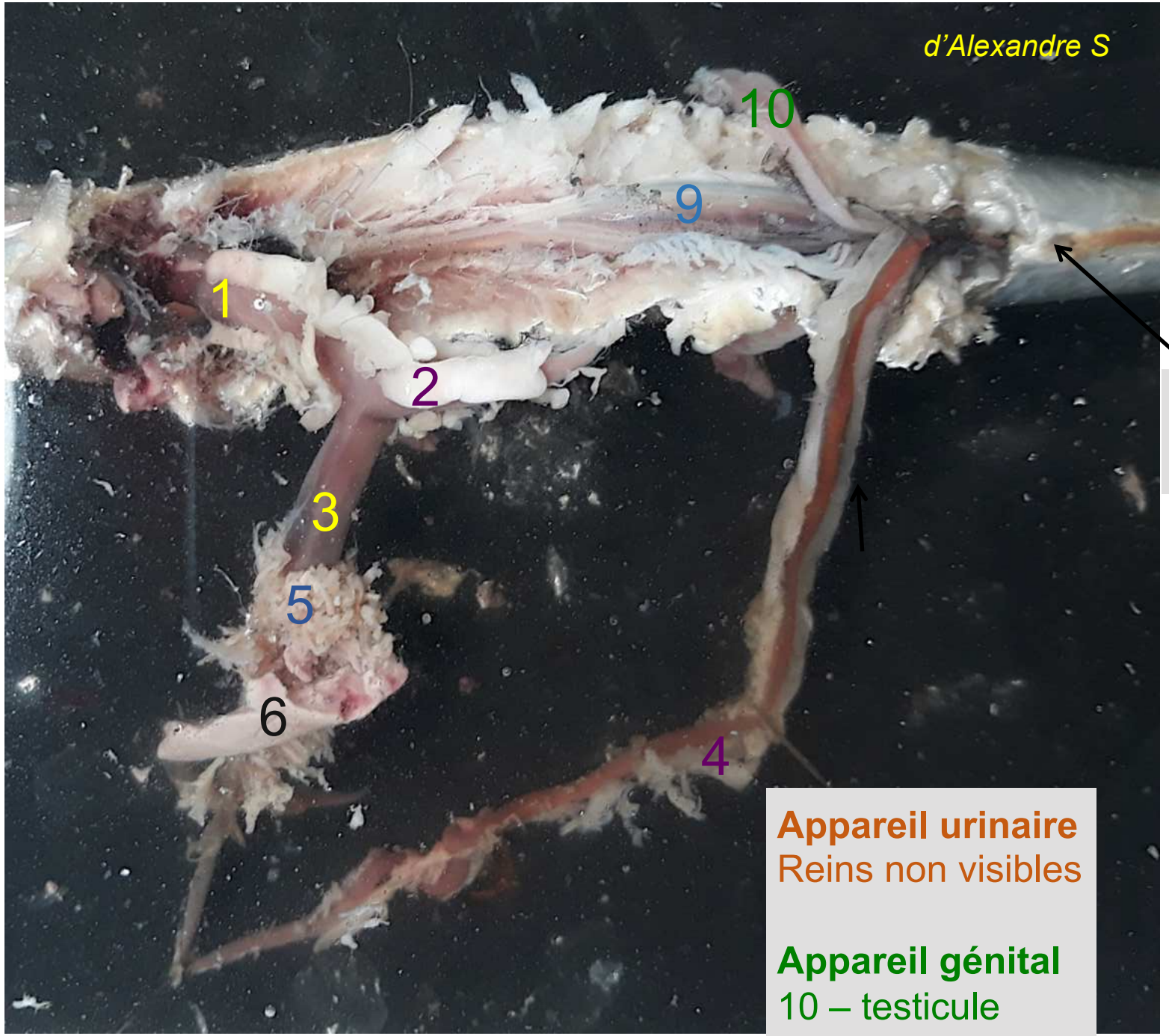
1. Bouche : ingestion des aliments
2. Œsophage : transit des aliments
3. Estomac supérieur : digestion chimique et malaxage
4. Estomac inférieur : digestion chimique et malaxage
5. Intestin : digestion chimique et absorption des nutriments
6. Papille ano-uro-génitale : égestion

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

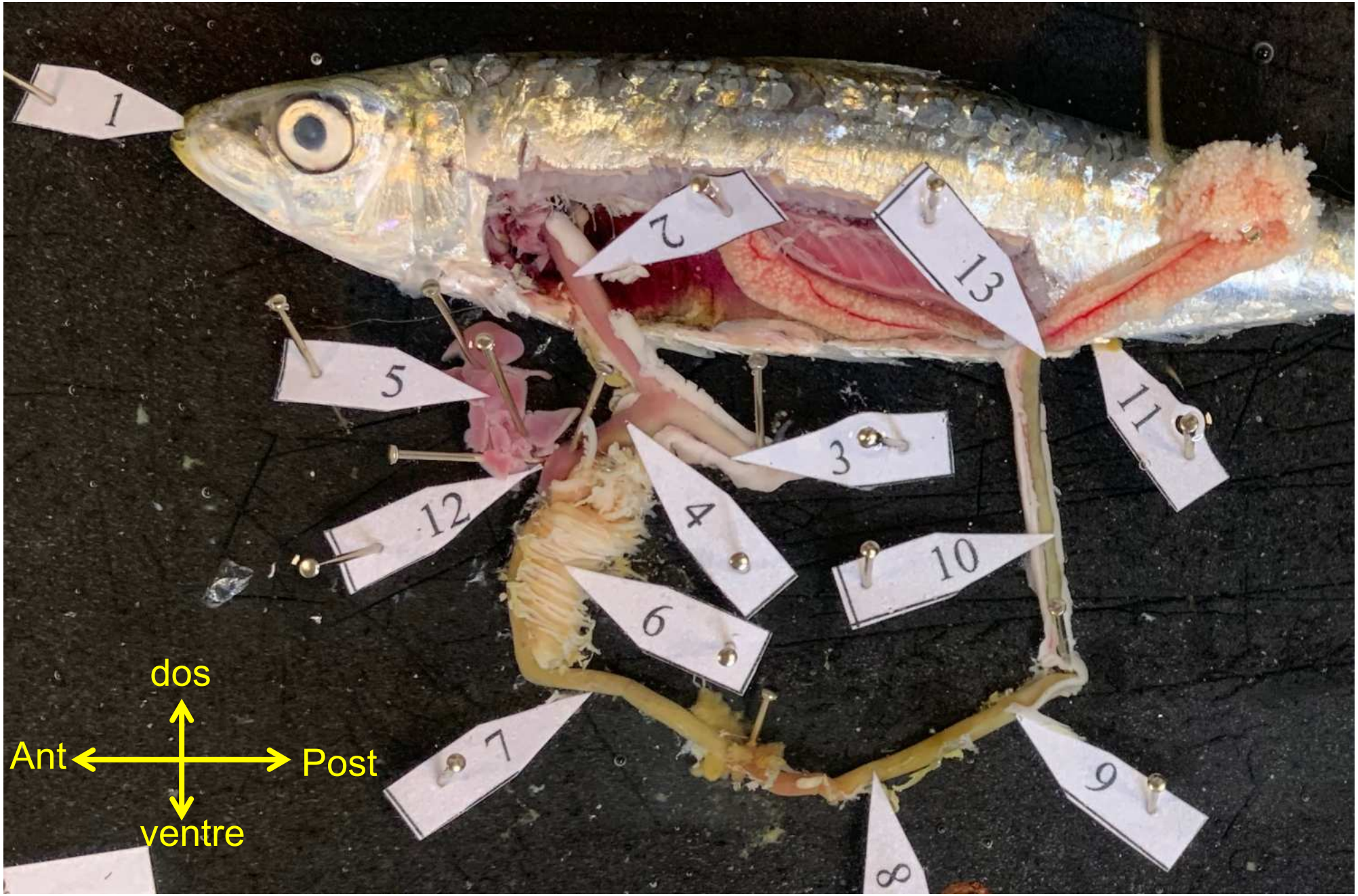
Annexes
5 – cæcums pyloriques
6 – foie

orifice ano-uro-géntial

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

Appareil urinaire
Reins non visibles

Appareil génital
10 – testicule


1
2
13
5
3
11
12
4
10
6
7
9
8
dos
Ant
Post
ventre

Dissection du maquereau

Titre : L'appareil digestif du poisson Téléostéen

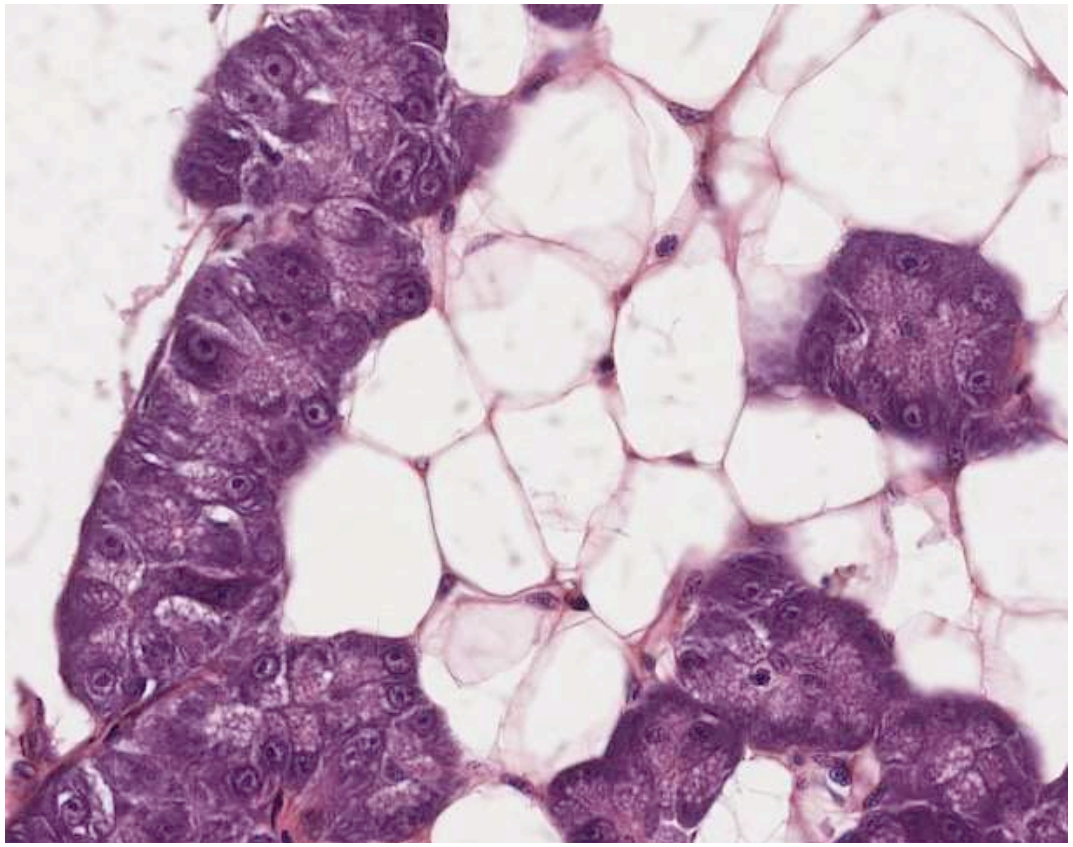
Numéro de l'étiquette	Légende correspondante
1.	Cavité buccale
2.	~~œ~~sophage
3.	estomac supérieur
4.	estomac inférieur
5.	foie
6.	canal chalédoque
7.	cœcums pyloriques
8.	intestin
10.	papille uro-uro génitale
	glandes annexes
	appareil digestif

appareil

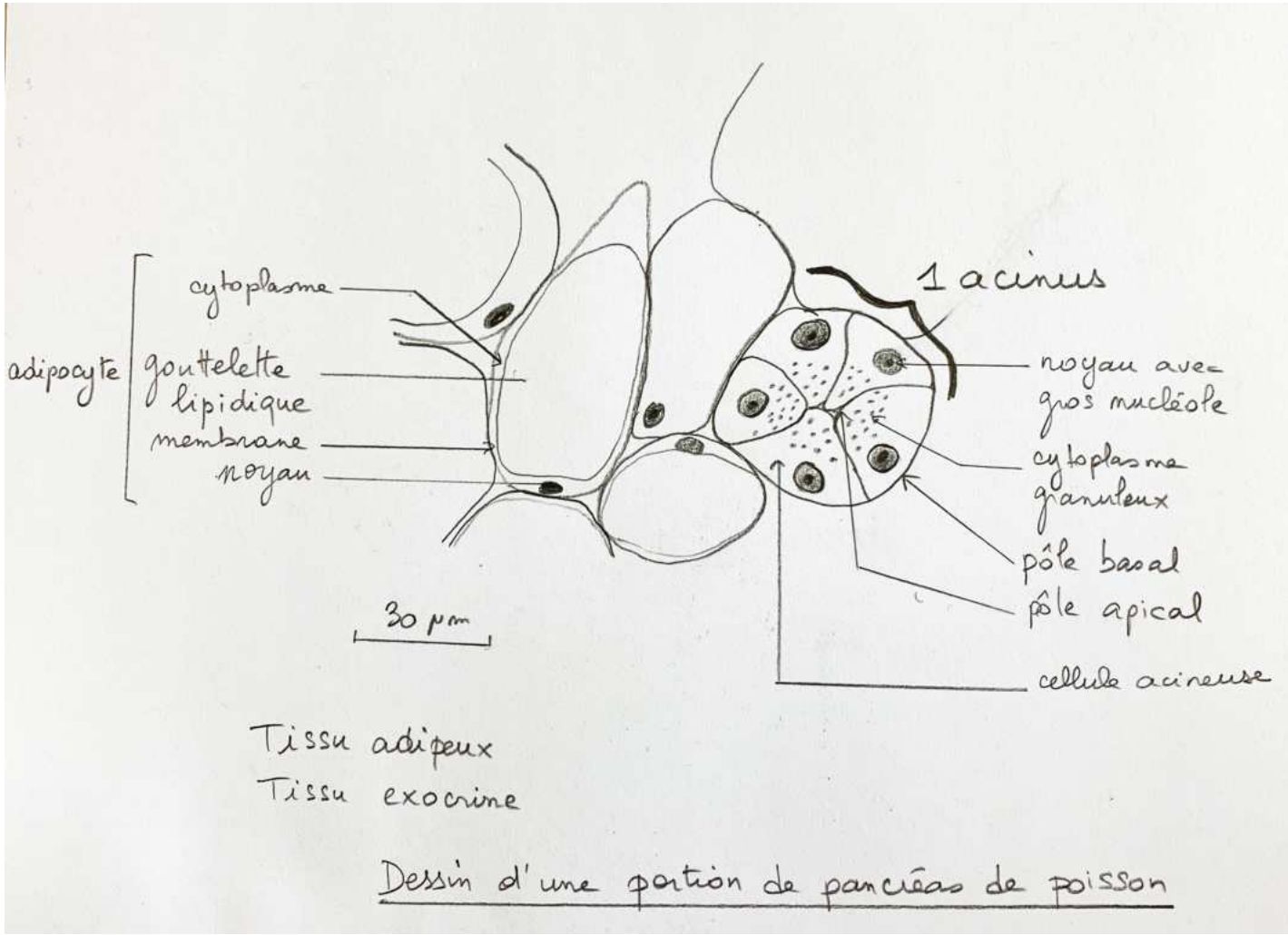
tube

ANALYSE D'HISTOLOGIE

Détail 1



30 µm



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 x 6,7 = 40,2 et 7 x 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).