

**AGRÉGATION DES SCIENCES DE LA VIE
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS.**

Concours externe - Session 2005

Travaux pratiques de Spécialité B

**QUELQUES ASPECTS DE L'IMPORTANCE
DE L'EAU DANS LA VIE DES ORGANISMES**

Cette épreuve de travaux pratiques comprend 3 parties indépendantes.

I – L'eau et le végétal.

I A - Etude comparée de l'anatomie et de l'histologie de feuilles d'Angiospermes.

durée indicative 0 H 30

notation 6 points

I B - Mesure du potentiel hydrique du parenchyme de tubercule de pomme de terre.

durée indicative 1 H 30

notation 15 points

II – L'eau : un milieu de vie.

II A - Etude pratique d'une branchie de lamellibranche.

durée indicative 0 H 45

notation 6 points

II B - La respiration chez un Téléostéen.

durée indicative 1 H 30

notation 15 points

II C - La respiration aérienne sous l'eau chez le Dytique.

durée indicative 0 H 30

notation 6 points

III – Reconnaissances raisonnées : dans l'eau et au bord de l'eau.

Durée imposée 0 H 30

notation 12 points

(Total : 60 points)

Ce dossier comprend 3 fascicules, correspondant aux parties I à III.

- Indiquer en tête de chaque fascicule vos nom, prénom et numéro de salle.
Les 3 fascicules seront rendus séparément à l'issue de l'épreuve.
- La durée conseillée pour chaque épreuve est *indicative*, à l'exception de la partie III (reconnaissances) qui est de durée fixe et pour laquelle vous serez appelé(e) individuellement.
- Vous devrez appeler à 2 reprises un examinateur afin qu'il vienne évaluer vos préparations. Toutes les précisions figurent dans le texte.
- En tête de chaque manipulation figure la liste du matériel nécessaire.
Vérifier que rien ne manque. Dans le cas contraire le signaler.

Nom _____ Prénom _____
(en lettres capitales) (en lettres capitales)

Numéro de salle

I - L'eau et le végétal.

Matériel fourni.

Feuilles de Laurier rose et feuilles d'Elodée,
Lames et lamelles,
1 microscope,
1 lampe,
Tubercules de pomme de terre,
Tubes à essai sur portoir,
Eprouvette graduée,
Solution molaire de saccharose,
Eau distillée.

Matériel personnel.

Lame de rasoir,
Pincettes fines,
Double décimètre ou règle graduée.

I A - Etude comparée de l'anatomie et de l'histologie de feuilles d'Angiospermes.

Réaliser des coupes transversales de feuilles de Laurier rose et d'Elodée.

- . A partir d'observations au microscope, réaliser pour chaque végétal
- un dessin de détail légendé des régions significatives de l'anatomie de ces feuilles,
- un schéma général de l'anatomie de ces feuilles (utiliser les symboles conventionnels pour représenter les différents tissus).

Utiliser les cadres A (Laurier) et B (Elodée) de la page 3.

- . D'après vos observations et vos connaissances concernant l'écologie de ces 2 végétaux, préciser quelles sont, au niveau de ces organes, leurs adaptations à leur milieu de vie.

Utiliser le cadre C de la page 3.

Cadre A

Cadre B

Cadre C

I B - Le potentiel hydrique du parenchyme de tubercule de pomme de terre.

1) Pour tout système contenant de l'eau, on caractérise l'état de l'eau par le potentiel hydrique.

. Comment est défini le potentiel hydrique ?

Utiliser le cadre D de la page 5.

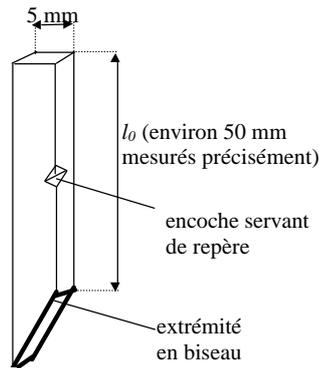
2) Détermination du potentiel hydrique.

Principe - Pour mesurer le potentiel hydrique du parenchyme de pomme de terre, le tissu est mis en équilibre avec une solution de saccharose de potentiel osmotique connu. Pour cela, on fabrique une gamme de solutions étalons de saccharose.

Protocole - Vous disposez d'eau distillée et d'une solution mère de saccharose 1M. Préparer 11 tubes à essai ; dans chacun d'eux, verser 20 mL de solution de concentration connue.

Dans les tubercules, découper des frites d'environ 5 mm x 5 mm x 50 mm ; couper une extrémité en biseau et faire une petite encoche dans une des deux petites arêtes longitudinales pour la repérer (voir le schéma ci-dessous).

. Mesurer très précisément la longueur de la petite arête sans encoche et noter sa valeur (l_0) dans le tableau de la page 5 puis placer la frite dans un tube.



Les frites n'ont pas besoin d'être identiques mais seulement d'être mesurées avec précision et d'avoir une taille proche pour assurer l'homogénéité des mesures.

. Laisser agir 45 à 60 minutes en agitant de temps en temps puis sortir les frites une à une et mesurer de nouveau les arêtes (l) ; noter la valeur (l) dans le tableau (page 5).

. Pour chaque frite, calculer la variation de longueur $(l - l_0) \times 100 / l_0$ exprimée en pourcentage ; reporter les valeurs dans le tableau (page 5).

. Construire la courbe représentant la variation de longueur en fonction de la concentration molaire de la solution.

Utiliser le cadre quadrillé E de la page 5.

. Identifier et décrire les différentes parties de la courbe. A partir de votre définition du potentiel hydrique (cadre D page 5), expliquer le sens des flux d'eau dans les différentes frites.

Répondre dans le cadre F de la page 6.

. Connaissant l'équation permettant de calculer le potentiel osmotique d'une solution diluée : $p = - RTc$ ($R = 0,00831 \text{ l.MPa.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $T=293^\circ\text{K}$; c étant la concentration molaire de la solution), déduire le potentiel hydrique (en MPa) des cellules de parenchyme de tubercule de pomme de terre.

Utiliser le cadre G de la page 6.

Tube	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Concentration en Saccharose (mol.l^{-1})	0										1
l_0 (mm)											
l (mm)											
$(l - l_0) \times 100 / l_0$											

Cadre D

Cadre E

Sur une échelle de potentiel hydrique (de -1 à $+1$ MPa), positionner ce potentiel hydrique et ceux des feuilles des deux végétaux étudiés précédemment. Justifier votre réponse.

Répondre dans le cadre H de la page 6.

Cadre F

Cadre G

Cadre H

Nom _____ Prénom _____
(en lettres capitales) (en lettres capitales)

Numéro de salle

II – L'eau : un milieu de vie.

Matériel fourni.

Matériel frais : moule vivante, gardon,
Cuvette à dissection,
Lames et lamelles,
1 microscope,
Eau de mer,
1 seringue,
Liquide coloré pour injection,
Epingles,
Chiffons,
Poubelle de table.

Matériel personnel.

Trousse à dissection complète (pinces dont pinces fines, ciseaux dont ciseaux fins, épingles, sonde cannelée, scalpel...),
Double décimètre ou règle graduée.

II A - Etude pratique d'une branchie de lamellibranche (Moule).

Important - Saisir l'animal dans un chiffon pour protéger votre main lors de la phase suivante.
Protocole - Glisser prudemment la pointe de la lame du scalpel entre les valves et sectionner les muscles adducteurs à l'aide du scalpel.
Ouvrir la moule et disposer l'animal dans la cuvette à dissection ; éviter que l'animal ne se dessèche.
Étaler les branchies latéralement.
A l'aide des ciseaux fins, sectionner une portion de la branchie incluant son rebord.
Monter cette portion de branchie entre lame et lamelle dans de l'eau de mer ; presser légèrement pour étaler le matériel.
Observer au microscope.

. Réaliser un dessin légendé de votre préparation en ayant soin d'indiquer le sens de cheminement des particules et en précisant le grossissement utilisé pour vos observations. Situer le champ de votre dessin d'observation sur un schéma présentant l'organisation de la branchie de moule.

Répondre dans le cadre I de la page 8

Durant la réalisation de votre dessin, **appeler un examinateur** afin qu'il évalue votre préparation.

. A partir de vos observations, proposer un schéma fonctionnel précisant – à l'échelle de l'animal entier – la participation de la branchie à la nutrition de l'animal.

Répondre dans le cadre J de la page 8

Cadre I

Cadre J

II B - La respiration chez un Téléostéen (Gardon).

1) Etude anatomique de la région cardio-branchiale.

Placer l'animal sur le dos dans la cuvette à dissection ; le fixer à l'aide d'épingles. Par des incisions ventrales successives de la région antérieure, mettre en évidence le cœur et les branchies. A l'aide de la seringue orientée vers l'avant, pratiquer dans le cœur l'injection du liquide coloré. Après l'injection, retirer la seringue et nettoyer la dissection afin d'éliminer l'excès de colorant. Immerger.

. Réaliser un dessin légendé de votre dissection précisant les relations vasculaires entre le cœur et les branchies.

Utiliser le cadre K ci-dessous (page 9)

Durant la réalisation de votre dessin, appeler un examinateur afin qu'il évalue votre travail.

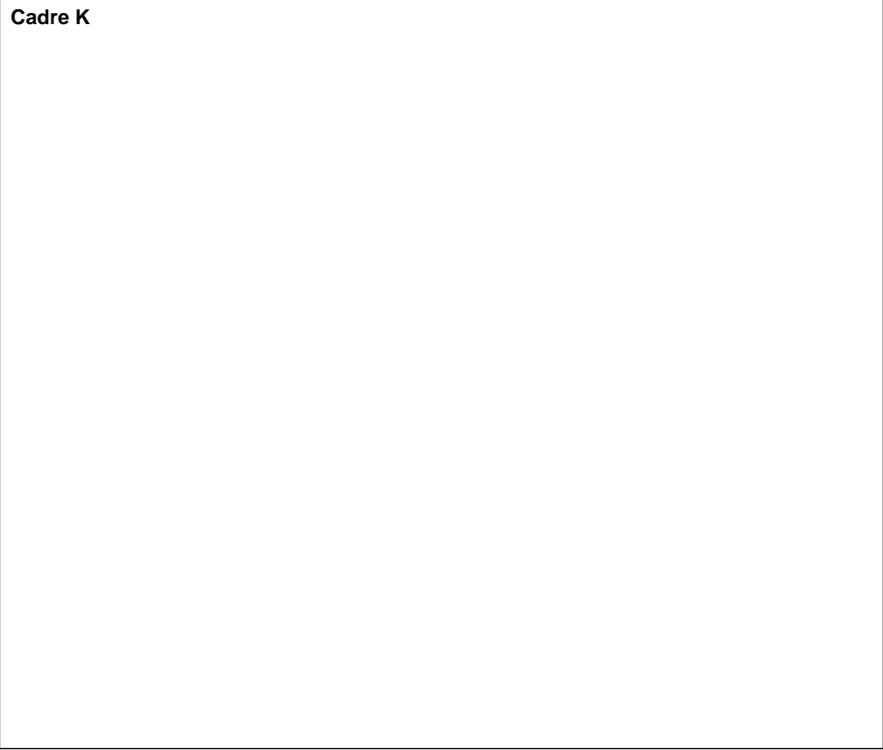
2) Organisation des branchies

A l'aide des ciseaux fins, prélever sur l'une des branchies quelques filaments branchiaux. Monter ces filaments branchiaux dans de l'eau entre lame et lamelle.

. Réaliser un dessin légendé de votre préparation.

Utiliser le cadre L de la page 10

Cadre K



Cadre L

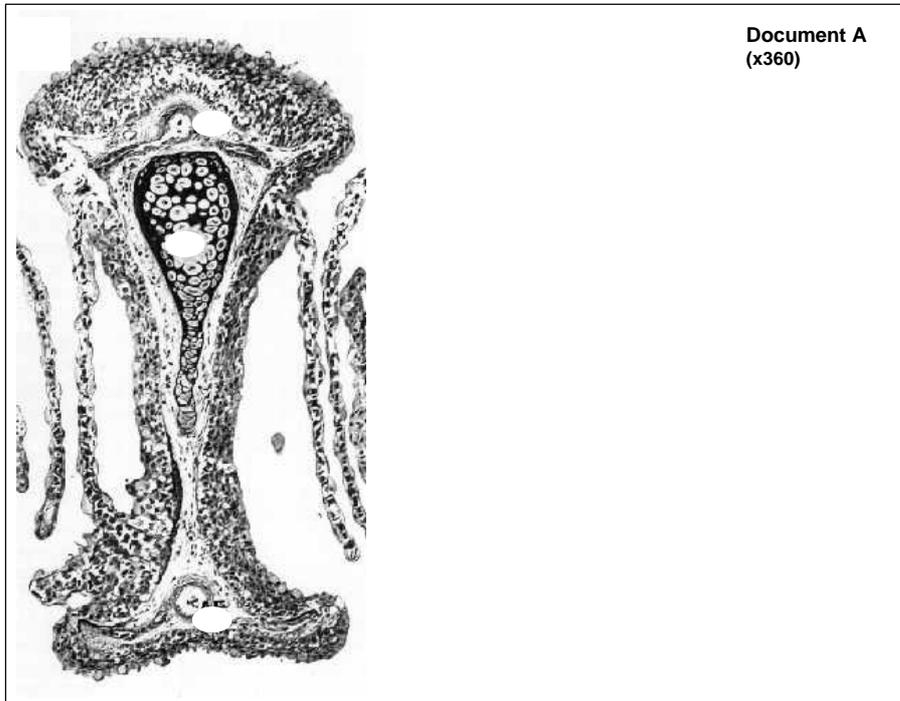
Les documents A (x360), B (x200) et C (x520) obtenus chez d'autres Téléostéens (truite, sole, anguille) permettent de préciser l'organisation de la branchie.

. Situer (par un trait ou par un plan) le champ de chacun de ces documents sur vos dessins d'observation précédents

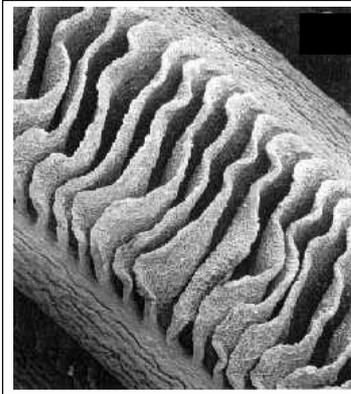
Répondre dans les cadres K (page 9) et L (page 10)

. Donner un titre et une légende à ces documents

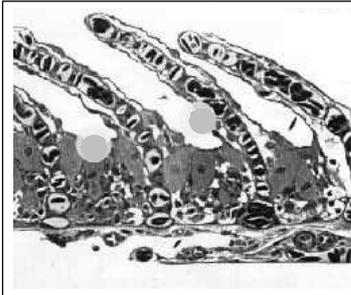
Répondre directement dans les cadres correspondant à ces documents (pages 10 et 11)



**Document A
(x360)**



Document B
(x200)

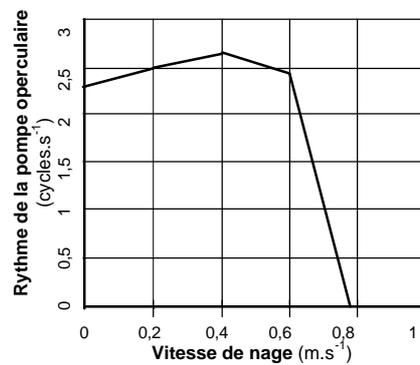


Document C
(x520)

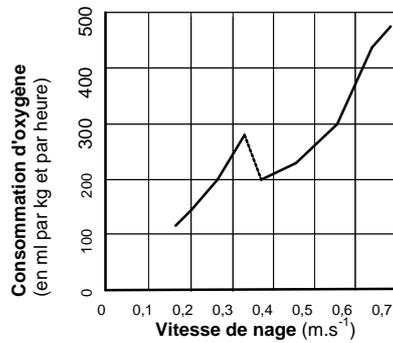
3) L'entretien du flux d'eau dans la cavité branchiale

Analyse du document D : Par quels mécanismes le maquereau assure-t-il le flux d'eau respiratoire pendant les nages à faible et à grande vitesse ?

Utiliser le cadre M de la page 12



Document D : Rythme de la pompe operculaire en fonction de la vitesse de la nage chez le maquereau



Document E : Consommation d'oxygène en fonction de la vitesse de la nage chez le bar

Analyse du document E : En considérant que le bar réalise le flux d'eau respiratoire lors des nages à faible et à grande vitesse comme le maquereau, commenter l'évolution de la consommation en oxygène donnée dans le document E ci-dessus.

Répondre dans le cadre N de la page 12

4) Synthèse

- La loi de Fick

En définissant les termes de cette loi, indiquer en quoi elle s'applique bien à la branchie des Téléostéens en sa qualité d'échangeur respiratoire. Quel système permet d'optimiser les échanges gazeux ?

Utiliser le cadre O de la page 13

- Le milieu aquatique

Présenter les caractéristiques de ce milieu de vie ; parmi celles-ci, dégager celles qui ont été abordées dans les parties I et II.

Utiliser le cadre P de la page 13

Cadre M

Cadre N

Cadre O

Cadre P

II C - La respiration aérienne sous l'eau chez le Dytique.

Le dytique est un Insecte Coléoptère vivant dans l'eau des mares et des étangs. Dans l'eau, il réalise une véritable respiration trachéenne grâce à une réserve d'air accumulée sous les élytres dans un espace sous-élytral.

Le tableau ci-dessous donne les pressions partielles du diazote N_2 et du dioxygène O_2 dans différents milieux : eau, réserve d'air sous-élytrale. Le dioxyde de carbone CO_2 n'est pas pris en considération, sa pression partielle étant négligeable comparée à celles des deux autres gaz.

		Réserve d'air sous-élytrale				
		Eau	Plongée sous la surface de l'eau (Pression totale = 740 mm de Hg)		Plongée à 1 m de profondeur (Pression totale = 814 mm de Hg)	
			Début	Fin	Début	Fin
Pressions partielles (en mm de Hg)	O_2	150	150	100	165	100
	N_2	590	590	640	649	714
Pression Totale (en mm de Hg)		740	740	740	814	814

1) Comparer les valeurs données dans ce tableau.
A quels phénomènes peut-on attribuer les évolutions des pressions partielles des 2 gaz de la réserve d'air entre le début et la fin de la plongée ?

Répondre dans le cadre Q ci-dessous page 14

2) Analyser les valeurs données en début de plongée à 1 mètre de profondeur.
Comment évoluent la composition et le volume de la réserve d'air sous-élytrale ? Quel phénomène peut compenser cette évolution si la plongée se prolonge ?

Utiliser le cadre R de la page ci-dessous 14

3) Pourquoi l'animal remonte-t-il périodiquement en surface pour reconstituer sa réserve d'air ?

Utiliser le cadre S de la page ci-dessous 14

Cadre Q

Cadre R

Cadre S

AGREGATION DES SCIENCES DE LA VIE - SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS.
Concours externe - Session 2005 - Travaux pratiques de Spécialité B.

Nom _____ Prénom _____
(en lettres capitales) (en lettres capitales)

Numéro de salle

III – Reconnaissances raisonnées : dans l'eau et au bord de l'eau.

Echantillon. Identification (nom vernaculaire et scientifique, position systématique).

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

Sources

Schmidt-Nielsen K. Physiologie animale : adaptation et milieux de vie (1998) Dunod
Eckert R. & Randall D. Physiologie animale (1999) De Bœck
Documents A, B et C : remerciements aux Dr Raymond GILLES et Pierre LAURENT
Laboratoire de Physiologie animale (Liège – Belgique)