

BANQUE D'EPREUVES G2E

BIOLOGIE 1

Durée totale BIO 1 + BIO 2 : 3 heures

QUELQUES ASPECTS DE LA RESPIRATION DANS LE REGNE ANIMAL

ATTENTION : les documents 1A et 2A sont à remettre avec la copie. Ils sont situés sur la page 3/5.

1 APPAREILS RESPIRATOIRES

1.1 Le document 1 (p. 3/5 et 4/5) présente l'appareil respiratoire de l'homme. **Légendez le document 1A** (p. 3/5). **Indiquez, sur votre copie, la signification des numéros repérés sur le document 1B** (p. 4/5).

1.2 **A partir du document 1B, dégagez les adaptations de cette surface respiratoire à sa fonction.**

1.3 Le document 2 (p. 3/5 et 4/5) présente l'appareil respiratoire d'un insecte. **Légendez le document 2A** (p. 3/5). **Indiquez, sur votre copie, la signification des numéros repérés sur le document 2B** (p. 4/5).

1.4 **Comparez les deux types d'appareils respiratoires à partir des documents 1 et 2.**

2 ASPECTS MOLECULAIRES DE L'APPROVISIONNEMENT EN DIOXYGENE

2.1 Mettez-en relation les informations des documents 3 et 4 pour décrire le comportement de l'hémoglobine dans l'approvisionnement des cellules en dioxygène.

2.2 Le document 5 présente l'effet du 2,3 bisphosphoglycérate (2,3,-BPG) sur la saturation de l'hémoglobine en dioxygène. Le 2,3-BPG est synthétisé dans le globule rouge à partir du 1,3-bisphosphoglycérate produit au cours de la glycolyse. La concentration du 2,3,-BPG dans le globule rouge augmente en cas d'hypoxie (quand la pression partielle de O₂ diminue). **En utilisant le document 5, expliquez l'importance du 2,3-BPG dans l'approvisionnement des cellules en dioxygène chez l'homme.**

2.3 Les graphiques du document 6 présentent l'affinité de l'hémoglobine pour le dioxygène de la larve et de l'adulte chez la grenouille d'une part, pour le fœtus et l'adulte chez l'homme d'autre part. **Analysez le document et montrez en quoi les différents types d'hémoglobines sont adaptés au stade de développement de l'individu.**

3 ADAPTATION A LA PLONGEE DES CETACES

3.1 Un homme peut retenir sa respiration entre 1 et 2 minutes alors que le cachalot peut tenir 90 minutes. **D'après le tableau ci-dessous, quelles adaptations semblent permettre au cachalot de rester aussi longtemps sans respirer ?**

Tableau illustrant la localisation du dioxygène stocké dans l'organisme chez l'homme et le cachalot.

	% d'O ₂ contenu dans le sang	% d'O ₂ contenu dans l'air pulmonaire	% d'O ₂ contenu dans les muscles	% d'O ₂ contenu dans les autres tissus	Volume total d'O ₂ stocké en mL.kg ⁻¹
Homme	41	34	13	12	28
Cachalot	41	9	41	9	52

3.2 a- Le cachalot a la chair rouge très foncé, presque noire, en raison de la forte concentration en myoglobine des muscles.

b- La concentration des hématies est de $5 \cdot 10^6$ par mm³ de sang chez l'homme mais de 9.2 à $11,2 \cdot 10^6$ par mm³ de sang chez certains Cétacés. Les hématies des Cétacés sont plus grosses que les hématies des autres Mammifères.

c- L'air contenu dans les poumons exerce une pression sur la cage thoracique et les sinus du crâne. Cette pression qui peut endommager les structures augmente avec la profondeur et avec le volume d'air emmagasiné dans les poumons.

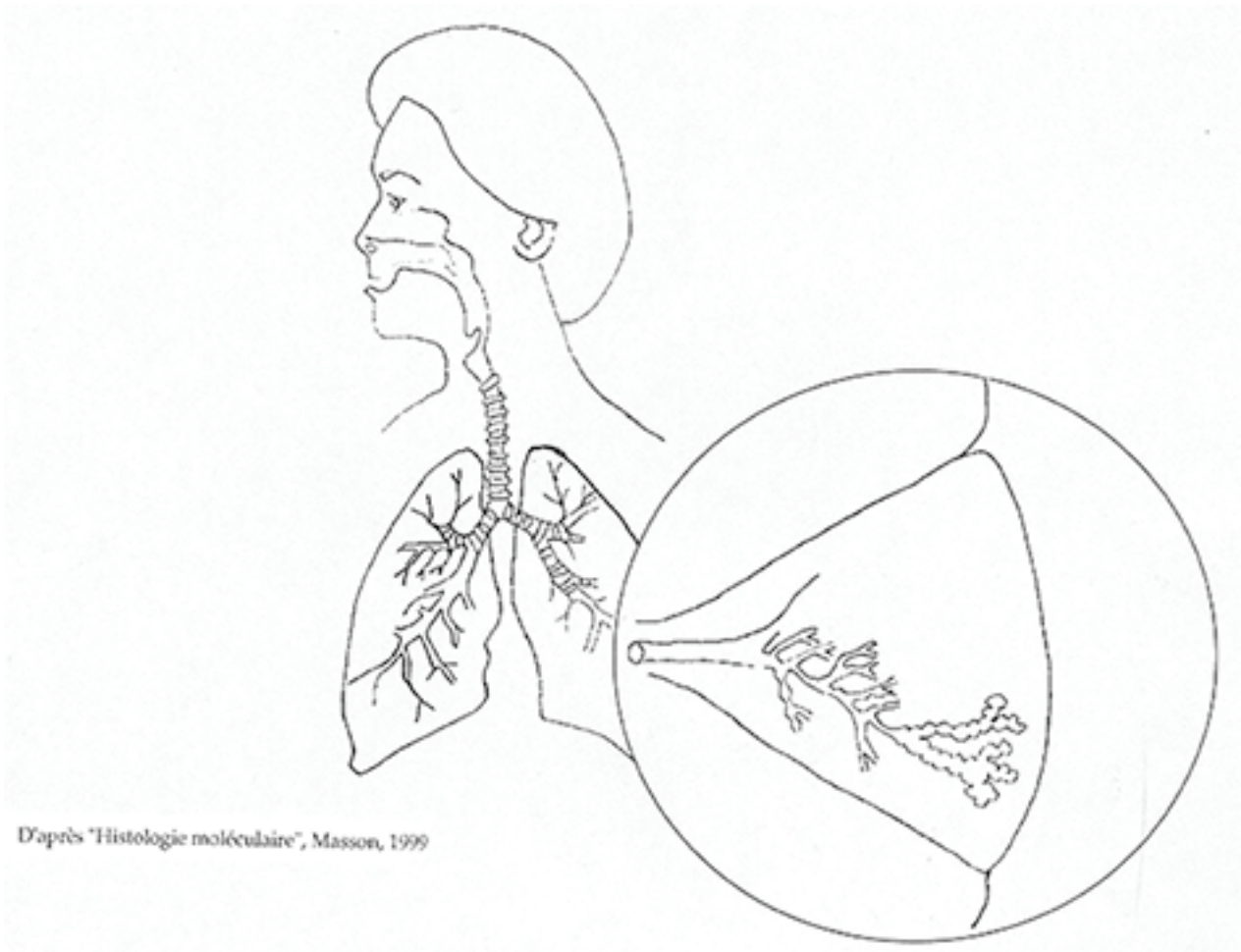
Utilisez ces informations pour interpréter les données du tableau précédent.

3.3 La plongée induit d'une façon réflexe une modification de la circulation sanguine ; on constate une bradycardie (contraire de la tachycardie), une diminution de l'irrigation des reins, du tissu adipeux et de certains muscles. **Expliquez l'intérêt de ces adaptations dans le cadre de la plongée. Décrivez les mécanismes à l'origine de la modification de l'irrigation des organes.**

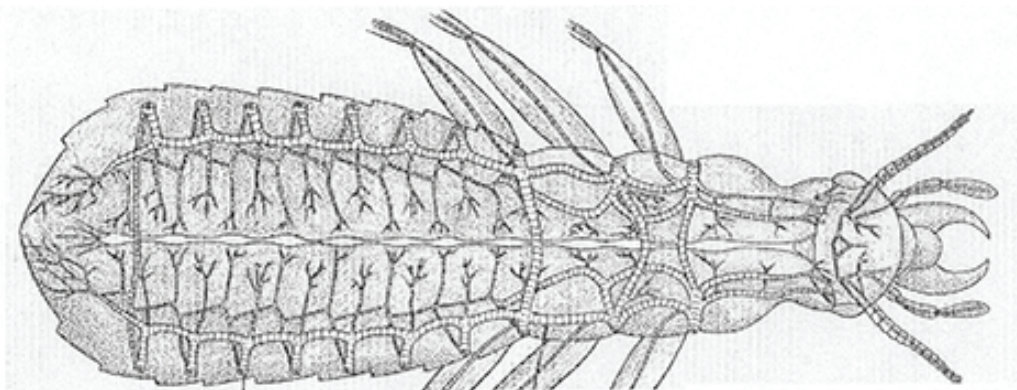
3.4 Dès son retour à la surface, le Cétacé présente une période d'hyperventilation. De plus, chez les Cétacés, 85 à 90% de l'air contenu dans les poumons est échangé à chaque cycle respiratoire. Par comparaison, 10 à 15 % est échangé dans le cas des Mammifères terrestres. **Quel est l'intérêt de ces phénomènes ?**

N° du candidat :

Document 1 : Appareil respiratoire de l'Homme.
1.A. Organisation des voies aériennes



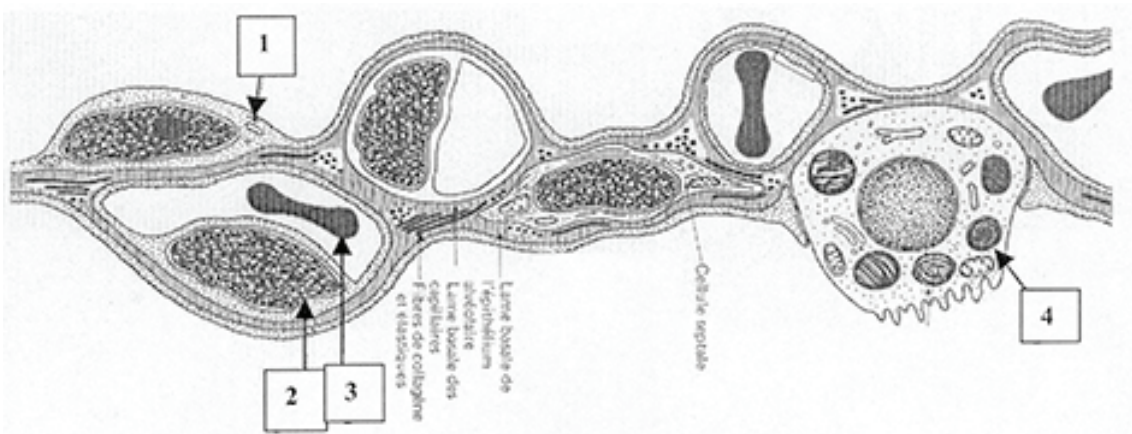
Document 2 : Appareil respiratoire d'un insecte (d'après Barnes)
2.A. Organisation générale des voies aériennes



D'après "Invertebrate Zoology", Sanders College Publishing, 1987

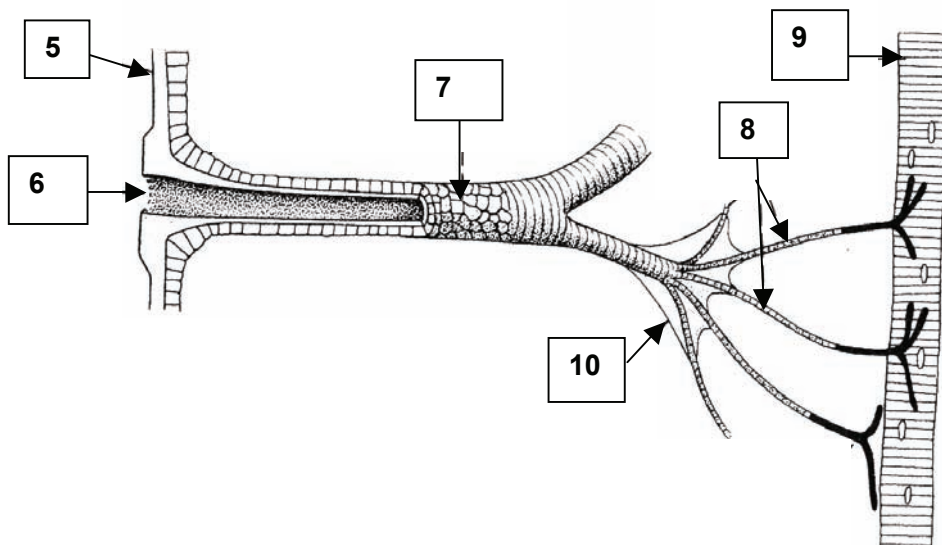
Document 1 : Appareil respiratoire de l'Homme.

1.B. Schéma de cloison interalvéolaire (d'après Poirier et al.)



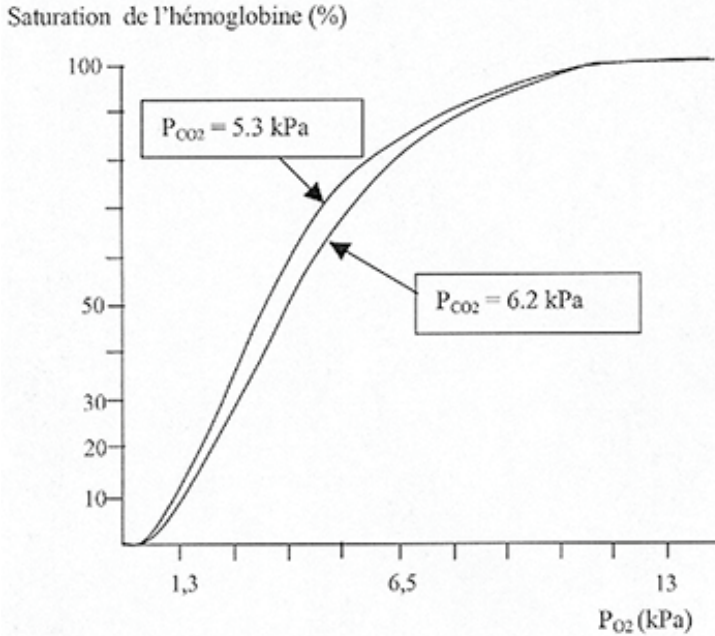
Document 2 : Appareil respiratoire d'un insecte (d'après Barnes)

2.B Détail de l'organisation



Document 3 : Courbes de dissociation de l'oxyhémoglobine

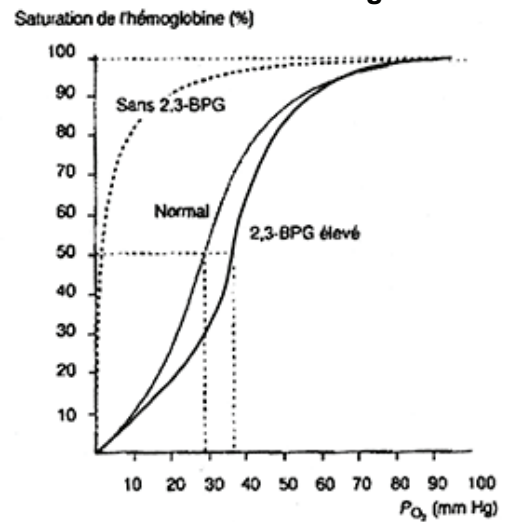
On mesure le% de saturation de l'hémoglobine en fonction de la pression partielle en dioxygène dans les deux cas : pression partielle de CO₂ de 5,3 kPa et pression partielle de CO₂ de 6,2 kPa. La température est de 38°C, le pH est constant.



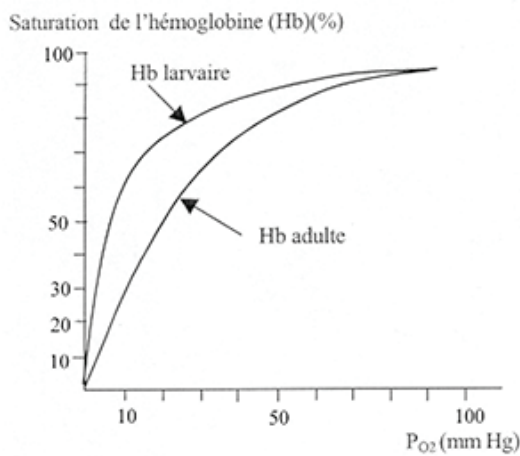
Document 4 : Pression partielle des gaz respiratoires dans différents fluides de l'organisme.

gaz	P _{CO2}	P _{O2}
air des alvéoles	5,3 kPa	13,6 kPa
sang des veines pulmonaires	5,3 kPa	13,2 kPa
sang des artères systémiques	5,3 kPa	13,2 kPa
sang des capillaires tissulaires	>6,2 kPa	< 5,3 kPa
sang des veines systémiques	6,2 kPa	5,3 kPa
Sang des artères pulmonaires	6,2 kPa	5,3 kPa

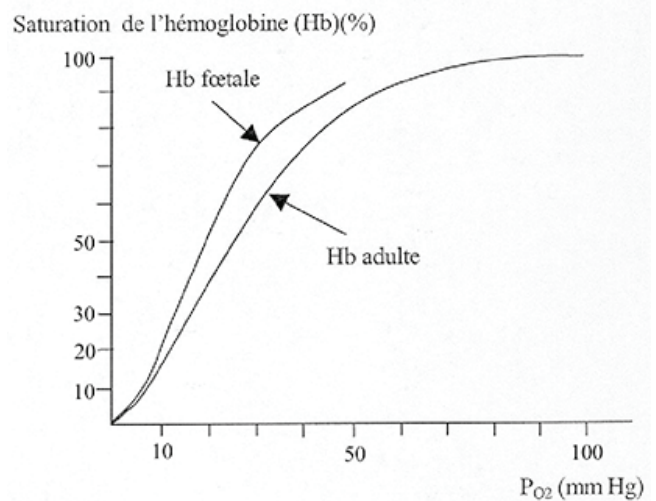
Document 5 : Effet du 2,3-BPG sur la saturation de l'hémoglobine



Document 6 : Courbes de dissociation des hémoglobines à différents stades de développement



A. Chez la grenouille adulte et le têtard.



B. Courbes de dissociation de l'oxyhémoglobine adulte et foetale chez l'Homme (38°C, pH 7,4).