

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Durée 3 heures

L'usage de la calculatrice, d'abaques et de tables est interdit pour cette épreuve.

Si, au cours de l'épreuve, un candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il le signale sur sa copie et poursuit sa composition en expliquant les raisons des initiatives qu'il a été amené à prendre.

La respiration chez les poissons

A partir de l'exploitation des documents et de vos connaissances, étudiez quelques aspects des processus intervenant dans l'approvisionnement en dioxygène des cellules de poissons Téléostéens.

- Une introduction et une conclusion générale sont attendues. L'exposé sera structuré par un plan faisant apparaître explicitement les thèmes abordés et la progression suivie.
- L'exposé doit se limiter aux deux thèmes abordés, qui font l'objet de deux parties indépendantes.
- Le candidat ne doit pas rédiger de longs développements de ses connaissances sur le sujet indépendamment de l'exploitation des documents.
- Les documents peuvent être découpés et collés sur la copie à condition d'être légendés, commentés et exploités ; des croquis légendés peuvent également être proposés.

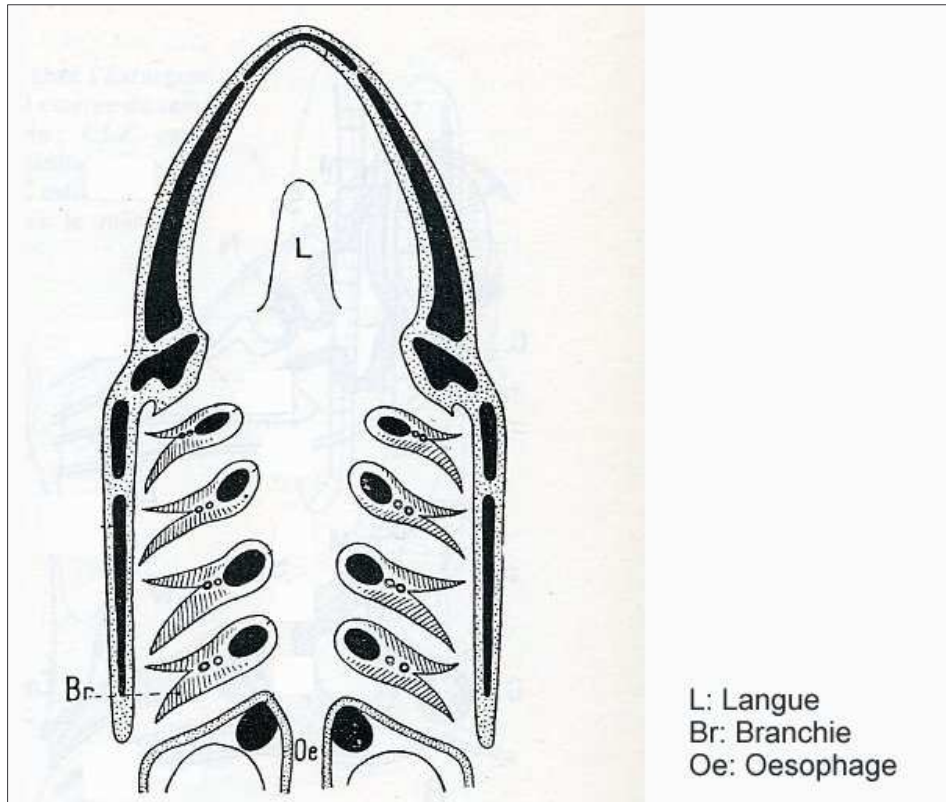
La partie 1 comporte 7 documents sur la ventilation

La partie 2 comporte 3 documents sur le transport du dioxygène dans l'organisme

Partie 1 : La ventilation

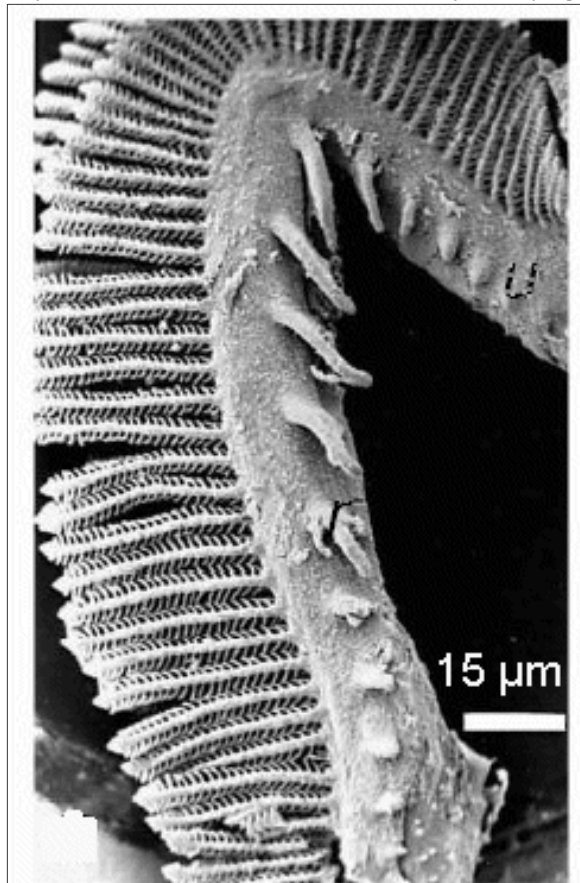
Document 1.a : Schéma d'organisation de la cavité branchiale, coupe frontale au niveau du pharynx .

D'après Abrégé de zoologie, P-P Grassé, Dunod



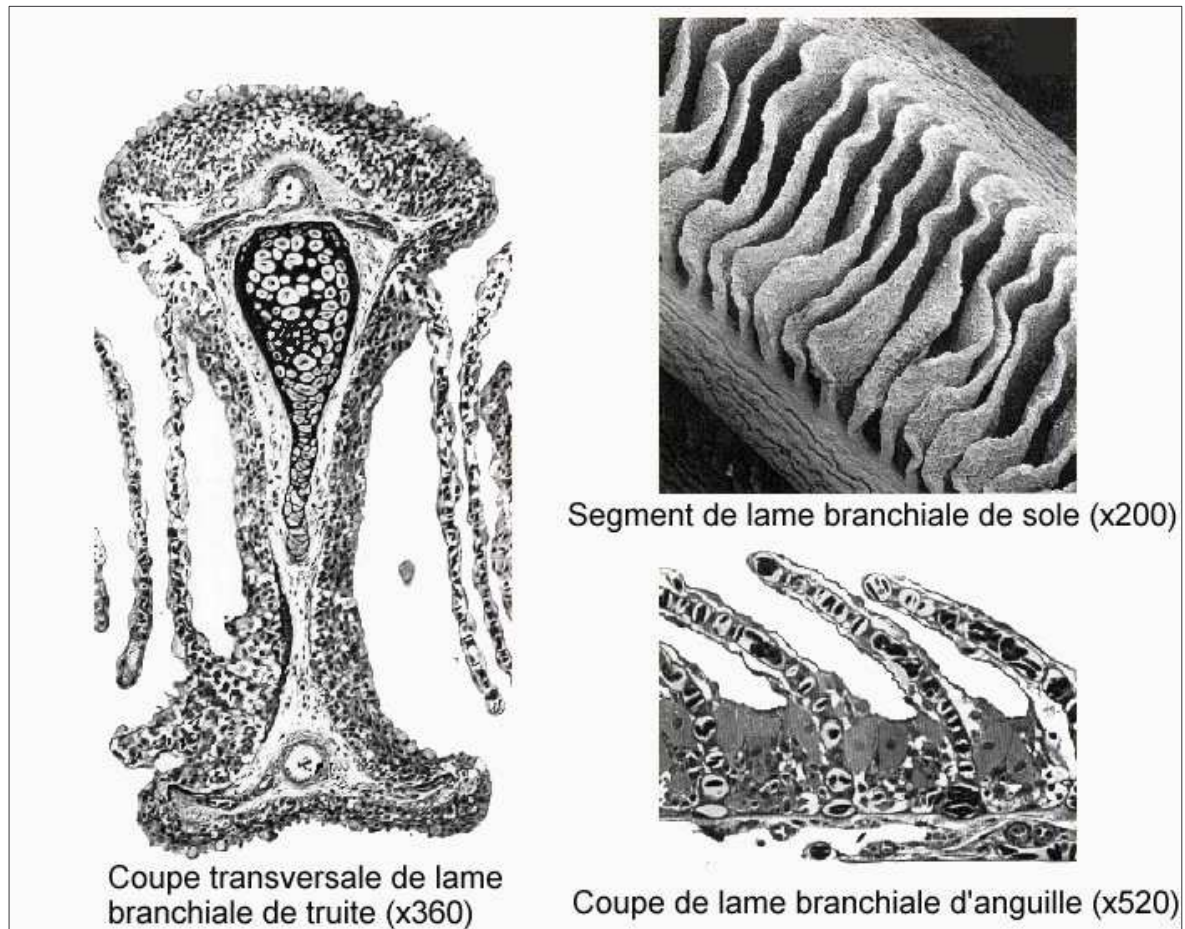
Document 1.b : Branchie de Saumon de l'Atlantique observée au microscope électronique à balayage

In The respiratory development of Atlantic Salmon, P. R. Wells, A.W. Pinder, The journal of Experimental Biology 199, 2725-2736 (1996)



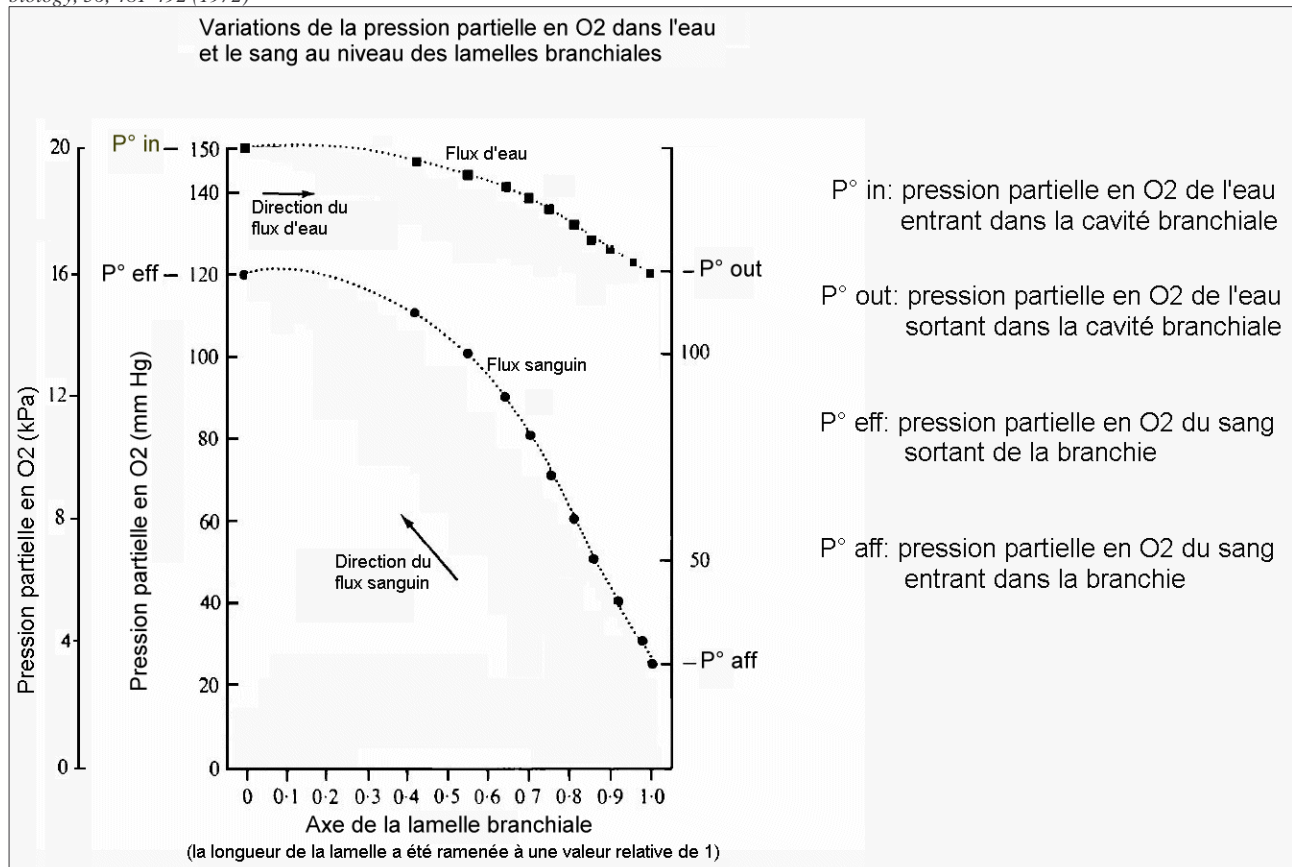
Document 1.c : Détails d'organisation de la branchie

D'après <http://www.ulg.ac.be/physioan/traite.htm>



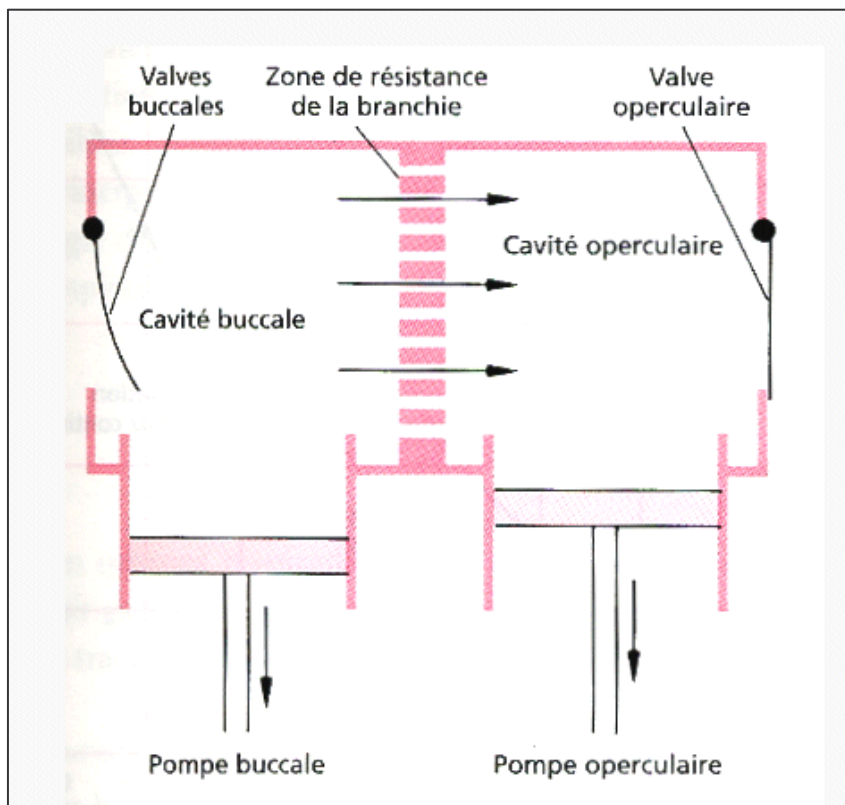
Document 1.d : Flux de sang et d'eau

D'après : Distribution of oxygen tension in the blood and water along the secondary lamella of the Icefish gill, G.M. Hughes, *Journal of experimental biology*, 56, 481-492 (1972)



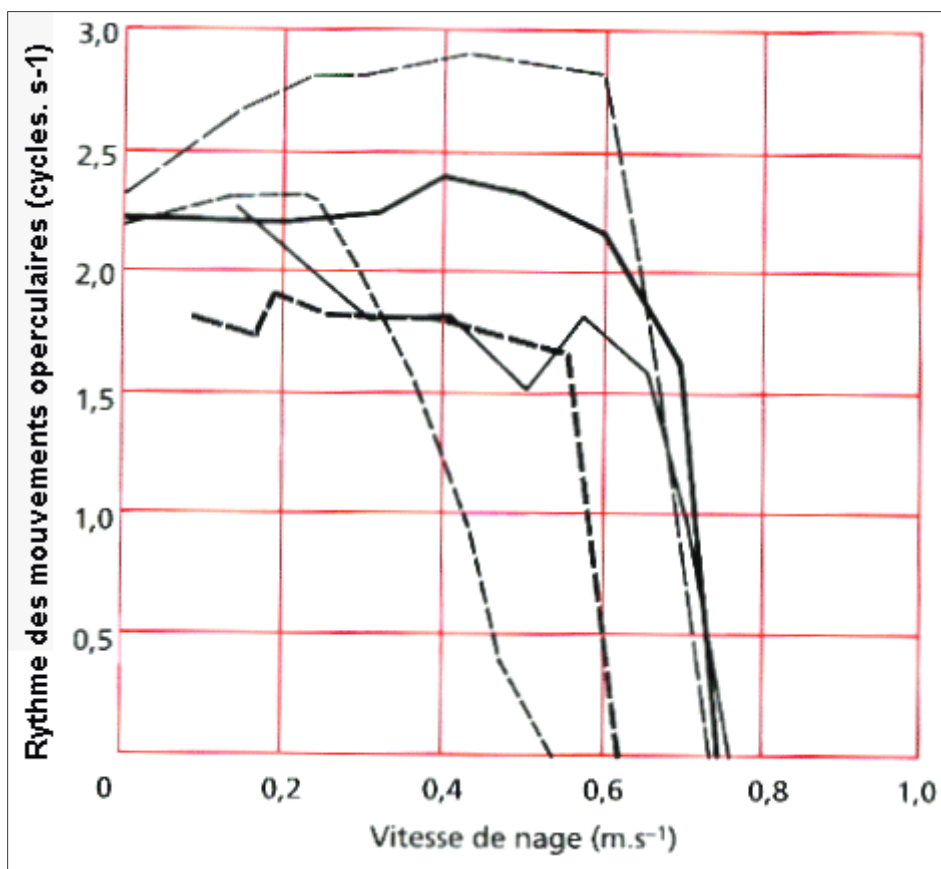
Document 1.e : Modèle interprétatif des mouvements ventilatoires chez les poissons

Téléostéens. In *Physiologie animale*, Knut Schmidt-Nielsen, Dunod 1998



Document 1.f : Relation entre vitesse de nage et rythme respiratoire

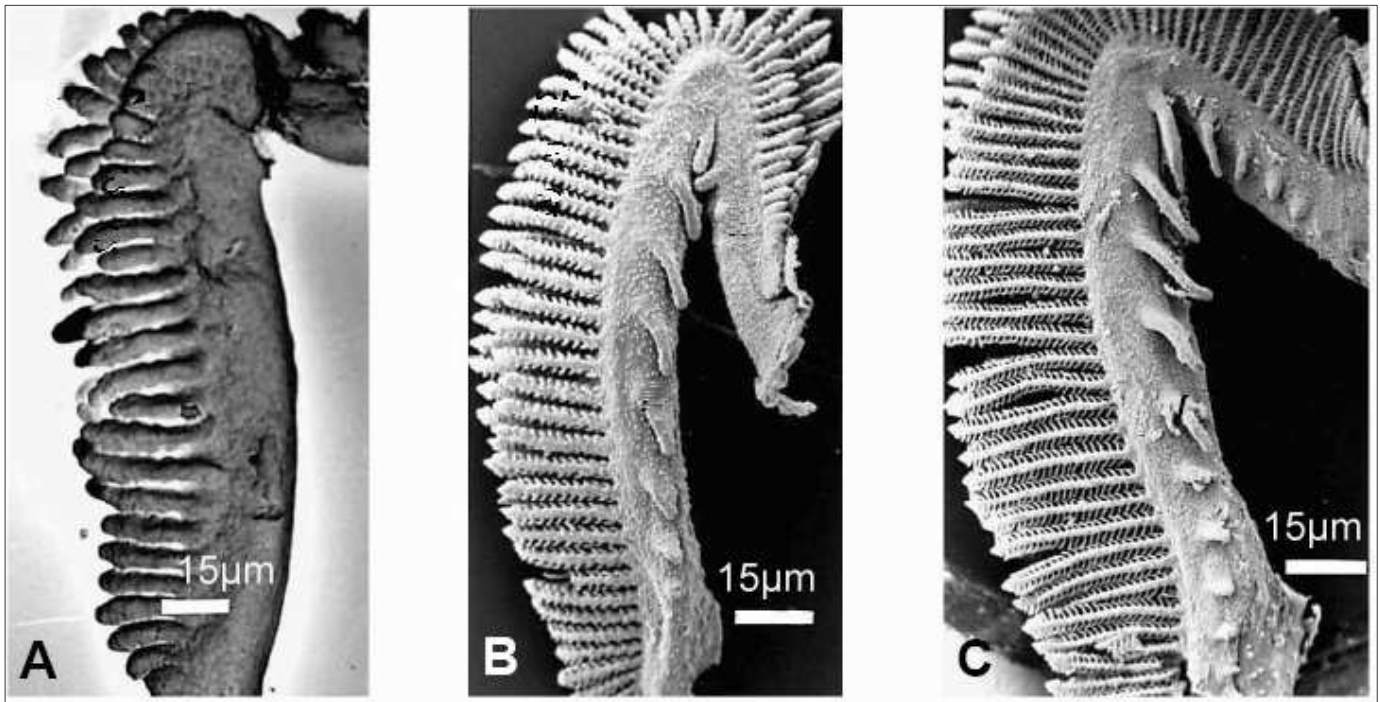
In *Physiologie animale*, Knut Schmidt-Nielsen, Dunod 1998



Mesures réalisées sur 5 maquereaux

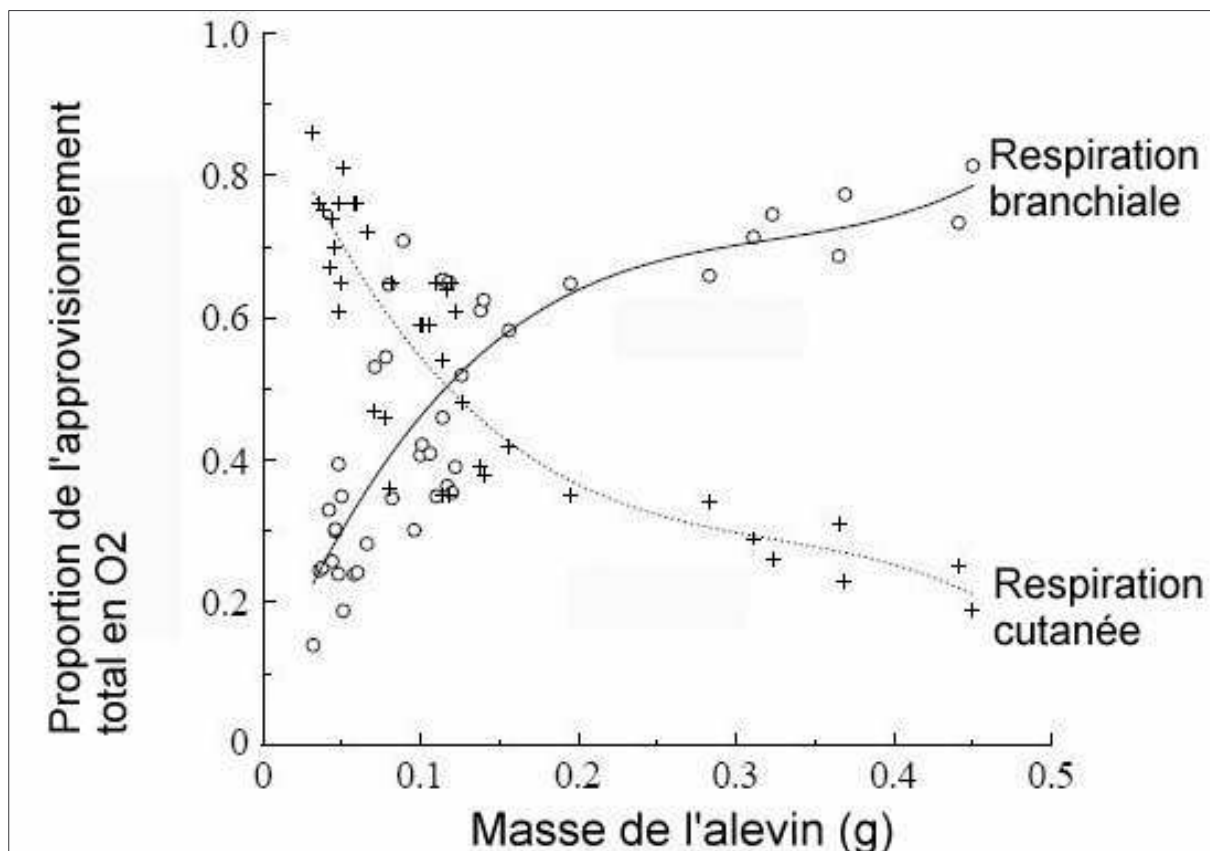
Document 1 g : Evolution de la morphologie des branchies chez l'alevin du saumon de l'atlantique

In The respiratory development of Atlantic Salmon, P. R. Wells, A.W. Pinder, The journal of Experimental Biology 199, 2725-2736 (1996)



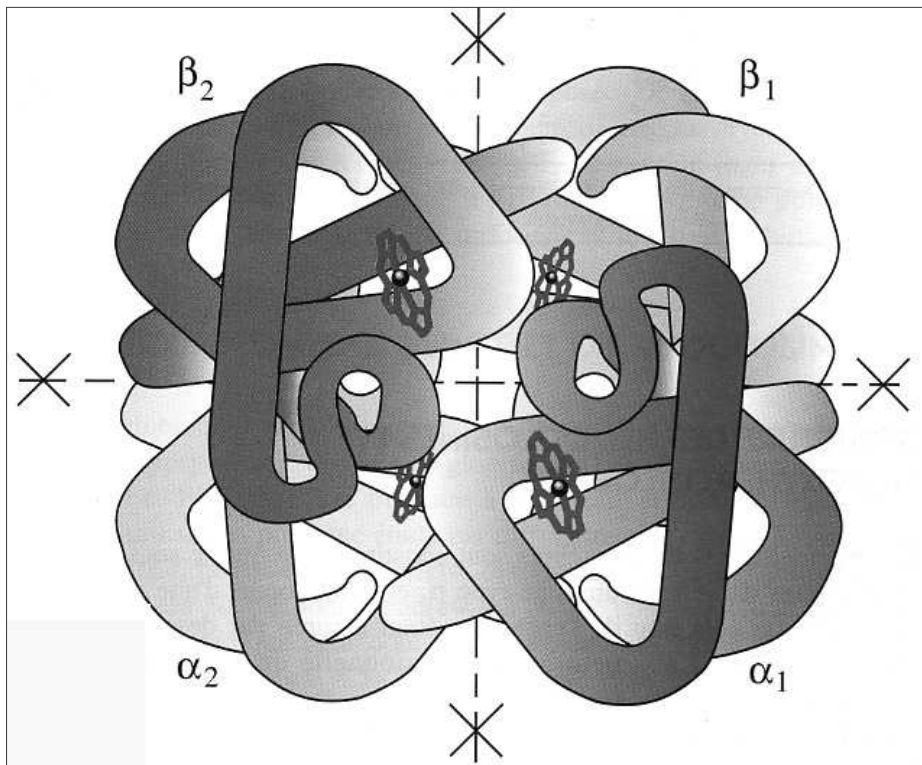
Evolution de la morphologie des branchies chez l'alevin

A : Alevin de 0.032g ; B : Alevin de 0.212g ; C: Juvénile de 1.15 g

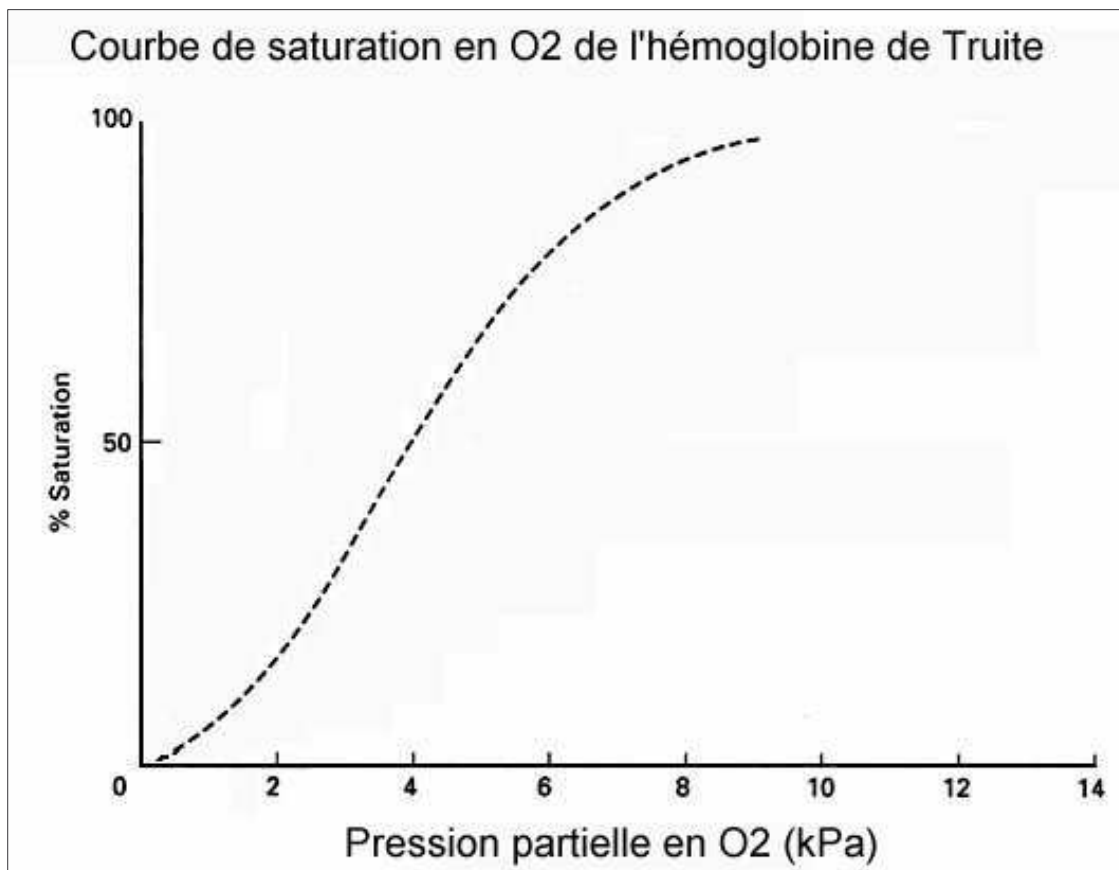


Partie 2 : Le transport du dioxygène dans l'organisme

Document 2 a : Hémoglobine et transport du dioxygène dans l'organisme.

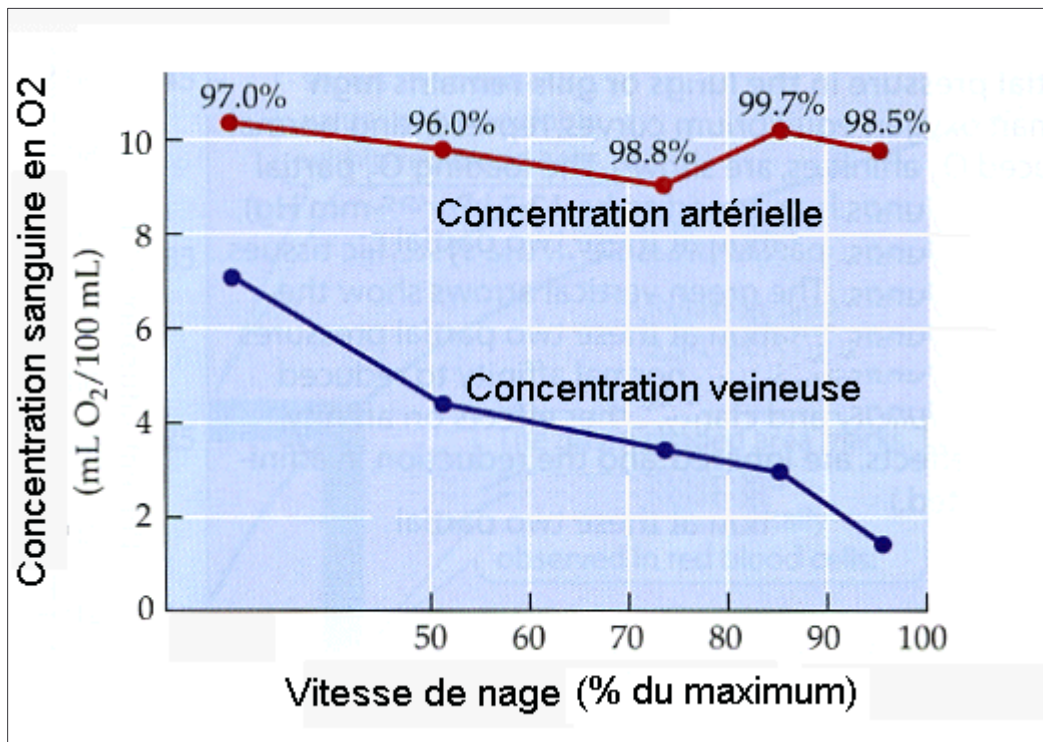


Structure quaternaire de l'hémoglobine des vertébrés, dont les poissons Téléostéens, comme la Truite et le Saumon. In *Biochimie, Structure et fonction des protéines*, Weinman, Méhul, Dunod, 2000



Document 2b : effort et variation des apports en O₂

D'après *Animal physiology*, Hill, Wyse, Anderson, Sinauer 2005 *Animal*
In *Physiologie animale*, Knut Schmidt-Nielsen, Dunod 1998



	Au repos	En activité	Modification
<i>Truite en nage rapide :</i>			
<i>Augmentation de la consommation de O₂ x 8</i>			
f_h (min ⁻¹)	37,8	51,4	x 1,36
V_h (mL)	0,46	1,03	x 2,24
\dot{Q}_h (mL.min ⁻¹)	17,4	52,9	x 3,04

f_h : fréquence cardiaque

V_h : volume d'éjection systolique

\dot{Q}_h : débit cardiaque

document 2 c : Variation de la concentration en O₂ du sang, en fonction du pH sanguin

D'après Animal physiology, Hill, Wyse, Anderson, Sinauer 2005 Animal

