

Sujet n°2 : les grands appareils (45 minutes)

Question 1 :

Parmi les réponses proposées, indiquez la bonne réponse (une seule réponse juste) à la question suivante :

Les déchets azotés produits par le catabolisme des nutriments proviennent surtout :

- A - du métabolisme des glucides et des acides nucléiques
- B - du métabolisme des protéines et des acides nucléiques
- C - du métabolisme des glucides et des protéines
- D - du métabolisme des acides nucléiques
- E - du métabolisme des glucides et des lipides

réponse B

remarque : seuls les protéines et les acides aminés contiennent de l'azote dans leur structure de base ; les glucides sont formés d'atomes de carbone, d'oxygène et d'hydrogène, et leur catabolisme aérobie produit du CO₂ et H₂O, mais ne libère pas d'azote.

Question 2 :

Indiquez quelles sont les principales formes métaboliques d'élimination des déchets azotés, et leur caractéristiques (solubilité, toxicité, etc.). Citez au moins un animal ou un groupe d'animaux comme exemple pour chaque type d'excrétion. Indiquez si les types d'excrétion dépendent plutôt des liens phylétiques ou des modes de vie.

réponse : Les principales formes métaboliques d'élimination des déchets azotés, c'est-à-dire l'azote issue du métabolisme des nutriments, sont l'ammoniac, l'urée et l'acide urique.

ammoniac : c'est un composé soluble, de petite taille, qui par conséquent diffuse vite. Il peut être éliminé par diffusion à travers toute surface en contact avec l'eau, sans appareil excréteur. Il est très toxique pour l'organisme, même à faible concentration. Les animaux qui éliminent de l'ammoniac, dits ammoniotéliques, sont essentiellement aquatiques : Invertébrés aquatiques, poissons Téléostéens, Crocodiles, larves d'Amphibiens, etc. Ces animaux appartiennent à des lignées phylétiques différentes, mais vivent toutes en milieu aquatique.

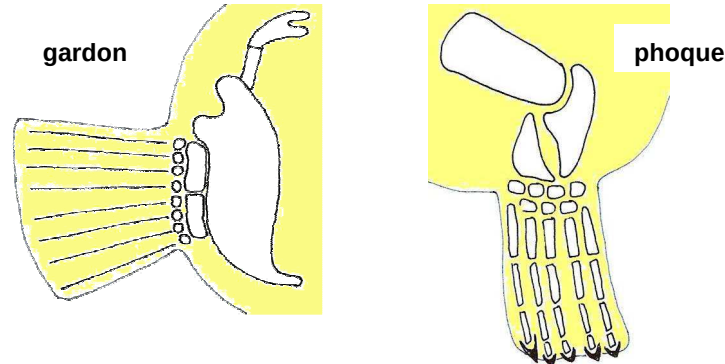
urée : c'est un composé très soluble dans l'eau, moyennement toxique pour l'organisme. Les animaux qui éliminent de l'urée, dits uréotéliques, sont aquatiques ou terrestres, et appartiennent à des lignées phylétiques distinctes : Sélaciens, Coelacanthes, Tortues, Mammifères, Amphibiens adultes.

acide urique : l'acide urique est peu soluble dans l'eau, peu toxique pour l'organisme. Il précipite en milieu concentré, et n'intervient alors plus dans l'osmose. Il nécessite très peu d'eau pour son élimination, et il est même parfois stocké sans élimination. C'est le mode d'excrétion prédominant de nombreux animaux aériens, d'origine phylétique variée : Insectes, Gastéropodes aériens, Serpents aériens, Reptiles, Oiseaux.

Les types d'excrétion peuvent dépendre des liens phylétiques. Par exemple, les Mammifères, quelque soit leur modes de vie, éliminent essentiellement de l'urée. Toutefois, les animaux ammoniotéliques sont aquatiques, et les animaux uricotéliques essentiellement aériens, quelque soit leurs liens phylétiques. De plus, certains animaux, comme les Amphibiens, les Dipneutes ou les Crocodiles, changent de type d'excrétion en fonction de leur milieu de vie. Ceci indique que les types d'excrétion dépendent plutôt des modes de vie.

Question 3 :

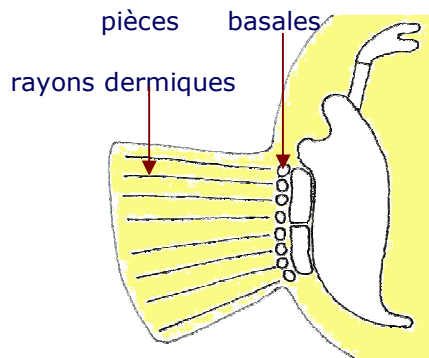
Les deux schémas ci-dessous représentent la structure de la nageoire pectorale d'un gardon (poisson Téléostéen) et d'un phoque (Mammifère). Indiquez les points communs et les différences entre ces deux appendices locomoteurs, en tenant compte de l'origine phylétique et du mode de vie de ces deux animaux.



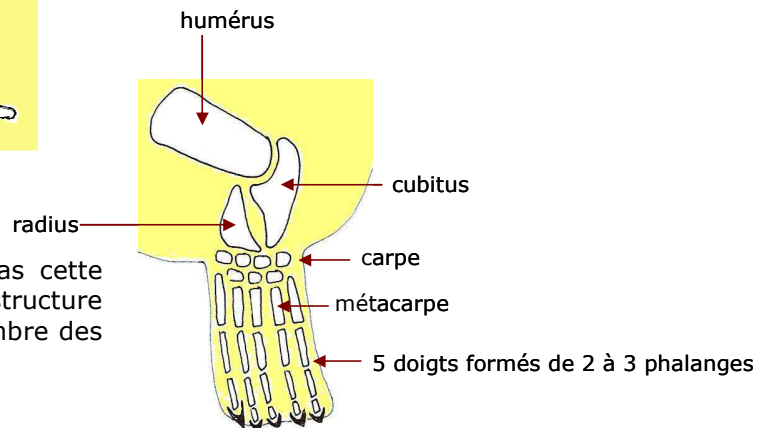
réponse : le gardon est un poisson Téléostéen, alors que le phoque est un Tétrapode Mammifère. Ils appartiennent donc à deux lignées différentes de Vertébrés, les sarcoptérygiens pour le Gardon, les Tétrapodes pour le phoque. Cependant, tous les deux ont un déplacement aquatique, primitif pour le gardon, et secondaire pour le phoque.

Le point commun des deux appendices locomoteurs des deux animaux est leur forme générale et leur fonction : il s'agit de nageoires pectorales, c'est-à-dire d'appendices locomoteurs latéraux. Il y a donc similitude de formes générales et de fonction, bien que les animaux aient des origines phylétiques distinctes. Il y a donc convergence de forme.

Cependant, il existe des différences de structure interne entre la nageoire du gardon et celle du phoque.



La nageoire du gardon est formée de rayons dermiques qui s'attachent sur des pièces basales osseuses.



La nageoire du phoque n'a pas cette structure interne, mais une structure interne qui correspond au membre des Tétrapodes :

Les points communs correspondent donc à une convergence de forme et de fonction due à un mode de locomotion similaire, alors que les différences de structure interne sont dues aux origines phylétiques différentes des deux animaux.