

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE E5
SCIENCES APPLIQUÉES ET TECHNOLOGIE

Option : Technicien-conseil vente animalerie

Durée : 2 heures 30

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

Le sujet comporte 6 pages

SUJET

Les calculs effectués doivent être détaillés et justifiés.

Exercice 1 sur 13 points

Un client soucieux du bien-être de ses Actinoptérygiens d'eau douce se renseigne auprès d'un vendeur spécialisé en aquariophilie au sujet de l'influence de la qualité de l'eau sur leur santé.

1. Le client interroge le vendeur sur les conséquences des variations de la teneur en dioxygène de l'eau de son aquarium sur la respiration des Actinoptérygiens d'eau douce.

La respiration se traduit par des échanges gazeux entre l'être vivant et le milieu de vie. Chez les Actinoptérygiens d'eau douce, ces échanges ont lieu au niveau des branchies. Au niveau de ces dernières, il existe un système de flux à contre-courant.

Le **document 1** présente un schéma de coupe de branchie.

1.1 Écrire sur la copie les légendes correspondant aux numéros du **document 1**.

1.2 Écrire l'équation chimique traduisant le phénomène de la respiration.

1.3 Préciser le sens des échanges gazeux respiratoires au niveau de la branchie.

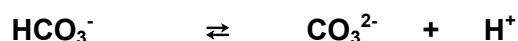
1.4 Présenter le principe du système de flux à contre-courant.

1.5 Justifier l'affirmation suivante : « *Le système de flux à contre-courant améliore les échanges gazeux respiratoires au niveau de la branchie* ».

1.6 Citer au moins deux caractéristiques des branchies qui facilitent les échanges gazeux.

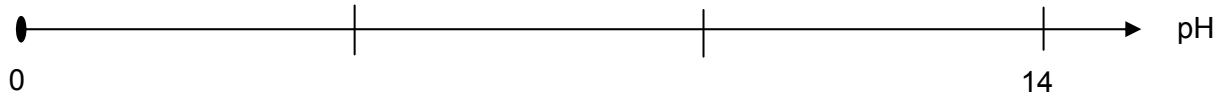
2. Le pH de l'eau de l'aquarium du client peut être sujet à des variations. Ce dernier souhaite comprendre l'évolution du pH de cette eau. En effet, les gaz atmosphériques dissous dans l'eau participent à des équilibres chimiques, en particulier le dioxyde de carbone ou gaz carbonique, CO₂, qui peut se dissoudre et agir ainsi sur le pH de la solution.

En solution aqueuse le dioxyde de carbone réagit avec l'eau pour donner des ions HCO₃⁻ et CO₃²⁻ selon les réactions suivantes :



Les couples acide/base mis en jeu lors de ces réactions sont : $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O} / \text{HCO}_3^-$ et $\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}$.

2.1 Recopier l'axe des pH donné ci-dessous et le compléter afin d'établir le domaine de prédominance des espèces chimiques $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$; HCO_3^- et CO_3^{2-} en fonction du pH à l'aide du **document 2**.



Le pH influence les équilibres de nombreuses espèces chimiques en solution.

2.2 Citer, d'après le cycle de l'azote donné en **document 3**, les formes azotées dont les concentrations varient en fonction du pH.

2.3 En déduire le risque d'un pH trop élevé dans un tel aquarium.

Le pH de l'aquarium du client est trop élevé. On lui conseille d'utiliser une solution « pH moins » dont l'étiquette porte le pictogramme de sécurité suivant :



Irritant

2.4 Préciser, à l'aide du **document 4**, la référence du pictogramme de sécurité en vigueur dans la nouvelle législation.

Ce produit contient de l'acide sulfurique à la concentration de $5,5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

2.5 En s'appuyant sur le **document 5**, en déduire la (ou les) protection(s) minimale(s) à utiliser lors de l'utilisation de ce produit.

3. L'aquarium de ce client possède les caractéristiques suivantes :

Volume : 400 L (120x60x60cm environ) ;
Chauffage : thermoplongeur 2x300 W ;
Filtre : décantation 120 L, mousse bleue et pouzzolane, pompe de 1 100 L/h ; 14 W ;
Éclairage : réglette fluorescente 2x38 W type « lumière du jour » et 1 tube 18 W sur le filtre.

Soucieux de l'environnement, le client se demande si son aquarium n'est pas trop énergivore. On fournit dans le tableau ci-dessous des données qui vont l'aider à répondre à sa question :

AQUARIUM	Durée d'utilisation	MAISON	Durée d'utilisation
Thermoplongeur	0,24 h / jour	Téléviseur de 70cm Puissance : 200 W	8 h / jour
Pompe	24 h / jour		
Éclairage	12 h / jour		

3.1 Poser le calcul qui permet de montrer que l'énergie consommée par l'aquarium durant un mois de 30 jours a pour valeur : 48,2 kWh.

On donne : $P = E / t$ où P est la puissance exprimée en W, E l'énergie exprimée en Wh et t la durée d'utilisation en h.

3.2 Calculer l'énergie consommée durant ce même mois par un téléviseur.

3.3 En déduire les coûts mensuels d'utilisation de l'aquarium et du téléviseur.
Le prix d'un kWh est de 0,12€

3.4 Commenter ces résultats.

Exercice 2 sur 7 points

1. Le python vert *Morelia viridis* est originaire de Nouvelle-Guinée, de certaines îles indonésiennes et d'une partie de l'Australie. C'est un animal arboricole, essentiellement nocturne, qui se nourrit de rongeurs et d'oiseaux. Son élevage est interdit à partir des souches sauvages, qui sont protégées par la CITES. Les différents phénotypes des pythons verts sont déterminés par l'aspect et la couleur de leurs ornements.

Un éleveur possède une femelle de phénotype Biak, un mâle de phénotype Sorong et un mâle de phénotype Aru. Leurs génotypes ne sont pas connus.

Après s'être accouplée avec l'un des deux mâles, la femelle pond 16 œufs. Après incubation, 8 serpenteaux de phénotype Biak, 4 serpenteaux de phénotype Aru et 4 serpenteaux de phénotype Sorong voient le jour.

Données complémentaires

Le gène responsable du phénotype des pythons verts n'est pas porté par un chromosome sexuel.

L'allèle Biak est dominant par rapport aux allèles Aru et Sorong.

L'allèle Aru est dominant par rapport à l'allèle Sorong.

Les notations suivantes seront obligatoirement utilisées : B pour Biak, A pour Aru et s pour Sorong.

1.1 Nommez l'organe copulateur des serpents.

1.2 Justifier l'affirmation suivante : « *Ophiodrys aestivus* est ovipare ».

1.3 Définir les termes phénotype et génotype.

1.4 Déterminer, en justifiant clairement la réponse, les génotypes de chacun des adultes qui se sont reproduits et les génotypes des serpenteaux.

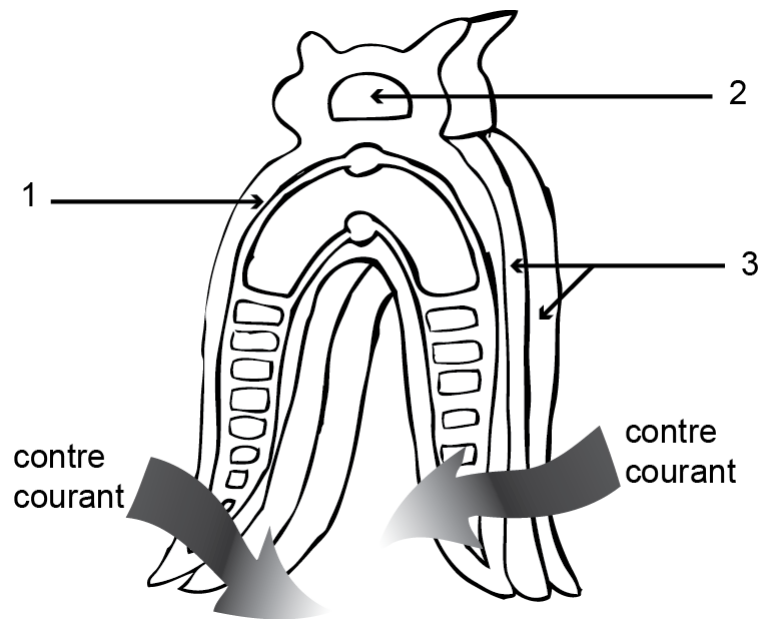
1.5 Préciser le génotype du mâle qui ne s'est pas reproduit.

2. Après avoir été à nouveau fécondée, la femelle s'échappe du terrarium.

2.1 Citer deux risques associés à l'introduction d'une espèce exogène dans le milieu naturel, en précisant les conséquences possibles de chacun d'entre eux.

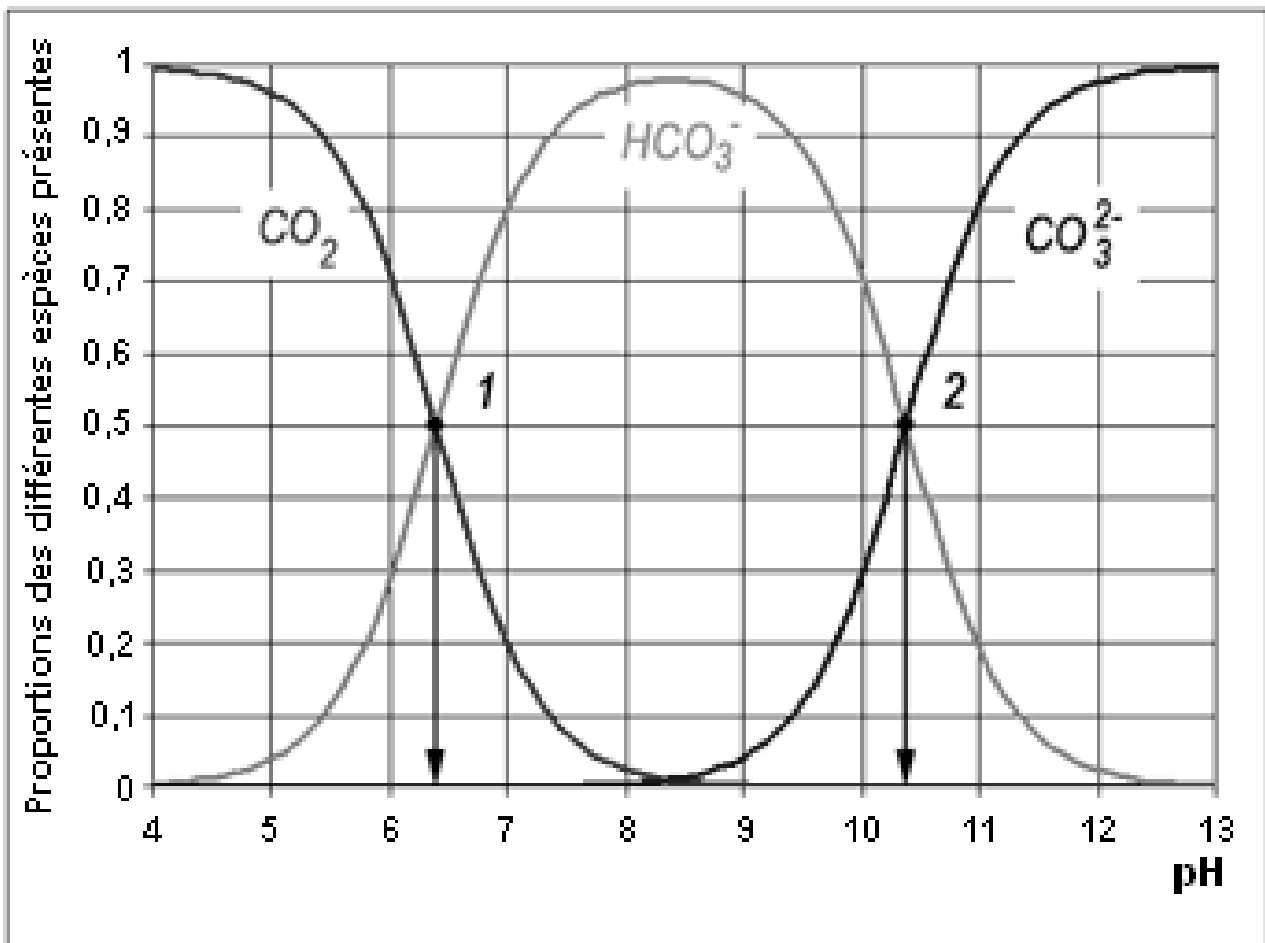
DOCUMENT 1

Schéma de coupe de branchie



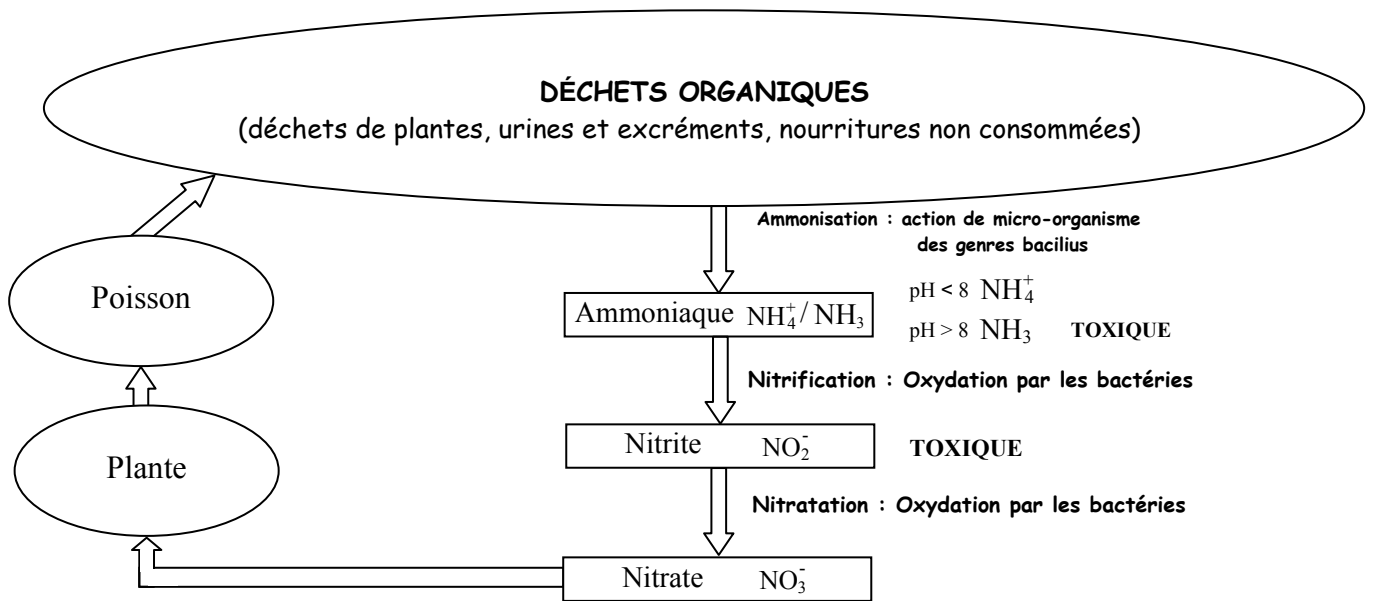
DOCUMENT 2

Proportion des différentes espèces en solution






DOCUMENT 3

Cycle de l'azote





D'après : http://animaux74.free.fr/poisson_rouge.php?page=eau

DOCUMENT 4
Quelques nouveaux pictogrammes de sécurité

 SGH04	<p>➤ Ces produits sont des gaz sous pression dans un récipient :</p> <ul style="list-style-type: none"> certains peuvent exploser sous l'effet de la chaleur. Il s'agit des gaz comprimés, des gaz liquéfiés et des gaz dissous les gaz liquéfiés réfrigérés peuvent, quant à eux, être responsables de brûlures ou de blessures liées au froid appelées brûlures et blessures cryogéniques
 SGH07	<p>➤ Ces produits chimiques ont un ou plusieurs des effets suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ils empoisonnent à forte dose ils sont irritants pour les yeux, la gorge, le nez ou la peau ils peuvent provoquer des allergies cutanées (<i>eczémas</i>) ils peuvent provoquer une somnolence ou des vertiges
 SGH09	<p>➤ Ces produits provoquent des effets néfastes sur les organismes du milieu aquatique (<i>poissons, crustacés, algues, autres plantes aquatiques, ...</i>).</p>

DOCUMENT 5

Extrait de la fiche de sécurité de l'acide sulfurique

Concentration, risques et prévention					
% massique		5 %		15 %	98 %
Concentration (mol.L ⁻¹)		0,5		1,8	18,4
Dangers		 Xi - Irritant		 C - Corrosif	
Risques		R 36/38		R 35	
Prudence		S 26		S 26-30-45	
Protections	Blouse	Blouse	Lunettes	Blouse	Lunettes
		Gants		Gants	Hotte

D'après « Guide sécurité au laboratoire », éditions SCEREN/CNDP 2005