

**DS N°3**Consignes pour le contrôle:

- Lire les questions en entier avant d'y répondre.
- Laissez de la place si vous ne savez pas répondre et continuez le contrôle, vous y reviendrez un peu plus tard.
- Le barème est donné à titre indicatif.
- **Durée : 1H**

Exercice n°1 : questions de cours : 3 pts

On rappelle que le poids d'un objet est la force exercée par la terre sur celui-ci.

- 1) Redémontrer la formule $P = m \times g$ donnant le poids d'un objet. 2pts
- 2) Calculer la valeur moyenne de g à la surface de la terre. N'oublier pas de donner son unité. 1pts

Données : $m_T = 5,97 \cdot 10^{24}$ kg $R_T = 6400$ km $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N.kg⁻².m²

Exercice n°2 : combustion de l'aluminium : 9 pts

L'aluminium brûle dans le dioxygène en produisant une fumée blanche d'oxyde d'aluminium Al₂O₃.

On donne l'équation **non équilibrée** de la réaction : $Al_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2 Al_2O_{3(s)}$

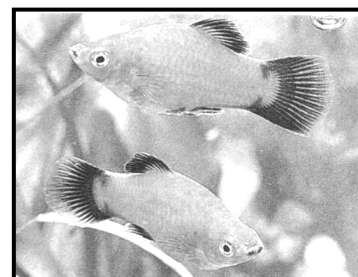
On introduit 2,7 g d'aluminium dans un flacon contenant 1,20 L de dioxygène, puis on enflamme avec un dispositif électrique.

- 1) Ecrire l'équation bilan équilibrée de la réaction de combustion. 1pt
- 2) Calculer les quantités de matière des réactifs à l'état initial. 2pts
- 3) Construire le tableau d'avancement de cette réaction : 3pts
Indiquez précisément comment vous avez obtenu l'avancement maximal et comment vous avez su quel était le réactif limitant. 2pts
- 4) Calculer la masse de fumée d'oxyde d'aluminium produite par la réaction. 1pt

Données : Volume molaire des gaz dans les conditions des expériences $V_m = 24$ L.mol⁻¹
Masses molaires atomiques :
 $M(Al) = 27,0$ g.mol⁻¹ $M(O) = 16,0$ g.mol⁻¹

Exercice n°3 : Physique et biologie : la vessie natatoire des poissons : 9 pts

La vessie gazeuse (ou vessie natatoire) est un sac rempli de gaz qui se situe sous les reins et la colonne vertébrale de certains poissons. La vessie natatoire a surtout une fonction hydrostatique. La densité des tissus des poissons est supérieure à la densité de l'eau : le poisson ne peut donc flotter, sans dépenser trop d'énergie, qu'en arrivant à réduire sa densité, ce qui est justement le rôle de la vessie gazeuse.



Il existe deux types de vessie :

- l'une, dite « ouverte », est reliée au tube digestif par le canal pneumatique ; le poisson peut aspirer l'air atmosphérique et l'amener à sa vessie gazeuse ;
- l'autre, dite « fermée », peut se remplir ou se vider grâce aux échanges gazeux par l'intermédiaire du sang.

La vessie sert aux poissons à flotter « entre deux eaux » : le poids du corps et la poussée de l'eau s'annulent. En fonction de la profondeur, la poussée de l'eau variant, la vessie se gonfle ou se dégonfle.

Chez les espèces marines, le volume de la vessie gazeuse représente environ 4 à 6 % du volume corporel, chez les poissons d'eau douce 7 à 14 %, ce qui est en rapport avec la densité supérieure de l'eau de mer.

Les poissons de fond n'ont pas de vessie ou possèdent une très petite vessie gazeuse, de même pour les poissons très légers.

1) Compréhension du texte :

- Que signifie l'expression « nager entre deux eaux » ? *0.5pt*
- Qu'est ce qui différencie les deux types de vessies natatoires ? *0.5pt*
- Quel engin, construit par l'homme, utilise le principe de la vessie natatoire ? *0.5pt*

2) Etude scientifique qualitative :

- Quelles sont les forces s'exerçant sur le poisson immobile (direction, sens, point d'application)?
Les représenter sur un schéma. *2.5pts*
- Pourquoi le volume de la vessie en pourcentage du volume total du poisson est-il différent dans l'eau marine et dans l'eau douce ? *0.5pt*

3) Calculons la masse volumique de la chair du poisson :

Un poisson d'eau douce a un volume V .

La masse volumique moyenne de sa chair est de ses arêtes est désignée par ρ_1 . La masse volumique de sa vessie natatoire est ρ_2 , voisine de la masse volumique de l'air.

Lorsque que le poisson nage en eaux peu profondes, on peut considérer que :

$$\rho_2 = 1,3 \text{ g.L}^{-1} = 1,3 \text{ kg.m}^{-3}.$$

La masse volumique de l'eau douce est $\rho_e = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$. Le volume de la vessie natatoire représente 10 % du volume V .

On se propose de déterminer la masse volumique de la chair du poisson.

- Quel est le volume de la chair du poisson ? le volume de sa vessie natatoire ? (expressions littérales) *0.5pt*
- Exprimer la masse du poisson en fonction de ρ_1 , ρ_2 et V . *1pt*
- La relation d'équilibre du poisson correspond à l'égalité des forces qui s'exercent sur lui. Ecrivez cette égalité en fonction de ρ_1 , ρ_2 , ρ_e , V et g . *2pts*
(Rappel : la valeur de la poussée d'Archimède est égale au poids du volume d'eau déplacé).
- Calculer ρ_1 et commenter le résultat obtenu. *0.5pt + 0.5pt*