

DIPLÔME NATIONAL du BREVET

Session 2015

PHYSIQUE - CHIMIE Série générale

DURÉE : 45 min - COEFFICIENT : 1

Ce sujet comporte 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.

Le candidat s'assurera en début d'épreuve que le sujet est complet.

Le candidat répond directement sur le sujet qui doit être remis en fin d'épreuve, à l'intérieur de la copie, sans le dégrafer.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

La rivière

BARÈME :

| | |
|---|------------|
| Première partie : la pêche | 7 points |
| Deuxième partie : le comptage des poissons | 4,5 points |
| Troisième partie : le barrage et l'échelle à poissons | 6,5 points |
| Orthographe et présentation | 2 points |

La rivière

Première partie : la pêche (7 points)

Le garde-pêche effectue des tests de reconnaissance des ions afin de détecter une éventuelle pollution de l'eau de la rivière.



| Tests de reconnaissance de quelques ions | | |
|--|---------------|--------------------------------|
| Détecteur | Ion détecté | Couleur du précipité observé |
| Solution d'hydroxyde de sodium (ou « soude ») | Ion fer (II) | Vert |
| Solution d'hydroxyde de sodium (ou « soude ») | Ion fer (III) | Rouille |
| Solution de nitrate d'argent | Ion chlorure | Blanc qui noircit à la lumière |

1. Dans un tube à essai, le garde verse un peu d'eau de la rivière puis ajoute quelques gouttes de soude. Le contenu du tube à essai ne change pas d'aspect.

1.1. Déduire la (les) conclusion(s) du garde à la suite de cette observation. Justifier la réponse.

.....
.....
.....

1.2. Cocher la bonne réponse. Un précipité est :

un solide

un liquide

un gaz

2. Le garde trouve la bouche d'évacuation des eaux usées d'une usine se jetant dans la rivière. Il y fait alors une mesure du pH de l'eau et trouve la valeur 3.

2.1. Cocher la bonne réponse. La valeur pH = 3 indique que l'eau près de la bouche d'évacuation est :

neutre

acide

basique

2.2. Cette valeur du pH témoigne de l'excès d'un ion dans les eaux usées.

Préciser quel est cet ion.

.....
.....

Ces eaux usées vont progressivement se diluer dans la rivière.

Cocher la bonne réponse. Au fur et à mesure de la dilution, la valeur du pH des eaux usées :

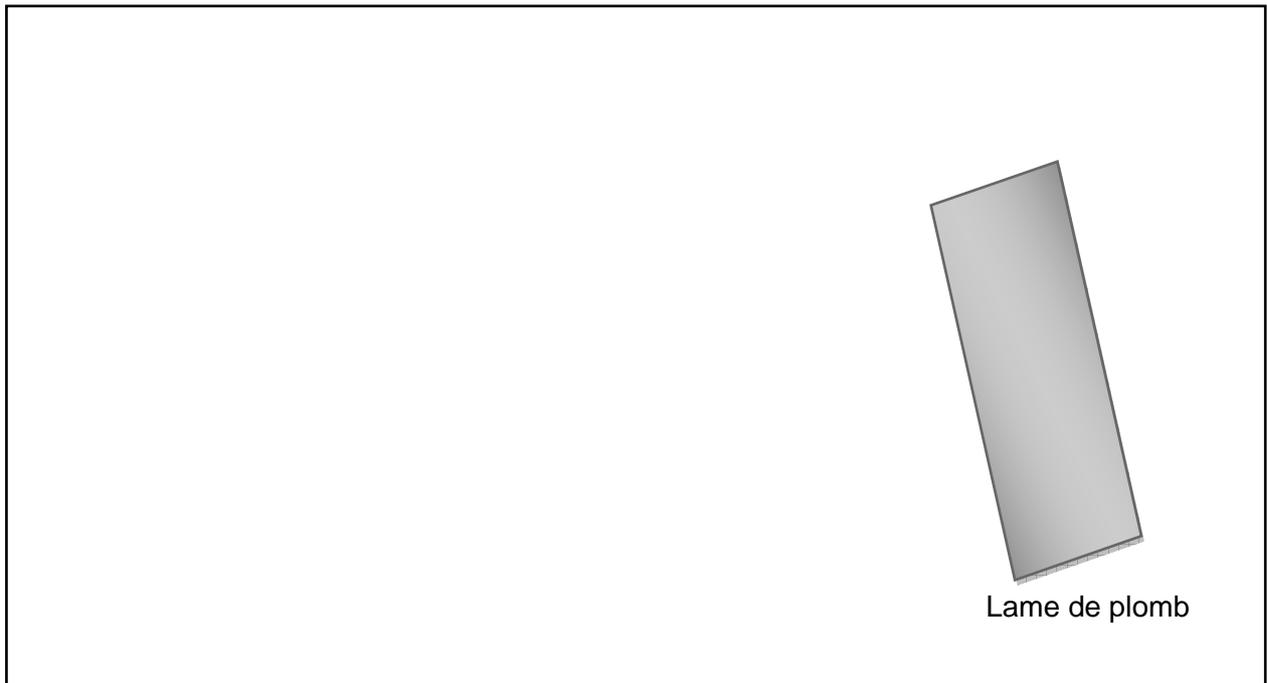
diminue

augmente

3. Afin de lester le fil de leur canne à pêche, les pêcheurs utilisent souvent de petites billes de plomb.

3.1. Comme tous les métaux, le plomb conduit le courant électrique.

Schématiser un montage électrique qui permet de tester la conduction électrique du plomb.



3.2. Lorsque le montage précédent est réalisé, décrire l'observation qui permet de conclure que le plomb est effectivement conducteur.

.....
.....

3.3. Au niveau microscopique, expliquer à quoi correspond le passage du courant électrique dans un métal.

.....
.....
.....

4. Les fils de pêche sont généralement en nylon®. Le nylon® est constitué de macromolécules.

4.1. Caractériser simplement une macromolécule.

.....
.....
.....

4.2. Le nylon® a été inventé en 1935 par Wallace Carothers qui travaillait pour la société Dupont de Nemours.

Préciser si le nylon® est une espèce chimique naturelle ou artificielle.

.....
.....

4.3. Afin d'obtenir du nylon®, on fait réagir de l' hexaméthylènediamine avec du chlorure d'adipyle. On obtient du nylon® et du chlorure d'hydrogène.

Données :

| | | |
|----------------------|---|----------|
| Hexaméthylènediamine |  | corrosif |
| Chlorure d'hydrogène |  | nocif |

Citer deux règles de sécurité qui doivent être suivies lors de la synthèse du nylon®.

.....
.....
.....
.....

Deuxième partie : le comptage des poissons (4,5 points)

Afin de procéder à un comptage précis des poissons, les agents de l'eau utilisent la technique dite de « la pêche électrique ». Elle consiste à faire circuler un courant électrique dans un conducteur en forme d'anneau placé dans la rivière. Les poissons sont sensibles aux perturbations électriques et remontent à la surface.



NB : cette technique est interdite pour la pêche et est soumise à des réglementations très strictes.

1. Ce dispositif utilise une batterie dont les caractéristiques techniques sont les suivantes :

| |
|----------------------|
| $P = 2200 \text{ W}$ |
| $U = 430 \text{ V}$ |
| Courant continu |

1.1. Nommer les deux grandeurs repérées par les symboles P et U .

P :

U :

1.2. La batterie doit fonctionner pendant une durée de 1h30. Calculer l'énergie délivrée par la batterie pendant cette durée.

On rappelle la relation entre l'énergie et la puissance : $E = P \times t$

.....
.....

1.3. L'autonomie de la batterie est d'environ 4 heures. Expliquer pourquoi une batterie a une durée d'utilisation limitée.

.....
.....
.....
.....

Troisième partie : le barrage et l'échelle à poissons (6,5 points)

La présence d'un barrage peut empêcher certains poissons de remonter la rivière. On installe alors des « échelles à poissons ».

1. Voici ci-dessous une échelle à poissons qui peut permettre, par exemple aux saumons, de franchir le barrage.



Lorsqu'un saumon saute pour gravir l'échelle, il doit lutter contre son poids qui est une action attractive.

- 1.1. Nommer l'astre responsable de cette action attractive sur le saumon.

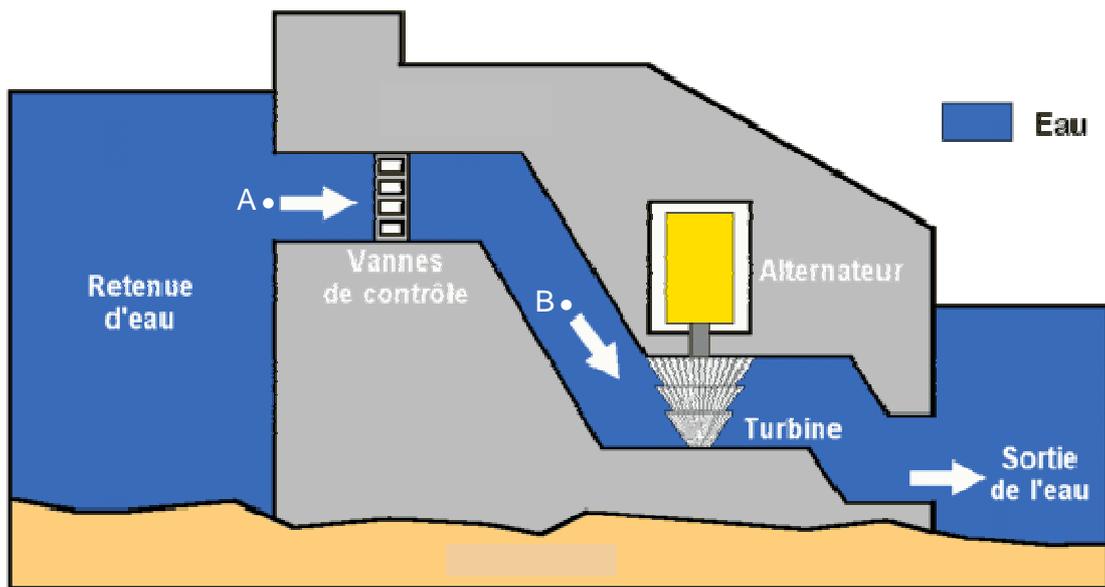
.....

- 1.2. Un saumon a une masse de 4 kg. Calculer son poids.

Donnée : l'intensité de la pesanteur a pour valeur $g = 9,8 \text{ N/kg}$

.....
.....
.....
.....

2. Principe du barrage.



2.1. Avant l'ouverture des vannes, lorsque l'eau est au repos, indiquer la forme d'énergie que possède l'eau au point A.

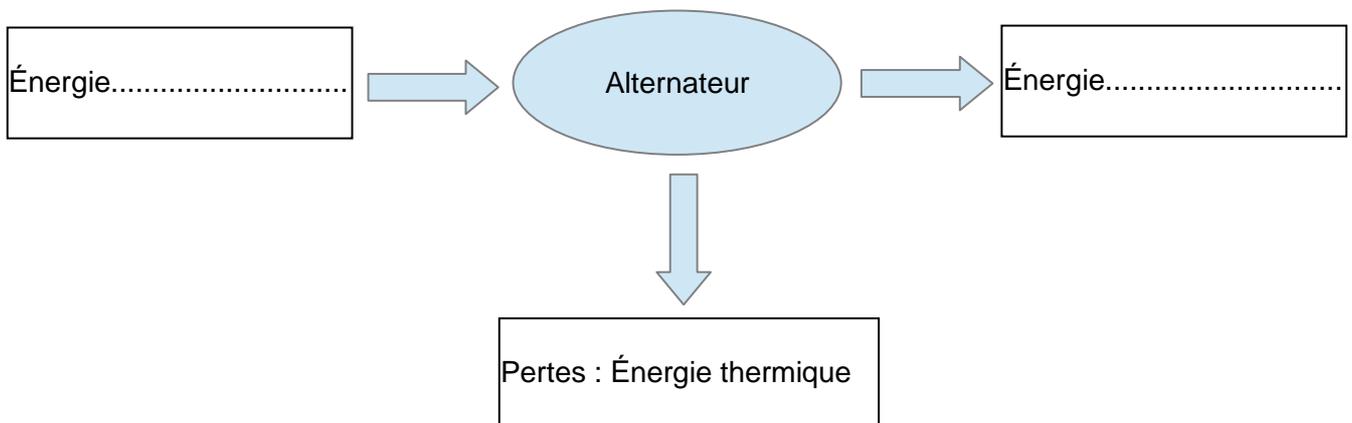
.....

2.2. Après l'ouverture de vannes, l'eau s'écoule jusqu'à la sortie et fait tourner la turbine qui entraîne l'alternateur.

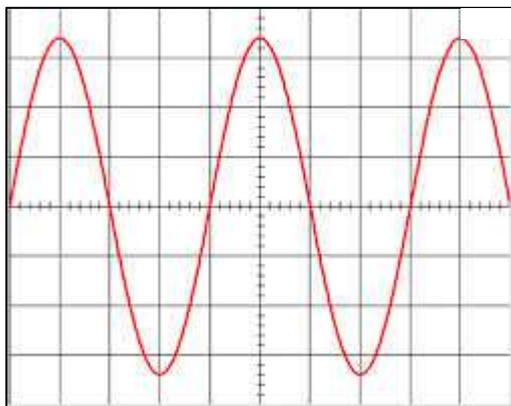
2.2.1. Indiquer la forme d'énergie que possède l'eau au point B du fait de son mouvement.

.....

2.2.2. Compléter :



3. Ce type d'ouvrage permet d'alimenter les habitations en énergie électrique.
La figure suivante représente l'oscillogramme de la tension d'alimentation d'une habitation.



Réglages de l'oscilloscope :

Balayage horizontal : 5 ms / div

Sensibilité verticale : 100 V / div

- 3.1. Parmi les termes suivants, certains permettent de caractériser cette tension.
Entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

alternative - sinusoïdale - triangulaire - périodique - continue

- 3.2. Calculer la période T de cette tension. Expliciter le calcul.

.....

- 3.3. Déterminer la valeur maximale de cette tension, U_{max} . Expliciter le calcul.

.....

