

DIPLÔME NATIONAL du BREVET

Session 2014

PHYSIQUE - CHIMIE

Série générale

DURÉE : 45 min - COEFFICIENT : 1

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.

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.

Séjour nautique

BARÈME :

Première partie : au bord du lac	6 points
Deuxième partie : un bombardier d'eau sur le lac	3,5 points
Troisième partie : la centrale hydroélectrique de Sainte-Croix	8,5 points
Orthographe et présentation :	2 points

Séjour nautique

Des élèves participent à un séjour sur une base nautique située au bord du lac de Sainte-Croix, dans le Sud de la France. C'est un lac artificiel qui est né de la construction d'un barrage hydroélectrique.



Première partie : au bord du lac (6 points)

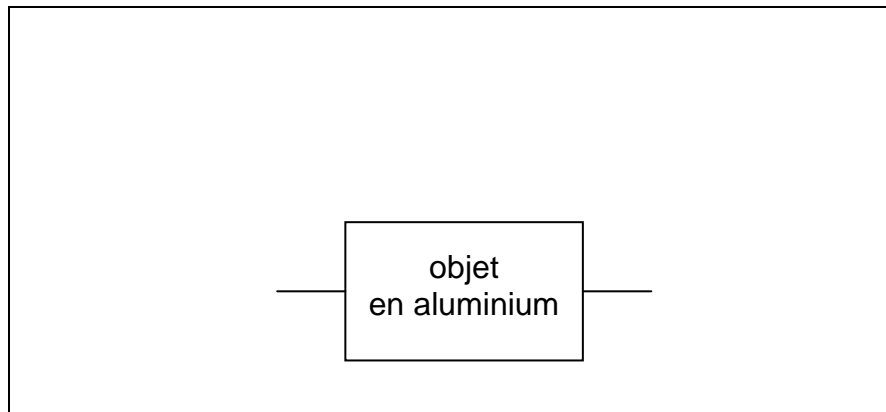
1. Les élèves sont initiés à la voile sur de petits bateaux de type catamaran dont certaines parties sont en aluminium et en fer.

1.1. Nommer la catégorie de matériaux à laquelle appartiennent l'aluminium et le fer.

.....
.....

1.2. Le mât des catamarans est en aluminium.

1.2.1. Schématiser, dans le cadre ci-dessous, le circuit électrique qui permet de vérifier le caractère conducteur d'un objet en aluminium, dont le symbole électrique est déjà représenté.



1.2.2. Lorsque le montage proposé à la question 1.2.1. est réalisé, quelle observation permet de confirmer le caractère conducteur de l'objet en aluminium ?

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

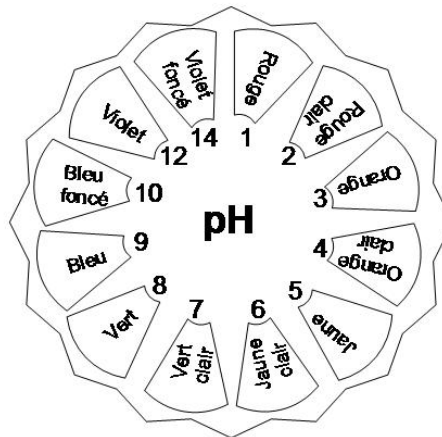
1.2.3. Nommer le constituant de l'atome qui permet d'interpréter la conduction du courant électrique dans un métal.

.....

1.2.4. Indiquer le signe de la charge électrique de ce constituant.

.....

2. Les élèves estiment le pH de l'eau du lac à l'aide d'un papier pH. Le papier pH devient vert clair.



2.1. Cocher la case correspondant à la réponse correcte. L'eau de ce lac est :

- basique acide neutre

2.2. Justifier le choix de la question 2.1.

.....

.....

2.3. Compléter la phrase par l'un des mots suivants : *plus, moins, autant*.
« L'eau du lac contient d'ions hydrogène que d'ions hydroxyde. »

3. Les élèves s'intéressent au caractère conducteur de l'eau du lac.

3.1. Cocher la case correspondant à la réponse correcte. L'eau du lac conduit le courant électrique car elle contient :

- des molécules des ions du dioxygène dissous

3.2. Entourer, parmi les propositions ci-dessous, celles qui désignent des ions.

- O₂ Cl⁻ H H⁺ Na Fe²⁺

Deuxième partie : un bombardier d'eau sur le lac (3,5 points)

Le lac de Sainte-Croix constitue une réserve d'eau en cas d'incendie.

Au cours de leur séjour, les élèves assistent à un exercice effectué par un avion bombardier d'eau.



1. Le poids et la masse du bombardier.

1.1. Quelle grandeur une balance permet-elle de mesurer ?

.....
.....

1.2. Donner la relation de proportionnalité entre le poids P et la masse m d'un objet.

.....

1.3. Préciser l'unité de la masse dans le système international.

.....

1.4. Sachant que la masse d'un litre d'eau est égale à 1 kg, calculer le poids des 12 m^3 d'eau emportés dans les soutes de l'avion.

Données : $g \approx 10 \text{ N/kg}$; $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$.

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

2. Au-dessus d'un incendie, le bombardier largue l'eau contenue dans les soutes.

2.1. Expliquer comment évolue l'énergie de position de l'eau au cours de sa chute.

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

2.2. Au cours du largage la vitesse de l'eau augmente. L'énergie de mouvement (énergie cinétique) de l'eau :

- est transformée en énergie chimique.
- reste identique.
- diminue.
- augmente.

Cocher la (ou les) bonne(s) réponse(s).

Troisième partie : la centrale hydroélectrique de Sainte Croix (8,5 points)

1. La centrale hydroélectrique de Sainte-Croix produit une puissance électrique de 50 000 kW.

1.1. Nommer la partie commune à toutes les centrales électriques.

.....

1.2. Cette centrale est alimentée en :

- énergie de position
- énergie chimique
- énergie électrique

Cocher la (ou les) bonne(s) réponse(s).

1.3. La source d'énergie de cette centrale est-elle renouvelable ?

.....

1.4. Cocher les sources d'énergie renouvelables.

- | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> le pétrole | <input type="checkbox"/> le vent | <input type="checkbox"/> le gaz naturel |
| <input type="checkbox"/> la biomasse | <input type="checkbox"/> les vagues | <input type="checkbox"/> le Soleil |

1.5. Lorsque le barrage est ouvert, l'eau acquiert de l'énergie de mouvement (énergie cinétique).

Expliquer, en termes de transferts d'énergie, que l'eau puisse acquérir de l'énergie de mouvement au cours de sa chute.

.....

.....

2. La centrale hydroélectrique de Sainte-Croix est connectée au réseau électrique.

2.1. Parmi les indications suivantes, entourer celle qui correspond à une fréquence :

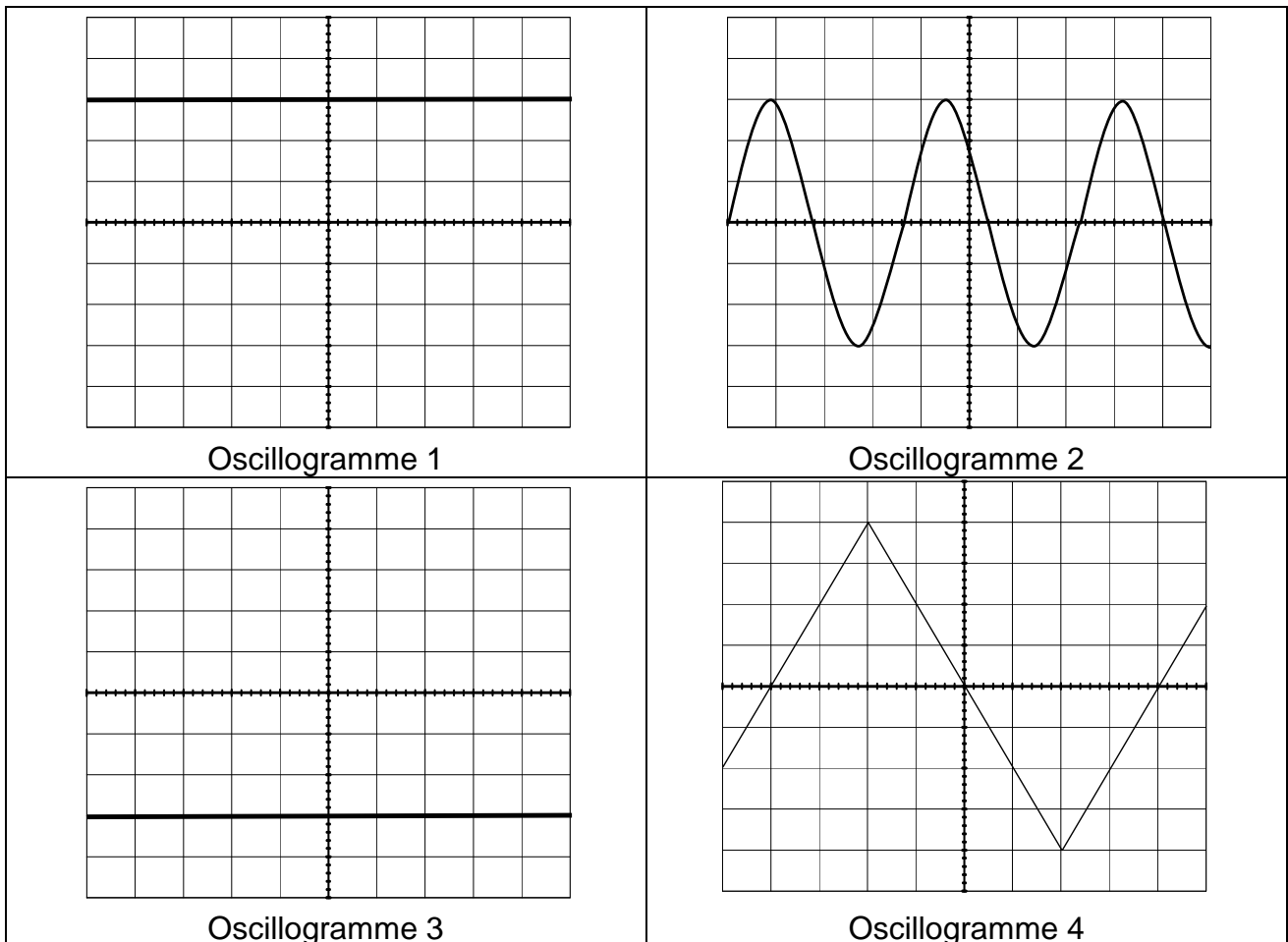
230 V

50 Hz

2200 W

2.2. Donner le nom de l'unité de la fréquence.

.....
Les oscillogrammes suivants correspondent à différentes tensions.



2.3. Parmi les oscillogrammes, indiquer celui qui représente la tension du secteur.

Numéro de l'oscillogramme : ...

2.4. Citer un adjectif qui qualifie la tension du secteur.

2.5. La relation entre la fréquence f et la période T est la suivante :

$$f = \frac{1}{T}. \text{ Donnée : } 1 \text{ ms} = 0,001 \text{ s.}$$

Calculer la fréquence f d'une tension de période $T = 20 \text{ ms}$.

.....
.....

3. Un élève se demande combien de foyers la centrale de Sainte-Croix permet d'alimenter.

Il dispose des éléments suivants :

Document 1

La centrale hydroélectrique de Sainte-Croix :

- a une puissance de 50 000 kW.
- fonctionne pendant 120 jours seulement chaque année.

Document 2

Consommation annuelle moyenne d'un foyer :

- 6 700 kWh

Document 3

Relation entre la puissance et l'énergie électrique :

$$E = P \times t$$

- E s'exprime en joule (J) si P est exprimée en watt (W) et t en seconde.
- E s'exprime en kilowattheure (kWh) si P est exprimée en kilowatt (kW) et t en heure.

Rappels : 1 an = 365 j 1 j = 24 h 1 h = 3600 s

A partir de ces documents, déterminer le nombre de foyers que la centrale de Sainte-Croix peut alimenter.

Présenter la démarche suivie.

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