

DIPLÔME NATIONAL du BREVET

Session 2014

PHYSIQUE - CHIMIE

Série générale

DURÉE : 45 min - COEFFICIENT : 1

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8.

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.

L'aquarium

BARÈME :

| | |
|---|-------------------|
| Première partie : chimie de l'aquarium | 7,5 points |
| Deuxième partie : poids de l'aquarium | 4 points |
| Troisième partie : chauffage de l'aquarium | 6,5 points |
| Orthographe et présentation : | 2 points |

L'aquarium

Jérémy vient d'acquérir un aquarium dans lequel il voudrait placer un couple de poissons clowns.

Première partie : chimie de l'aquarium (7,5 points)

1. Jérémy se documente sur les poissons clowns et les aquariums.

Document n° 1 : l'habitat des poissons clowns (Wikipédia)

« Les poissons-clowns se rencontrent communément dans les eaux chaudes *entre 24 ° C et 28 ° C* de la zone Indo-Pacifique et en mer Rouge. Le pH de l'eau de mer est compris entre 7,9 et 8,3 (mer Rouge) »

Document n° 2 : informations pour les aquariums

Au fil des jours, le dioxyde de carbone produit se dissout dans l'eau de l'aquarium ce qui a pour effet de faire baisser continuellement le pH, avec de graves conséquences sur les poissons.

1.1. La dissolution du dioxyde de carbone a-t-elle pour effet d'augmenter ou de diminuer l'acidité de l'eau de l'aquarium ?
Justifier la réponse.

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

1.2. L'eau de mer où vivent les poissons clowns est-elle acide ou basique ?
Justifier la réponse.

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

1.3. Dans cette eau de mer (cocher la bonne réponse)

- il y a plus d'ions H^+ que d'ions HO^-
 il y a moins d'ions H^+ que d'ions HO^-

1.4. Les principaux constituants de l'eau de mer sont les ions chlorure et les ions sodium. Parmi les formules proposées, entourer celle de l'ion chlorure :



2. Jérémy pense remplir son aquarium avec de l'eau du robinet.
Il souhaite identifier quelques ions pouvant être présents dans l'eau du robinet. Il dispose d'un document sur les tests d'identification des ions.

Document n° 3 : tests d'identification des ions

| Ion | Réactif test | Observation |
|---------------|--|--|
| Ion chlorure | Solution de nitrate d'argent | Précipité blanc qui noircit à la lumière |
| Ion aluminium | Solution d'hydroxyde de sodium (« soude ») | Précipité blanc |
| Ion calcium | Solution d'hydroxyde de sodium (« soude ») | Précipité blanc |

Jérémy effectue des tests d'identification des ions :

| Test réalisé | Observations de Jérémy |
|--|--|
| Avec la solution d'hydroxyde de sodium | Rien ne se passe |
| Avec la solution de nitrate d'argent | Précipité blanc qui noircit à la lumière |

Quelles conclusions Jérémy peut-il tirer sur la présence des ions chlorure, aluminium et calcium ? Aucune justification n'est demandée.

Ion chlorure :

.....

Ion aluminium :

.....

Ion calcium :

.....

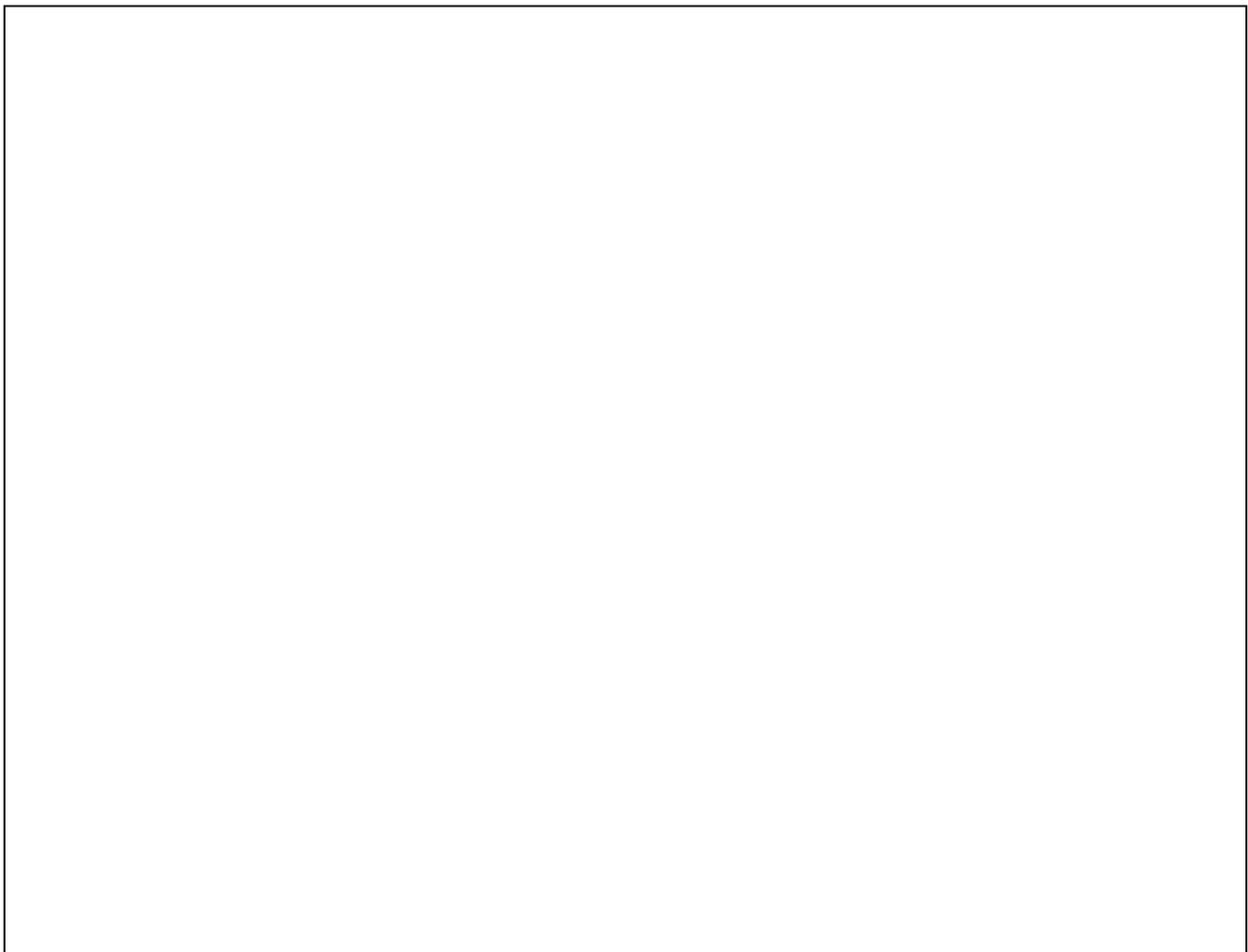
3. Jérémy rajoute du sel (chlorure de sodium) dans l'eau de l'aquarium car les poissons clowns évoluent naturellement dans des eaux salées.

Pour savoir si la masse de sel dissous est adaptée, un spécialiste des aquariums conseille à Jérémy de mesurer l'intensité du courant traversant l'eau de l'aquarium et de comparer avec des solutions connues.

3.1. Cocher la (ou les) bonne(s) réponse(s) qui explique(nt) le caractère conducteur de l'eau de l'aquarium, après ajout du sel, par la présence dans l'eau :

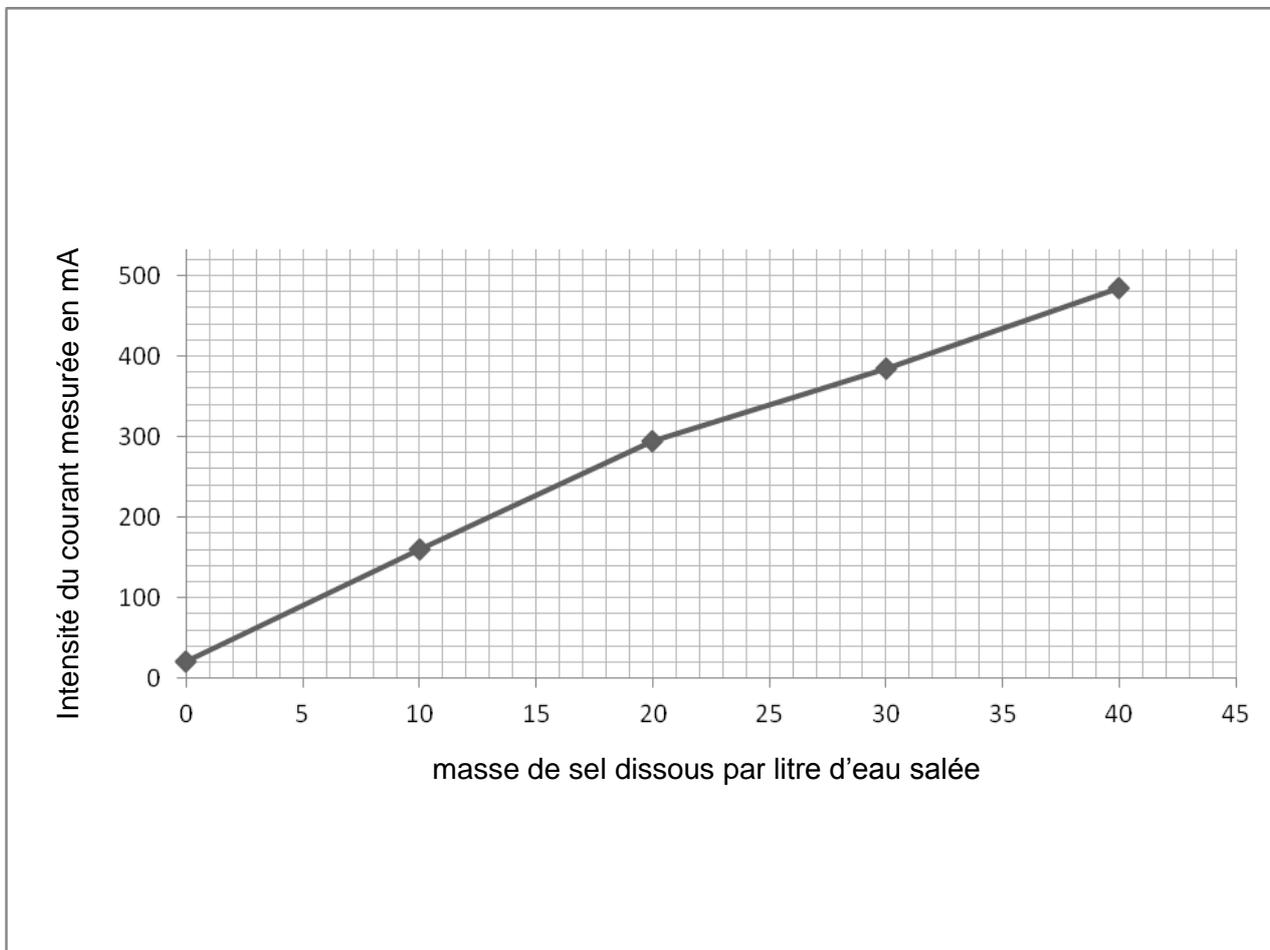
- de dioxygène dissous dans l'eau.
- des ions contenus dans l'eau du robinet.
- des molécules d'eau.
- des ions provenant du sel dissous dans l'eau du robinet.

3.2. Schématiser le montage permettant à Jérémy de mesurer l'intensité du courant traversant une solution conductrice.



3.3. Dans les mêmes conditions, Jérémy mesure l'intensité du courant traversant diverses solutions dont la composition en sel est connue. Les résultats sont présentés ci-dessous sous la forme d'un graphique :

Document n° 4 : courbe représentant l'intensité du courant en fonction de la masse de sel dissous par litre d'eau salée.



L'intensité du courant mesurée par Jérémy dans le cas de l'eau de l'aquarium est 420 mA. Jérémy sait, par ailleurs, que les poissons clowns évoluent naturellement dans des eaux salées contenant entre 30 g et 40 g de sel dissous par litre d'eau salée.

L'eau de l'aquarium est-elle adaptée aux poissons clowns ? Justifier la réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

Deuxième partie : poids de l'aquarium (4 points)

Jérémy souhaite connaître le poids de son aquarium. La masse de l'aquarium vide et de ses accessoires est de 70 kg. L'aquarium peut contenir 300 L d'eau.

1. Donner la définition du poids d'un objet.

.....
.....

2. Quelle est l'unité du poids ?

.....

3. Cocher la (les) relation(s) qui traduit(e) la proportionnalité entre le poids P et la masse m :

$\frac{P}{m} = g$ $\frac{g}{P} = m$ $m \times g = P$

4. A la surface de la Terre, la valeur de g est de l'ordre de 10. Préciser l'unité de g .

.....

5. Calculer le poids de l'aquarium lorsqu'il est rempli d'eau.

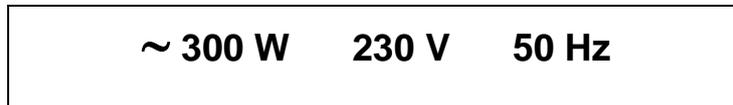
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Troisième partie : chauffage de l'aquarium (6,5 points)

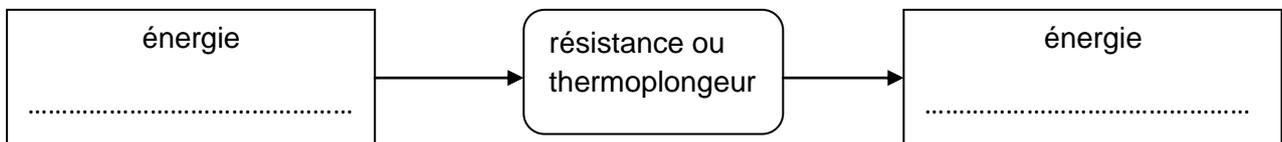
Pour maintenir une température d'environ 25° C dans son aquarium, Jérémie décide d'installer une résistance chauffante, appelée aussi thermoplongeur en aquariophilie.

Sur le thermoplongeur, on trouve les indications suivantes :

Document n° 5 : indications du thermoplongeur.



1. Compléter le diagramme proposé pour indiquer la conversion d'énergie effectuée par une résistance chauffante.

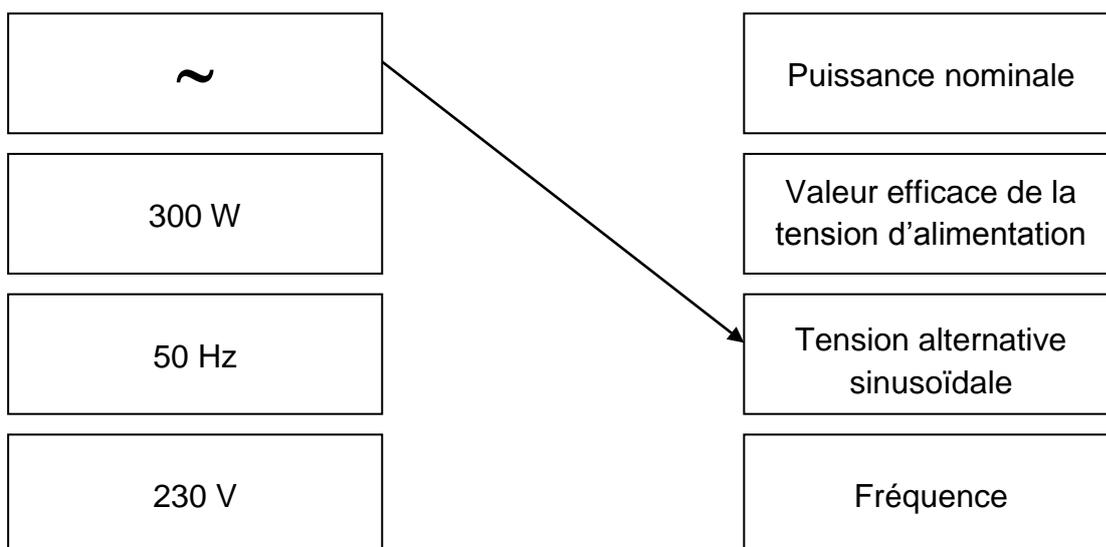


2. Quelle est l'unité de l'énergie dans le système international ?

.....

3. On s'intéresse à la signification des données lues sur le thermoplongeur.

- 3.1. Relier chaque caractéristique au terme qui convient. L'un des liens est déjà représenté.



3.2. Qu'est-ce qu'une « tension alternative » ?

.....
.....

3.3. Cocher le bon choix qui précise comment on mesure la valeur efficace d'une tension alternative :

- à l'aide d'un ampèremètre en mode alternatif.
- à l'aide d'un voltmètre en mode continu.
- à l'aide d'un voltmètre en mode alternatif.

4. Le thermoplongeur fonctionnera en moyenne 10 heures par jour.
En utilisant le document 5 (page 7/8), calculer l'énergie électrique qui sera consommée chaque jour par le thermoplongeur. On rappelle la relation : $E = P \times t$.

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

5. Pour alimenter le thermoplongeur, Jérémy dispose de rallonges de différentes catégories.

Document n° 6 : recommandations pour les installations électriques

| Rallonge | N° 1 | N° 2 | N° 3 | N° 4 |
|-----------------------------------|------|------|------|------|
| Section du fil en mm ² | 1,5 | 2,5 | 4 | 6 |
| Intensité maximale en A | 10 | 16 | 20 | 32 |

Toutes ces rallonges sont-elles utilisables pour alimenter le thermoplongeur ?
Justifier la réponse en utilisant le document n° 5 (page 7/8) et le document n° 6 (page 8/8).

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