

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.

Le lave-vaisselle

BARÈME :

Première partie : Produit de rinçage	8 points
Deuxième partie : Aspects mécaniques	3 points
Troisième partie : Aspects électriques	7 points
Orthographe et présentation :	2 points

Le lave-vaisselle

Un lave-vaisselle est un appareil électroménager qui nettoie la vaisselle. Les lave-vaisselle modernes sont conçus pour limiter leurs consommations d'eau et d'énergie électrique. Ils nécessitent parfois moins d'eau qu'une vaisselle faite à la main.



Première partie : Produit de rinçage (8 points)

1. Les parois du lave-vaisselle en contact avec l'eau sont souvent en acier inoxydable (alliage métallique constitué principalement de fer).

1.1. Citer deux métaux, autres que le fer, utilisés couramment.

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

1.2. Le fer est constitué d'atomes. Un atome de fer possède 26 électrons.

1.2.1. Nommer l'autre constituant de l'atome de fer.

.....

1.2.2. Préciser le signe de la charge électrique d'un électron.

.....

1.2.3. Entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s) :

- Un atome **a) est chargé électriquement.**
- b) est électriquement neutre.**
- c) ne contient pas de charges électriques.**

1.3. Compléter :

La conduction électrique dans les métaux est due à un déplacement

.....

1.4. Certaines solutions aqueuses conduisent le courant électrique. Comment interpréter le passage du courant électrique dans ces solutions ?

.....

.....

2. Afin d'améliorer le séchage de la vaisselle et d'éviter les traces, un liquide de rinçage acide est recommandé.



2.1. Entourer la bonne réponse :

- Le pH du produit de rinçage est
 - a) supérieur à 7.
 - b) égal à 7.
 - c) inférieur à 7.

2.2. Nommer l'ion responsable du caractère acide du liquide de rinçage.

.....


2.3. Sur l'étiquette du produit de rinçage figure un pictogramme signifiant « irritant ». Donner une précaution de sécurité à prendre lors de l'utilisation de ce produit.

.....

.....

3. Le produit de rinçage acide réagit aussi avec le fer. Au laboratoire, on reproduit cette expérience en versant deux millilitres du produit de rinçage dans un tube à essais contenant du fer en poudre. On observe un dégagement gazeux de dihydrogène et il se forme des ions fer II.

3.1. Schématiser le tube à essais au cours de l'expérience. Légender le schéma.



3.2. Donner la formule de l'ion fer II.

.....

3.3. Nommer les réactifs de la transformation chimique qui a lieu dans le tube à essais.

.....

.....

3.4. Nommer les produits de cette transformation chimique.

.....

.....

Deuxième partie : Aspects mécaniques (3 points)

1. La fiche technique d'un lave-vaisselle précise les caractéristiques suivantes :

- Dimensions du produit : 598 mm x 570 mm x 570 mm
- Poids : 42 kg

Expliquer pourquoi l'expression « Poids : 42 kg » n'est pas correcte.

.....

.....

.....

2. On note P le poids d'un objet et m sa masse.

2.1. Entourer les bonnes réponses.

- La masse et le poids sont deux grandeurs :

a) inversement proportionnelles b) proportionnelles c) identiques

2.2. Écrire la relation reliant le poids P et la masse m d'un objet.

.....

2.3. Calculer le poids du lave-vaisselle. Donnée : $g = 10 \text{ N/kg}$.

.....

.....

.....

3. On rappelle que la relation entre l'énergie cinétique E_c d'une goutte d'eau qui tombe verticalement depuis le haut du lave-vaisselle est :

$$E_c = \frac{1}{2} m.v^2$$

où m est la masse de la goutte et v sa vitesse.

Entourer la bonne réponse.

- Lorsqu'une goutte tombe deux fois plus vite, son énergie cinétique E_c est :

a) multipliée par 2 b) multipliée par 4 c) inchangée

Troisième partie : Aspects électriques (7 points)

1. Le lave-vaisselle est branché aux bornes d'une prise électrique. Une centrale électrique fournit l'énergie électrique nécessaire à son fonctionnement.

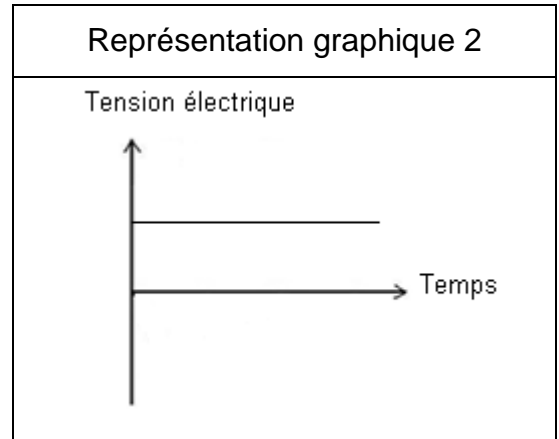
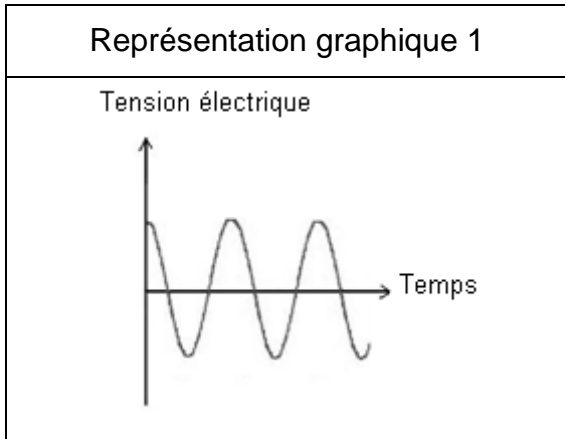
1.1. Donner le nom de la partie commune à toutes les centrales électriques.

.....

1.2. Citer une source d'énergie renouvelable utilisée par une centrale électrique.

.....

1.3. On considère les représentations graphiques de deux tensions électriques :



1.3.1. À l'aide des termes ci-dessous, compléter les tableaux relatifs aux représentations graphiques 1 et 2 :

continue, variable, alternative, périodique, sinusoïdale.

Représentation graphique 1
.....
.....
.....
.....
.....

Représentation graphique 2
.....
.....
.....
.....
.....

1.3.2. Sur la représentation graphique 1, surligner un motif élémentaire.

1.3.3. La relation liant la fréquence f à la période T est la suivante :

$$f = \frac{1}{T}$$

avec T en seconde et f en hertz.

Donnée : 1 ms = 0,001s.

La période T de la tension du secteur est égale à 20 ms. Calculer la fréquence de la tension du secteur.

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

2. Pour chauffer l'eau nécessaire au lavage, une résistance électrique est nécessaire. Les caractéristiques de la résistance sont les suivantes : $P = 2100 \text{ W}$, $U = 230 \text{ V}$.



2.1. Écrire la relation mathématique entre la puissance électrique P , l'intensité I du courant électrique et la tension électrique U , dans le cas d'une résistance électrique.

.....

2.2. Calculer l'intensité I du courant qui traverse la résistance électrique.

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

2.3. On s'intéresse à l'utilisation annuelle du lave-vaisselle et au nombre de cycles de lavage effectués chaque année. On propose les documents suivants :

Document 1

- L'énergie électrique E transférée pendant une durée t à un appareil de puissance nominale P est donnée par la relation $E = P.t$
- Le joule (J) est l'unité d'énergie du système international. Dans ce cas, la puissance est en watt et le temps en seconde.
- Le watt-heure est également une unité d'énergie. Dans ce cas la puissance est en watt et le temps en heure.
- 1 watt-heure (Wh) = 3600 J

Document 2

Caractéristiques de la résistance de chauffage du lave-vaisselle :

2100 W 230 V 50 Hz

Document 3

- Durée moyenne d'un cycle de lavage du lave-vaisselle : 1h30 soit 1,5 h
- Rappel : 1 an = 365 j

Un compteur de consommation branché sur la résistance permet de savoir que la consommation d'énergie électrique annuelle de cette résistance est de 383 kWh, c'est-à-dire 383 000 Wh.

Montrer que cette consommation annuelle correspond à 1 cycle de lavage tous les 3 jours.

Présenter la démarche suivie.

.....

.....

.....

.....

.....

.....