

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.

Montgolfière et ballon dirigeable

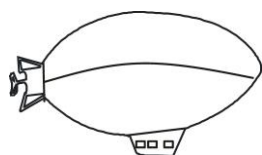
BARÈME :

Première partie : le dihydrogène	7 points
Deuxième partie : la lampe halogène	6,5 points
Troisième partie : le poids du sac	4,5 points
Orthographe et présentation :	2 points

Montgolfière et ballon dirigeable

Au cours d'un atelier scientifique, un professeur propose aux élèves de fabriquer un ballon à gaz et un ballon à air chaud pour expliquer la différence entre ballon dirigeable et montgolfière.

Première partie : le dihydrogène (7 points)



En 1884, le français Charles Renard réalisa le premier vol avec un ballon dirigeable rempli de gaz dihydrogène.

1. Dans un tube à essais, on verse de l'acide chlorhydrique sur de la poudre de fer.

1.1. Relier, par un trait, les propositions entre domaine de pH et caractère acido-basique d'une solution.

Domaine de pH	Caractère acido-basique
pH < 7 •	• neutre
pH > 7 •	• basique
pH = 7 •	• acide

1.2. Citer deux accessoires de protection qu'il faut porter lors de la manipulation d'une solution acide ou basique.

.....

.....

.....

1.3. Citer deux métaux, autres que le fer, utilisés dans la vie courante.

.....

.....

1.4. L'atome de fer contient 26 charges électriques positives dans son noyau.

1.4.1. Donner le nombre de particules négatives qui se déplacent autour du noyau de l'atome de fer. Justifier la réponse.

.....

.....

1.4.2. Donner le nom des particules négatives qui se déplacent autour du noyau de l'atome.

.....
.....

2. Dans le tube à essais, lorsque l'on verse sur du fer de l'acide chlorhydrique dont le pH est égal à 2, on observe un dégagement gazeux. Après quelques minutes, on remarque que le fer a disparu et que la solution a pris une teinte verdâtre.

2.1. On mesure à nouveau le pH de la solution et on obtient un pH égal à 3. Que peut-on dire de l'évolution, entre le début et la fin de l'expérience, de la quantité d'ions hydrogène H^+ ?

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

2.2. Différents tests permettent d'établir que :

- le gaz qui s'est dégagé est du dihydrogène ;
- la coloration verdâtre de la solution à la fin de l'expérience est due à la présence d'ions fer II.

Relier par un trait les termes de la colonne de gauche à l'un des termes de la colonne de droite.

Dihydrogène	•	
Fer	•	• Réactif
Ion fer II	•	• Produit
Ion hydrogène H^+	•	

2.3. Quels critères permettent d'affirmer qu'une transformation chimique a eu lieu dans le tube à essais lorsque l'on a versé l'acide sur le fer ?

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

Deuxième partie : la lampe halogène (6,5 points)



En 1783, les frères Montgolfier réalisaient un vol avec un ballon rempli d'air chaud.

1. Pour chauffer l'air du ballon à air chaud, les élèves disposent d'une lampe halogène dont la fiche signalétique est donnée ci-dessous :

230 V ~ 50 Hz
300 W

- 1.1. Donner la signification du symbole « **V** ».

.....
.....

- 1.2. Donner la signification du symbole « **Hz** ».

.....
.....

- 1.3. Donner la signification du symbole « **W** ».

.....
.....

2. On désire brancher cette lampe à une prise électrique protégée par un fusible de 10 A.

- 2.1. Expliquer pourquoi les installations électriques domestiques sont protégées par des fusibles (ou coupe-circuits).

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

2.2. On désire calculer l'intensité efficace du courant électrique qui traverse cette lampe à partir des données de la fiche signalétique précédente.

Entourer la relation à utiliser :

$$I = \frac{P}{U} \quad I = \frac{U}{R} \quad I = \frac{E}{U \cdot t}$$

2.3. Calculer l'intensité I du courant électrique qui traverse cette lampe en fonctionnement normal.

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

2.4. En déduire s'il est possible d'alimenter cette lampe sur la prise électrique, sans "griller" le fusible de 10 A.

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

3. La tension du secteur est produite par l'alternateur d'une centrale électrique

3.1. Donner les deux principaux éléments présents dans un alternateur.

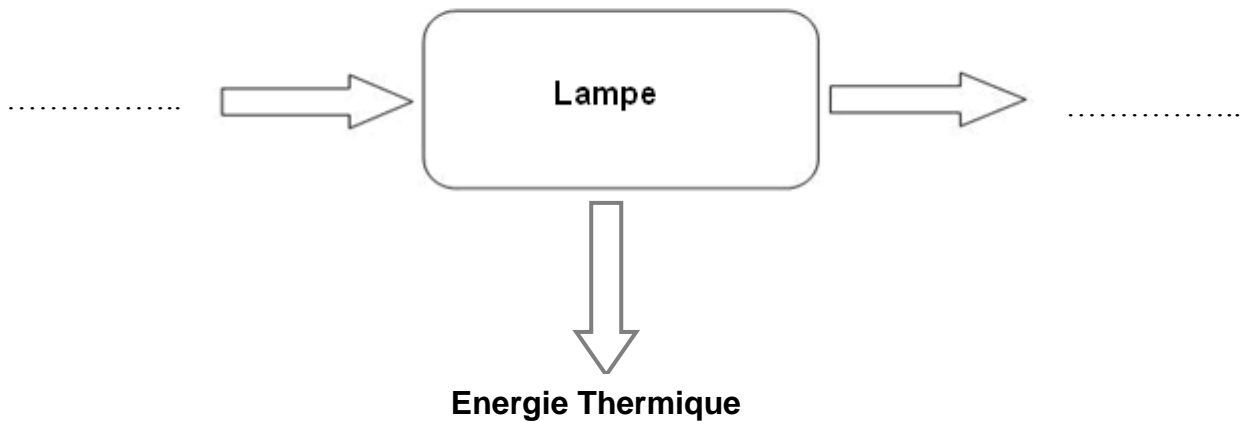
.....
.....
.....

3.2. Donner un exemple de centrale électrique utilisant une source d'énergie renouvelable.

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

4. La lampe halogène est un convertisseur d'énergie.

4.1. Compléter le diagramme énergétique de cette lampe en choisissant les termes qui conviennent dans la liste suivante :
énergie lumineuse, énergie mécanique, énergie cinétique, énergie électrique.



4.2. L'énergie thermique sert ici à chauffer l'air du ballon.
Expliquer pourquoi l'énergie thermique produite par la lampe est considérée comme de l'énergie perdue lorsque la lampe est utilisée pour éclairer.

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

Troisième partie : le poids du sac (4,5 points)

L'énergie thermique produite par la lampe permet de chauffer l'air d'un sac. Lorsque l'air du sac est suffisamment chaud, le sac s'envole comme une montgolfière.



1. Après quelques secondes, le sac s'immobilise et redescend vers le sol sous l'effet de son poids qui est une action attractive exercée à distance sur le sac.
Par quel objet cette action attractive est-elle exercée ?

.....
.....

2. On rappelle que : **le poids P et la masse m sont deux grandeurs proportionnelles.**

Cocher la case qui indique si les propositions suivantes sont vraies ou fausses.

	Vrai	Faux
2.1. Les deux grandeurs P et m sont de même nature.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2. La relation de proportionnalité se traduit par $P = m \times g$.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3. Si une personne perd 2 kg en suivant un régime alors son poids diminue de 2 N.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4. Le poids d'un nouveau-né double lorsque ce nouveau-né passe de 3 kg à 6 kg.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Les élèves veulent déterminer le poids du sac en papier mais ils ne disposent pas de dynamomètre et ils ne se souviennent plus de la valeur de la constante de pesanteur g .

Ils disposent :

- d'une balance sensible à 0,1 g près
- d'une masse marquée portant les indications :
0,500 kg 4,90 N (à Paris)

3.1. Expliquer comment les élèves peuvent procéder pour déterminer le poids du sac en papier.

.....

.....

.....

.....

.....

3.2. La masse du ballon est de 5,2 g. Quel est son poids ?

.....

.....

.....