

DIPLÔME NATIONAL du BREVET

Session 2013

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.

BARÈME :

Première partie : La statue de la liberté	3 points
Deuxième partie : Le choix des matériaux	9 points
Troisième partie : New-York, ville-lumière	6 points
Orthographe et présentation :	2 points

Partie 1 : La statue de la liberté (3 points)

Document 1 :

La statue de la liberté est l'un des symboles des Etats-Unis.
Elle fut offerte par la France en signe d'amitié entre les deux pays et inaugurée en 1886.
Sa réalisation fut confiée au sculpteur Bartholdi avec l'aide de l'ingénieur Gustave Eiffel.

Placée à l'entrée du port de New-York, d'une hauteur de 92 m (avec le socle), la statue de la liberté a un poids de 225 tonnes (1 t = 1000 kg). Elle a résisté à de nombreuses tempêtes.



wikipédia

1. Dans le **document 1**, on peut lire : « la statue de la liberté a un poids de 225 tonnes ».
Réécrire cette phrase en remplaçant le mot « poids » par le terme exact.

.....

2. Le poids est proportionnel à la masse.
Cette relation de proportionnalité s'écrit : (entourer la bonne réponse)

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

3. Dans la relation, l'unité de la masse est le kilogramme.
Donner la valeur de la masse de la statue de la liberté en kg.

.....

4. Quelle est l'unité du poids ? (Donner le nom)

.....

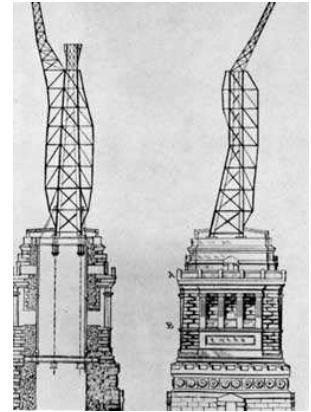
5. Calculer le poids P de la statue de la liberté en utilisant l'intensité de la pesanteur g dont la valeur est égale à 10 N/kg.

.....

Partie 2 : Le choix des matériaux (9 points)

Document 2 :

L'enveloppe de la statue est en cuivre.
L'oxydation de ce métal donne la couleur verte actuellement observée.
Pour la structure intérieure, G. Eiffel utilisa, comme pour sa tour, des barres métalliques disposées en treillis pour être capable de supporter l'enveloppe de la statue et de résister aux vents de l'océan Atlantique.
Les barres sont constituées essentiellement de fer.



wikipédia

1. Citer les deux métaux utilisés.

.....
.....

2. Comment peut-on distinguer ces deux métaux ?

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

3. Citer une utilisation du cuivre au quotidien.

.....

4. Avant de choisir les matériaux, G.Eiffel voulait connaître leur comportement face au courant électrique notamment pour la sécurité lors des orages.

4.1 Faire le schéma d'un montage permettant de savoir si un matériau conduit l'électricité.

4.2 Lorsque le montage est réalisé, quelle observation permet de conclure ?

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

5. La conduction du courant électrique dans les métaux s'interprète par un déplacement : (entourer la bonne réponse)

- ▶ de noyaux ▶ de molécules ▶ d'ions ▶ d'électrons

6. L'atome de cuivre peut se transformer en ion cuivre (II).

6.1 Compléter le tableau suivant par Vrai ou Faux.

	atome	électron	ion cuivre (II)
Électriquement chargé			
Électriquement neutre			

6.2 Donner la formule de l'ion cuivre (II) :

7. New-York étant une grande ville, des gaz émis par les véhicules et les sites industriels peuvent rendre la pluie acide. Dans cette question, on cherche à savoir si la pluie acide peut réagir avec le fer.

7.1 Manon récupère un peu d'eau de pluie dans un verre.

Donner le nom de la grandeur qu'elle doit mesurer pour vérifier que cette eau est acide.

.....

Quel matériel peut-elle utiliser pour faire la mesure ?

.....

.....

7.2 Manon et Léa ne parviennent pas à se mettre d'accord sur les manipulations à réaliser pour savoir si une pluie acide peut réagir avec le fer. Elles ont réalisé chacune une manipulation Cf. **document 3 page 6/9**.

L'un des deux comptes rendus permet-il de savoir si une réaction peut avoir lieu entre le fer et une pluie acide ? Expliquer pourquoi en justifiant à partir des **documents 3 et 4 de la page 6/9**.

.....

.....

.....

.....

7.3 Léa poursuit son expérience par trois tests, pour mettre en évidence les produits obtenus :

- Elle approche une allumette enflammée à l'entrée du tube à essai et entend une légère détonation. (test 1)
- Elle sépare la solution obtenue dans deux tubes, A et B.
 - ▶ Dans le tube A, elle verse de la soude et observe un précipité vert. (test 2)
 - ▶ Dans le tube B, elle verse du nitrate d'argent et observe un précipité blanc qui noircit à la lumière. (test 3)

7.3.1 Quelles sont les 3 espèces chimiques mises en évidence par les trois tests ? (Utiliser les **documents de la page 6/9**.)

.....

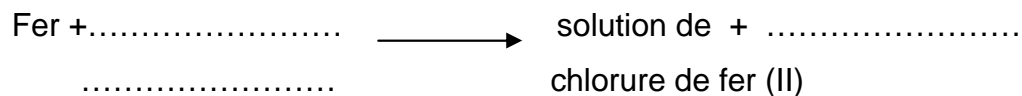
.....

.....

.....

.....

7.3.2 Compléter le bilan de la transformation chimique observée par Léa :



Document 3 : Comptes rendus d'expérience

Compte rendu de Manon :

- Expérience : Je verse un peu de soude sur de la poudre de fer placée dans un tube à essai.
- Observation : Il ne se passe rien.
- Conclusion : Il n'y a pas de transformation chimique.

Compte rendu de Léa :

- Expérience : Je verse un peu d'acide chlorhydrique sur de la poudre de fer placée dans un tube à essai.
- Observation : On observe un dégagement de gaz.
- Conclusion : Il se produit une transformation chimique.

Document 4 : Valeurs de pH

Solution d'acide chlorhydrique : pH = 2
Solution de soude : pH = 13

Document 5 : Tests des ions

Ion caractérisé	réactif	Couleur du précipité
Ion cuivre II	soude	bleu
Ion fer II	soude	vert
Ion chlorure	Nitrate d'argent	blanc qui noircit à la lumière

Document 6 : Test du dihydrogène :

On approche une bûchette enflammée et on entend une détonation.

Partie 3 : New-York, ville-lumière (6 points)

Document 7 :

Lors de la tempête Sandy le 31 octobre 2012, une partie de l'agglomération New-yorkaise est restée sans courant plus de 10 jours.

La consommation électrique de cette ville est très importante. Une partie de l'électricité est importée du Québec.

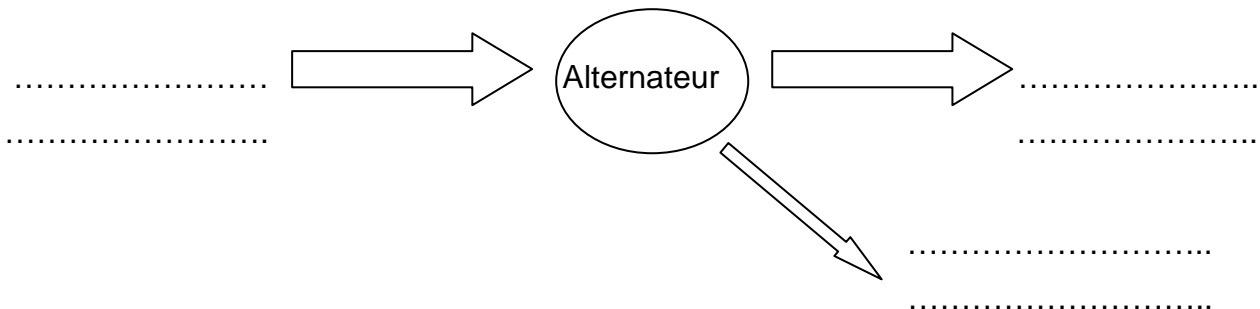
La ville de New-York cherche à développer les panneaux photovoltaïques pour récupérer l'énergie solaire, les éoliennes pour récupérer l'énergie du vent et la géothermie pour récupérer la chaleur du globe terrestre. Mais pour l'instant, l'essentiel de la production d'énergie repose sur les ressources fossiles, les énergies hydrauliques ou nucléaires.

1. Classer dans le tableau les 6 énergies soulignées dans le **document 7** :

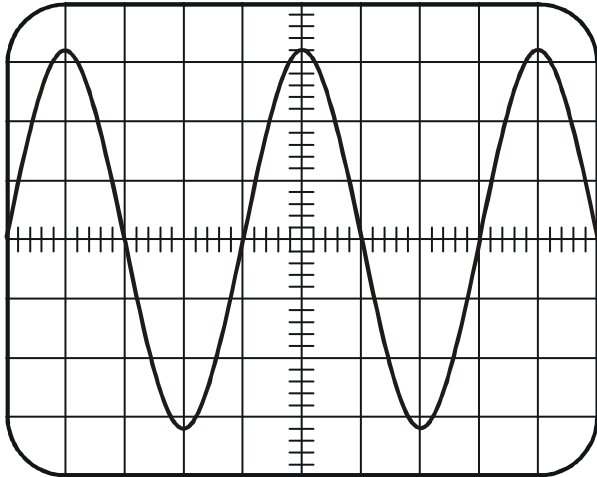
Énergies renouvelables	Énergies non-renouvelables
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Les centrales électriques possèdent un alternateur.

Compléter le diagramme énergétique ci-dessous en plaçant les mots suivants :
énergie électrique ; énergie perdue (thermique) ; énergie mécanique



3. La tension du secteur n'a pas les mêmes caractéristiques dans tous les pays.
En France, la tension du secteur a une fréquence de 50 Hz et une valeur efficace comprise entre 220 V et 230 V.



Cet oscillogramme représente la tension du secteur en France.

Réglages de l'oscilloscope :

- ▶ Sensibilité verticale : 100 V/div
- ▶ Sensibilité horizontale : 5 ms/div

- 3.1 Déduire de l'oscillogramme la valeur de la période T en détaillant le calcul.

.....
.....

- 3.2 Écrire la relation entre la période et la fréquence en précisant les unités.

.....

Calculer la fréquence de la tension du secteur.

.....
.....

- 3.3 À partir de l'oscillogramme, déterminer la tension maximale U_{max} en détaillant le calcul.

.....
.....

4. Arrivé aux USA pour visiter la statue de la liberté, le père de Manon remarque que son ordinateur portable s'allume correctement lorsqu'il le branche sur la prise de la chambre d'hôtel mais que son rasoir, branché sur la même prise, ne fonctionne pas. Par ailleurs, le sèche-cheveux de la chambre d'hôtel fonctionne parfaitement.

À partir du **document 8**, expliquer pourquoi le rasoir ne fonctionne pas et pourquoi l'ordinateur fonctionne normalement.

.....

.....

.....

.....

.....

Document 8 : fiches signalétiques des appareils électriques :

110-120 V ~ 60Hz

220-230 V ~ 50Hz

100-240 V ~ 50-60Hz

Sèche-cheveux
de l'hôtel (USA)

Rasoir

Ordinateur portable