

DIPLÔME NATIONAL du BREVET

Session 2014

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.

« Pièces perdues »

BARÈME :



Première partie : par un beau matin d'hiver...	6 points
Deuxième partie : chasse au trésor	6,5 points
Troisième partie : vivement le printemps !	5,5 points
Orthographe et présentation :	2 points

Première partie : par un beau matin d'hiver (6 points)

Quentin a perdu dans la neige des pièces de monnaie qui sont tombées de sa poche.

Document 1 :

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DES PIÈCES EN EUROS
Données de la Banque Centrale Européenne.

Valeurs	Caractéristiques physiques	Composition
2 euros 	Diamètre : 25,75 mm Masse : 8,50 g Forme : ronde Couleur : couronne blanche, coeur jaune	couronne : cupronickel coeur : trois couches : laiton de nickel, nickel, laiton de nickel
50 cts 	Diamètre : 24,25 mm Masse : 7,80 g Forme : ronde Couleur : jaune	alliage nordique
5 cts 	Diamètre : 21,25 mm Masse : 3,92 g Forme : ronde Couleur : rouge cuivré	acier cuivré

1. Comment appelle-t-on l'action à distance exercée par la Terre sur les pièces ?

.....

2. Le poids et la masse sont des grandeurs proportionnelles dont la relation se traduit par

$$P = m \times g$$

Dans cette relation : g a pour valeur 10 N/kg .

2.1. Donner l'unité dans le système international :

- du poids :
- de la masse :

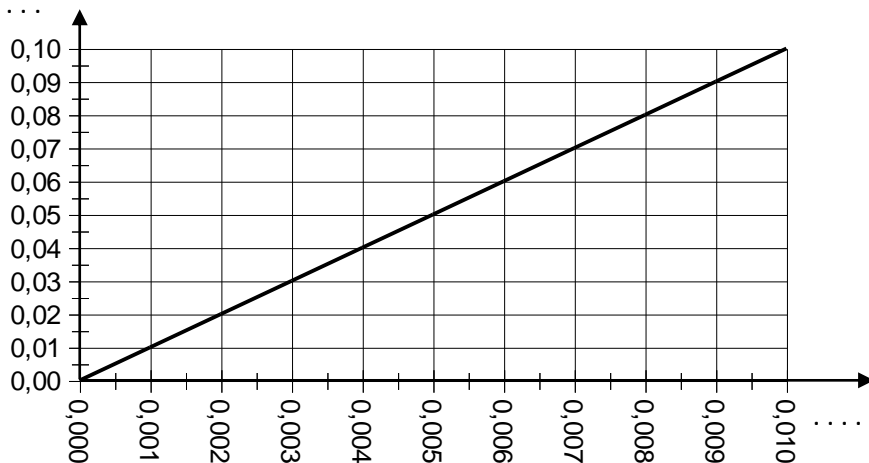
2.2. Calculer le poids d'une pièce de 2 euros.

.....

.....

.....

2.3. On donne la représentation graphique du poids en fonction de la masse :



2.3.1. Pour chaque axe, indiquer les grandeurs représentées ainsi que le symbole de l'unité correspondante (sur les lignes en pointillés).

2.3.2. A l'aide du graphique, retrouver la valeur du poids de la pièce de 2 euros.

3. On rappelle que l'énergie cinétique est donnée par la relation : $E_c = \frac{1}{2} m.v^2$

3.1. Quel terme de cette relation permet d'affirmer que l'énergie cinétique est de l'énergie de mouvement ? Quel est le nom de ce terme ?

.....

.....

3.2. En quelle unité se mesure l'énergie cinétique ?

.....

3.3. Toutes les pièces arrivent au sol avec la même vitesse : 4 m/s.

3.3.1. Calculer l'énergie cinétique de la pièce de 50 cts lorsqu'elle arrive au sol.

.....

.....

.....

.....

3.3.2. Quentin remarque que la masse de la pièce de 50 cts est le double de celle de 5 cts. Il souhaite comparer l'énergie cinétique de la pièce de 50 cts et l'énergie cinétique de la pièce de 5 cts.

Sachant que les pièces ont la même vitesse en arrivant au sol, quelle proposition est correcte ?
(Cocher la bonne réponse).

$E_c(50 \text{ cts}) = E_c(5 \text{ cts})$

$E_c(50 \text{ cts}) = \frac{1}{2} \times E_c(5 \text{ cts})$

$E_c(50 \text{ cts}) = 2 \times E_c(5 \text{ cts})$

Deuxième partie : chasse au trésor (6,5 points)

Pour retrouver ses pièces de monnaie, Quentin envisage d'emprunter le détecteur de métaux de son oncle.

Document 2 :

L'une des propriétés essentielles d'un métal est sa faculté à conduire l'électricité. C'est cette propriété sur laquelle se fondent les détecteurs de métaux en détectant la circulation d'un courant électrique dans les éléments métalliques des objets recherchés. (...)

Il est important que le circuit électrique alimentant la bobine du détecteur génère un signal alternatif et périodique dont la forme est sinusoïdale. (...)

Ref : d'après http://www.artid.org/Fr/documentation_deminage/detecteursmetal.html

1. Quentin se demande si le détecteur de métaux pourrait l'aider à retrouver ses pièces.
 - 1.1. Faire le schéma d'un montage permettant de savoir si une pièce de monnaie est conductrice de l'électricité :

Schéma du montage :



- 1.2. Lorsque le montage est réalisé, quelle observation permet de conclure que les pièces sont constituées ou non d'un matériau conducteur de l'électricité ?

.....

.....

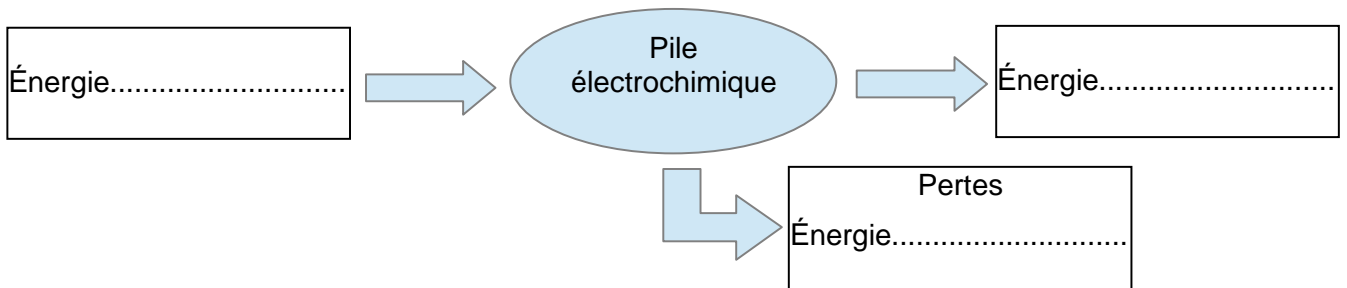
.....

1.3. Le courant électrique dans les métaux est dû à (cocher la bonne réponse) :

- un déplacement du noyau des atomes.
- un déplacement de molécules dans le sens conventionnel du courant.
- un déplacement d'électrons dans le sens inverse du sens conventionnel du courant.
- un déplacement d'ions.

2. Le détecteur de métaux est alimenté par deux piles de 9 V.

2.1. Le diagramme suivant représente les transferts d'énergie dans une pile électrochimique. Compléter ce diagramme avec les mots : « thermique », « chimique » et « électrique ».



2.2. Expliquer en quelques lignes pourquoi une pile peut s'user.

.....

.....

.....

.....

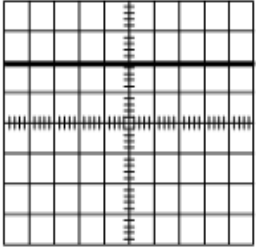
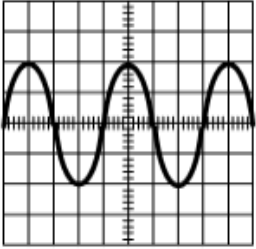
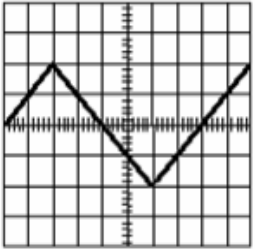
.....

.....

.....

3. Dans le document 2 (page 5/9), il est évoqué un « signal alternatif et périodique dont la forme est sinusoïdale ».

3.1. Sous chaque oscillogramme ci-dessous, cocher les adjectifs qui peuvent les décrire :

		
Oscillogramme 1	Oscillogramme 2	Oscillogramme 3
<input type="checkbox"/> Alternative <input type="checkbox"/> Périodique <input type="checkbox"/> Continue <input type="checkbox"/> Sinusoïdale	<input type="checkbox"/> Alternative <input type="checkbox"/> Périodique <input type="checkbox"/> Continue <input type="checkbox"/> Sinusoïdale	<input type="checkbox"/> Alternative <input type="checkbox"/> Périodique <input type="checkbox"/> Continue <input type="checkbox"/> Sinusoïdale

3.2. Sur l'oscillogramme 2 :

- repérer la tension maximale U_{max} par un point ;
- placer un segment représentant la période de cette tension.

3.3. La période de cette tension est 0,020 s. Calculer sa fréquence.

.....

Troisième partie : vivement le printemps ! (5,5 points)

La mère de Quentin lui dit qu'il n'a qu'à attendre que la neige fonde pour retrouver ses pièces. Cependant, Quentin a peur que les pièces « s'abîment » car il pense que la neige est un milieu acide.

Le cuivre est le principal métal présent dans les pièces de 2 euros (Cf. document 1 page 2/9).

Quentin se souvient avoir vu en cours de sciences que le fer réagit avec l'acide chlorhydrique. Il se demande s'il en est de même pour le cuivre.

1. L'acidité de la neige.

1.1. Quelle grandeur Quentin doit-il mesurer pour vérifier que la neige est effectivement acide ?

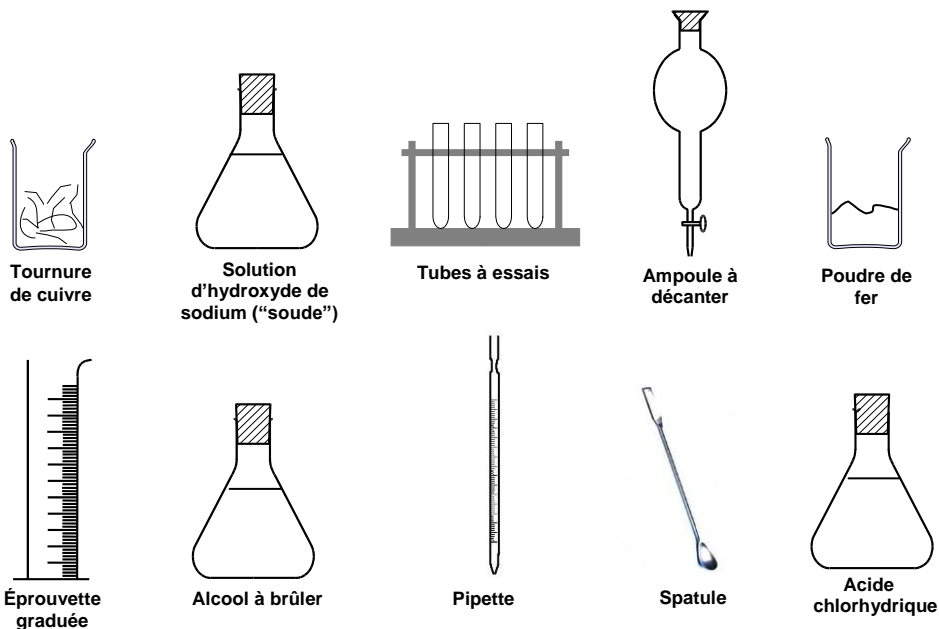
.....

1.2. Un acide contient majoritairement : (cocher la bonne réponse)

des ions hydrogène H^+

des ions hydroxyde HO^-

2. Quentin dispose du matériel suivant :



Matériel disponible

Il dispose également d'une fiche récapitulant les tests de reconnaissance de quelques ions :

ion testé	réactif	observation
Fe^{2+} : ion Fer II	Solution d'hydroxyde de sodium ("soude")	précipité vert
Fe^{3+} : ion Fer III	Solution d'hydroxyde de sodium ("soude")	précipité rouille
Cu^{2+} : ion cuivre II	Solution d'hydroxyde de sodium ("soude")	précipité bleu
Cl^- : ion chlorure	Solution de nitrate d'argent	précipité blanc qui noircit à la lumière

2.1. Citer deux précautions à prendre lors de l'utilisation de l'acide chlorhydrique.

.....
.....

2.2. Proposer un protocole expérimental permettant de tester l'action de l'acide chlorhydrique sur le cuivre.

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

2.3. Entourer le matériel nécessaire dans la liste du matériel disponible page 8/9.

2.4. Quentin patiente longuement mais n'observe aucun changement. Il a ajouté un peu solution d'hydroxyde de sodium dans un prélèvement du mélange et n'a observé aucun précipité.
Par ailleurs, il a pu s'assurer que la neige est effectivement un milieu acide.
Peut-il attendre tranquillement que la neige fonde au printemps pour récupérer ses pièces ? Justifier la réponse.

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