

DIPLÔME NATIONAL du BREVET

Session 2015

PHYSIQUE - CHIMIE

Série générale

DURÉE : 45 min - COEFFICIENT : 1

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.

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.

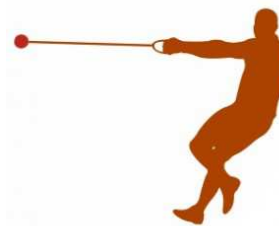
Le lancer de marteau

BARÈME :

Première partie : le lancer de marteau	3,5 points
Deuxième partie : le boulet en acier	10 points
Troisième partie : l'éclairage du terrain	4,5 points
Orthographe et présentation :	2 points

Première partie : le lancer de marteau (3,5 points)

Le lancer de marteau est une discipline athlétique qui consiste à lancer un boulet en acier le plus loin possible. Ce boulet est fixé à un câble relié à une poignée.



1. Sur internet, Pierre trouve l'information suivante :

« Marteau d'homme – Poids : 7,260 kg. »

1.1. L'indication « Poids : 7,260 kg. » est incorrecte. Proposer une explication.

.....

.....

1.2. Calculer le poids d'un marteau d'homme, sur la Terre.

Donnée : l'intensité de la pesanteur sur la Terre a pour valeur $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

.....

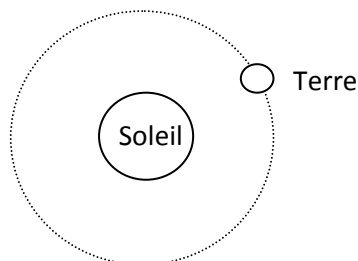
.....

2. Pour lancer le marteau, le lanceur fait tourner le marteau autour de lui avant de le lâcher.

Le mouvement du marteau autour du lanceur présente des points communs et des différences avec le mouvement de la Terre autour du Soleil.



Situation 1



Situation 2

Compléter le tableau à l'aide des termes suivants :

action attractive / action à distance / action de contact.

Point(s) commun(s) entre les deux situations	Différence(s) entre les deux situations
.....
.....
.....

Deuxième partie : le boulet en acier (10 points)

Le boulet du marteau est en acier. Il est constitué essentiellement de fer et de carbone.

1. Le document 1 apporte des informations sur trois métaux usuels, le fer, l'aluminium et le cuivre.

Document 1 :

	Cuivre	Fer	Aluminium
Masse de 1 cm ³ de métal	8,9 g	7,7 g	2,7 g
Couleur	Rougeâtre	Gris	Gris brillant
Conduction électrique	Très bon conducteur	Très bon conducteur	Très bon conducteur
Comportement par rapport à la corrosion	Résiste à la corrosion lorsqu'il est très pur	Se corrode à l'air libre en présence d'humidité (formation de rouille)	S'oxyde en surface et se recouvre d'une couche d'alumine protectrice
Propriétés mécaniques	Très malléable	Bonne résistance mécanique à la déformation	Facilement déformable

- 1.1. À l'aide du document 1, donner pour le cuivre deux propriétés permettant de le différencier des deux autres métaux.

.....
.....

- 1.2. À l'aide du document 1, exposer une raison pour laquelle on a choisi de fabriquer le boulet du marteau en fer plutôt qu'en aluminium. Justifier le choix.

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

2. Certains produits d'entretien utilisés pour nettoyer l'acier sont des solutions acides.

2.1. Cocher la bonne réponse.

Pour une solution acide :

pH < 7

pH = 7

pH > 7

2.2. Citer deux consignes de sécurité à respecter lors de la manipulation d'une solution acide concentrée.

.....
.....

2.3. Pierre trouve l'information suivante sur un site internet.

« Lorsqu'un acier inoxydable est placé en contact prolongé avec un acide concentré, la couche protectrice formée à la surface de l'acier disparaît. » *Source : www.tournus.com*

2.3.1. Pierre estime que cette information est incompatible avec le fait de nettoyer le boulet du marteau à l'aide de solutions acides. Donner un argument justifiant la position de Pierre.

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

2.3.2. Après la compétition, Pierre observe que son marteau est recouvert de taches. Il en discute avec ses amis. Deux propositions émergent. Pour chaque proposition, préciser si elle est pertinente ou non et justifier la réponse.

Proposition	La proposition est-elle pertinente ? (entourer la bonne réponse)	Justification
1. « Après le passage du produit d'entretien acide, il faut rincer rapidement le marteau avec de l'eau pure ».	oui non
2. « Pour obtenir un bon nettoyage du marteau, il faut le plonger longuement dans une solution acide ».	oui non

2.4. En laboratoire, on peut réaliser la réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer.

Dans un tube à essai, on introduit de la poudre de fer et on ajoute quelques millilitres d'acide chlorhydrique. Le bilan de cette transformation chimique est :



Document 2 : Quelques tests de reconnaissance des ions

Ion testé	Détecteur	Résultat du test
Ion chlorure (Cl^-)	Solution de nitrate d'argent	Formation d'un précipité blanc qui noircit à la lumière
Ion cuivre II (Cu^{2+})	Solution d'hydroxyde de sodium (soude)	Formation d'un précipité bleu
Ion fer II (Fe^{2+})	Solution d'hydroxyde de sodium (soude)	Formation d'un précipité vert
Ion fer III (Fe^{3+})	Solution d'hydroxyde de sodium (soude)	Formation d'un précipité rouille

2.4.1. Schématiser le test à réaliser pour mettre en évidence la présence des ions fer II en fin de transformation dans la solution finale.

2.4.2. Au cours du test, décrire l'observation qui permet de confirmer la présence d'ions fer II.

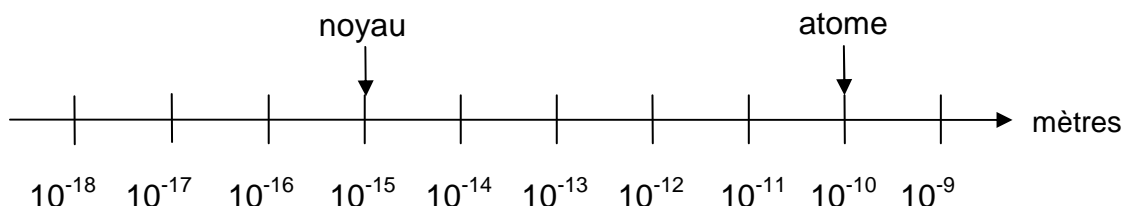
.....
.....

3. L'atome de fer est constitué d'un noyau et de particules chargées négativement en mouvement.

3.1. Donner le nom de ces particules chargées négativement.

.....
.....

3.2. Sur l'échelle des dimensions, on a positionné le noyau et l'atome :



Cocher la (ou les) bonne(s) réponse(s) :

- Le noyau est 5 fois plus petit que l'atome.
- Le noyau est 100 000 fois plus grand que l'atome.
- Le noyau est 100 000 fois plus petit que l'atome.

3.3. Expliquer pourquoi on qualifie la structure de la matière de structure lacunaire.

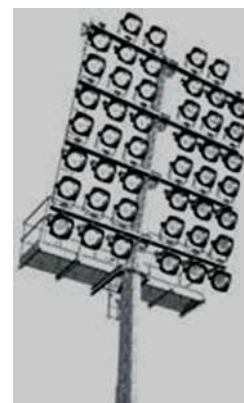
.....
.....
.....

Troisième partie : l'éclairage du terrain (4,5 points)

Lors des Jeux Olympiques, les épreuves de lancer de marteau se déroulent le plus souvent la nuit et nécessitent l'utilisation de projecteurs.

La plaque signalétique d'un projecteur comporte les indications suivantes :

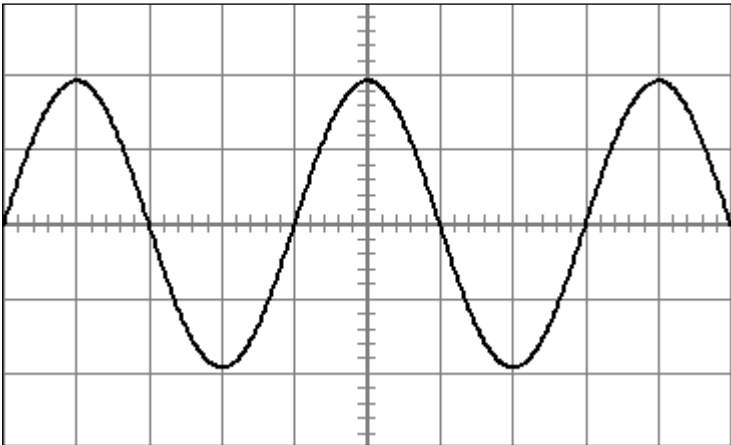
1800 W 220 V ~



1. Relier chaque grandeur électrique à son unité.

- | | | |
|----------------------|---|---------|
| Énergie électrique | • | • watt |
| Tension électrique | • | • volt |
| Puissance électrique | • | • joule |

2. Le document suivant donne l'évolution en fonction du temps de la tension électrique qui alimente le projecteur.



Donnée :
sensibilité horizontale
(ou durée de balayage) :
5 ms / division.

2.1. Entourer les adjectifs qui permettent de caractériser cette tension :

continue alternative sinusoïdale

2.2. Calculer la fréquence de cette tension. Préciser les différentes étapes du raisonnement.

.....

3. Lors d'une épreuve de lancer de marteau, le projecteur est allumé pendant 2h30.

À l'aide des informations fournies sur la plaque signalétique, calculer le coût de fonctionnement du projecteur pendant cette épreuve.

Relation entre énergie, puissance et durée : $E = P \times t$
 Dans cette relation : E est en joule si P est en watt et t en seconde.
 E est en kWh si P est en kW et t en heure.
 Prix pratiqué par la compagnie d'électricité : 0,08 € le kWh.

.....

