

DIPLÔME NATIONAL du BREVET

Session 2016

PHYSIQUE - CHIMIE

Série générale

DURÉE : 45 min - COEFFICIENT : 1

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.

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.

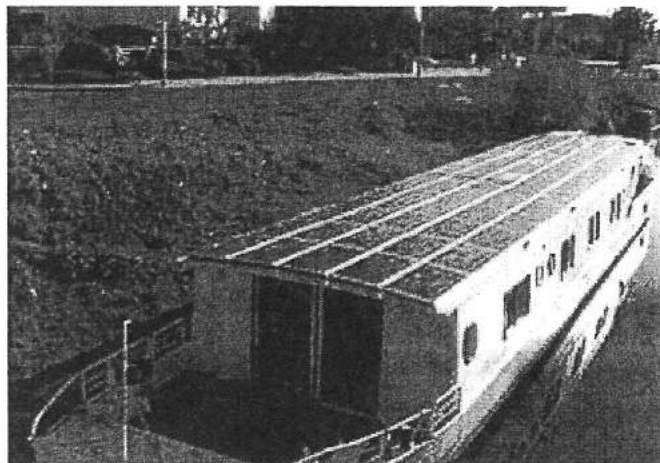
L'usage de la calculatrice est autorisé.

La péniche

BARÈME :

Première partie : alimentation électrique de la péniche	7,5 points
Deuxième partie : le passage de l'écluse	5 points
Troisième partie : constitution de la péniche	5,5 points
Orthographe et présentation :	2 points

La péniche



Première partie : alimentation électrique d'une péniche (7,5 points)

1. Afin d'assurer l'autonomie en énergie électrique de la péniche, son toit est équipé de plusieurs panneaux solaires qui permettent de recharger la batterie d'alimentation.

1.1. Nommer la source d'énergie utilisée par la péniche.

.....

.....

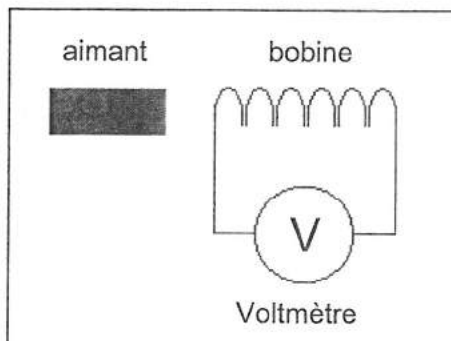
1.2. Préciser si cette source d'énergie est renouvelable ou non renouvelable.

.....

.....

2. On peut aussi obtenir de l'énergie électrique à l'aide d'un alternateur.

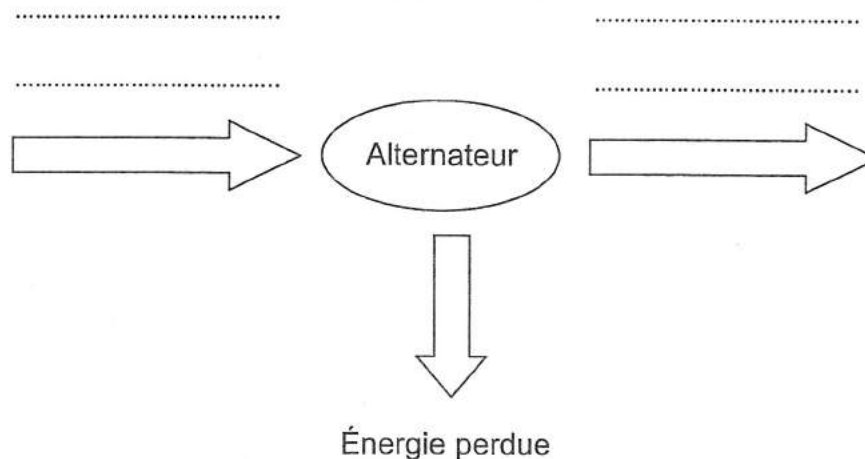
2.1. On dispose du matériel suivant : un aimant, une bobine de fil reliée à un voltmètre.



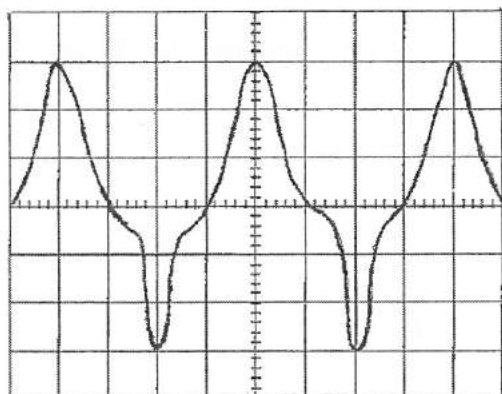
Cocher la ou les case(s) correspondante(s) pour préciser dans quel(s) cas le voltmètre détecte une tension aux bornes de la bobine :

- lorsque l'aimant est posé à côté de la bobine ☐
- lorsque l'aimant tourne à côté de la bobine ☐

2.2. Compléter le diagramme de conversions énergétiques avec les termes : *énergie électrique*, *énergie mécanique*.



2.3. L'oscillogramme représente la tension produite par un alternateur.



Réglages de l'oscilloscope

Sensibilité horizontale : 5 ms / div

Sensibilité verticale : 5 V / div

2.3.1. Cocher la (les) case(s) correspondant à la tension produite par l'alternateur.

- ☐ Tension continue
- ☐ Tension variable
- ☐ Tension périodique

2.3.2. À partir de l'oscillogramme, déterminer la valeur de la tension maximale, notée U_{\max} .

.....

.....

2.3.3. À partir de l'oscillogramme, déterminer la valeur de la période T .

.....

.....

3. Le réfrigérateur du marinier porte les indications suivantes :

12 V	~	90 W
------	---	------

3.1. Relier les indications aux grandeurs correspondantes :

- | | | |
|------|---|-----------|
| 12 V | • | tension |
| | • | intensité |
| 90 W | • | puissance |
| | • | énergie |

3.2. Choisir la bonne relation mathématique existant entre P , U et I :

☐ $I = \frac{P}{U}$

☐ $I = P \times U$

3.3. Le câble d'alimentation de ce réfrigérateur est endommagé et doit être remplacé. Voici les caractéristiques des câbles disponibles :

	Câble A	Câble B	Câble C
Section du fil (en mm ²)	0,75	1,5	2,5
Intensité limite (en A)	6	16	25

Préciser le(s) câble(s) le(s) mieux adapté(s). Justifier la réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

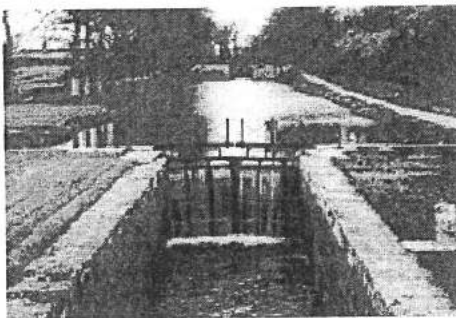
.....

.....

.....

Deuxième partie : le passage de l'écluse (5 points)

1. La péniche s'approche d'une écluse.



A partir des documents suivants, justifier que la péniche pourra emprunter cette écluse.

<u>Document 1</u> : Conditions à respecter pour le passage de l'écluse	<u>Document 2</u> : Descriptif de la péniche	<u>Document 3</u> : Relation entre masse et poids :
<ul style="list-style-type: none">• Masse maximale totale : 700 tonnes• Longueur maximale : 39,00 m• Largeur maximale : 5,10 m	<ul style="list-style-type: none">• Poids total en charge : 4 000 000 Newton• Longueur : 38,50 m• Largeur : 5,05 m	$P = m \times g$ $g = 10 \text{ N/kg}$

Rappel : 1 tonne = 1000 kg

.....

.....

.....

.....

.....

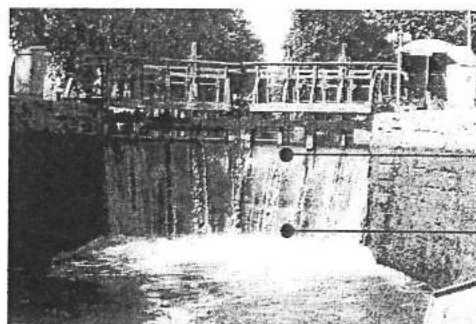
.....

2. Lors de l'ouverture des vannes de l'écluse, l'eau chute.

2.1. Relier par des traits chaque définition au nom de l'énergie correspondante :

- | | | |
|---------------------------------|---|-----------------------|
| Energie dépendant de l'altitude | • | • Energie cinétique |
| Energie d'un objet en mouvement | • | • Energie de position |

- 2.2. Comparer les valeurs des énergies cinétique et de position de l'eau entre les points A et B en complétant par l'un des symboles suivants : < > =



Point A

Point B

Énergie cinétique : $E_{cA} \dots\dots E_{cB}$

Énergie de position : $E_{pA} \dots\dots E_{pB}$

- 2.3. On rappelle que l'énergie mécanique de l'eau E_m est la somme de son énergie cinétique E_c et de son énergie de position E_p . $E_m = E_c + E_p$

Sachant que l'énergie mécanique de l'eau E_m reste constante au cours de la chute, proposer une interprétation de l'augmentation de l'énergie cinétique de l'eau au cours de sa chute.

.....

.....

.....

3. La masse de la péniche est égale à 400 000 kg. Dans l'écluse, la péniche se déplace à la faible vitesse de 0,2 m/s.

- 3.1. Justifier que la vitesse de la péniche est effectivement faible en la comparant à celle d'un promeneur le long de l'écluse, qui serait égale à 3,6 km/h.

Indication : 1 km/h = 0,28 m/s.

.....

.....

.....

.....

- 3.2. L'énergie cinétique de la péniche prend la valeur de 8000 J lorsque sa vitesse atteint la valeur de 0,2 m/s. Cocher la valeur de l'énergie cinétique de la péniche lorsque sa vitesse atteint la valeur 0,4 m/s.

☐ 16000 J

☐ 32000 J

Troisième partie : constitution de la péniche (5,5 points)

Au cours du XX siècle, le bois de la coque des péniches a été remplacé par le fer.

1. Préciser la nature des différents constituants d'un atome.

.....

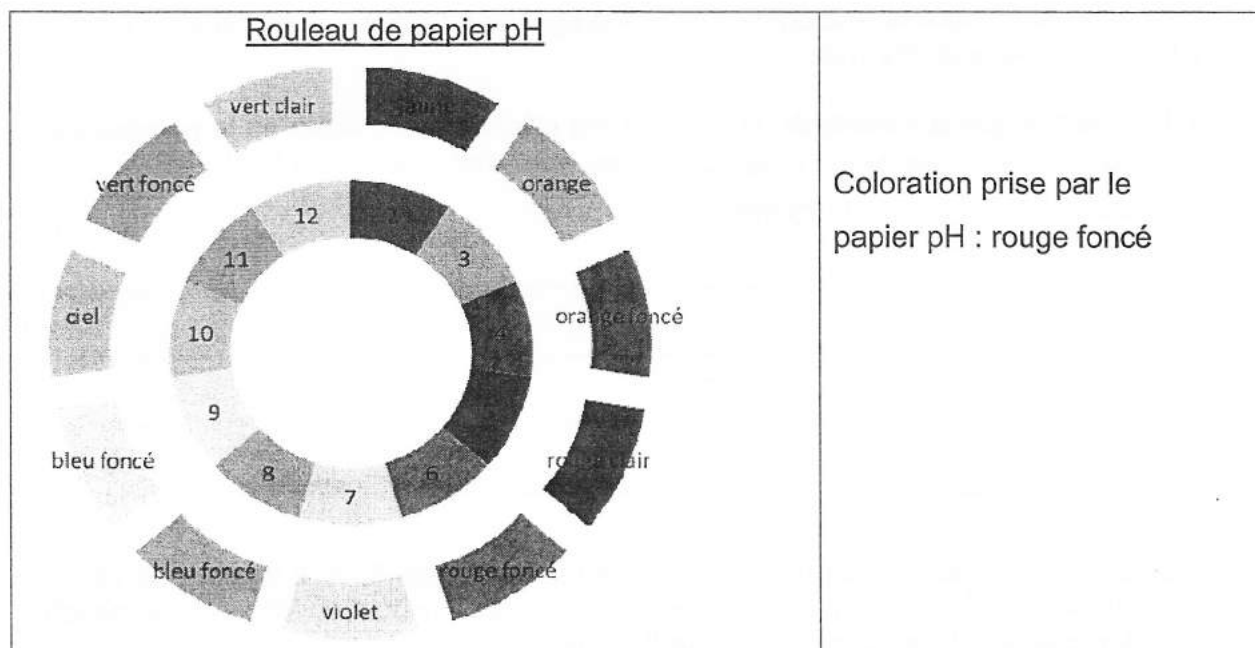
.....

2. Placer chacun des termes suivants dans la bonne colonne du tableau :
atome, électron, molécule, ion.

Electriquement neutre	Chargé électriquement
.....
.....
.....
.....

3. Afin de mieux comprendre la corrosion partielle de la coque de la péniche, différentes expériences ont été réalisées sur l'eau de la rivière.

Test au papier pH



3.1. Préciser si l'eau est acide, basique ou neutre. Justifier la réponse.

.....

.....

3.2. Cocher la phrase correcte :

- ☐ l'eau du canal contient plus d'ions H^+ que d'ions HO^- .
- ☐ l'eau du canal contient plus d'ions HO^- que d'ions H^+ .
- ☐ l'eau du canal contient autant d'ions H^+ que d'ions HO^- .

3.3. Parmi les autres tests, on constate qu'avec l'ajout d'une solution de nitrate d'argent, il y a formation d'un précipité blanc qui noircit à la lumière.

On donne quelques tests caractéristiques :

Formule de l'ion	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Cu^{2+}	Cl^-
Réactif versé	Solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (soude)	Solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (soude)	Solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (soude)	Solution de nitrate d'argent
Couleur du précipité	Vert	Rouille	Bleu	Blanc qui noircit à la lumière

Préciser quel ion présent dans le canal est mis en évidence par ce test.

.....

.....

4. En laboratoire, pour mettre en évidence la réaction entre le fer et les acides, on utilise l'acide chlorhydrique.

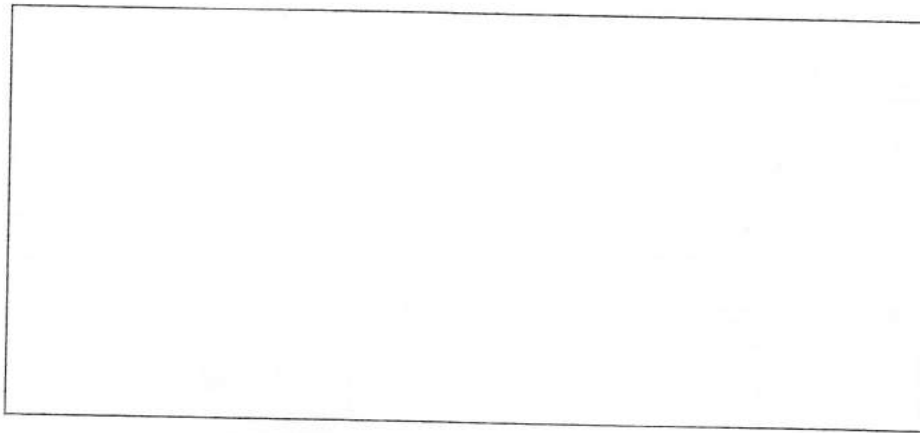
4.1. Citer une consigne de sécurité à respecter pour manipuler l'acide chlorhydrique.

.....

.....

4.2. Lors de la réaction, il se forme des ions fer II (Fe^{2+}).

En utilisant le tableau des tests de la question 3.3 page 9/10, proposer une expérience permettant de montrer la présence des ions Fe^{2+} . Il est possible d'illustrer la réponse par un schéma.



.....

.....

.....

.....

.....

5. Expliquer pourquoi la coque de la péniche doit être protégée.

.....

.....

.....

.....