

# SCIENCES PHYSIQUE-CHIMIE

Centre d'examen : DJIBOUTI

SUJET B.E.F : BREVET DE L'ENSEIGNEMENT FONDAMENTAL

Session 2018

Coefficient : 1,5

SCIENCES PHYSIQUE-CHIMIE

durée de l'épreuve : 1 heure 30

## CHIMIE : (8 pts)

Le trafic routier entre Djibouti et Addis-Abeba est de plus en plus dense avec le développement économique de l'Éthiopie. Pour accompagner ce développement, la compagnie ferroviaire anciennement appelé *chemin de fer Djibouto-Éthiopien* (CDE) se modernise. Les locomotives à diesel sont remplacées par des locomotives électriques moins polluantes et plus rapides.



1. Le rail est essentiellement constitué d'un métal dont l'adjectif ferroviaire fait référence.
  - a) Donne le nom de ce métal.
  - b) Donne le symbole chimique de l'atome constituant ce métal.
  - c) Propose un test simple permettant de reconnaître rapidement ce métal parmi d'autres métaux usuels.
2. En milieu humide, le fer subit une altération chimique appelée « **corrosion** ». La corrosion du fer est une réaction chimique.
  - a) Donne les noms des réactifs et du produit formé lors de cette réaction.
  - b) Quels sont les facteurs qui favorisent cette corrosion ?
  - c) Écris en toute lettre le bilan de cette réaction.
  - d) Écris et équilibre l'équation-bilan de cette réaction sachant que le produit formé est essentiellement constitué **d'oxyde de fer III** ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ).

# SCIENCES PHYSIQUE-CHIMIE

3. Cette réaction chimique est-elle une oxydation ? Justifie.
4. La corrosion se produit-elle en profondeur ? Justifie.
5. Cite deux moyens de protection possible contre la formation de la rouille.

## ÉLECTRICITÉ : (6 pts)

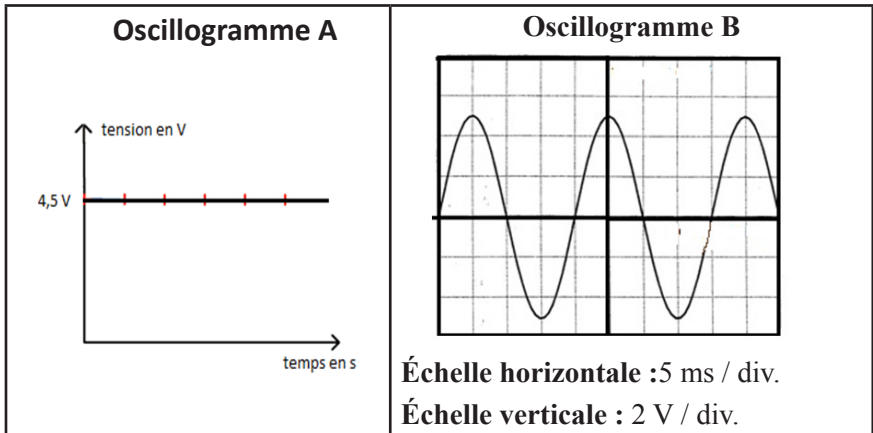
Dans la nouvelle ligne ferroviaire Djibouti–Addis-Abeba, le train fonctionne avec un moteur électrique. Le transport de l'énergie électrique s'effectue avec des câbles métalliques, constitués notamment de cuivre.

1. Complète le diagramme énergétique donné en annexe avec les termes suivants :

**énergie électrique, énergie mécanique, chaleur.**

2. Deux types de tension peuvent alimenter le moteur de ce train.

Pour distinguer les types de tension on branche aux bornes d'un oscilloscope deux types de générateurs et on observe les oscillogrammes suivants à l'écran :



**Pour l'oscillogramme A.**

Donne :

- a) La nature de la tension observée.
- b) La valeur de cette tension.

# SCIENCES PHYSIQUE-CHIMIE

## Pour l'oscillogramme B.

- Donne la nature de la tension observée.
- Détermine la période  $T$  de cette tension en milliseconde (ms) puis en seconde (s).
- Donne la relation entre la fréquence  $f$  et la période  $T$ . Précise les unités.
- Calcule la fréquence  $f$  de la tension électrique représentée par l'oscillogramme B.
- Calcule la tension maximale  $U_{\max}$ .
- Déduis la tension efficace  $U_{\text{eff}}$ .
- Avec quel appareil mesure-t-on la tension efficace ?

## MÉCANIQUE : (6 pts)

Le train comporte une locomotive et des wagons

Sur l'un des wagons, on peut lire les informations ci-contre :

### WAGON DE MARCHANDISE

Masse à vide : 25 tonnes.

Charge maximale : 70 tonnes.

Volume :  $145 \text{ m}^3$

Données :  $g = 10 \text{ N / kg}$  ;  $1 \text{ tonne} = 1000 \text{ kg}$ .

### I. Inventaire des forces :

Le wagon est immobile.

- Quelles sont les forces qui s'exercent sur ce wagon ? Nomme-les.
- Précise :
  - La force à distance.
  - La force de contact.
- Énonce la condition d'équilibre.
- Écris la relation entre le poids  $P$  et la masse  $m$ . Précise les unités.
- Calcule la valeur du poids  $P$  du wagon à vide.
- Déduis la valeur de la réaction  $R$  ( $\vec{R}$  étant la force exercée par le sol sur le wagon)

# SCIENCES PHYSIQUE-CHIMIE

La réaction est équitablement répartie sur les 4 roues.

7. Représente le poids  $\vec{P}$  et la force  $\vec{R}_1$  exercée par le sol sur l'une de roues sachant qu'elle représente de la valeur du poids P en utilisant l'échelle 1 cm  $\rightarrow$  62 500 N.

## II. Transport de marchandise :

Dahabo femme commerçante loue un Wagon pour transporter une marchandise de Djibouti à Addis.

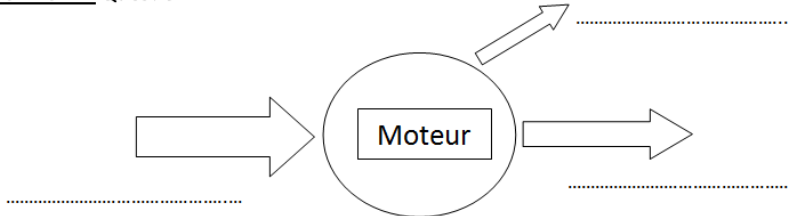
Sa marchandise est composée de 150 lits et 100 armoires.

1. Calcule la masse totale de la marchandise, sachant que la masse d'un lit est 50 kg et celle d'une armoire 60 kg.
2. Peut-elle transporter sa marchandise dans un seul wagon ? Justifie.

## ANNEXE

ATTENTION : La feuille annexe doit être rendue avec la feuille double.

ELECTRICITE : Question 1



MECANIQUE : Question 6

