



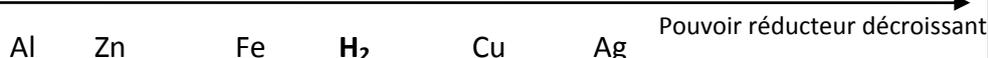
☞ Indication et consignes  
generals

☞ Le sujet comporte deux exercices de chimie et trois exercices de physique.  
☞ On exige une expression littérale avant chaque réponse doit être justifiée.  
☞ L'usage de la calculatrice est autorisée – L'usage de l'effaceur est interdit.

## Chimie (7 points)

### Exercice n°1 : (3 points)

On considère la classification par pouvoir réducteur décroissant électrochimique suivante des métaux (cuivre (Cu) ; zinc (Zn) ; argent (Ag) ; fer (Fe) et aluminium (Al)) par rapport au dihydrogène (H<sub>2</sub>):



1- / Décrire les phénomènes **observés** dans chacune des expériences suivantes :

1 <sup>ère</sup> expérience	2 <sup>ème</sup> expérience	3 <sup>ème</sup> expérience
<p>Lame de Aluminium</p> <p>Solution aqueuse de sulfate de cuivre</p>	<p>Lame de Fer</p> <p>Solution aqueuse de sulfate de Zinc</p>	<p>Lame de Zinc</p> <p>Solution aqueuse de sulfate de cuivre</p>

2- / Ecrire dans chaque cas, s'il y a lieu, l'équation de la réaction.

3- / déterminer les couples redox mis en jeu.

4- / Donner la définition d'une réaction d'oxydoréduction.

### Exercice n°2 : (4 points)

1) Donner le couple acide/base et la demi-équation acido-basique, mettant en jeu :

a) L'acide acétique (CH<sub>3</sub>CO<sub>2</sub>H).

b) La base ammoniac (NH<sub>3</sub>)

2) En déduire l'équation de la réaction qui se produit entre ces deux espèces.

3) Quelle est la composition (nombre de mole), les concentrations, de la solution obtenue lorsqu'on introduit des quantités n<sub>1</sub>=12.10<sup>-3</sup> mole d'acide acétique et n<sub>2</sub>=17.10<sup>-3</sup> mole d'ammoniac dans l'eau distillée de manière à obtenir un volume V=250mL de solution.

**(Mettez sous forme d'un tableau qui permet de déterminer l'avancement et la nature des réactifs limitant et la composition finale du système.)**

4) Donner la définition d'une réaction acide base.

Capacités	Barème
A2	1.5
A2	0.75
A2	0.5
A1	0.25
A2	1
A1	0.5
B2	2
A1	0.5

# Physique (13 points)

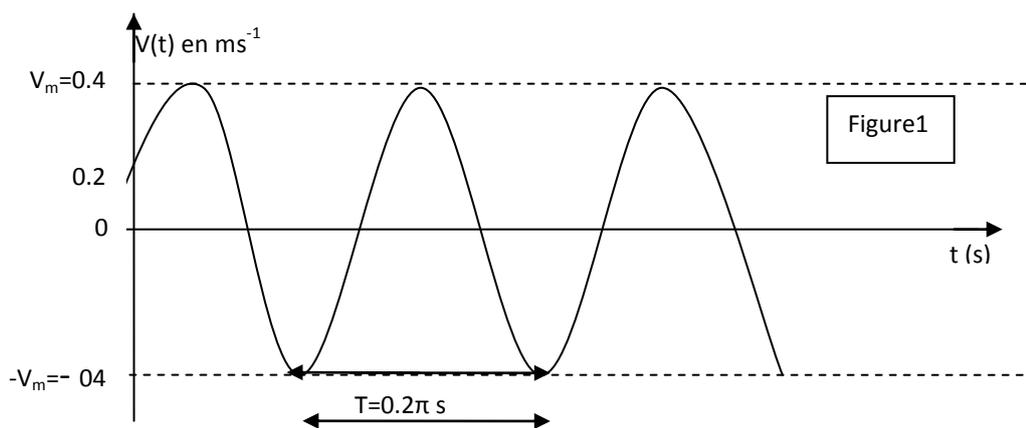
## Exercice n°1 (6 points)

I] Une particule se déplace sur un cercle suivant la loi horaire  $\alpha = 4t^2 + 3t$ , où  $\alpha$  est en (rad) et  $t$  est en (s). on donne  $\pi = 3.14$

- 1) Calculer la vitesse angulaire ( $\alpha'$ ) et l'accélération angulaire ( $\alpha''$ ) de la particule à la date  $t = 4s$ .
- 2) Si le rayon de ce cercle est  $R = 1.6m$ , calculer la valeur de la vitesse  $v$  et de l'accélération  $a$  à cette même date.

II] maintenant cette particule est en mouvement rectiligne sinusoïdal

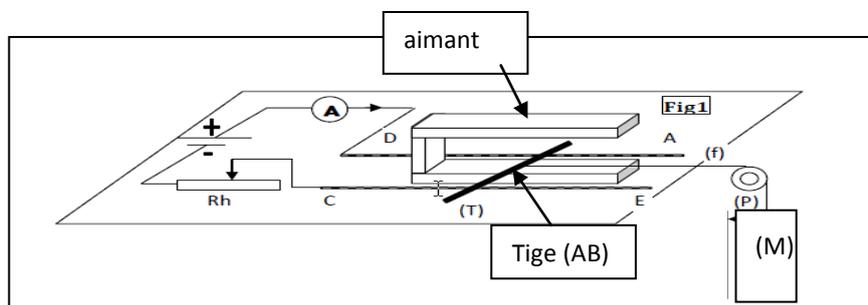
La courbe de la (figure1) représente les variations de la vitesse  $V(t) = V_m \sin(\omega t + \phi_v)$ ;  $\omega = 2\pi/T$



- 1/ Nommer les paramètres  $v_m$ ,  $T$  et  $\phi_v$ ; déterminer leurs valeurs numériques.
- 2/ En déduire l'amplitude  $x_m$  et la phase à l'origine  $\phi_x$  de l'abscisse  $x(t)$ .
- 3/ Ecrire l'équation horaire de  $x(t)$ .

## Exercice n°2 (4 points)

Une tige AB en cuivre et de masse ( $m$ ) repose sur deux rails conducteurs séparés par une distance  $\ell = 15$  cm, le circuit ainsi formé est parcouru par un courant continu  $I = 9A$ , l'ensemble est plongé dans un champ magnétique uniforme  $\|B\| = 0,5T$  perpendiculaire au plan des rails (voir figure-1-):



- 1) a) Recopier la figure-1- sur votre copie puis indiquer sur cette figure le sens du champ magnétique  $B$  pour que la tige AB se déplace vers la gauche
  - b) Déterminer les caractéristiques (point d'application, direction, sens et valeur) de la forces de Laplace
- 2) Pour maintenir la tige en AB équilibre on l'attache par son milieu à une masse  $M$  à l'aide d'un fil inextensible et de masse négligeable passant par la gorge d'une poulie (voir figure-1-): On néglige l'ensemble des frottements exercés par les rails sur la tige AB ( $\|f\| = 0$  N)

B2 1  
B2 1.5

A1 1.5  
B1 1  
B2 1

A1 0.5  
B1 1.25

- a) Représenter les forces extérieures exercées sur la tige AB et sur la masse M .  
 b) Donner la condition d'équilibre de la tige AB  
 c) Donner la condition d'équilibre de la masse M  
 d) Déterminer la masse M pour que la tige AB soit en équilibre. On donne  $\|\vec{g}\| = 9.81 \text{ N.kg}^{-1}$

A1	0.75
B1	0.5
B2	0.5
B2	0.5

### Exercice n°3 :(3points) Etude documentaire

#### Le moteur à courant continu

Un moteur électrique transforme l'énergie électrique en énergie mécanique. Un moteur à courant continu utilise un courant électrique qui se déplace dans un seul sens.

Un moteur à courant continu est constitué d'une armature en rotation dans un champ magnétique, l'armature se compose d'un fil enroulé autour d'un noyau de fer.

Une source d'énergie électrique est reliée à des balais qui établissent le contact avec le collecteur de l'armature. Le collecteur est une sorte d'interrupteur qui modifie la direction du courant dans le bobinage en rotation.

Le courant se déplace de la source au moteur puis retourne à la source toujours dans le même sens.

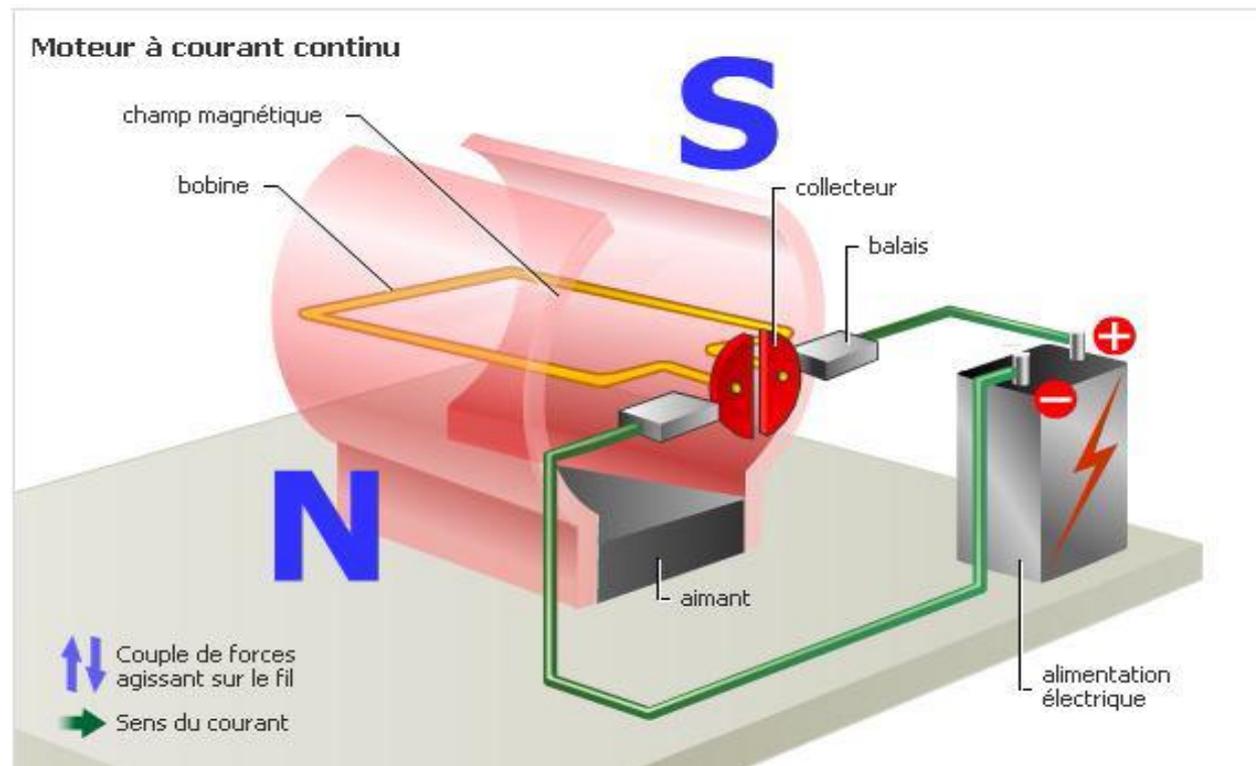
Le fil conducteur du bobinage est soumis à des forces lorsqu'il se trouve dans le champ magnétique.

Lorsque le courant traverse le bobinage, le segment du fil qui est à proximité du pôle magnétique sud est poussé vers le bas par l'aimant.

La partie du fil qui est proche du pôle nord est amenée vers le haut. L'aimant provoque ainsi la rotation de l'armature.

Après chaque demi-tour le collecteur inverse le courant, les forces s'exerçant sur le bobinage s'inversent et le tour est achevé, le cycle se répète rendant le mouvement continu...

D'après encyclopédie Microsoft ENCARTA 2009



C1	0.5
C2	0.5
A2	0.5
A1	1.5

#### Questions

1. A quoi sert un moteur à courant continu ?
2. Identifier le stator et le rotor du moteur à courant continu.
3. Quel est le rôle du collecteur ?
4. Donner le principe du moteur à courant continu.