

Chimie (8 points)Exercice 1

Un atome X de numéro atomique Z ( $Z < 18$ ) possède 7 électrons de valence.

- 1) Déterminer les valeurs possibles de Z.
- 2) Donner le nom de la famille chimique à laquelle appartient l'atome X.
- 3) L'ion correspondant à l'atome X a la même structure électronique que l'atome d'Argon Ar.
  - a) Rappeler le numéro atomique Z de l'atome d'Argon en indiquant le nom de la famille chimique à laquelle appartient.
  - b) Identifier l'atome X.
  - c) Déterminer la position de l'atome X dans le tableau périodique.
- 4) On considère l'atome d'Aluminium Al ( $Z=13$ ).
  - a) Déterminer la position de cet atome dans le tableau périodique.
  - b) Donner le symbole de l'ion correspondant à l'atome d'Aluminium.
  - c) Donner la formule chimique du composé formé à partir de cet ion et l'ion correspondant à l'atome X.
  - d) Comparer l'électronégativité de l'atome X et celle de l'atome d'Aluminium. Justifier la réponse.

Exercice 2

On considère un électrolyte de formule  $AB_3$  est un composé très soluble dans l'eau et sa dissolution s'accompagne de son ionisation totale et de la dispersion des ions dans l'eau.

- 1) On prépare une solution ( $S_1$ ) de volume  $V_1=200\text{mL}$  en dissolvant  $m=2,6\text{ g}$  de l'électrolyte  $AB_3$  dans l'eau.
  - a) Ecrire l'équation d'ionisation de l'électrolyte dans l'eau.
  - b) Calculer la concentration molaire  $C_1$  de la solution ( $S_1$ ).
  - c) En déduire les molarités des ions présents dans cette solution.
- 2) On prélève un volume  $V'_1=100\text{mL}$  cette solution ( $S_1$ ) et on mélange avec une solution ( $S_2$ ) d'hydroxyde de sodium de volume  $V_2$  et de concentration  $C_2=0,4\text{M}$ . Il se forme un précipité de couleur rouille.
  - a) Ecrire l'équation de la précipitation.
  - b) Quelle est le nom du précipité formé ? Donner sa formule.
  - c) Identifier les cations existants dans la solution ( $S_1$ ).
  - d) Déterminer le volume  $V_2$  nécessaire pour précipiter tous les cations.
  - e) Calculer la masse du précipité  $m_p$  obtenu.

- 3) Pour déterminer la nature des anions on ajoute un volume  $V_3=200\text{mL}$  d'une solution ( $S_3$ ) de nitrate d'argent de concentration  $C_3=0.2\text{ M}$  à un volume  $V''_1=100\text{ mL}$  de ( $S_1$ ) on obtient un précipité blanc qui noircit avec la lumière.
- Donner le nom et la formule de précipité obtenu
  - Identifier les anions existants dans la solution ( $S_1$ ) et donner la formule statistique de l'électrolyte étudié.
  - Ecrire l'équation de la réaction de précipitation.
  - Déterminer le réactif limitant.
  - Déterminer la masse du précipité  $m'_p$  obtenu.

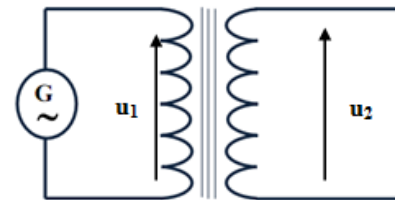
On donne en  $\text{g.mol}^{-1}$  :  $M(\text{Ag}) = 108$ ;  $M(\text{Cl}) = 35,5$ ;  $M(\text{Fe}) = 56$ ;  $M(\text{H}) = 1$ ;  $M(\text{O}) = 16$  ;  
 $M(\text{H}) = 1$ ;  $M(\text{N}) = 14$  ;  $M(\text{AB}_3) = 162,5$  ;  $M(\text{S}) = 32$

### Physique (12 points)

#### Exercice 1

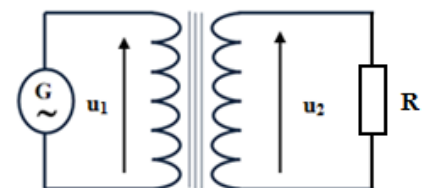
On veut obtenir un courant qui circule dans un seul sens à partir de la tension  $u_1(t)$ . La tension  $u_1$  est alternative, sinusoïdale de fréquence  $N = 50\text{ Hz}$  et dont la valeur maximale est  $U_{1m} = 336\text{ V}$ . On prend  $\sqrt{2}=1,4$ .

- Calculer la période  $T_1$  et la tension efficace  $U_1$  de la tension  $u_1(t)$ .
- On dispose d'un transformateur supposé idéal dont le rapport de transformation est  $n = 1/16$ .



- calculer la valeur maximale  $U_{2m}$  de la tension du secondaire  $u_2$  du transformateur.
  - Indiquer la forme et la période de cette tension  $u_2(t)$ .
  - On branche un oscilloscope aux bornes du secondaire. Dessiner sur la figure(1) de l'annexe l'oscillogramme qui représente  $u_2(t)$  en utilisant les échelles :  $7\text{V/div.}$  et  $2\text{ms/div.}$
  - Indiquer le rendement  $\rho$  de ce transformateur. Justifier la réponse.
- 3) A la sortie, on branche un résistor ( $R$ ) qui absorbe une puissance de  $P_R = 60\text{ W}$  :

- Calculer l'intensité  $I_2$  du secondaire.
- En déduire l'intensité  $I_1$  du primaire.
- En déduire la valeur  $R$  du résistor.



Indiquer la fréquence de la tension du secondaire?

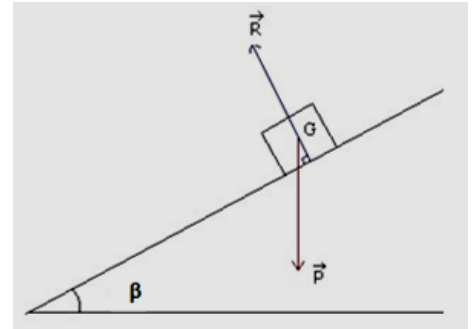
- Compléter le montage précédent pour avoir un courant redressé simple alternance.
- On place un pont de quatre diodes ( $D_1$  ;  $D_2$  ;  $D_3$  et  $D_4$ ). On observe à l'aide de l'oscilloscope, la tension  $u_3$  aux bornes C et D du résistor ( $R$ ).
  - Compléter la figure(3) de l'annexe par les quatre diodes et indiquer avec deux couleurs différentes le sens de courant qui correspond à chaque alternance d'une période.
  - Dessiner sur la figure(2) de l'annexe l'oscillogramme qui représente la tension  $u_3(t)$  en utilisant les échelles:  $7\text{V/div}$  et  $2\text{ms/div}$ .
  - Indiquer la valeur maximale  $U_{3m}$  et la période  $T_3$  de la tension  $u_3(t)$ .

## Exercice 2

Les deux parties I) et II) sont indépendantes.

On donne  $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.Kg}^{-1}$

I) On considère un solide de masse  $M = 100 \text{ g}$  placé sur un plan incliné qui fait un angle  $\beta = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale. (figure ci-contre)



1) Indiquer la nature du plan pour que le solide soit en équilibre.

2) Préciser le nom de la troisième force  $\vec{f}$  et la représenter.

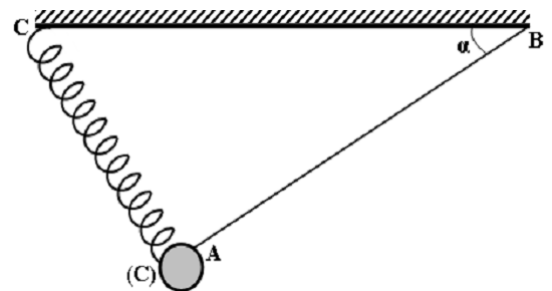
3) Ecrire la condition d'équilibre.

4) Déterminer la valeur de  $\vec{f}$ .

II) Maintenant on considère un corps (C) de forme sphérique de masse  $m = 200 \text{ g}$ . Ce corps est attaché en A à un fil inextensible de longueur  $AB = 17,3 \text{ cm}$  et aussi attaché à un ressort (R) de masse négligeable et de raideur  $K = 50 \text{ N.m}^{-1}$ , l'autre extrémité du ressort est fixée en C à un support fixe comme l'indique la figure ci-dessous.

Lorsque le système  $S = \{\text{corps (C)}\}$  est en équilibre :

- Le ressort est perpendiculaire au fil tendu, et sa longueur est égale à  $L = 10 \text{ cm}$ .
- Le fil AB est incliné d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale.



1) Donner le bilan des forces qui s'exercent sur le système S puis les représenter sur la figure (4) de l'annexe.

2) Ecrire sa condition d'équilibre.

3) En choisissant un système d'axes convenable,

déterminer l'expression de la valeur de la tension  $\vec{T}_1$  du

fil et celle de la valeur de la tension  $\vec{T}_2$  du ressort (R), en fonction de  $\alpha$ ,  $m$  et  $\|\vec{g}\|$ .

4) Déterminer la valeur de l'angle  $\alpha$ .

5) Déterminer l'allongement  $\Delta l$  du ressort (R).

6) Calculer la valeur de la tension  $\vec{T}_1$  du fil AB.

7) En déduire la longueur du ressort à vide  $L_0$ .

8) Maintenant on coupe le fil.

a) Ecrire la nouvelle condition d'équilibre en représentant les forces qui agissent sur (S).

b) Déterminer la nouveau allongement  $\Delta l'$  du ressort (R).

c) En déduire la nouvelle longueur  $L'$  du ressort (R).

Bon courage

# Annexe

Nom et Prénom: .....

Echelle  $7\text{ V}$   $\uparrow$   
 $2\text{ ms}$   $\rightarrow$

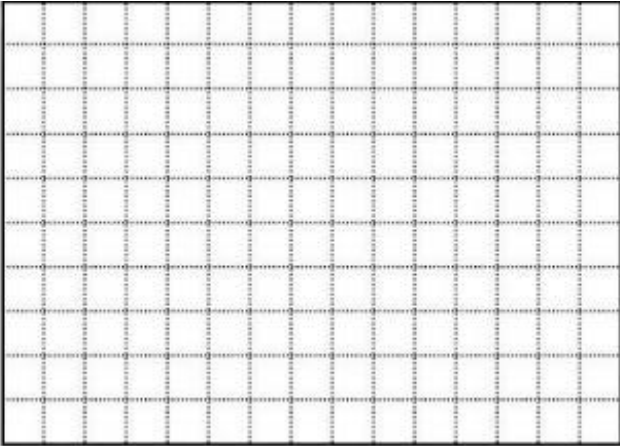


Figure (1)

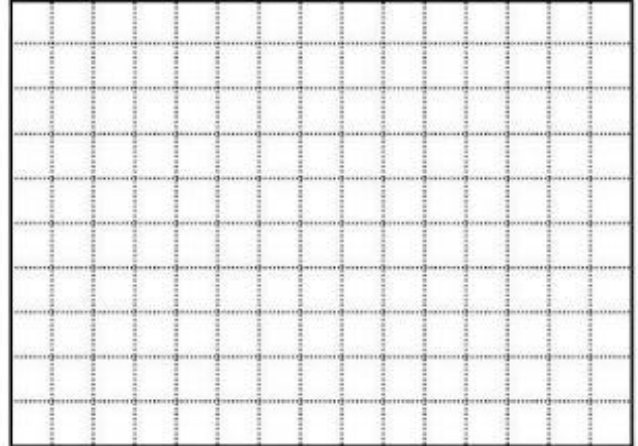


Figure (2)

Figure (3)

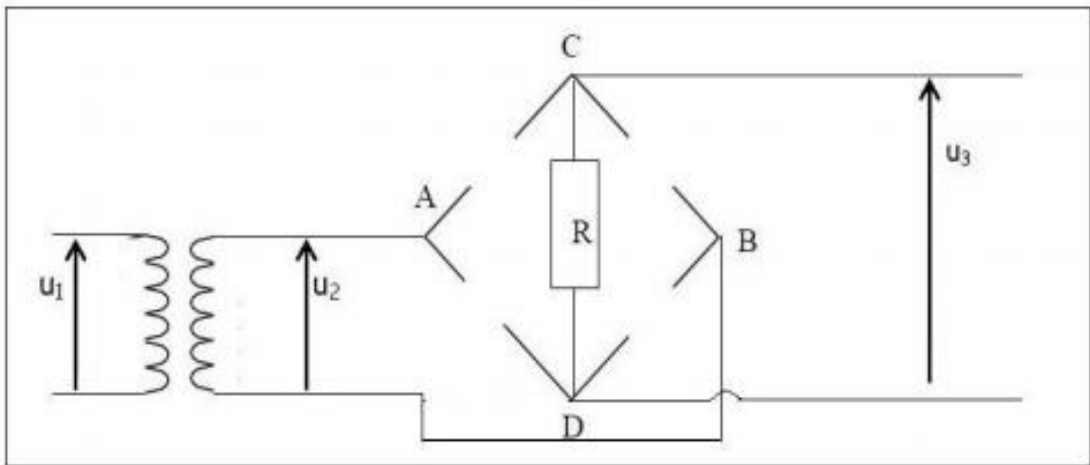


Figure (4)

