

Lycée Secondaire	Devoir de contrôle N°1 Sciences physiques	3 ^{ème} Maths
------------------	---	------------------------

CHIMIE (7pts)

On donne : - en g.mol^{-1} : $M_{\text{H}}=1$, $M_{\text{O}}=16$, $M_{\text{C}}=12$, $M_{\text{Zn}}=65.4$, $M_{\text{Al}}=27$, $M_{\text{Cu}}=63.5$,
 $M_{\text{Na}}=23$, $M_{\text{Fe}}=56$, $M_{\text{S}}=32$

- $V_{\text{M}}=22.4\text{l.mol}^{-1}$

- $\xrightarrow{\text{Al Zn H Cu}}$ pouvoir réducteur décroissant

Exercice n°1 (4 pts)

Une poudre métallique finement broyée de masse $m = 16,5 \text{ g}$ contient du zinc, du cuivre et de l'aluminium de masses respectives m_1 , m_2 et m_3 .

Cette poudre est attaquée par un excès d'une solution d'acide chlorhydrique. Après réaction il reste un résidu solide de masse égale à $3,5 \text{ g}$ et le gaz dégagé occupe dans les conditions de l'expérience un volume de $11,2 \text{ L}$.

- 1- Montrer que l'un des métaux ne réagit pas avec l'acide chlorhydrique.
- 2- Ecrire les équations bilans des réactions redox qui ont eu lieu.
- 3- Calculer les masses m_1 , m_2 et m_3 .
- 4- Déterminer le pourcentage massique de chaque métal.
- 5- Etablir que $m_2 = \frac{m_1+m_3}{100-\%Cu} \cdot \%Cu$

Exercice n°2 (3pts)

On prépare une solution S_1 de chlorure de fer II FeCl_2 de volume $V = 100 \text{ cm}^3$ en dissolvant une masse m .

1- Sur 50 ml de cette solution, on verse une solution d'hydroxyde de sodium.

On obtient un solide de masse m' vaut $1,8 \text{ g}$.

- a) Ecrire l'équation de la réaction qui a eu lieu.
- b) Préciser le non et la nature du solide obtenu.
- c) Déterminer la masse m dissoute de FeCl_2 .

2- On mélange le volume restant V_1 de la solution S_1 avec un volume $V_2=30\text{cm}^3$ d'une solution S_2 de permanganate de potassium de concentration molaire $C_2=0.2\text{M}$, ainsi un volume $V_3=60\text{ml}$ d'une solution S_3 d'acide sulfurique H_2SO_4 de concentration molaire C_3 . Sachant qu'ils se forment des ions Mn^{2+} .

- a) Déterminer en absence de la solution S_3 les couples redox mis en jeu. Justifier
- b) Montrer que l'un des réactifs est en excès.
- c) Calculer la concentration molaire C_3 de la solution S_3
- d) Déterminer la molarité de tous les ions présentent finalement.

Capacité	Barème
A ₂	
A ₂	
C	
A ₂	
C	
A ₁	
A ₁	
C	
A ₂	
C	
B	
C	

PHYSIQUE (13pts)
Exercice n°1 (5.5pts)

I) Le plan OXY est rapporté à un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) . L'unité de longueur est le cm.

Une charge électrique $Q > 0$ est placée en un point A (-3,0). Voir figure 1.

1) Calculer la valeur de Q sachant que le champ créé par Q en O est

$$\|\vec{E}\| = 2.10^4 \text{ NC}^{-1}.$$

2) On superpose au champ créé par Q un champ uniforme \vec{E}_0 de manière que le champ résultant en B (-3,3) est nul.

a- Déterminer les caractéristiques de \vec{E}_0 , justifier.

b- Déterminer les caractéristiques du vecteur champ résultant au point C (-3,-3).

c- Déterminer l'ensemble des points telle que $\vec{E} \cdot \vec{E}_0 = 0$ ou \vec{E} : champ créé par Q.

d- Une charge électrique $q_0 < 0$ est placée en un point M (-3, y).

Expliquer pour quelles valeurs de y, la force électrique qui s'exerce sur q_0 est dirigée vers le haut.

3) On supprime \vec{E}_0 et on ajoute une charge Q' au point D (3,0). On obtient un champ résultant horizontal en tout point de l'axe (O, \vec{j}) .

a) Faire un schéma claire.

b) Montrer que $Q' < 0$

c) Donner l'allure du spectre électrique créé par les deux charges Q et Q'.

d) Calculer Q'.

II) Dans une région où règne un champ électrostatique uniforme \vec{E} tel que $\|\vec{E}\| = 900 \text{ NC}^{-1}$, la direction et les sens de \vec{E} sont ceux du vecteur $(\vec{i} + \vec{j})$, dans un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) . L'unité de longueur est le cm.

On place en un point A(x,0) de l'axe Ox, une charge q de façon que le champ résultant devient nul au point B(0,4).

1) Donner l'abscisse x de A.

2) Donner le signe et la valeur de la charge q.

3) Déterminer les caractéristiques du vecteur champ résultant au point C (0,-4).

Exercice n°2 (3pts)

Une tige T de longueur $OB=L=10\text{cm}$ est mobile autour d'un axe horizontal (Δ) passant par O. On fixe en un point A de la tige telle que $OA=3\text{cm}$ une boule (B_A) supposée ponctuelle enfilée sur T et portant une charge électrique $q_A = -10\text{nC}$.

Une boule (b) supposée ponctuelle de masse $m=0.4\text{g}$ enfilée sur T le long de laquelle elle peut se déplacer sans frottement porte une charge $q=40\text{nC}$. (v.fig 2)

1) La tige est verticale et O au dessus. La boule (B) est en équilibre en un point C de la tige.

a- Montrer que $AC=3\text{cm}$

b- Déterminer les caractéristiques du vecteur champ résultant au point O.

c- Déterminer les caractéristiques du vecteur champ résultant au point M telle que $OM=AM=3\text{cm}$.

2) On incline la tige par rapport à la verticale d'un angle $\alpha=30^\circ$ (voir fig3)

a- Vérifier que la boule (B) ne peut être en équilibre dans ces conditions.

b- Dans quel sens se déplace alors la boule ? Expliquer.

c- Quelle charge q' doit-on fixée au point B pour que la boule (B) reste en équilibre.

Capacité	Barème
A ₂	
C	
C	
A ₂	
C	
C	
A ₁	
C	
C	
C	
C	
A ₂	
C	
C	
B	
B	
C	
C	
C	
C	

Exercice n°3 (4.5pts)

Un solénoïde (S) d'axe horizontal (x'x) confondu avec le méridien magnétique comporte 500sp.m^{-1} . Il est parcouru par un courant d'intensité $I=80\text{mA}$. Une aiguille aimantée mobile autour d'un axe verticale est placée au centre O de (S). (Voir fig4)

- 1) Représenter le spectre magnétique du solénoïde et nommer ses faces.
- 2) Donner les caractéristiques du vecteur champ $\|\vec{B}_S\|$ au point O
- 3) Représenter pour $1\text{cm} \rightarrow 2.10^{-5}\text{T}$, les vecteurs \vec{B}_S, \vec{B}_H et \vec{B} .
- 4) Déterminer les caractéristiques du vecteur champ résultant au point O
- 5) Dans le plan horizontal contenant l'axe (x'x), on place un aimant droit dont l'axe fait un angle $\alpha=20^\circ$ avec (x'x). L'aimant crée au point O un champ magnétique \vec{B}_A d'intensité $\|\vec{B}_A\| = 4.10^{-5}\text{T}$, l'aiguille dévie alors d'un angle θ à partir de la position occupée précédemment. (voir fig5)
 - a- Représenter pour $1\text{cm} \rightarrow 2.10^{-5}\text{T}$, les vecteurs $\vec{B}' = \vec{B}_A + \vec{B}$.
 - b- Déterminer la valeur $\|\vec{B}'\|$ ainsi que l'angle θ .
- 6) On enlève l'aimant et on place un fil conducteur rectiligne tel qu'il traverse perpendiculairement le plan horizontal contenant l'axe (x'x) au point M (voir fig6). On fait passer dans le fil un courant $I_f=0.5\text{A}$ de façon que l'aiguille aimantée placée en O prend une position indifférente.
 - a) Déterminer le sens de I_f et la valeur du champ magnétique créé par le fil.
 - b) Déterminer la valeur du champ magnétique créé par le fil si $I_f=4\text{A}$.

Capacité	Barème
	A ₂
	A ₂
	C
	B
	C

Bon travail !

Nom.....
Prénom.....

Annexe

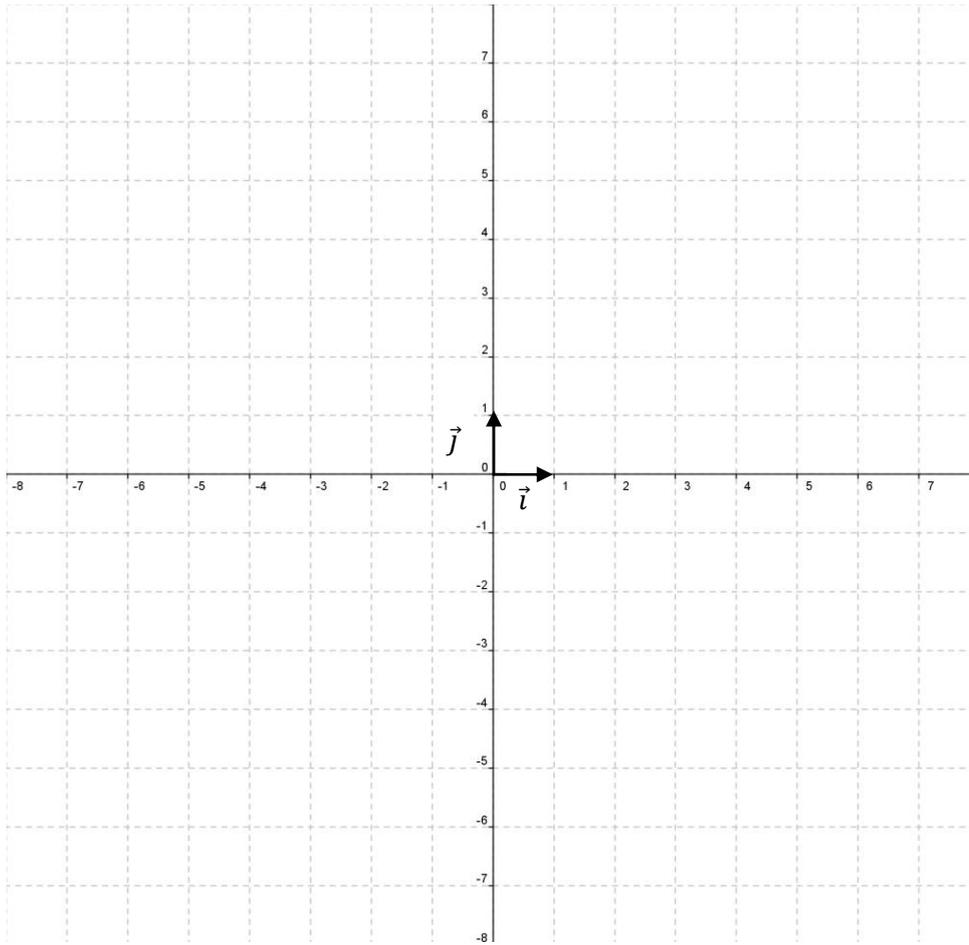


Fig 1

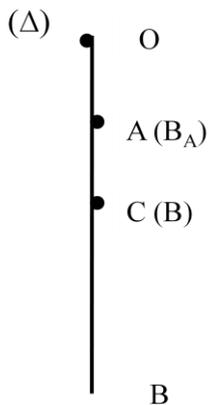


Fig 2

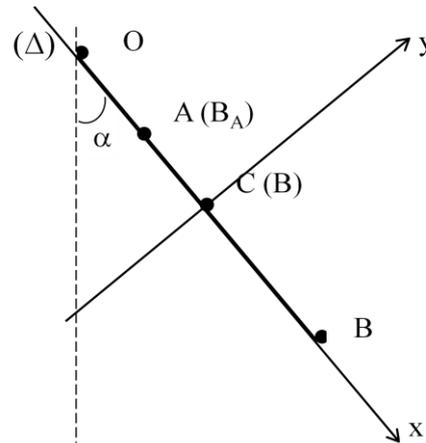


Fig 3

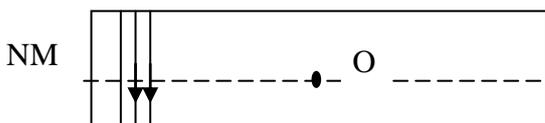


Fig4

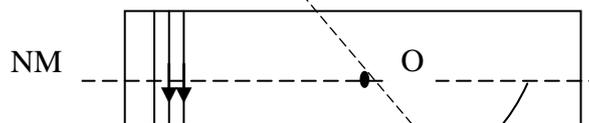


Fig5

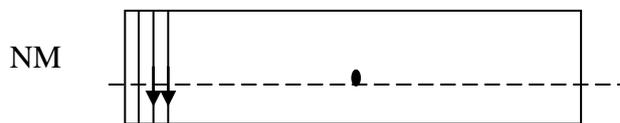


Fig6

○ Fil

N