

- On donnera l'expression littérale avant de passer à l'application numérique.
- L'utilisation de la calculatrice non programmable est autorisée.
- Numéroté les questions.
- Couper et rendre la figure-1- (page 3 sur 3) avec la copie.

A/ Chimie (7 pts)

Exercice n° 1 (3 pts) :

On considère l'équation incomplète de la réaction de l'acide oxalique $H_2C_2O_4$ avec les ions permanganates MnO_4^- en milieu acide :



1°) Calculer le nombre d'oxydation de l'élément carbone **C** dans $H_2C_2O_4$ et CO_2 puis celui l'élément Manganèse **Mn** dans MnO_4^- et Mn^{2+} :

2°) a- Montrer qu'il s'agit d'une réaction d'oxydoréduction (oxydation et réduction).

b- Préciser les couples rédox mis en jeu au cours de cette réaction.

3°) Écrire l'équation formelle de chaque couple rédox et déduire l'équation bilan de la réaction.

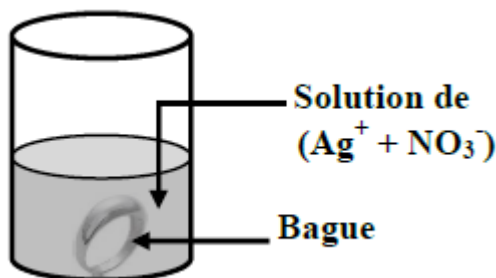
Exercice n° 2 (4 pts) : le carat nous renseigne sur la pureté d'un métal.

Le carat est le pourcentage de métal pur contenu dans un alliage de métaux précieux.

L'or 18 carats est un alliage d'or (symbole de l'or : Au) et de cuivre ($\frac{18}{24}$ de sa masse est en or pur, le reste est en cuivre) et l'or 24 carats est de l'or pur. Autres exemples :

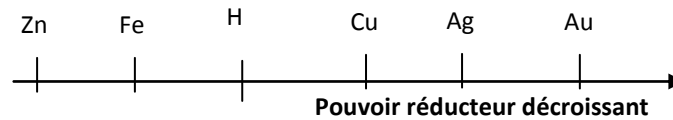
Carat	Masse en or	Masse en cuivre	Pourcentage en or
9	9/24	15/24	37,5%
18	18/24	6/24	75%
21	21/24	3/24	87,5%
24	24/24	0/24	100%

Pour déterminer le carat d'une bague en alliage d'or de masse $m_1 = 25,2$ g, on l'introduit dans une solution de nitrate d'argent ($Ag^+ + NO_3^-$) de concentration molaire $C = 0,2$ mol.L⁻¹ en excès. Après un temps suffisamment long, un dépôt gris scintillant de masse $m_2 = 10,72$ g apparaît sur la bague.





On donne la classification électrochimique de quelques métaux.



1°)a- Décrire la réaction qui se produit en précisant la nature du dépôt formé.

b- Ecrire l'équation de cette réaction.

2°)a- Calculer la masse du cuivre qui a réagit.

On donne $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M(\text{Ag}) = 108 \text{ g.mol}^{-1}$.

b- Calculer la masse d'or pur contenu dans la bague. Déduire son carat.

3°) Déterminer le volume minimal de nitrate d'argent nécessaire pour faire réagir toute la quantité de cuivre.

Cap	Bar
A ₁	1
A ₂	0,5
B	1
B	1
C	0,5
B	0,75
A ₁	0,5
A ₁	1
A ₂	1
B	0,75
A ₁	0,75
B	0,75
C	1
A ₂	1
A ₁	1

B/ Physique (13 pts)

Exercice 1: (7,5 pts)

On donne $K = 9 \cdot 10^9 \text{ usi}$ et $\|g\| = 10 \text{ N.Kg}^{-1}$.

Deux charges ponctuelles Q_1 et Q_2 sont placées respectivement en A et B tel que $AB = 6 \text{ cm}$.

Une boule (B) de masse $m = 2 \text{ mg}$ porte une charge $q = -0,4 \mu\text{C}$ est en équilibre au point M situé sur la médiatrice de AB à la distance $d = 3 \text{ cm}$ du point I milieu du segment AB (fig 1 page 3 à compléter et à remettre avec la copie).

1°) a- Représenter sur la figure 1, sans souci d'échelle, le vecteur force électrique résultant \vec{F} exercé sur la charge q due aux charges Q_1 et Q_2 .

b- Ecrire la condition d'équilibre de la boule (B).

c- Déterminer les caractéristiques de la force électrique résultante \vec{F} .

d- En déduire celle du vecteur champ électrique résultant \vec{E} au point M.

2°) a- Représenter, sur un schéma clair, (sans souci d'échelle) le vecteur champ électrique résultant \vec{E} ainsi que les vecteurs champs électriques \vec{E}_1 et \vec{E}_2 créés respectivement par Q_1 et Q_2 au point M.

b- Préciser le signe de Q_1 et de Q_2 .

3°) a- Exprimer la valeur de $\|\vec{E}_1\|$ puis celle de $\|\vec{E}_2\|$ en fonction de la valeur de $\|\vec{E}\|$ et de l'angle α . avec $\alpha = (\vec{MI}; \vec{MB})$

b- Montrer que $|Q_1| = |Q_2|$.

c- Déterminer la valeur algébrique de la charge Q_1 .

Exercice 2: (5,5 points)

Deux charges ponctuelles électriques q_A et q_B , placées en A et B telles que $q_A = 10^{-6} \text{ C}$ et

$q_B = -3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ et $AB = 20 \text{ cm}$.

1°) Donner la définition du champ électrique.



- 2°) Donner l'expression du vecteur champ électrique \vec{E} en un point M créée par une charge ponctuelle q placée en un point O.
- 3°) Déterminer les caractéristiques du vecteur champ électrique en un point M, milieu du segment AB.
- 4°) Ces deux charges ponctuelles supposées de masses négligeables sont fixées maintenant aux extrémités A et B d'une tige homogène de masse $m=200g$ et de longueur L capable de tourner autour d'un axe fixe Δ passant par le point O (voir fig-2-). L'ensemble est placé dans une zone où règne un champ électrique uniforme de vecteur \vec{E} de valeur $\|\vec{E}\| = 4.10^5$ S.I.

La tige fait une rotation d'un angle β et reste en équilibre

On donne $OA = \frac{L}{4}$.

- a- Représenter sur un schéma les forces qui s'exercent sur l'ensemble (tige+charges) lorsque le système est en équilibre.
- b- Déterminer la valeur de l'angle β que fait la direction de la tige à l'équilibre par rapport à sa position initiale.

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

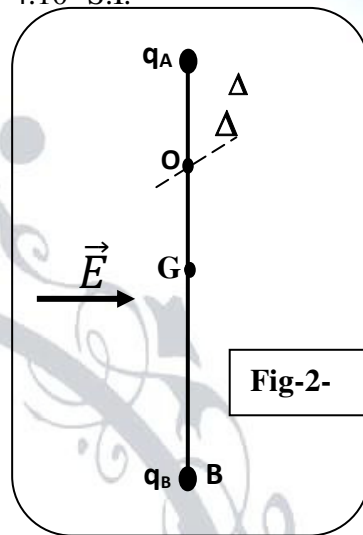


Fig-2-

Fin de Sujet

Cap	Bar
A ₁	1
A ₂	1
B	1
C	1,5



Nom:.....Prénom:.....N°.....

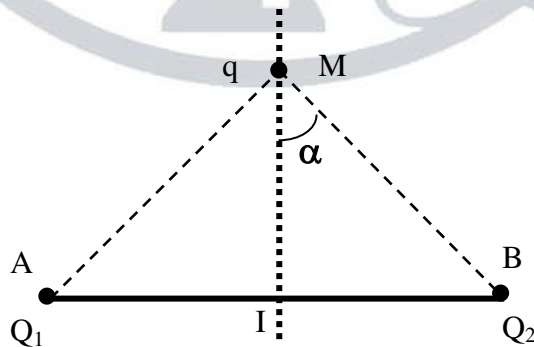


Fig-1-