

Indications et consignes générales :

- Le devoir comporte deux exercices de chimie et deux exercices de physique
- Toute application numérique doit être précédée par une expression littérale
- Chaque réponse doit être justifiée.

CHIMIE : 7 POINTS

EXERCICE N°1 (3,5points)

1) L'oxyde de cuivre CuO réagit avec le dihydrogène H₂ à chaud. On obtient du cuivre métallique Cu et de la vapeur d'eau H₂O

a- Ecrire l'équation de la réaction et montrer que c'est un réaction rédox .

On obtient une masse m=0,96g de cuivre Cu

b- Quelle est la masse m₁ d'oxyde de cuivre qui a réagit ?

c- Calculer le volume du gaz V_g du dihydrogène nécessaire pour disparaître tous le CuO .

2) Le cuivre solide obtenu est introduit dans une solution de nitrate d'argent (Ag⁺, NO₃⁻) de concentration molaire C=0,2 mol.L⁻¹ et de volume V=20 mL. Il se forme un dépôt d'argent solide.

a- Ecrire l'équation bilan de la réaction et préciser les couples rédox mis en jeu.

b- Montrer que le cuivre est en excès.

c- Déduire la masse du cuivre restant.

On donne M(Cu)= 64 g.mol⁻¹ ; M(O)=16 g.mol⁻¹ ; M(Ag)=108 g.mol⁻¹ ; Vm=24 L. mol⁻¹

EXERCICE N°2 (3,5 points)

Une mauvaise odeur se dégage lorsque les poissons sont cuits au court bouillon. Cette odeur provient de la présence en solution de composés de la famille des amines tel que l'éthylamine C₂H₅NH₂. Comme l'ammoniac NH₃, l'éthylamine est une base faible. Pour éviter les mauvaises odeurs il est conseillé d'ajouter du vinaigre. Le vinaigre est une solution d'acide faible, c'est l'acide éthanoïque CH₃COOH .

1) a- Donner la formule de la base conjuguée de l'acide éthanoïque.

b- Ecrire l'équation de la réaction de cet acide avec l'eau.

c- Indiquer les espèces chimiques présentes dans la solution.

2) a- Définir un ampholyte

b- Ecrire les couples acide base dans lesquels on trouve l'ampholyte ammoniac NH₃

c- Ecrire l'équation de la réaction de l'ammoniac avec le chlorure d'hydrogène HCL et montrer qu'il s'agit d'une réaction acide-base sachant qu'elle est totale.

3) a- Quel est la formule de l'ion éthylammonium acide conjugué de l'éthylamine.

b- Ecrire l'équation formelle du couple acide base correspondant.

PHYSIQUE : 13 POINTS

EXERCICE N°1 (6points)

étude d'un document scientifique

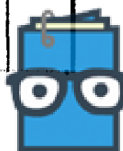
* A la fin de le XVIII^e siècle, la seule force physique traduite sous forme mathématique en 1687 par la célèbre loi de Newton est celle de l'attraction universelle de gravitation.

* Cette loi stipule (dit) que la force qui s'exerce entre deux corps graves (c'est-à-dire possédant une masse) diminue avec le carré de la distance séparant ces corps.

* Cette loi permet d'expliquer les lois du mouvement des corps célestes (Les astres, les planètes). L'idée que les forces électriques puissent être traduites par une loi similaire à celle de la gravitation à été proposée mais non démontrée, par divers savants tel par exemple L'abbé luche en 1739

*Charles Augustin de Coulomb (1737 – 1806) fait partie d'une nouvelle génération de

Barème	capacité
0,5	A ₂
0,5	A ₂
0,5	A ₂
0,5	A ₁
0,75	A ₂
0,75	C
0,25	A ₁
0,5	A ₁
0,5	A ₂
0,75	A ₂
0,25	A ₁
0,25	A ₁



scientifiques il s'attaque au problèmes des forces électriques et magnétiques.

Il montra en 1785 que la force électrique agissant entre deux charges est décrite par la Loi de l'inverse du carrée de la distance.

* Cette formulation qui porte le nom de « Loi de Coulomb » permet de calculer toutes les interactions électriques entre des corps chargés et au repos : c'est la Loi fondamentale de l'électrostatique

D'après histoire de l'électricité : Christine Blondel.

QUESTIONS

- 1) a- Quels sont les deux types d'interactions énoncés dans le texte ?
 b- Dégager à partir du texte l'analogie et la différence entre les deux lois
 c- Enoncer les lois de coulomb et de newton
 d- Citer une autre différence et une autre analogie entre ces deux lois non citées dans le texte .
- 2) Les interactions électrique et gravitationnelle s'exercent au niveau de l'atome par exemple entre le proton et l'électron de l'atome de l'hydrogène qui sont séparées par une distance d de l'ordre de 1Å ($1\text{Å} = 10^{-10}\text{m}$)

0,5 A₁
 0,5 A₂
 1,5 A₁
 0,75 A₁

On donne $m_{\text{proton}} = m_1 = 1,67 \cdot 10^{-27}\text{ Kg}$; $m_2 = m_{\text{électron}} = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{ Kg}$
 e charge élémentaire $= 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$

- a- Donner les expressions de la force électrique et la force gravitationnelle puis exprimer le rapport de la première sur la seconde en fonction de la constante de coulomb K la constante de gravitation G, e , m_1 et m_2
- b- Calculer ce rapport et conclure.
- c- Déterminer d sachant que $\|F_{\text{élect}}\| = 8,2 \cdot 10^{-8}\text{ N}$

1 A₂
 0,75 C
 1 C

On donne $G = 6,67 \cdot 10^{-11}\text{ S.I}$; $K = 910^9\text{ S.I}$

EXERCICE N°2 (7points)

On considère une tige (CD) de masse $m=15\text{g}$ et de longueur $L= 20\text{cm}$

I°) La tige (CD) est mobile dans le plan verticale autour d'un axe Δ passant par C (Voir schéma 1 de l'annexe) Son extrémité inférieur plonge dans une cuve contenant une solution électrolytique concentrée qui permet de maintenir le contact avec le générateur .Elle est traversée par un courant d'intensité $I=5\text{A}$ et soumise à l'action d'un champ magnétique \vec{B} uniforme perpendiculaire au plan de la figure de valeur $\|\vec{B}\|=0,05\text{ T}$.Ce champ règne dans une région limitée par MN tel que $CM =10\text{cm}$ et $CN=15\text{ cm}$, $MN=5\text{ cm}$.Au passage du courant ,le fil s'incline d'un angle θ par rapport à la verticale (On considère que la déviation θ est faible de façon que la partie plongée dans le champ reste sensiblement la même)

on donne $\sin(\delta)=0,1$ $\cos(\delta)= 0,99$

- 1) a- Faire le bilan des forces exercées sur la tige (CD) lorsqu'elle est parcourut par le courant I. Représenter les sur le schéma 1 de l'annexe (A remettre avec votre copie)
 b- Donner les caractéristiques de la force de Laplace exercée sur la tige (CD)
 c- Préciser le sens du courant et la polarité du générateur.

1 A₂
 1 C
 0,5 A₂

2) En appliquant le théorème des moments à la tige déterminer l'angle θ

II°) La tige (CD) est maintenant suspendue par l'intermédiaire de deux ressort AC et DB de même raideur $K= 5\text{N.m}^{-1}$, de masses négligeables (Voir figure 2 de l'annexe). Un circuit non représenté sur le schéma permet de faire circuler un courant dans le sens indiqué .La tige (CD) est entièrement plongée dans un champ magnétique d'intensité $\|\vec{B}\|=0,1\text{ T}$. A l'équilibre et en absence du courant l'allongement de chaque ressort est $\Delta L= 1,5\text{ cm}$

- 1) a- Indiquer la direction et le sens de \vec{B} pour que la tige CD se soulève.
 b- Calculer l'intensité I_0 qui permet de la soulever de $x=0,5\text{ cm}$
- 2) On désire faire déplacer la tige de l'arrière vers l'avant à l'aide de la force de Laplace (Voir figure 3 de l'annexe)(on suppose que les deux ressort sont rigide pour permettre cette opération)

0,5 A₂
 1 C

- a- Indiquer la direction et le sens de \vec{B} pour réaliser ce phénomène.
- b- Calculer l'angle β que font à l'équilibre les ressorts AC et BD avec la verticale

0,5 A₂
 1,5 C

lorsque l'intensité du courant est $I= 2,5\text{ A}$

- 3) Indiquer comment doit on procéder pour
 a- Augmenter l'angle de déviation β
 b- Changer le sens de déviation de la tige (CD) c'est-à-dire le mouvement devient de l'avant vers l'arrière.

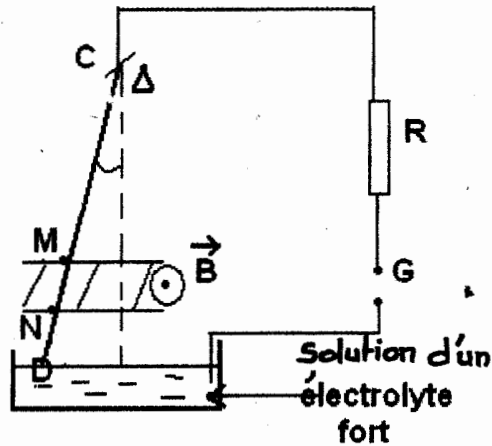
0,5 A₂
 0,5 A₂



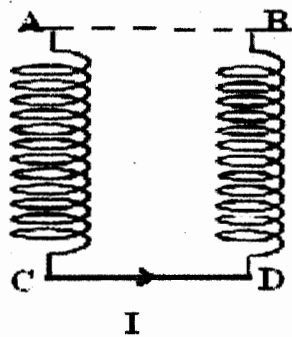
ANNEXE A REMETTRE AVEC LA COPIE

Nom et Prénom : **Classe** : **Numéro** :

SCHEMA N°1



SCHEMA N°2



SCHEMA N°3

