

TRAVAUX DIRIGES : CHAMP ELECTROSTATIQUE KYK 1^{ère} C4EXERCICE 1 ✕

Un électron de charge q et de masse m se trouve dans un espace où règne un champ électrostatique de valeur $E=100\text{V/m}$.

Données: $m=9,11 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$; $e=1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$;
 $g=10\text{N/kg}$

1. Détermine :

- 1.1. la valeur \vec{F} de la force électrostatique
- 1.2. le poids \vec{P} de l'électron.
2. Compare P et F .
3. Conclus.

EXERCICE 2 ✕

Une particule de charge q est placée en un point M d'un champ électrostatique \vec{E} .

1. Détermine la force électrostatique appliquée à cette particule dans les cas suivants :
 - 1.1. la particule est un électron ;
 - 1.2. la particule est un proton ;
 - 1.3. la particule est une particule α (noyau d'hélium He^{2+}) ;
 - 1.4. la particule est un ion sulfate SO_4^{2-} ;
 - 1.5. la particule est un ion Al^{3+} .
2. Représente le cas de l'électron, la force électrostatique, le vecteur champ électrostatique \vec{E} et quelques lignes de champ.

Données : $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$; $E = 10^5\text{ V/m}$.

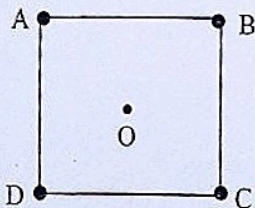
EXERCICE 3 ●

- A. Deux charges ponctuelles négatives q_1 et q_2 sont placées en deux points A et B. Représente le vecteur champ électrostatique :
1. au point N milieu de AB ;
 2. en un point P quelconque du plan médiateur AB.

- B. Soit un carré ABCD de centre O et de côté $a=4\text{cm}$. A chaque sommet du carré, on place une charge ponctuelle.

Données : $|q_A| = |q_B| = |q_C| = |q_D|$;
 $E=500\text{N/C}$

Echelle : $1\text{cm} \leftrightarrow 250\text{N/C}$



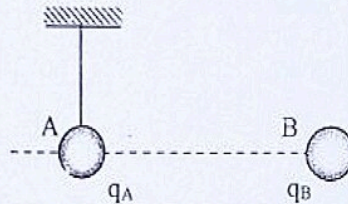
Représente et calcule le vecteur champ électrostatique \vec{E} créé au centre O :

1. Si les quatre charges ponctuelles q_A , q_B , q_C et q_D sont identiques (positives).
2. Si les q_A , q_B sont positives et q_C et q_D sont négatives.

EXERCICE 4 ● à revoir

Une petite boule A de dimension négligeable, de masse $m = 0,5\text{ g}$, est suspendue à un fil isolant. Soit q_A la charge de la boule A. On approche de A une boule B portant la charge $q_B = 3 \cdot 10^{-6}\text{ C}$. La boule A s'éloigne de la boule B. A l'équilibre, A et B sont sur la même horizontale. Le fil de suspension de A fait un angle de 30° avec la verticale.

Données : $g = 9,8\text{ N.kg}^{-1}$; $|q_A| = 2 \cdot 10^{-6}\text{ C}$.



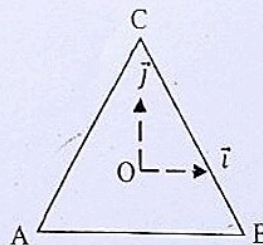
1. Fais l'inventaire des forces extérieures qui s'exercent sur la boule A. représente - les.
2. Détermine leurs valeurs.
3. Donne valeur de la charge q_A portée par la boule A.
4.
 - 4.1. Détermine le champ électrique \vec{E} produit par la boule B à l'endroit où se trouve la boule A.
 - 4.2. Représente -le sans soucis d'échelle.

EXERCICE 5 ● à revoir

Aux sommets A, B, C d'un triangle équilatéral de côté $a=5\text{cm}$, sont placées trois charges ponctuelles identiques q_A , q_B , q_C positives. Le point O représente le centre de gravité du triangle.

Données : la valeur du champ créé au point O par la charge q_A est $E = 900\text{ N/C}$.

Echelle : $1\text{cm} \leftrightarrow 300\text{N/C}$



Détermine le champ électrostatique \vec{E} créé au centre O par ces charges ponctuelles en utilisant :

1. La méthode graphique.
2. La méthode analytique. Tu prendras le repère orthonormé $(O, \vec{i}; \vec{j})$.

TRAVAUX DIRIGES : CHAMP ELECTROSTATIQUE KYK 1.12.24

EXERCICE 6

Dans une région de l'espace, où tout point M est repéré dans un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) , on superpose deux champs uniformes représentés par les vecteurs $\vec{E}_1 = 10^3 \vec{i}$ et $\vec{E}_2 = 4 \cdot 10^3 \vec{j}$.

1. Ecris l'expression du champ résultant \vec{E} .
2. Détermine \vec{E} :
 - 2.1. La méthode graphique.
 - 2.2. La méthode analytique.
3. Détermine l'angle α que fait \vec{E} avec l'axe \vec{i} .
4. Un ion Cu^{2+} se trouve au point O.

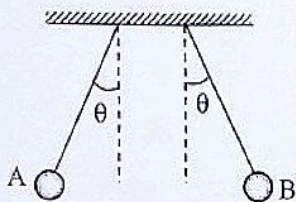
Détermine la force électrostatique \vec{F}_e subi par cet ion Cu^{2+} . Echelle : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 10^3 \text{ N/C}$

EXERCICE 7

Deux pendules électriques identiques, de masse $m = 1 \text{ g}$ portent chacune une charge $q = -2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. Disposés comme l'indique la figure, ils s'écartent de $\theta = 15^\circ$ de la verticale.

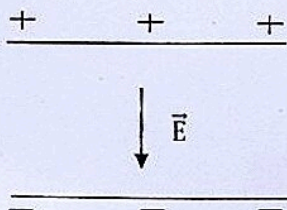
1. Fais l'inventaire des forces qui s'exercent sur chacun des pendules. Représente-les.
2. Détermine la force électrostatique $\vec{F}_{A/B}$ exercée par la charge A sur la charge B.
3. Donne les caractéristiques du champ créé en B par la charge A.

Donnée : $g = 10 \text{ N/kg}$.



SITUATION D'EVALUATION 1

Dans un magazine scientifique, tu découvres que la charge élémentaire a été découverte grâce à l'expérience de Millikan. Arrivé en classe, tu veux en savoir plus, pour cela tu demandes à ton professeur qui vous propose l'exercice suivant : Afin de déterminer la valeur de la charge élémentaire e , le physicien Robert Millikan étudia le mouvement de quelques gouttes d'huile électrisées dans un champ électrostatique uniforme \vec{E} .



Il observe qu'une goutte d'huile de masse m reste immobile dans le champ électrostatique de valeur

$$E = 29\,375 \text{ N/C.}$$

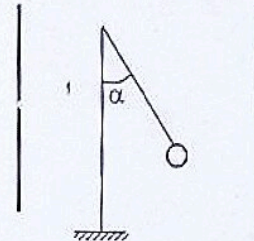
Données : $g = 10 \text{ N/kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$,
 $m = 2,35 \cdot 10^{-15} \text{ kg}$.

1. Représente les forces qui agissent sur une goutte.
2. Indique le signe de la charge portée q par la goutte d'huile.
3. Détermine la valeur de la charge électrique q portée par la goutte.
4. Compare-la à celle de la charge élémentaire e .

⑤ Conclues

SITUATION D'EVALUATION 2

Après la leçon d'électricité portant sur le champ électrostatique, votre professeur décide de vérifier vos acquis. Pour cela, il vous propose un exercice comportant le schéma ci-dessous :



Une boule de charge $q = 0,5 \mu\text{C}$ est placée dans un champ électrostatique uniforme \vec{E} horizontal. A l'équilibre, le fil fait un angle $\alpha = 20^\circ$ avec la verticale.

Données : $m = 10^{-3} \text{ g}$. On donne : $g = 10 \text{ N/kg}$.

1.
 - 1.1. Nomme et représente les forces qui s'exercent sur la boule.
 - 1.2. Représente qualitativement \vec{E} .
 - 1.3. Représente quelques lignes de champ entre les plaques.
2.
 - 2.1. Etablis la relation la force électrostatique appliquée à la boule, le poids P et l'angle α .
 - 2.2. Détermine \vec{F} .
 - 2.3. En déduis \vec{E} .

FICHE PREPARATION (1)

KYK 1ere CL

EXERCICE 1

Expérience 1 : Un groupe d'élèves réalisent la combustion de $3 \cdot 10^{-2}$ mol d'un hydrocarbure A dans du dioxygène. Ils obtiennent un volume $V_1 = 1,62 \cdot 10^{-3}$ L de buées d'eau et un volume $m_2 = 7,92$ g de dioxyde de carbone.

Expérience 2 : ils réalisent l'expérience qui leur permet de remplacer un atome d'hydrogène contenu dans l'éthylène par le composé A. Ils obtiennent le composé B.

Expérience 3 : ils font réagir 1500 fois le composé B sur lui-même pour obtenir un composé C.

Expérience 4 : pour obtenir un composé D, ils effectuent une réaction sur le composé B avec du dihydrogène en présence de nickel et de la lumière.

Données : $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g/mL}$; $M_H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M_C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M_O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $V_m = 24 \text{ L/mol}$.

1. Détermine la formule brute de A.
2. Ecris la formule semi-développée de A et B. Nomme-les.
3. Ecris l'équation de la réaction B sur lui-même.
4. Détermine la masse molaire M_C .
5. Ecris l'équation-bilan de B avec le dihydrogène.
6. Nomme le composé D.

$1 \text{ g} \rightarrow 1 \text{ mL}$
 $1 \text{ g} \rightarrow 0,001 \text{ L}$
 $\Rightarrow \rho = 1000 \text{ g/L}$

EXERCICE 2

La combustion complète de $n = 0,01$ mol d'un composé A possédant un noyau aromatique de formule brute générale C_xH_yO produit une masse $m_1 = 0,54$ g d'eau et un volume $V_2 = 1,44$ L de dioxyde de carbone.

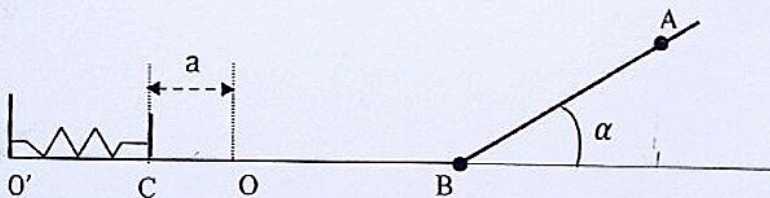
Données : $V_m = 24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M_O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M_C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M_H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

1. Détermine n_1 et n_2 respectivement quantités de matières de l'eau et le dioxyde de carbone.
2. En utilisant le bilan molaire, détermine x, y .
3.
 - 3.1. Ecris la formule brute du composé A.
 - 3.2. Ecris la formule semi-développée de A et nomme-le.

EXERCICE 3 (1^{re} C)

Une sphère de masse $m = 100$ g est lancée sans vitesse initiale au point A sur une piste inclinée et rugueuse faisant $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale. Les forces de frottement sur $AB = \ell = 5$ m sont égales à $f = 0,3$ N. La sphère arrive au point B avec un vitesse V_B au point B, puis continue son mouvement sur l'axe horizontal lisse (O'B). Arrivée au point O, elle comprime un ressort horizontal de raideur $k = 125 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ d'une longueur a .

L'origine de l'énergie potentielle de pesanteur est prise suivant l'axe horizontal (O'B). $g = 10 \text{ N/kg}$. $r = 2 \text{ cm}$



1. Détermine les énergies mécaniques aux points A et B.
2.
 - 2.1. La vitesse au point B si on considère que la sphère glisse sans rouler.
 - 2.2. La vitesse au point B si on considère que la sphère roule sans glisser. On prendra $J_A = 2 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$.
 - 2.3. Compare les deux vitesses.
3. Donne les énergies mécaniques aux points O et C.
4. Détermine la longueur a . On suppose que la sphère glisse sans rouler.

EXERCICE 4

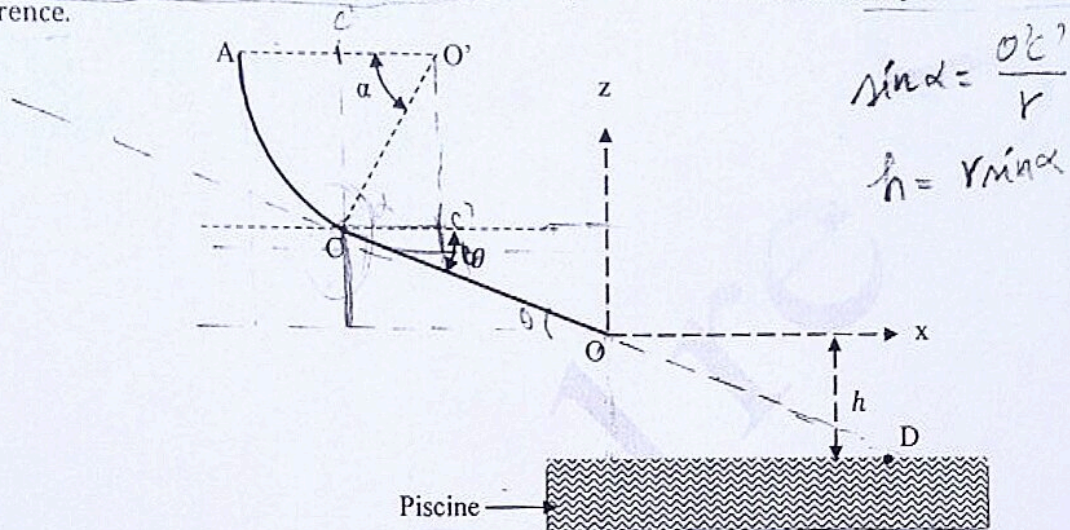
On étudie le mouvement d'un enfant, de masse m , assimilable à un point matériel, qui glisse sur une piste ACO pour se baigner dans une piscine. La piste est composée de deux parties :

- Une partie rugueuse AC est une portion de cercle de centre O' , de rayon $r = 1\text{ m}$ et d'angle $\alpha = \widehat{AO'C} = 30^\circ$. Les forces de frottement sur la piste se résument en une force \vec{f} de valeur 100 N .
- Une partie lisse CO est une droite de longueur $\ell = 3\text{ m}$, inclinée d'un angle $\theta = 10^\circ$ par rapport à l'horizontale passant par le pont C.

L'enfant, de masse $m = 35\text{ kg}$ quitte A sans vitesse initiale et arrive en O avec la vitesse V_0 .

Le niveau de l'eau de la piscine est à une hauteur $h = 1,5\text{ m}$ du point O. Il tombe à un point D à la surface de l'eau avec une vitesse V_D . Lors du saut, les forces de résistance dues à l'air étant négligeables.

On choisit le point O comme origine des altitudes et le plan horizontal contenant le point C comme état de référence.

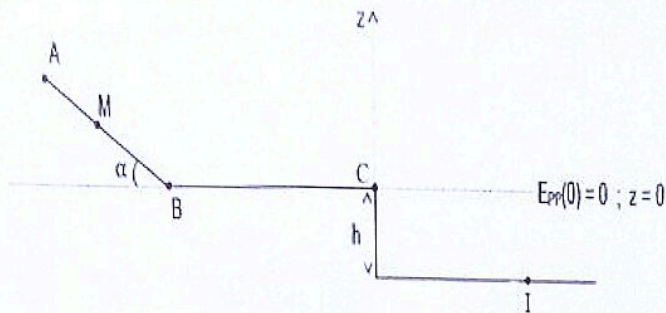


1. Fais le bilan des forces extérieures qui s'exercent sur l'enfant et représente-les sur :
 - 1.1. La partie AC.
 - 1.2. La partie CO.
2. Détermine les énergies mécaniques de l'enfant aux points A ; C et O.
3. Détermine la vitesse V_C et V_0 .
4. Détermine la vitesse V_D de l'enfant au point D en utilisant :
 - 4.1. La conservation de l'énergie mécanique entre les points O et D.
 - 4.2. Le théorème de l'énergie cinétique entre les points O et D.

$$\frac{2\gamma}{m} = \frac{2}{m} \times \alpha$$

EXERCICE 5

Dans la recherche d'exercices pour consolider leurs acquis sur les leçons de mécanique, Léon et Yann élèves en classe de 1^{ère} D au Lycée Classique, découvrent dans un document la figure ci-dessous. Cette figure traduit un solide (S) supposé ponctuel de masse m , et qui glisse sur un trajet ABC avant de tomber en un point I (voir figure).



Sur AB, Les forces de frottement sont négligeables, le solide quitte le sommet A sans vitesse initiale. En B ; (S) aborde le trajet BC avec la vitesse $V_B = 4,43 \text{ m.s}^{-1}$. Sur ce trajet, il existe des frottements, de résultante \vec{f} , de valeur constante et de sens opposé au vecteur déplacement. Arrivé en C, (S) tombe en chute libre et atterrit au point I avec la vitesse V_I .

Une discussion s'engage entre les deux élèves, sur les différentes formes d'énergie que possède le solide (S), ainsi que leurs expressions.

Pour se mettre d'accord et se rassurer de leurs connaissances, ils se proposent avec leurs camarades de classe de faire une étude énergétique du système le long de son parcours.

Données : $AB = L = 2 \text{ m}$; $BC = L' = 1 \text{ m}$; $\alpha = 30^\circ$; $h = 2 \text{ m}$; $m = 25 \text{ kg}$; $g = 9,8 \text{ N/kg}$

NB : On prendra comme état de référence des énergies potentielles de pesanteur le niveau $Z = 0$.

I - Etude énergétique sur AB

1. Fais le bilan des forces appliquées au système et représente-les qualitativement.
2. Donne l'expression de l'énergie mécanique :
 - 2.1) au point A en fonction de m , L , g et α
 - 2.2) au point M en fonction de m , V_M , g et Z_M
 - 2.3) au point B en fonction de m et V_B
3. Le système est-il conservatif ou non ? Justifie ta réponse.
4. Déduis des questions précédentes, l'expression de :
 - 4.1) la vitesse V_B du solide au point B en fonction de L , g et α . Calcule sa valeur.
 - 4.2) l'altitude Z_M du solide au point M en fonction de L , V_M , g et α . Calcule sa valeur sachant que $V_M = 1,5 \text{ m/s}$.

II - Etude énergétique sur BC

1. Représente les forces qui s'exercent sur le système entre B et C.
2. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, donne l'expression de f , en fonction de V_B , V_C , L' et m .
3. Retrouve cette expression en utilisant la variation de l'énergie mécanique entre B et C
4. Calculer la valeur f des forces de frottement sachant que $V_C = 3 \text{ m.s}^{-1}$.

III - Etude énergétique entre C et I

Calcule son énergie potentielle de pesanteur au point I.

DEVOIR DE PHYSIQUE

EXERCICE 1 6 points

Réponds par V pour vraie ou par F pour fausse aux affirmations ci – dessous en complétant le tableau suivant :

Affirmation	1	2	3	4	5	6	7	8
V ou F								

- Entre les armatures d'un condensateur déchargé, il règne un champ électrostatique \vec{E} uniforme.
- Pendant la charge du condensateur, si U_{AB} est négative alors les électrons se déplacent de l'armature B vers l'armature A.
- En fin de charge, la tension aux bornes du condensateur est sa valeur maximale.
- A chaque instant, la somme des charges portées par les deux armatures est nulle.
- A la fin de la charge d'un condensateur avec une tension constante, l'intensité du courant est maximale.
- La capacité d'un condensateur plan dépend de l'épaisseur du diélectrique.
- Le meilleur diélectrique entre les armatures du condensateur est le meilleur conducteur électrique.
- Une fois chargé, le condensateur transforme toute l'énergie électrique emmagasinée en chaleur.

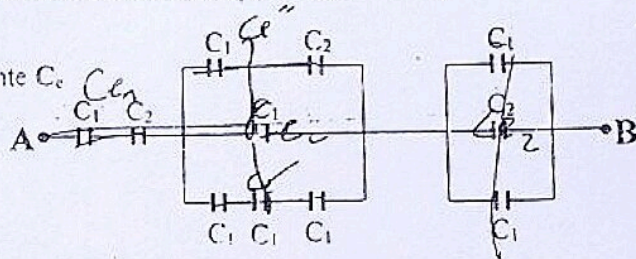
EXERCICE 2 14 points

Ton professeur de maison te fait parvenir sur ton What Sapp les trois exercices ci – dessous que tu dois traiter avant son prochain passage pour la préparation de ton prochain devoir de Physique – Chimie.

- On considère le montage ci-dessous d'une association de condensateurs de capacités C_1 et C_2 .

Données : $C_1 = C$ et $C_2 = 2C$

- 1.1. Exprime en fonction de C la capacité équivalente C_e à l'association entre A et B.
- 1.2. Le condensateur de capacité C_e emmagasine une énergie électrostatique $W_e = 9,36 \cdot 10^{-4} J$ lorsque la tension $U_{AB} = 6 V$.
Calcule la valeur de C_e .



2. On charge un premier condensateur de capacité $C_1 = 1 \mu F$ sous une tension de 6 V et un second condensateur de capacité $C_2 = 3 \mu F$ avec un courant constant $I_0 = 1,25 \mu A$ pendant $\Delta t = 4 \text{ min}$.

- 2.1. Montre que la charge portée respectivement par ces condensateurs est $q_1 = 6 \cdot 10^{-6} C$ et $q_2 = 3 \cdot 10^{-6} C$.
- 2.2. Calcule dans chacun des cas suivants les charges finales q_1 et q_2 portées par chacun des condensateurs et les tensions U_1 et U_2 aux bornes de chacun d'eux à l'équilibre.
 - 2.2.1. On relie les deux condensateur en dérivation c'est – à – dire on relie les deux armatures positives entre elles et les deux armatures négatives entre elles. **Voir figure 1**
 - 2.2.2. On relie les deux condensateurs en série c'est – à – dire l'armature négative du premier est relié à l'armature positive du second et on soumet l'ensemble à une tension $U = 10 V$. **Voir figure 2.**

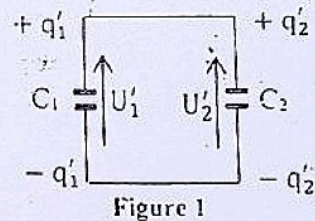


Figure 1

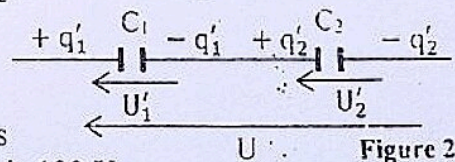


Figure 2

3. Un condensateur **plan**, dont les deux armatures sont séparées par un diélectrique d'épaisseur **1 cm**, est soumis à une d.d.p. de **100 V**. La surface de chaque armature est de **1 dm²** et la capacité du condensateur est de **40 pF**.
Calcule :
 - 3.1. la valeur du champ électrostatique entre ces armatures.
 - 3.2. la charge portée par ce condensateur.
 - 3.3. la permittivité relative du diélectrique. **Donnée :** $\epsilon_0 = 8,84 \cdot 10^{-12} F \cdot m^{-1}$.
 - 3.4. la tension maximale que peut supporter ce condensateur sachant que sa rigidité diélectrique est de **1000 kV.mm⁻¹**.

EXERCICE 1 3 points

1. Une lame de zinc (Zn) plongée dans une solution de chlorure d'or (Au^{3+} ; 3Cl^-) se recouvre d'or.
- 1.1. Précise les couples Oxydant / Réducteur mis en jeu.
 - 1.2. Ecris la demi-équation du réactif oxydé.
 - 1.3. Ecris la demi-équation du réactif réduit.
 - 1.4. Ecris l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction spontanée produite.
2. Définis les termes suivants :
- 2.1. Réduction.
 - 2.2. Oxydoréduction.

EXERCICE 2 7 points

Lors d'une séance de travaux pratiques, ton groupe dispose d'un flacon de cristaux de nitrate d'argent portant les indications suivantes :

- Formule : AgNO_3 - Masse molaire : $M = 170 \text{ g.mol}^{-1}$ - Pureté en masse : 85%

Le groupe prélève $m_0 = 2 \text{ g}$ de cristaux qu'il dissout ensuite dans $V_0 = 200 \text{ mL}$ d'eau afin d'obtenir une solution incolore S_0 de nitrate d'argent de concentration C_0 .

- 1.1. Montre que $C_0 = 5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- 1.2. Dédus la concentration $[\text{Ag}^+]$ des ions argent dans la solution S_0 .
2. On verse $m_1 = 0,60 \text{ g}$ de copeaux de cuivre dans la solution S_0 obtenue.
 - 2.1. Précise ce qu'on observe.
 - 2.2. Ecris l'équation bilan de la réaction.
 - 2.3. Montre que le cuivre est en excès.
 - 2.4. Calcule la masse m du dépôt métallique obtenu à la fin de la réaction.
3. On filtre le mélange obtenu afin d'y retirer le dépôt métallique. On verse ensuite, dans le filtrat obtenu, une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) en excès. On obtient un précipité bleu.
 - 3.1. Donne la formule et le nom de ce précipité.
 - 3.2. Calcule la masse m_p de ce précipité.

Données : H : 1 O : 16 Cu : 63,5 Ag : 108 (en g.mol^{-1})

EXERCICE 3 16 points

On ajoute $m_0 = 5 \text{ g}$ de poudre d'aluminium dans $V_0 = 400 \text{ mL}$ d'une solution S_0 de sulfate de cuivre II (Cu^{2+} ; SO_4^{2-}). A la fin de la réaction, on filtre puis on sèche le résidu solide (S) obtenu.

1. Ecris l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction entre l'aluminium et l'ion cuivre II.
2. Dis qualitativement de quoi est composé le résidu solide (S) dans chacun des cas suivants :
 - 2.1. la poudre d'aluminium est en excès.
 - 2.2. le sulfate de cuivre est en excès.
3. La pesée du résidu (S) donne une masse $m_S = 14,10 \text{ g}$.
 - 3.1. Montre quantitativement que l'aluminium n'a pas totalement disparu.
 - 3.2. On note $m'(Al)$ la masse d'aluminium qui a effectivement disparu et $m(Cu)$ la masse de cuivre formé.
 - 3.2.1. Montre que $m(Cu) = 3,5 m'(Al)$.
 - 3.2.2. Détermine $m'(Al)$.
 - 3.2.3. Dédus la composition en masse du résidu (S).
4. En admettant que la masse de cuivre formé est $m(Cu) = 12,74 \text{ g}$.
 - 4.1. Calcule la concentration $[\text{Cu}^{2+}]$ des ions cuivre dans la solution initiale S_0 .
 - 4.2.1. Calcule la quantité de matière d'électrons échangés au cours de la réaction et déduis la quantité d'électricité Q correspondante.
 - 4.2.2. Détermine le temps Δt qu'il faut à un courant d'intensité $I = 0,20 \text{ A}$ pour mettre en jeu la même quantité d'électricité.

Données : $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$ $N_A = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$ et $Al : 27$ $Cu : 63,5$ (en g.mol^{-1})

Date : Lundi 20 mars 2017

Durée : 1h15 min

Niveau : 1^e C

DEVOIR N°7 : DEVOIR DE PHYSIQUE-CHIMIE

PHYSIQUE (10 points)

Un circuit électrique comprend en série un conducteur ohmique de résistance $R=5\Omega$, un moteur de f.c.é.m. E' et de résistance interne r' , un générateur de f.é.m. E et de résistance interne r . En cinq minutes de fonctionnement en régime permanent, l'énergie électrique consommée par le conducteur ohmique est $W_1=6\text{kJ}$. La puissance consommée par le moteur est $P' = 36\text{w}$ et son rendement est $\rho'=0,9$.

1. Faire le schéma du circuit.
2. Déterminer l'intensité du courant électrique qui circule dans le circuit.
3. Déterminer la f.c.é.m E' et la résistance interne r' .
4. Déterminer la tension aux bornes du générateur.
5. Le rendement du circuit est $\rho=0,5$. Déterminer la f.é.m E et la résistance r du générateur.

CHIMIE (10 points)

On prépare une solution aqueuse de concentration molaire $C=0,10\text{mol.L}^{-1}$ en dissolvant des cristaux bleus de sulfate de cuivre II dans 150cm^3 d'eau pure. On y verse $0,10\text{g}$ de poudre d'aluminium. On observe la disparition totale de la coloration bleue et un dépôt de métal.

- 1.1. Quelle réaction s'est-elle produite ? Justifier la réponse.
- 1.2. Écrire les demi-équations et en déduire son équation-bilan.
- 1.3. Déterminer la masse du dépôt métallique et la composition finale de la solution en quantité de matière et en concentration

Professeur KONATIN BLEHOU

Date : Lundi 20 mars 2017

Durée : 1h15 min

Niveau : 1^e C

DEVOIR N°7 : DEVOIR DE PHYSIQUE-CHIMIE

PHYSIQUE (10 points)

Un circuit électrique comprend en série un conducteur ohmique de résistance $R=5\Omega$, un moteur de f.c.é.m. E' et de résistance interne r' , un générateur de f.é.m. E et de résistance interne r . En cinq minutes de fonctionnement en régime permanent, l'énergie électrique consommée par le conducteur ohmique est $W_1=6\text{kJ}$. La puissance consommée par le moteur est $P' = 36\text{w}$ et son rendement est $\rho'=0,9$.

6. Faire le schéma du circuit.
7. Déterminer l'intensité du courant électrique qui circule dans le circuit.
8. Déterminer la f.c.é.m E' et la résistance interne r' .
9. Déterminer la tension aux bornes du générateur.
10. Le rendement du circuit est $\rho=0,5$. Déterminer la f.é.m E et la résistance r du générateur.

CHIMIE (10 points)

On prépare une solution aqueuse de concentration molaire $C=0,10\text{mol.L}^{-1}$ en dissolvant des cristaux bleus de sulfate de cuivre II dans 150cm^3 d'eau pure. On y verse $0,10\text{g}$ de poudre d'aluminium. On observe la disparition totale de la coloration bleue et un dépôt de métal.

- 1.4. Quelle réaction s'est-elle produite ? Justifier la réponse.
- 1.5. Écrire les demi-équations et en déduire son équation-bilan.
- 1.6. Déterminer la masse du dépôt métallique et la composition finale de la solution en quantité de matière et en concentration

Professeur KONATIN BLEHOU

CHIMIE

1. Un flacon de dioxyde de soufre SO₂ est retourné sur un flacon de sulfure d'hydrogène H₂S. Il se forme sur les parois un dépôt de soufre et des gouttelettes d'eau.
 - 1.1. Ecris l'équation bilan de la réaction.
 - 1.2. Calcule le nombre d'oxydation des éléments chimiques dans les divers corps purs.
 - 1.3. Montre sous forme schématique qu'il s'agit d'une réaction d'oxydoréduction.
2. Les ions Fe²⁺ sont oxydés en ions Fe³⁺ par les ions MnO₄⁻ selon l'équation - bilan suivante :

$$\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}_3\text{O}^+ + 5 \text{Fe}^{2+} \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 5 \text{Fe}^{3+} + 12 \text{H}_2\text{O}$$
 - 2.1. Montre en utilisant les nombres d'oxydation, que les éléments hydrogène et oxygène ne participent pas à la réaction d'oxydoréduction.
 - 2.2. Calcule les nombres d'oxydation du manganèse et du fer.
 - 2.3. Précise l'élément et le composé réduits de même l'élément et le composé oxydés.
 - 2.4. Montre que l'équation bilan traduit qu'il y a compensation entre variation du nombre d'oxydation de l'élément oxydé et variation du nombre d'oxydation de l'élément réduit.
- 3.1. Calcule le nombre d'oxydation du carbone dans le monoxyde de carbone, le dioxyde de carbone, le carbonate de calcium CaCO₃.
- 3.2. Le monoxyde de carbone brûle dans l'air. Ecris l'équation bilan traduisant cette combustion. Précise l'élément oxydant et l'élément réducteur ?
- 3.3. Compare le degré d'oxydation du carbone dans CO₂ et dans CaCO₃. Cite une expérience courante mettant en jeu ces deux composés. Dis s'il s'agit d'une oxydoréduction.

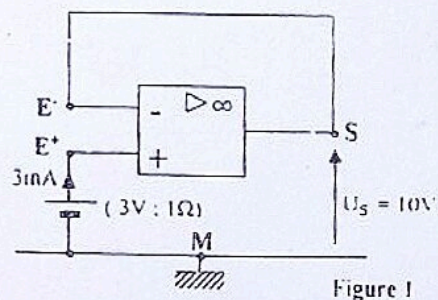
PHYSIQUE :

Les parties A et B sont indépendantes

PARTIE A

L'amplificateur opérationnel est idéal et fonctionne en régime linéaire. Sa tension de saturation est V_S = 10V.

1. Donne les caractéristiques d'un A.O. idéal ou parfait.
2. Trace la caractéristique de transfert d'un A.O. idéal.
3. Corrige en justifiant les deux erreurs du montage de la figure 1.
4. On branche à la sortie de l'A.O. du montage de la figure 1 un électrolyseur de E' = 6V et de r' = 20Ω. Dis s'il peut fonctionner normalement. Justifie ta réponse.

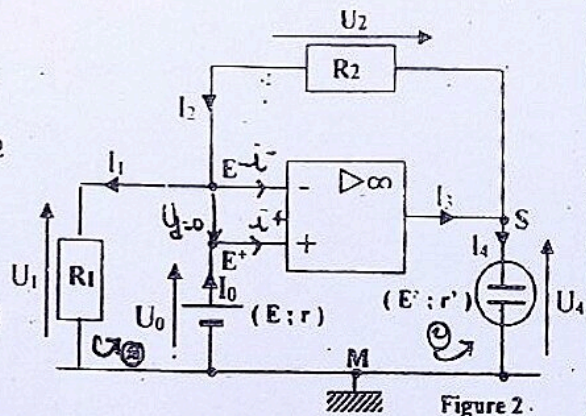


PARTIE B

L'amplificateur opérationnel est idéal et fonctionne en régime linéaire. Sa tension de saturation est V_S = 10V.

On donne pour le montage de la figure 2 :
 R₂ = 2 R₁ = 400 Ω ; E = 3V et r = 10Ω ; E' = 6V et r' = 20Ω

1. Montre que U₀ = 3V et déduis la valeur de U₁.
2. Montre que I₁ = I₂ = I et calcule la valeur commune I.
3. Exprime U₁ en fonction de U₀, R₁ et R₂. Calcule U₁.
4. Justifie que l'électrolyseur peut fonctionner normalement
5. Calcule la valeur de I₄ et déduis celle de I₃.
6. Détermine les valeurs de U₀ pour lesquelles le fonctionnement l'A.O. reste en régime linéaire.



CHIMIE 1

On ajoute 1,50 g de limaille de fer dans 100 cm³ de nitrate d'argent. A la fin de la réaction, on filtre puis on sèche le résidu solide (S) obtenu.

1. Ecris l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction entre le métal fer et l'ion argent.
2. Dis en justifiant qualitativement de quoi peut être composé le résidu (S) dans les cas suivants :
 - 2.1. la limaille de fer est en excès.
 - 2.2. le nitrate d'argent est en excès.
3. La pesée du résidu (S) donne une masse de $m_S = 3,50$ g.
 - 3.1. Montre quantitativement que la limaille de fer n'a pas totalement disparu.
 - 3.2. Exprime la masse $m(\text{Ag})$ d'argent formé en fonction de la masse $m'(\text{Fe})$ de limaille de fer qui a effectivement disparu et déduis la composition en masse du résidu (S).
- 4.1. En admettant que la masse d'argent formé est de 2,70 g, calcule la concentration des ions argent dans la solution initiale.
- 4.2. Calcule la quantité de matière d'électrons échangés au cours de la réaction et déduis la quantité d'électricité Q correspondante.
- 4.3. Détermine le temps Δt qu'il faut à un courant d'intensité $I = 0,8$ A pour mettre en jeu la même quantité d'électricité.

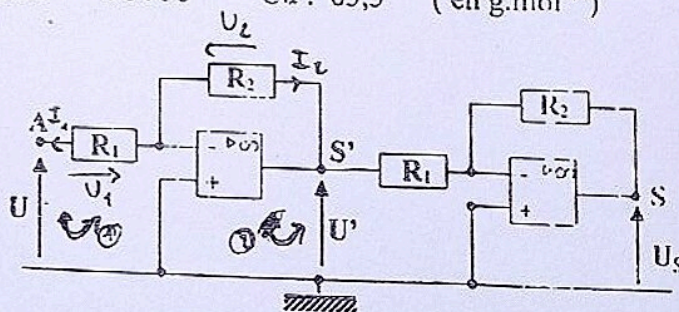
CHIMIE 2

1. On prépare une solution S_0 de sulfate de cuivre II (CuSO_4) en dissolvant $m_0 = 3,19$ g de ce solide pur dans $V_0 = 500$ cm³ d'eau.
 - 1.1. Calcule la concentration molaire volumique C_0 de la solution S_0 .
 - 1.2. Déduis $[\text{Cu}^{2+}]$ dans la solution S_0 .
2. On verse $m_1 = 1,75$ g de limaille de fer dans la solution S_0 .
 - 2.1. Précise ce qu'on observe.
 - 2.2. Ecris l'équation bilan de la réaction.
 - 2.3. Retrouve le réactif limitant. Justifie ta réponse.
 - 2.4. Calcule la masse du dépôt métallique obtenu à la fin de la réaction.
3. On filtre le mélange obtenu afin d'y retirer le dépôt métallique. On verse ensuite, dans le filtrat obtenu, une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) en excès. On obtient un précipité.
 - 3.1. Précise la coloration du précipité obtenu. Justifie ta réponse.
 - 3.2. Donne la formule et le nom de ce précipité.
 - 3.3. Calcule la masse m_P de ce précipité.

Données : H : 1 O : 16 S : 32 Fe : 56 Cu : 63,5 (en g.mol⁻¹)

PHYSIQUE

Le montage ci contre est réalisé avec deux A.O. parfaits fonctionnant en régime linéaire avec $R_1 = 1$ k Ω et $R_2 = 10$ k Ω . Tu es désigné (e) pour établir une relation entre les tensions U_S à la sortie et U à l'entrée.

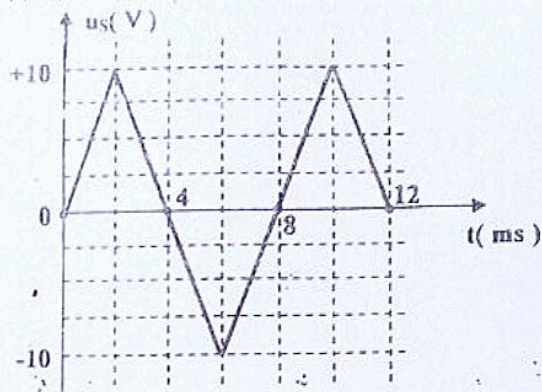
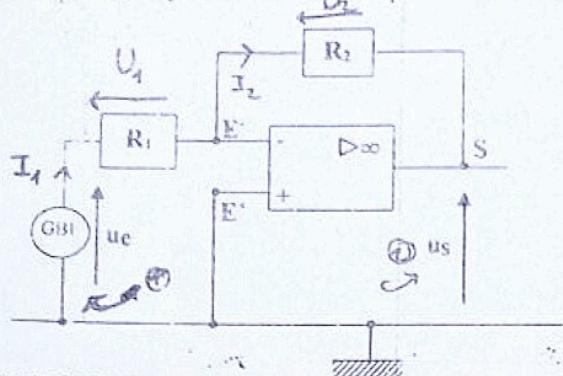


- 1.1. Etablis l'expression de U' en fonction de U , R_1 et R_2 .
- 1.2. Déduis le facteur d'amplification G_1 de la première partie du montage compris entre A et S' .
- 1.3. Précise après justification si cette première partie est un montage inverseur ou non inverseur.
2. Donne l'expression de U_S en fonction de U' , R_1 et R_2 .
- 3.1. Déduis l'expression de U_S en fonction de U , R_1 et R_2 .
- 3.2. Déduis le facteur d'amplification G du montage réalisé.
- 3.3. Précise après justification s'il s'agit d'un montage inverseur ou non inverseur.

PHYSIQUE

Dans le montage ci-dessous, $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 40 \text{ k}\Omega$
La tension de saturation de l'A.O. parfait est de 12 V .
La représentation graphique de la tension u_s à la sortie en fonction du temps est donnée par l'oscillogramme ci-dessous.

1. Calcule l'amplification en tension.
2. Précise les limites entre lesquelles varie la tension u_e appliquée à l'entrée.
3. Représente u_e en fonction du temps.



CHIMIE I

On dispose d'une médaille en bronze remportée lors de la Coupe d'Afrique des Nations.

Cette médaille pèse $m_0 = 240 \text{ g}$ et est un alliage constitué en masse de 50% de cuivre, 20% d'étain (Sn), 10% de fer et 20% de zinc.

1. Calcule la masse de chacun des métaux de l'alliage dans cette médaille.
2. On plonge longtemps cette médaille dans un excès de sulfate de fer II.
 - 2.1. Ecris l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction spontanée produite.
 - 2.2. Calcule la masse m_1 du résidu solide obtenu en fin de réaction.
3. On plonge longtemps cette médaille dans un excès de nitrate d'argent.
 - 3.1. Ecris les équations bilans des réactions d'oxydoréduction spontanées produites.
 - 3.2. Calcule la masse m_2 du résidu solide obtenu en fin de réaction. Précise le nom de ce solide.
4. On plonge longtemps cette médaille dans un excès d'acide chlorhydrique.
 - 4.1. Ecris les équations bilans des réactions d'oxydoréductions spontanées produites.
 - 4.2. Calcule la masse m_3 du résidu solide obtenu en fin de réaction. Précise le nom de ce solide.
 - 4.3. Calcule le volume total de gaz dégagé en fin de réaction.

N.B. : Les questions 2, 3 et 4 sont indépendantes.

Données : $V_m = 24 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ et Cu : 63,5 Zn : 65,4 Fe : 56 Ag : 108 Sn : 118,7 (en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$).

CHIMIE 2

1. Précise les lettres des couples Ox / Réd en solution aqueuse parmi les couples suivants :
a) Al^{3+}/Al b) Cu^{+}/Cu c) $\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}$ d) Fe^{2+}/Fe e) NO_3^-/NO f) $\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$.
2. Ecris l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction spontanée entre les couples $\text{CO}_2/\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2$ et $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}$ sachant que $E^\circ(\text{CO}_2/\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2) = -0,49 \text{ V}$ et $E^\circ(\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}) = 2,01 \text{ V}$.
3. Le méthanol peut être oxydé en acide méthanoïque par un excès d'ion permanganate MnO_4^- .
 - 3.1. Ecris l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction sachant qu'elle met en jeu les couples $\text{HCOOH}/\text{CH}_3\text{-OH}$ et $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$.
 - 3.2. Détermine la masse de permanganate de potassium (KMnO_4) qu'il a fallu pour obtenir 230 g d'acide méthanoïque.

Données : H : 1 C : 12 O : 16 K : 39 Cr : 52 Mn : 55 (en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$).

+ Ox			
Ag^+	↑		Ag
Cu^{2+}	↑		Cu
H_3O^+	↑		H_2
Pb^{2+}	↑		Pb
Sn^{2+}	↑		Sn
Fe^{2+}	↑		Fe
Zn^{2+}	↑		Zn
Al^{3+}	↑		Al
		↓	+ Réd

Extrait de la classification des couples OX/Réd

CHIMIE 1

On verse $m = 0.635$ g de poudre de cuivre dans $V = 100$ mL d'une solution incolore de nitrate d'argent ($\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$) de concentration $C = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. On observe alors une coloration bleue de la solution.

1. Dis pourquoi la solution se colore en bleu.
2. Ecris l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction qui a lieu.
3. Calcule la quantité de matière initiale de chaque réactif.
4. Détermine le réactif en excès.
5. Déduis :
 - 5.1. La masse d'argent formé.
 - 5.2. La quantité de matière des ions Cu^{2+} formée ainsi que leur concentration molaire volumique.
 - 5.3. La masse de cuivre restant.
 - 5.4. Le nombre N_e d'électrons échangés lors de cette réaction.

On donne : $\text{Cu} : 63,5$ $\text{Ag} : 108$ (en g.mol^{-1}) et $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

CHIMIE 2

On dispose d'une masse $m_1 = 30$ g d'un mélange M_1 constitué de poudre de plomb, de poudre de cuivre, de poudre d'aluminium et de poudre de fer. Afin de déterminer la composition de ce mélange en gramme, on le met longtemps en contact avec un aimant pour y extraire totalement un des métaux. On obtient alors une masse $m_2 = 21$ g d'un nouveau mélange M_2 constitué de trois métaux qui traité par un excès d'acide chlorhydrique donne $m_3 = 6$ g d'un résidu solide constitué d'un seul métal et $V = 6,2$ L d'un dégagement de dihydrogène mesuré dans les C.N.T.P.

1. Précise le métal qui attiré par l'aimant a été retiré du mélange M_1 et déduis sa masse dans le mélange M_1 .
2. Précise le métal qui constitue le résidu solide. Justifie ta réponse.
- 3.1. Ecris les équation-bilans des réactions provoquées par le traitement de l'acide chlorhydrique.
- 3.2. Détermine la masse de chacun des autres métaux dans le mélange.

Données : $\text{Al} : 27$ $\text{Fe} : 56$ $\text{Cu} : 63,5$ $\text{Pb} : 207$ (en g.mol^{-1}) et $V_0 = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$

CHIMIE 3

Les couples rédox Cu^{2+}/Cu et Zn^{2+}/Zn ont pour potentiels normaux respectifs $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = 0,34\text{V}$ et $E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,76\text{V}$.

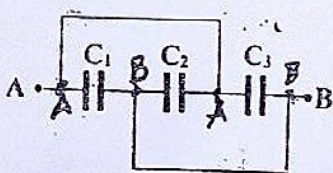
1. On les associe de façon à former une pile. Fais le schéma du montage et calcule la f.é.m. de la pile.
2. La pile a fonctionné pendant 10 minutes en délivrant un courant constant d'intensité $I = 0,2$ A. Détermine la variation de masse de l'électrode de cuivre.

Données : $\text{Cu} : 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$ Constante de Faraday : $1 \mathcal{F} = 96500 \text{ C}$.

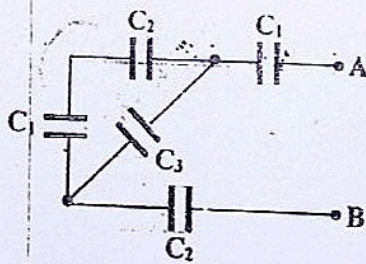
PHYSIQUE

Calcule pour chaque montage, la capacité équivalente C_e de l'association de condensateurs entre A et B :

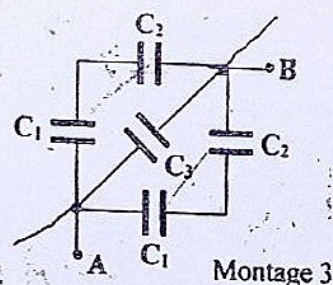
Données : $C_1 = C_2 = 2 \text{ nF}$ et $C_3 = 1 \text{ nF}$



Montage 1



Montage 2



Montage 3

CHIMIE 1

1. Précise l'intérêt d'un dosage.
2. Précise ce qui marque la fin d'un dosage. Dis comment on appelle la fin de la réaction ou du dosage.
3. Explique le changement de coloration observé lors d'un dosage.
4. Ecris l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction spontanée entre le couple NO_3^-/NO de $E^\circ = 0,96 \text{ V}$ et le couple CeO/Ce^+ de $E^\circ = 1,71 \text{ V}$.

CHIMIE 2

Les questions 1 et 2 sont indépendantes.

1. L'éthanol peut réagir avec l'ion dichromate $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ en milieu acide pour se transformer en acide éthanoïque.
 - 1.1. Ecris les demi-équations électroniques. Précise oxydation ou réduction et déduis l'équation bilan sachant la réaction met en jeu les couples $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ et $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$.
 - 1.2. Détermine la masse de dichromate de potassium ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) qu'il a fallu pour transformer 9,2 g d'éthanol.
 - 1.3. Détermine la masse d'acide éthanoïque obtenue dans le cas précédent.
2. On prépare une solution de sulfate de fer II : (FeSO_4) en dissolvant une masse m de cristaux FeSO_4 dans $V_e = 500 \text{ mL}$ d'eau. Soit C la concentration de la solution obtenue. Afin de déterminer C et m , on dose $V = 10 \text{ mL}$ de la solution obtenue par une solution acidifiée de permanganate de potassium (KMnO_4) de concentration $C_0 = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Il a fallu verser $V_0 = 20 \text{ mL}$ de KMnO_4 pour atteindre le point d'équivalence.
 - 2.1. Fais le schéma annoté du dispositif expérimental de ce dosage.
 - 2.2. Dis comment on reconnaît le point d'équivalence.
 - 2.3. Ecris l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction entre Fe^{2+} et MnO_4^- provoquée par le dosage sachant qu'elle met en jeu les couples $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ et $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$.
 - 2.4. Détermine C et en déduire m sachant que $[\text{Fe}^{2+}] = C$ et $[\text{MnO}_4^-] = C_0$.

Données : H : 1 C : 12 O : 16 S : 32 K : 39 Cr : 52 Mn : 55 Fe : 56 (g.mol^{-1}).

PHYSIQUE 1

Dans un milieu transparent, la longueur d'onde de la radiation jaune de sodium vaut $\lambda = 587,5 \text{ nm}$:

1. Détermine l'indice de réfraction du milieu, sachant que dans le vide $\lambda_0 = 589 \text{ nm}$:
2. Détermine la longueur d'onde de cette même radiation dans le diamant d'indice $n = 2,42$ et déduis - en la couleur correspondante.

PHYSIQUE 2

En 1054 après J.C. les astronomes chinois observèrent l'explosion d'une étoile qui donna naissance à la nébuleuse du crabe. La distance de l'étoile à la terre était de 6500 al.

1. Définis l'année lumière et détermine sa valeur en km avec $C = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$ pour la lumière dans le vide.
2. Exprime en km la distance entre la terre et l'étoile.
3. Détermine l'année réelle de l'explosion de l'étoile.

PHYSIQUE 3

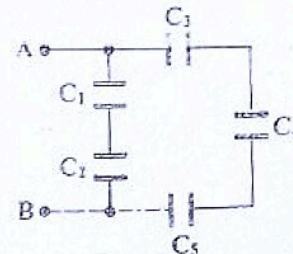
Un condensateur plan est branché aux bornes d'un générateur de courant continu d'intensité $I = 1,7.10^{-7} \text{ A}$. Le tableau ci-dessous donne la tension mesurée aux bornes du condensateur en fonction du temps t de charge.

t (s)	0	3	12	20	28	34	48	60
U (V)	0	3,75	9	15	21	25,5	37,44	45

1. Trace sur papier millimétré, la courbe représentant les variations de la tension U en fonction du temps de charge t et conclus.. Echelle : 1 cm \leftrightarrow 4 s en abscisse et 1 cm \leftrightarrow 4 V en ordonnée.
2. Montre que l'équation de la courbe est de la forme $U = at$. Détermine la valeur de a .
3. Rappel que $q = I.t$. Déduis l'expression de Q en fonction de I , U et a .
4. Ecris l'expression de la charge Q en fonction de la capacité C du condensateur et de la tension U à ses bornes. Déduis l'expression de C en fonction de I et a . Calcule sa valeur numérique pour $a = 0,75$.
5. Pour $U = 20 \text{ V}$, calcule l'énergie emmagasinée dans un condensateur de capacité $C = 0,22 \mu\text{F}$.

PHYSIQUE

Soit l'association des condensateurs de capacité C_1, C_2, C_3, C_4 et C_5 entre A et B. Ces condensateurs sont initialement déchargés.



$$C_1 = C_2 = 2C_0$$

$$C_3 = C_4 = C_5 = C_0$$

- Exprime la capacité C_{eq} du condensateur équivalent à cette association en fonction de C_0 .
- Le condensateur équivalent emmagasine une énergie $W_{eq} = 7,2 \cdot 10^{-3}$ J en le chargeant pendant $\Delta t = 1$ min avec un courant constant d'intensité $I_0 = 0,5$ μ A.
 - Exprime et calcule C_{eq} . Dédus C_0 et U_{AB} en fin de charge.
 - On applique une tension constante $U_{AB} = 6$ V aux bornes de l'association. Calcule les charges q_1, q_2, q_3, q_4 et q_5 et les tensions U_1, U_2, U_3, U_4 et U_5 concernant chaque condensateur en fin de charge en supposant que $C_0 = 3$ μ F.
 - Une fois chargés, on retire les condensateurs de capacité C_1 et C_3 . Ensuite, on branche C_1 directement aux bornes de C_3 en reliant d'une part les deux armatures positives et d'autre part les deux armatures négatives avec des fils de connexion.
 - Calcule les charges q'_1 et q'_3 de chacun des condensateurs à l'équilibre des charges.
 - Calcule l'énergie totale $W_1 + W_3$ juste avant de relier C_1 et C_3 puis l'énergie totale $W'_1 + W'_3$ à l'équilibre des charges. Les comparer et conclure.

CHIMIE 1

On ajoute 1,50 g de limaille de fer dans 100 cm³ de nitrate d'argent. A la fin de la réaction, on filtre puis on sèche le résidu solide (S) obtenu.

- Ecris l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction qui a eu lieu entre le métal fer et l'ion argent.
- Dis en justifiant qualitativement de quoi peut être composé le résidu (S) dans les cas suivants :
 - la limaille de fer est en excès.
 - le nitrate d'argent est en excès.
- La pesée du résidu (S) donne une masse de 3,50 g.
 - Montre quantitativement que la limaille de fer n'a pas totalement disparu.
 - Exprime la masse $m(\text{Ag})$ d'argent formé en fonction de la masse $m'(\text{Fe})$ de limaille de fer qui a effectivement disparu et déduis la composition en masse du résidu (S).
- En admettant que la masse d'argent formé est de 2,70 g, calcule la concentration des ions argent dans la solution initiale.
 - Calcule la quantité de matière d'électrons échangés au cours de la réaction et déduis la quantité d'électricité Q correspondante.
 - Détermine le temps Δt qu'il faut à un courant d'intensité $I = 0,8$ A pour mettre en jeu la même quantité d'électricité.

CHIMIE 2

$$F_e = 56 \quad A_g = 108 \quad N_a = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

50 g d'un mélange de poudre de fer et de cuivre est mis en présence d'un excès d'acide chlorhydrique. En fin de réaction, il reste un résidu solide d'un des deux métaux du mélange.

- Précise le métal qui constitue ce résidu solide. Justifie ta réponse en te servant de la classification.
- Ecris l'équation bilan de la réaction qui a eu lieu.
- On a recueilli en fin de réaction $V = 11,2$ L de dihydrogène gazeux. Calcule la masse de fer et de cuivre dans le mélange initial.

On donne : $F_e : 56$ $Cu : 63,5$ (en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) et $V_m = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$

CHIMIE

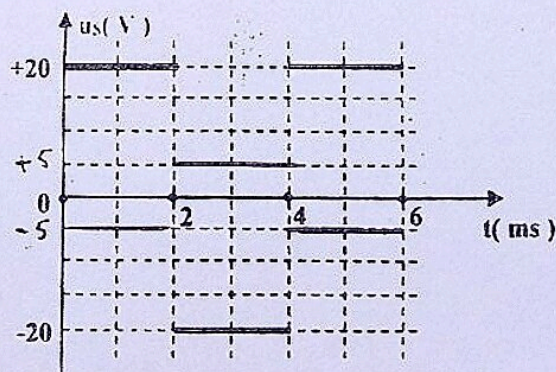
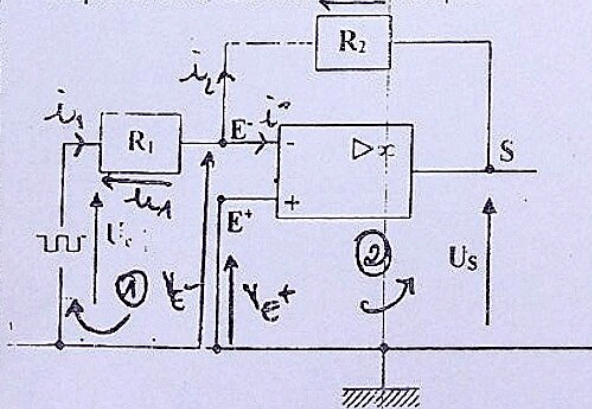
1. Détermine le nombre d'oxydation de l'azote dans :
 - 1.1. Molécules : NO N₂O₃ N₂ NH₃ NO₂ N₂O₄ N₂O₅ HNO₃
 - 1.2. Composés ioniques : NaNO₂ NaNO₃ NH₄Cl
2. Détermine le nombre d'oxydation du manganèse (Mn) dans les composés suivants : Mn MnO MnO₂ Mn₃O₄ Mn₂O₃ et KMnO₄ qui est composé ionique.
3. Dis pour chacune des réactions suivantes s'il s'agit d'une réaction d'oxydoréduction ou pas après calcul des nombres d'oxydation des différents éléments chimiques dans les divers entités. Pour les réactions d'oxydoréduction précise l'oxydant et le réducteur puis équilibre l'équation en utilisant les nombres d'oxydation.
 - 3.1. $\text{CaO} + \text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - 3.2. $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
 - 3.3. $\text{HCOOH} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O}$
 - 3.4. $\text{CO} + \text{I}_2\text{O}_5 \longrightarrow \text{I}_2 + \text{CO}_2$
4. Un flacon de dioxyde de soufre SO₂ est retourné sur un flacon de sulfure d'hydrogène H₂S. Il se forme sur les parois un dépôt de soufre et des gouttelettes d'eau.
 - 4.1. Ecris l'équation bilan de la réaction.
 - 4.2. Calcule le nombre d'oxydation des éléments chimiques dans les divers corps purs.
 - 4.3. Montre sous forme schématique qu'il s'agit d'une réaction d'oxydoréduction.
5. Les ions Fe²⁺ sont oxydés en ions Fe³⁺ par les ions MnO₄⁻ selon l'équation - bilan suivante :

$$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}_3\text{O}^+ + 5\text{Fe}^{2+} \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 12\text{H}_2\text{O}$$
 - 5.1. Montre en utilisant les nombres d'oxydation que les éléments hydrogène et oxygène ne participent pas à la réaction d'oxydoréduction.
 - 5.2. Calcule les nombres d'oxydation du manganèse et du fer.
 - 5.3. Précise l'élément et le composé réduits de même l'élément et le composé oxydés.
 - 5.4. Montre que l'équation bilan traduit qu'il y a compensation entre variation du nombre d'oxydation de l'élément oxydé et variation du nombre d'oxydation de l'élément réduit.

PHYSIQUE

Dans le montage ci-dessous, R₁ = 2 kΩ et R₂ = 8 kΩ puis la tension de saturation de l'A.O. parfait est de 25 V. La représentation graphique de la tension u_s à la sortie en fonction du temps est donnée par l'oscillogramme ci-dessous.

1. Calcule l'amplification en tension.
2. Précise les limites entre lesquelles varie la tension u_e appliquée à l'entrée.
3. Représenter u_e en fonction du temps.



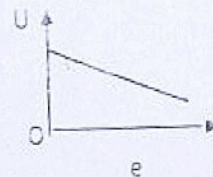
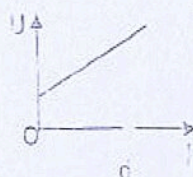
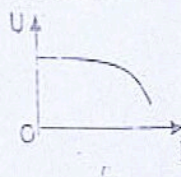
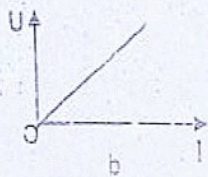
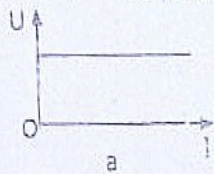
1h

DEVOIR DE PHYSIQUE

EXERCICE 1 (2 points)

Fais correspondre à chaque dipôle sa caractéristique intensité-tension : exemple 5-f

- 1- Pile 2- Conducteur ohmique 3- Générateur idéal de tension 4- Electrolyseur



EXERCICE 2 (3 points)

Réponds par « vrai » si la proposition est vraie et par « faux » si elle est fautive. Attention, une réponse fautive enlève un point.

- Un accumulateur peut fonctionner en récepteur.
- Le moteur d'une voiturette pour enfant (jouet) transforme toute l'énergie électrique reçue en énergie mécanique.
- Le rendement d'un générateur idéal de tension est inférieur à 100 %.

EXERCICE 3 (7 points)

Afin de déterminer les caractéristiques (E_1, r_1) d'un électrolyseur, un groupe d'élèves de la 1^{ère} C3 du Lycée classique d'Abidjan réalisent un montage comportant une pile, un interrupteur, un ampèremètre, un rhéostat, un voltmètre et des fils de connexion. Ils font varier l'intensité I du courant électrique dans le circuit et relèvent la valeur de la tension U aux bornes de l'électrolyseur. Ils obtiennent le tableau suivant :

I(A)	0	0	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,3	0,5	0,7
U(V)	0	1	1,5	1,9	2,1	2,25	2,4	2,7	3,3	3,9

Tu es demandé de faire l'exploitation de ces résultats pour déterminer E_1 et r_1 et calculer certaines puissances mises en jeu au cours de l'expérience. *ainsi que le rendement*

- Fais le schéma du montage expérimental réalisé par les élèves.
- Trace la courbe $U = f(I)$: 1 cm pour 0,1 A 1 cm pour 0,5 V
- A partir de la courbe, détermine la f.c.é.m. E_1 et la résistance interne r_1 de l'électrolyseur.
 - Pour $I_1 = 0,25A$, détermine la puissance reçue P_1 et la puissance utilisée P_2 pour les réactions chimiques.
 - Déduis-en le rendement η de l'électrolyseur.

EXERCICE 4 (8 points)

- La caractéristique intensité-tension d'un générateur passe par les points de coordonnées ($I_1 = 0,2 A ; U_1 = 5,8 V$) et ($I_2 = 0,6 A ; U_2 = 5,4 V$).
 - Détermine la f.é.m. E du générateur et sa résistance interne r .
 - On branche aux bornes de ce générateur, un électrolyseur de f.c.é.m. E_1 et de résistance interne $r_1 = 1,5 \Omega$. Détermine la f.c.é.m. E_1 sachant que l'intensité du courant est $I = 1,6 A$.
- Un moteur M de f.c.é.m. $E_2 = 3 V$ et de résistance interne $r_2 = 3 \Omega$ est branché en dérivation aux bornes du générateur et de l'électrolyseur.
 - Fais le schéma du montage et indique le courant principal I dans le circuit, les courants dérivés I_1 et I_2 qui parcourent respectivement l'électrolyseur et le moteur.
 - Exprime en fonction de ses caractéristiques et du courant qui le parcourt, les tensions U aux bornes du générateur, U_1 aux bornes de l'électrolyseur et U_2 aux bornes du moteur.
 - Sachant que $U = U_2$, exprime I_1 en fonction de E, E_1, r, r_1 et I .
 - Sachant que $U_1 = U_2$, exprime I_2 en fonction de E, E_2, r, r_2 et I .
 - En utilisant la loi des nœuds, exprime I en fonction des caractéristiques de tous les dipôles et calcule sa valeur.
 - Déduis-en les valeurs de I_1 et de I_2 .
- Calcule les puissances P_f fournie par le générateur, P_{u1} utilisée par l'électrolyseur et P_{u2} mécanique du moteur.