

PREPA BAC 2023

SERIE D

PHYSIQUE CHIMIE

M. ADJALOU ARSENE

SUJET N°1

EXERCICE 1

CHIMIE

A. Soient les propositions suivantes :

1. Un acide carboxylique dans l'eau est :
a) Totalement dissout ; b) insoluble ; c) partiellement dissout.
2. La réaction de deux acides carboxyliques en présence de P_4O_{10} produit :
a) un ester ; b) une amide ; c) un anhydride d'acide.
3. La formule générale d'une amine est :
a) $C_nH_{2n+1}N$; b) $C_nH_{3n}N$; c) $C_nH_{2n+3}N$.
4. L'atome d'azote de la molécule d'une amine a un pouvoir nucléophile parce qu'il est :
a) donneur d'électrons ; b) accepteur d'électrons ; c) neutre.

Recopie le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

B. Recopie et complète le texte avec les mots ou groupes de mots qui conviennent.

fermentation ; l'alcane ; hydrogénation ; classe ; hydratation.

Un alcool est un corps organique. Son nom provient de celui de.....correspondant. Il est obtenu pard'un alcène en milieu acide. Selon l'alcène l'on obtient deux alcools de classes différentes, l'alcool formé majoritairement est celui de.....la plus élevée. De façon traditionnelle, les boissons alcoolisées sont obtenues par.....des jus sucrés.

C. Reproduis et complète le tableau suivant :

Fonction chimique	Groupe fonctionnel
Acide carboxylique	
Ester	
Chlorure d'acide	
Amide	
Anhydride d'acide	

PHYSIQUE

A. Recopie et relie par une flèche, la grandeur physique à l'expression mathématique qui lui correspond.

- Vecteur vitesse •
- Vecteur position •
- Accélération normale •
- Vecteur accélération •

- $\frac{v^2}{R}$
- $\frac{d\vec{OM}}{dt}$
- $\frac{d^2\vec{OM}}{dt^2}$
- $R\omega$
- \vec{OM}

- B.** Pour chacune des propositions suivantes, recopie le numéro suivi de la lettre **V** si la proposition est vraie ou **F** si elle est fausse.
- La période propre d'un pendule élastique horizontal dépend de la constante de raideur du ressort.
 - Le principe d'inertie s'applique dans tout référentiel.
 - Le mouvement d'un projectile dans le champ de pesanteur uniforme est indépendant de sa masse.
 - Un oscillateur mécanique est dit libre si une fois lâché, aucune autre action extérieure n'impose de mouvement.
- C.** Un circuit LC est constitué par un condensateur de capacité $C = 100 \mu\text{F}$ et une bobine d'inductance $L = 1\text{H}$. Le condensateur est initialement chargé sous une tension $U = 20\text{V}$.
- Détermine :
- l'énergie fournie au circuit oscillant ;
 - l'intensité maximale I_m du courant dans le circuit.

EXERCICE 2

Lors d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élève désire déterminer de deux manières le pKa d'un couple acide/base. A cette fin, sous la supervision de leur professeur de Physique Chimie, le groupe dose par pH-métrie, un volume $V_A = 20\text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'un monoacide carboxylique de formule générale HA, de concentration inconnue, par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 0,1\text{ mol/L}$. On note les résultats suivants où V_B représente le volume de solution d'hydroxyde de sodium versé, en mL.

V_B (mL)	0	2	4	6	8	10	11	12	14	16	18	19	20	21	23	25	29
pH	2,6	3,2	3,6	3,8	4	4,2	4,2	4,3	4,5	4,7	5	5,3	8,2	11	11,5	11,6	11,8

Données :

Acide	Acide méthanoïque	Acide éthanoïque	Acide propanoïque	Acide phényl-éthanoïque
Ka	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$1,4 \cdot 10^{-5}$	$6,3 \cdot 10^{-5}$

Tu fais partir du groupe.

- Ecris l'équation-bilan de la réaction chimique qui se produit.
 - Trace, sur papier millimétré, la courbe $\text{pH} = f(V_B)$
Echelle : 1 cm \longrightarrow 2 mL ; 1 cm \longrightarrow 1 unité de pH
 - Justifie que l'acide HA est un acide faible.
 - Donne la valeur vers laquelle tendrait le pH, si on continuait à ajouter la solution basique au-delà de $V_B = 29\text{ mL}$
- Détermine graphiquement le point d'équivalence E ;
 - Déduis-en la concentration molaire volumique C_A de la solution acide.
- Trouve graphiquement la valeur de pKa du couple HA/A^- .
 - Déduis-en la valeur de Ka.
 - Identifie cet acide à l'aide des valeurs des Ka du deuxième tableau.

4. Calcule les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution acide initiale et retrouve la valeur du pKa déterminé graphiquement.

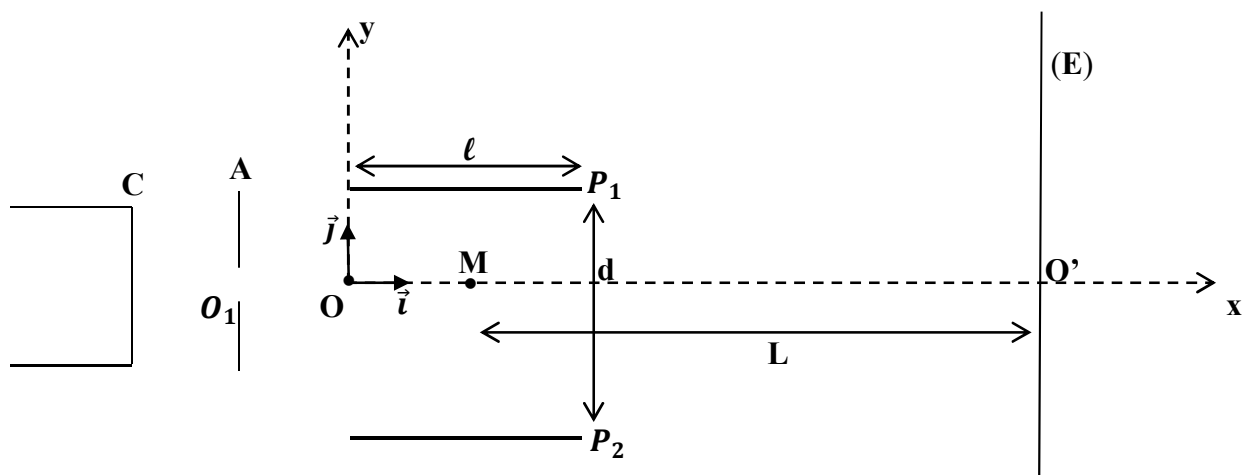
EXERCICE 3

Dans le canon à électrons d'un oscilloscope règne un vide poussé. Dans ce canon, la cathode émet des électrons de masse m et de charge q avec une vitesse négligeable. Ces électrons sont accélérés entre la cathode C et l'anode A. Ils traversent l'anode par l'ouverture O_2 . La différence de potentiel entre A et B est $U_o = V_A - V_C = 2000 V$.

Ton voisin de classe ayant pris connaissance de ce dispositif, veut faire l'étude dynamique du mouvement des électrons, Aide-le dans sa tâche.

1.
 - 1.1. Exprime la vitesse V_o des électrons à leur passage en O_1 en fonction de e , m et U_o .
 - 1.2. Indique, en justifiant ta réponse, la nature de leur mouvement au-delà de la plaque A, entre O_1 et O. On admettra que le poids des électrons est négligeable par rapport aux autres forces appliquées.
2. Les électrons pénètrent en O entre les armatures P_1 et P_2 d'un condensateur. Les armatures sont de longueur L et de distances $d = P_1P_2$.
On établit entre ces armatures une tension positive $U = V_{P1} - V_{P2}$.
 - 2.1. Représente sur un schéma le champ électrique \vec{E} et la force électrique \vec{F}_e qui agissent sur les électrons entre les armatures.
 - 2.2. Détermine l'accélération des électrons entre les deux plaques dans le repère $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$.
 - 2.3. Etablis l'équation de leur trajectoire sous la forme $y = kx^2$, où k est une constante fonction de U , U_o et d .
 - 2.4. Donne la condition pour que les électrons sortent du condensateur sans heurter les armatures. Exprime-la en fonction en fonction de ℓ , d et U_o . Calcule cette valeur limite de la tension U .
3. Le faisceau d'électrons arrive sur un écran fluorescent E situé à une distance L du centre de symétrie des plaques.
 - 3.1. Exprime le déplacement du spot sur l'écran en fonction de U , L , ℓ , d et U_o .
 - 3.2. On peut obtenir une déviation maximale $Y_m = 40 mm$.
Sachant que la valeur de $L = 40 cm$, calcule la valeur de la tension U qu'il faut alors appliquer entre les plaques.

Données : $q = 1,6 \cdot 10^{-19} C$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} kg$; $\ell = 40 mm$; $d = 20 mm$; $MO' = L$

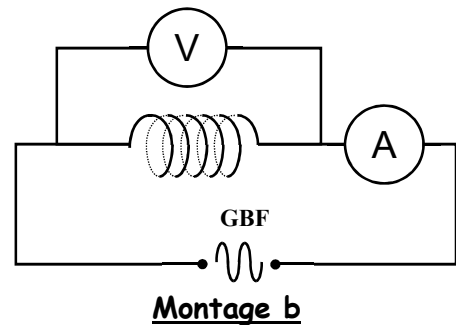
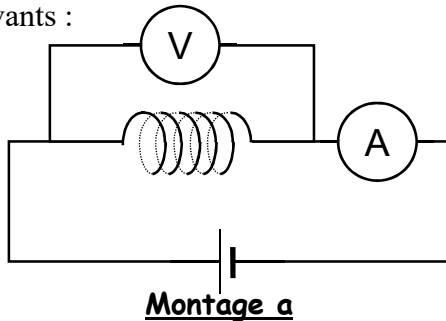


EXERCICE 4

Lors d'une séance de travaux pratiques un groupe d'élèves cherche à déterminer les caractéristiques d'un circuit comprenant une bobine d'inductance L et de résistance R et un condensateur de capacité C . Le groupe dispose à cet effet d'un générateur de tension continue, d'un GBF (générateur basse fréquence), d'un voltmètre de grande résistance et d'un ampèremètre de résistance négligeable.

Expérience 1

Les élèves cherchent à établir les caractéristiques R et L de la bobine. Ils réalisent à cette fin, les deux montages suivants :

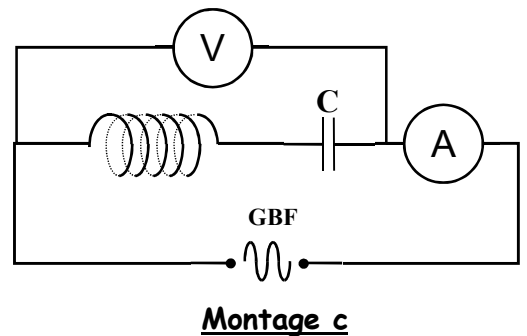


Les indications de l'ampèremètre et du voltmètre sont alors les suivantes :

- montage a : $U_1 = 5,0 \text{ V}$; $I_1 = 250 \text{ mA}$
- montage b : $U_2 = 1,0 \text{ V}$; $I_2 = 19,5 \text{ mA}$; $N = 50 \text{ Hz}$.

Expérience 2

Afin de déterminer la capacité C du condensateur, le groupe réalise le circuit représenté ci-contre : Pour cela, les élèves font varier la fréquence N de la tension délivrée par le GBF tout en maintenant sa valeur efficace constante ; ils relèvent alors la valeur de l'intensité lue sur l'ampèremètre pour chaque valeur de N .



Les résultats des mesures sont consignés dans le tableau ci-dessous :

N (Hz)	50	100	150	200	220	240	250	260	270	280	300	350	500
I (mA)	8	18	35	76	118	228	362	500	364	240	136	67	29

Tu es le rapporteur de ton groupe.

1. Détermine à partir de l'expérience 1 la valeur de :
 - 1.1. la résistance R de la bobine.
 - 1.2. l'inductance de la bobine.
2. En te servant de l'expérience 2 :
 - 2.1. Trace le graphe de la fonction $I = f(N)$.

Echelle : 1 cm pour 50 mA en ordonnée et 1 cm pour 20 Hz en abscisse

- 2.2. Indique la valeur N_0 de N pour laquelle l'intensité du courant est maximale.
- 2.3. Donne le nom de la fréquence N_0 .
- 2.4. Déduis-en la valeur efficace de la tension constante U_3 délivrée par le GBF.
- 2.5. Détermine la capacité C du condensateur.
- 2.6. Détermine graphiquement la largeur de la bande passante
- 2.7. Déduis-en le facteur de qualité Q du circuit

SUJET N°2

EXERCICE 1

CHIMIE

A- Pour chacune des propositions suivantes, recopie le numéro suivi de la lettre **V** si la proposition est vraie ou **F** si elle est fausse.

1. Tous les composés de formule $C_nH_{2n+2}O$ sont des alcools
2. Toutes les molécules comportant un groupement -OH sont des alcools
3. L'éthanol n'a pas d'isomères
4. Le 2-méthylpropan-1-ol comporte quatre atomes de carbone dans sa molécule.
5. Tous les sucres sont fermentescibles.
- 6- Un aldéhyde réduit l'ion permanganate en solution aqueuse acide.

B- Un acide α -aminé est un composé dont la molécule renferme deux groupes fonctionnels caractéristiques.

- 1- Nomme ces groupes fonctionnels
- 2- Donne la formule générale d'un acide α -aminé.

PHYSIQUE

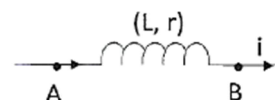
A- Une particule de masse m , de charge q , animée d'une vitesse \vec{v}_0 , est en mouvement dans un champ magnétique uniforme \vec{B} .

- 1) La force qui s'applique à cette particule dans le champ est la force
 - a) de Lorentz ;
 - b) de Laplace ;
 - c) électrostatique
- 2) Lorsque $\vec{v}_0 \parallel \vec{B}$, la trajectoire que décrit la particule est :
 - a) Une droite ;
 - b) une parabole ;
 - c) un cercle
- 3) Lorsque $\vec{v}_0 \perp \vec{B}$, la trajectoire que décrit la particule est :
 - a) Une droite ;
 - b) une parabole ;
 - c) un cercle
- 4) Lorsqu'on double l'intensité du champ magnétique dans le cas d'une trajectoire circulaire, le rayon est:
 - a) multiplié par 4 ;
 - b) multiplié par 2 ;
 - c) divisé par 2

Recopie le numéro de chaque proposition suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

B- On considère la bobine ci-contre. L'intensité du courant a pour expression :

$i = 0,1 + 6t$, avec (i en A et t en s). L'inductance L vaut 20mH et $r = 100\Omega$



- 1-Détermine la force électromotrice d'auto-induction dans la bobine.
- 2-Donne l'expression de la tension u_{AB}

EXERCICE 2

Au laboratoire de ton établissement, on dispose de cinq flacons contenant des solutions aqueuses différentes, mais de même concentration molaire $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$:

- L'acide éthanoïque
- L'acide chlorhydrique
- Le chlorure de potassium
- L'hydroxyde de potassium
- L'ammoniac.

Les étiquettes A, B, C, D et E de ces flacons ont été mélangées lors d'un rangement.

Pour identifier les solutions, une élève de Tle D suggère qu'on mesure le pH de chacune des solutions et qu'on fasse le dosage de certaines de ces solutions. Sous la direction de son professeur de Physique-Chimie, les résultats suivants ont été obtenus :

- Le pH de la solution B est égal à 12.
- Le dosage de B par C donne un pH égal à 7 à l'équivalence.
- Au cours du dosage de D par B, le pH relevé à l'équivalence est égal à 8,2.
- Le pH de la solution A est égal à 7.

Par ailleurs, le professeur demande à cette élève de préparer une solution tampon à partir de la solution d'ammoniac et de l'acide chlorhydrique. Après avoir identifié le flacon contenant l'ammoniac, un pH-mètre bien étalonné indique que le pH de cette solution est égal à 10,6.

L'élève prélève $V_B = 25 \text{ cm}^3$ de la solution d'ammoniac afin d'y ajouter un volume V_A de l'acide chlorhydrique pour préparer la solution tampon dont on a besoin dans ce laboratoire.

Tu es sollicité(e) pour aider l'élève de TD à identifier les solutions puis préparer la solution tampon.

Les pH sont mesurés à 25°C .

1- Identification des solutions

- 1-1- Montre que B est une base forte. Identifie cette solution.
- 1-2- Montre que C est un acide fort. Identifie cette solution.
- 1-3- Montre que D est un acide faible. Identifie cette solution.
- 1-4- Identifie alors les solutions A et E.

2-Détermination du pKa du couple ion ammonium/ammoniac

- 2-1- Ecris l'équation-bilan de la réaction de l'ammoniac avec l'eau
- 2-2- Fais le bilan des espèces chimiques présentes dans la solution
- 2-3- Calcule les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques de la solution.
- 2-4- Calcule le pKa du couple ion ammonium/ammoniac.

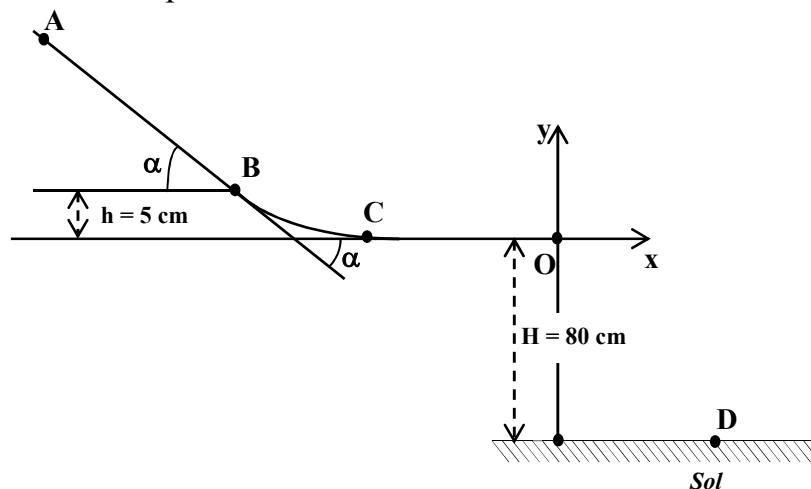
3- Préparation de la solution tampon

- 3-1- Calcule le volume V_A d'acide chlorhydrique à utiliser.
- 3-2- Donne le pH de cette solution tampon.
- 3-3- Cite les propriétés du mélange obtenu.

EXERCICE 3

Un groupe d'élève désire étudier le mouvement d'un solide S supposé ponctuel, de masse m, qui glisse sur la piste schématisée ci-dessous, située dans un plan vertical.

La partie CO est rectiligne et horizontale.
 La partie BC est curviligne
 La partie AB, rectiligne, de longueur L, fait un angle α avec la partie horizontale CO.
 On suppose que les parties AB et CO sont respectivement tangentes en B et C à la courbe BC
 On appelle h la différence d'altitude entre les points B et C.



Le solide est lâché en A sans vitesse initiale, il passe aux points B et C avant d'atteindre le point O où il fait une chute. On suppose qu'à l'instant $t = 0$, le solide S est en O.

On donne : $m = 100 \text{ g}$; $AB = L = 30 \text{ cm}$; $h = 5 \text{ cm}$; $H = 80 \text{ cm}$; $\alpha = 12^\circ$

($\sin \alpha = 0,208$; $\cos \alpha = 0,978$); $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

Tu es membre du groupe.

1-MOUVEMENT SUR LA PARTIE RECTILIGNE AB

- 1-1- Fais le bilan des forces extérieures exercées sur S. Représente-les sur un schéma.
- 1-2- Exprime l'intensité a du vecteur-accélération de S, en fonction de g et α .
- 1-3- Calcule la valeur numérique de a
- 1-4- Calcule la durée t du trajet AB.
- 1-5- Exprime V_B , la vitesse de S en B en fonction de α et L et calcule-la.

2- MOUVEMENT SUR LA PARTIE CURVILIGNE BC

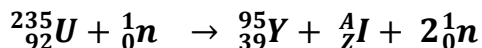
Calcule V_B , vitesse de S en C.

3- MOUVEMENT SUR LA PARTIE HORIZONTALE CD

- 3-1- Détermine les équations horaires du mouvement de S
- 3-2- Etablis l'équation de sa trajectoire
- 3-3- Détermine les coordonnées du point de chute (D) de S
- 3-4- Calcule sa vitesse au sol.

EXERCICE 4

Des élèves d'une classe de Terminale D apprennent dans un document scientifique que l'yttrium est un élément chimique de symbole Y, qui est utilisé principalement pour la confection de luminophores rouges pour les écrans cathodiques ou pour la composition des LED. L'yttrium est également utilisé dans la production d'une grande variété de grenats synthétiques. Il appartient à la famille des « métaux de transition ». L'isotope 95 de l'yttrium est radioactif β^- . Ce dernier est obtenu par l'impact d'un neutron sur un noyau d'uranium 235 selon l'équation suivante :



Par ailleurs, La période ou demi-vie de l'isotope ${}^{95}_{39}\text{Y}$ est $T = 10$ min. Un échantillon de cet isotope contient initialement une masse $m_0 = 0,1898$ mg d'yttrium 95. Le nombre de noyaux d'yttrium 95 à la date t , est donnée par : $N = N_0 e^{-\lambda t}$.

Données : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{mol}^{-1}$; $m_p = 1,007276\text{u}$; $m_n = 1,008665\text{u}$;
 $m_{95\text{Y}} = 94,8911\text{u}$;

Extraire du tableau de classification périodique : ${}_{37}\text{Rb}$; ${}_{38}\text{Sr}$; ${}_{39}\text{Y}$; ${}_{40}\text{Zr}$; ${}_{41}\text{Nb}$.

Les élèves veulent Calculer l'énergie de liaison par nucléon d'un noyau d'yttrium 95 mais ils éprouvent quelques difficultés, aide-les à y arriver.

1.
 - 1-1- Détermine les valeurs de A et Z.
 - 1-2- Ecris l'équation de la désintégration de l'isotope 95 de l'yttrium.
 - 1-3- Dis si cette réaction est une fusion nucléaire ou une fission nucléaire.
2.
 - 2-1- Dis ce que représente N_0 et λ .
 - 2-2- Représente qualitativement la courbe $N = f(t)$ donnant les variations du nombre de noyaux en fonction du temps. On utilisera pour cette représentation, les points remarquables suivants : $t = 0$; $t = T$; $t = 2T$; $t = 3T$ et $t = 4T$. (T étant la période de l'isotope ${}^{95}_{39}\text{Y}$)
 - 2-3- Calcule l'activité A_0 de l'échantillon.
 - 2-4- Calcule la masse d'yttrium désintégrée au bout d'une heure.
3.
 - 3-1- Définis l'énergie de liaison par nucléon d'un noyau.
 - 3-2- Calcule l'énergie de liaison par nucléon d'un noyau d'yttrium 95.

SUJET N°3

EXERCICE 1

CHIMIE

A. Soient les propositions suivantes :

1. L'expression de la concentration molaire volumique $[X]$ d'une espèce chimique X de quantité de matière n_X dissout dans un volume V est :

a) $[X] = n_X \cdot V$; b) $[X] = \frac{V}{n_X}$; c) $[X] = \frac{n_X}{V}$.

2. La concentration massique C_m d'une espèce chimique est liée à sa concentration molaire volumique C et à sa masse molaire moléculaire M par la relation :

a) $C_m = \frac{C}{M}$; b) $C_m = C \cdot M$; c) $C_m = \frac{M}{C}$.

3. La concentration en ions hydroxyde OH^- d'une solution aqueuse est donnée par :

a) $[OH^-] = 10^{-(pH+pKe)}$; b) $OH^- = 10^{-(pH-pKe)}$; c) $[OH^-] = 10^{(pH-pKe)}$

Recopie le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

B. Relie la nature de la réaction chimique à son intervalle de pH à l'équivalence acido-basique à 25°C.

Nature de la réaction chimique	
Acide fort – base forte	●
Acide fort – base faible	●
Acide faible – base forte	●
Acide faible – base faible	●

Intervalle de pH à l'équivalence acido-basique	
●	$pH > 7$
●	$pH < 7$
●	$pH = 7$

PHYSIQUE

Recopie et complète le texte ci-dessous avec les mots suivants qui conviennent en utilisant les chiffres :

parabolique ; indépendant ; plan ; uniforme ; colinéaire.

Une particule soumise à une force constante \vec{F} a un mouvement de vecteur accélération constant \vec{a} . Le mouvement de cette particule soumise à la force \vec{F} , s'effectue dans le.....1..... formé par \vec{F} et le vecteur accélération \vec{a} . Le mouvement d'un projectile dans le champ de pesanteur uniforme est.....2.....de la masse. Son vecteur accélération \vec{a} est constant et est.....3..... au vecteur champ de pesanteur \vec{g} . Un champ électrostatique \vec{E} 4..... existe entre deux plaques métalliques parallèles. Ce champ \vec{E} provoque la déviation d'une particule chargée. Si la vitesse initiale \vec{v}_0 de la particule est perpendiculaire à \vec{E} , la déviation s'effectue suivant une trajectoire5.....

EXERCICE 2

Un ester saturé E de formule chimique $C_nH_{2n}O_2$ contient en masse %O = 31,37% d'oxygène.

Lors d'une séance de Travaux Dirigés, ta classe est amenée à étudier cet ester.

L'hydrolyse de l'ester E conduit à la formation de deux composés organiques A et B. L'étude des composés A et B permet de préciser la structure de E.

Étude du composé organique A

Le composé A est soluble dans l'eau. Sa solution aqueuse conduit le courant électrique.

L'ajout de quelques gouttes de bleu de bromothymol (B.B.T) dans la solution aqueuse du composé A donne une coloration jaune. A renferme deux atomes de carbone.

Étude du composé organique B

Le composé B subit une oxydation ménagée pour donner un produit organique D qui donne un précipité jaune avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (D.N.P.H), mais ne réagit pas avec la liqueur de Fehling.

Le composé B peut être obtenu par hydratation d'un alcène C.

La formule semi développée de l'alcène C est : $CH_3 - CH = CH_2$.

Données : Masses molaires atomiques : $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$

1. Vérifie que l'ester E a pour formule brute : $C_5H_{10}O_2$.

2.

2.1. Étude du composé A

2.1.1. Donne la fonction chimique du composé A.

2.1.2. Donne la formule semi développée et le nom du composé A.

2.2. Étude du composé organique B

2.2.1. Donne les fonctions chimiques des composés B et D.

2.2.2. Donne :

a) le nom de l'alcène C ;

b) la formule semi développée et le nom du composé B ;

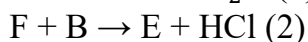
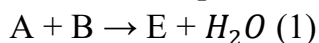
c) la formule semi développée et le nom du composé D.

3. Synthèse de l'ester E.

Soit F le chlorure d'acyle dérivant de l'acide éthanoïque.

3.1. Écris la formule semi développée de F.

3.2. L'ester E peut s'obtenir de différentes manières :



3.2.1. Écris les équations-bilans des réactions (1) et (2) en utilisant les formules semi développées des composés A, B et F.

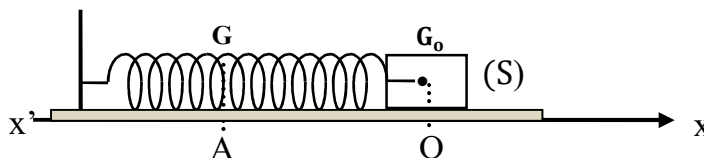
3.2.2. Donne la formule semi développée et le nom de E.

EXERCICE 3

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques, votre professeur réalise avec vous l'expérience de la figure ci-dessous pour montrer la conservation de l'énergie mécanique.

On considère un ressort à spires non jointives de constante de raideur $k = 25\text{N/m}$ dont l'axe a une direction constante, est fixé en un point B par une de ses extrémités.

A l'autre extrémité, est accroché un solide (S) de masse $m = 0,250\text{ kg}$. Le solide (S) se déplace sans frottements sur le plan horizontal pris comme niveau de référence des énergies potentielles de pesanteur.



A l'équilibre, le centre d'inertie du solide occupe la position G_0 .

On comprime le ressort en délaçant le solide (S). Le centre d'inertie du solide occupe alors la position G telle que : $x_0 = -0,14\text{ m}$. A l'instant $t = 0\text{ s}$, on lâche le solide (S) sans vitesse initiale.

On donne : $g = 10\text{m.s}^{-2}$

Tu es choisi(e) pour la rédaction du compte rendu.

1.
 - 1.1. Fais l'inventaire des forces qui s'exercent sur le solide (S) et représente-les sur un schéma lorsque le solide se trouve entre A et O.
 - 1.2. Etablis l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie du solide (S) dans le repère (O, \vec{i}) .
 - 1.3. Montre que l'équation horaire : $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$ est solution de l'équation différentielle sachant que $\omega_0^2 = \frac{k}{m}$.
 - 1.4. Déduis de ce qui précède les expressions de la pulsation propre ω_0 et de la période propre T_0 du mouvement. Calcule leurs valeurs numériques.
 - 1.5. Détermine la phase à l'origine φ et l'amplitude X_m du mouvement et déduis l'équation horaire $x(t)$ du mouvement du centre d'inertie du solide (S).
2. Détermine :
 - 2.1. la valeur de l'énergie mécanique E_m à l'instant $t = 0\text{ s}$.
 - 2.2. la valeur maximale V_m de la vitesse du solide en utilisant la conservation de l'énergie mécanique.

EXERCICE 4

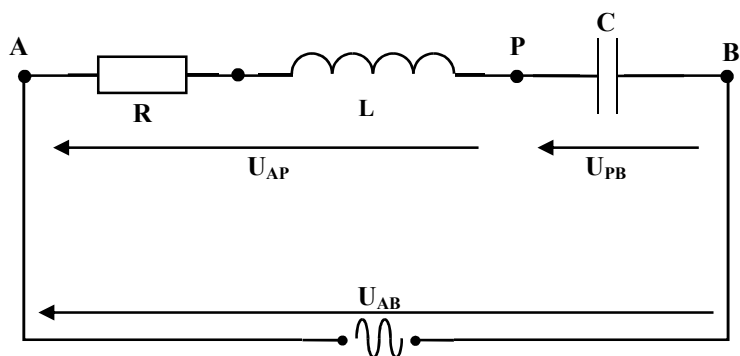
Lors de la préparation d'un devoir de niveau, un élève de terminale scientifique découvre dans un manuel de physique chimie l'exercice ci-dessous.

Un circuit électrique alimenté par une source de tension sinusoïdale de valeur efficace U, de pulsation ω , comprend en série une bobine de résistance R et d'inductance L et un condensateur de capacité C.

$U = 100\text{ V} ; R = 10\ \Omega$

$L = 0,30\text{ H} ; C = 20\ \mu\text{F}$

$\omega = 314\text{ rad.s}^{-1}$.



L'intensité instantanée du courant qui parcourt le circuit et la tension d'alimentation à ses bornes peuvent s'écrire respectivement :

$$i(t) = I\sqrt{2} \sin \omega t \text{ et } u_{AB}(t) = U\sqrt{2} \sin(\omega t + \varphi)$$

Eprouvant des difficultés pour résoudre l'exercice, il te sollicite.

1. Donne sans démonstration, les expressions en fonction de R , L , ω , C et U :
 - 1.1. l'impédance Z du circuit
 - 1.2. la valeur efficace I de l'intensité du courant qui parcourt le circuit.
 - 1.3. la phase φ de la tension par rapport à l'intensité du courant.
2. Calcule Z , I et φ (en radians).
3. Donne l'allure du diagramme de FRESNEL relatif au circuit (sans respect d'échelle).
Dis si le circuit est capacitif ou inductif
4. u_{PB} et u_{AP} sont les valeurs instantanées des tensions qui apparaissent respectivement aux bornes du condensateur et de la bobine.
 - 4.1. Calcule les valeurs efficaces U_{PB} et U_{AP} correspondant respectivement à u_{PB} et u_{AP} .
 - 4.2. Ecris les expressions de u_{PB} et u_{AP} en fonction du temps.

SUJET N°4

EXERCICE 1

CHIMIE

A. Soient les propositions suivantes :

1. Selon Brönsted, un acide est une substance susceptible de capter un ou plusieurs protons.
2. Un acide est d'autant plus faible que son pKa est grand.
3. La forme basique d'un couple acide/base en solution est majoritaire si $pK_a > pH$.
4. Doser une espèce chimique en solution, c'est déterminer sa quantité de matière.

Recopie le numéro suivi de la lettre **V** si la proposition est vraie ou **F** si elle est fausse.

B. Recopie et complète le texte par les mots ou groupes de mots qui conviennent.

point d'équivalence ; exothermique ; tangentes parallèles ; égale ; totale ; l'équivalence ; limitée.

La réaction entre un acide fort quelconque et une base forte quelconque se déroule entre les ions hydronium et hydroxyde. C'est une réaction.....et La courbe $pH = f(V_{\text{versé}})$ de cette réaction admet un point d'inflexion appelé..... Ce point, souvent nommé E, est déterminé par la méthode des..... Ad'une telle réaction la quantité de matière de base forte est.....à la quantité de matière d'acide fort et le pH du mélange vaut 7 à 25°C.

C. Une solution d'hydroxyde de potassium KOH de concentration molaire

$$C = 4.10^{-3} \text{ mol. L}^{-1} \text{ a un } pH = 11,6.$$

1. Détermine la concentration molaire en ions OH^- de cette solution.
2. Montre que l'hydroxyde de potassium est une base forte.

PHYSIQUE

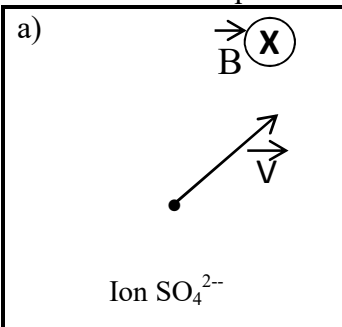
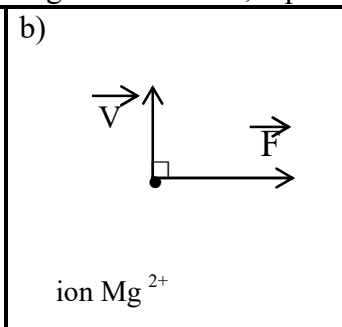
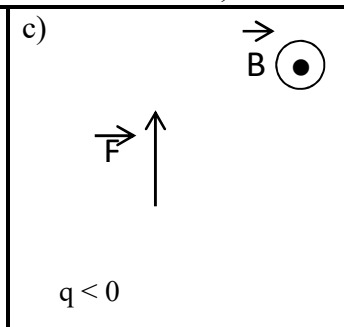
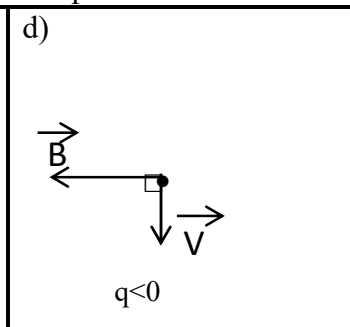
A. Pour chacune des propositions suivantes, recopie le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

1. Lors d'une réaction nucléaire les paramètres suivants se conservent :
 - a) le nombre de nucléons ;
 - b) le nombre de noyaux ;
 - c) le nombre d'atomes.
2. Une particule α est :
 - a) un positon ;
 - b) un proton ;
 - c) un noyau d'hélium 4_2He .
3. La loi de décroissance radioactive est donnée par la relation :
 - a) $N_o = Ne^{-\lambda t}$;
 - b) $N = N_o e^{-\lambda t}$;
 - c) $N = N_o e^{\lambda t}$.
4. La période radioactive d'un nucléide radioactif est donnée par :
 - a) $T = \frac{\ln 2}{\lambda}$;
 - b) $T = \frac{\lambda}{\ln 2}$;
 - c) $T = \lambda \ln 2$.

B. Une masse $m = 0,8 \text{ kg}$ oscille à l'extrémité d'un ressort dont la constante de raideur est k . Elle effectue deux oscillations complète en dix(10) secondes(s).

1. Calcule la période propre T_o .
2. détermine la constante de raideur k .
3. calcule la vitesse maximale de la masse m sachant que l'amplitude des oscillations vaut $X_m = 3\text{cm}$.

C. Dans chaque cas de figure ci-dessous, représente le vecteur \vec{F} ; \vec{B} ou \vec{V} manquant.

<p>a)</p>  <p style="text-align: center;">Ion SO_4^{2-}</p>	<p>b)</p>  <p style="text-align: center;">ion Mg^{2+}</p>	<p>c)</p>  <p style="text-align: center;">$q < 0$</p>	<p>d)</p>  <p style="text-align: center;">$q < 0$</p>
---	---	---	--

EXERCICE 2

Lors d'une séance de travaux pratiques, votre professeur demande à ton groupe d'identifier un composé organique X en vue de réaliser la synthèse de quelques composés organiques.

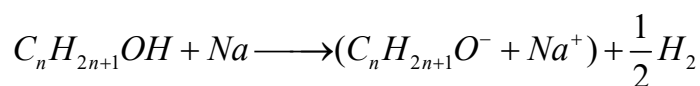
Pour cela, ton groupe dispose du composé organique inconnu X, du sodium métallique, de la 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH), du réactif de Schiff, d'une solution acidifiée de dichromate de potassium dont le couple oxydant/réducteur est $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$, du chlorure de thionyle (SOCl_2), de l'ammoniaque NH_3 et de la verrerie nécessaire.

Le composé organique X peut être un alcool, un aldéhyde ou une cétone. Le groupe réalise les expériences ci-dessous :

Expérience 1

	Action de la 2,4-DNPH sur X	Action du sodium sur 7,41 g de X
Résultats	Pas de réaction	Dégagement d'un volume $V = 1,2 \text{ L}$ du dihydrogène H_2

On l'équation-bilan de la réaction du sodium sur X:

**Expérience 2**

L'oxydation ménagée de X par une solution acidifiée de dichromate de potassium par défaut donne un composé organique A.

Expérience 3

	Action de la 2,4-DNPH sur A	Action du réactif de Schiff sur A
Résultats	Précipité jaune orangé	Coloration rose

On donne: masse molaire atomique en g/mol : $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{O}) = 16$.

Volume molaire: $V_m = 24 \text{ L/mol}$.

Tu t'associe au groupe.

1. Identification du composé X.

1.1. Précise la fonction chimique du X à partir de l'expérience 1.

1.2. Montre que la formule brute de X est $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$.

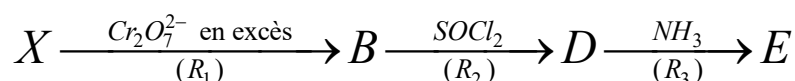
1.3. Précise la fonction chimique et le groupe fonctionnel de A.

1.4. Dédus les formules semi-développées possibles de X.

1.5. Identifie les composés A et X (les formules semi-développées et noms) sachant que X a une chaîne carbonée ramifiée.

2. Synthèse de quelques composés organiques à partir de X.

A partir d'un échantillon de X, le groupe réalise une suite de réactions chimiques (R1, R2, R3) ci-dessous:



2.1. Donne la formule semi-développée et le nom de chacun des composés B, D et E.

2.2. Écris l'équation-bilan de la réaction (R2).

EXERCICE 3

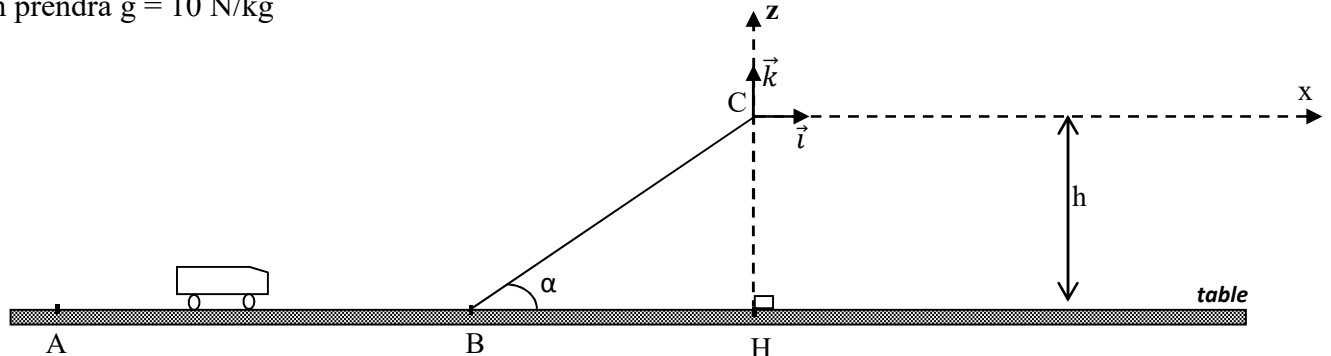
Un jeu d'enfant constitué d'une piste formée d'une partie horizontale AB et d'un tremplin BC (plan incliné) est posé sur une table. La partie BC fait un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. (voir figure ci-dessous).

Sur cette piste peut se déplacer une voiturette propulsée grâce à un lanceur.

Dans tout le problème, on négligera les frottements et la voiturette est réduite à son centre d'inertie G.

L'extrémité C du tremplin se trouve à la hauteur $h = 7,5$ cm au-dessus de la table.

On prendra $g = 10$ N/kg



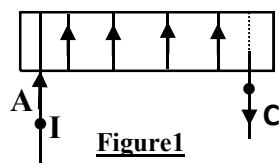
La voiturette est lancée au point A avec une vitesse $v_A = 2$ m/s.

1. Calcule :
 - 1.1. La vitesse v_B de la voiturette en B.
 - 1.2. La vitesse v_C de la voiturette en C.
2. La voiturette quitte la piste en C.
 - 2.1. Etablis les équations horaires du mouvement de la voiturette après qu'elle ait quitté la piste en C dans le repère $(C ; \vec{i} ; \vec{k})$.
 - 2.2. Déduis-en l'équation cartésienne de la trajectoire.
3. Détermine :
 - 3.1. La hauteur maximale h_{max} atteinte par la voiturette.
 - 3.2. La vitesse v de la voiturette lorsqu'elle retouche la table.

EXERCICE 4

Soit un solénoïde (A, C) de longueur $\ell = 41,2$ cm et de résistance négligeable.

Il comporte $N = 400$ spires de rayon $r = 2,5$ cm. Il est orienté arbitrairement de A vers C.



Données : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ SI.

1. Le solénoïde est parcouru par un courant d'intensité $I = 5$ A.
 - 1.1. Représente quelques lignes du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde ainsi que le vecteur champ \vec{B} (direction et sens).
 - 1.2. Donne l'expression littérale de l'intensité B du champ magnétique, à l'intérieur du solénoïde en fonction de μ_0 , N, ℓ et I.
 - 1.3. Calcule la valeur de B.
 - 1.4. Donne l'expression littérale du flux propre Φ de la bobine en fonction de N, B et r .
Calcule sa valeur.
 - 1.5. Calcule la valeur de l'inductance L de la bobine.

2. Le solénoïde est maintenant parcouru par un courant électrique $i(t)$ dont l'intensité varie avec le temps comme l'indique la figure 2.

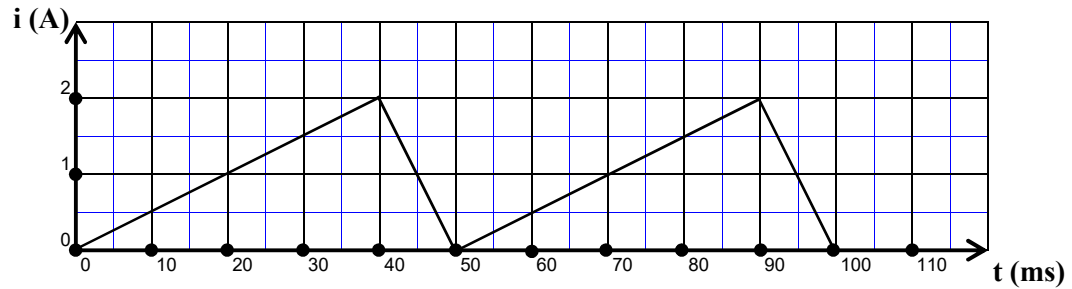


Figure 2

Un phénomène d'auto-induction prend naissance dans le solénoïde.



Figure 3

- 2.1. Donne l'expression de la tension u_{AC} en fonction de L et $\frac{di}{dt}$ (se référer à la figure 3).
- 2.2. Calcule u_{AC} sur une période : $t \in [0; 50 \text{ ms}]$ en prenant $L = 10^{-3} \text{ H}$.
- 2.3. Trace la courbe $u_{AC}(t)$.

Echelle : 1 cm représente 50 mV
1 cm représente 10 ms

SUJET N°5

EXERCICE 1

Chimie

A- On réalise la synthèse du propanoate de méthyle (A) à partir d'un chlorure d'acide (B) et d'un alcool (C).

- 1- Donne la formule semi-développée de A, B et C
- 2- Ecris l'équation bilan de cette réaction
- 3- Donne les caractéristiques de la réaction

B- On considère un alcool qui possède 21,62 % en masse d'oxygène.

- 1- Calcule sa masse molaire
- 2- Détermine sa formule brute.

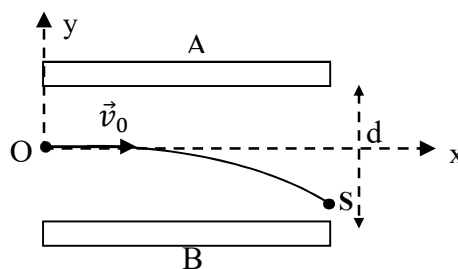
C- L'oléate de sodium est un savon obtenu par action de la soude sur l'oléine.

- 1- Ecris la formule générale d'un triester
- 2- Ecris l'équation chimique qui permet de préparer le triester oléine à partir de l'acide oléique ($C_{17}H_{33} - COOH$).

Physique

A. Un condensateur plan constitué de deux plaques métalliques horizontales A et B sont séparées par une distance d. Une particule de charge $q > 0$, pénètre dans le condensateur au point O avec une vitesse \vec{v}_0 où règne un champ électrique \vec{E} , supposé uniforme et sort au point S.

On applique une tension U positive entre les deux plaques.



1- Reproduis le schéma et précise le signe des plaques.

2- Représente sur le schéma, le champ \vec{E}

3- La composante a_y du vecteur accélération est :

a) $a_y = \frac{q.U}{m.d}$

b) $a_y = \frac{q.d}{m.U}$

c) $a_y = -\frac{q.U}{m.d}$

4- Le mouvement de la particule a pour équations horaires :

a)
$$\begin{cases} x(t) = v_0 \cdot t \\ y(t) = -\frac{q.d}{2.m.U} t^2 \end{cases}$$

b)
$$\begin{cases} x(t) = v_0 \cdot t \\ y(t) = -\frac{q.U}{2.m.d} t^2 \end{cases}$$

c)
$$\begin{cases} x(t) = v_0 \cdot t \\ y(t) = \frac{q.U}{2.m.d} t^2 \end{cases}$$

5- Le mouvement de la particule a pour équation cartésienne :

a) $y = -\frac{q.U}{2.v_0^2.m.d} x^2$

b) $y = \frac{q.U}{2.v_0^2.m.d} x^2$

c) $y = -\frac{q.d}{2.v_0^2.m.U} x^2$

Recopie, pour les propositions 3,4 et 5 le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

B. Réarrange les mots et groupes de mots suivants de façon à obtenir une phrase correcte en rapport avec le phénomène de résonance.

des fréquences/ La bande passante/ pour lesquelles $I \geq \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ /d'un circuit RLC/est l'ensemble/série

C. Pour chacune des propositions ci-dessous, recopie le numéro suivi de la lettre V si la proposition est vraie ou de la lettre F si elle est fausse.

1. Dans une réaction nucléaire, le nombre de charge se conserve.
2. La radioactivité α consiste en une émission d'un noyau d'hélium.
3. Dans une désintégration β^+ , le nombre de charge du noyau fils augmente.
4. L'émission de photons γ ne s'observe que dans la radioactivité α .

EXERCICE 2

Le professeur de physique-chimie, pour l'étude de la réaction entre une base faible et un acide fort, introduit dans un bécher un volume $V_b = 20 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'ammoniac de concentration C_b inconnue. A l'aide d'une burette graduée, il ajoute progressivement un volume V_a (en mL), d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_a = 0,14 \text{ mol/L}$. Il obtient le tableau de mesures suivant:

Va (mL)	0	6	10	12	14	14,2	14,4	14,5	14,8	15	15,2	15,6	16	18	20	30
pH	11,1	9,5	9	8,6	7,7	7	6,5	6	5	4	3,5	2,8	2,6	2,2	2	1,6

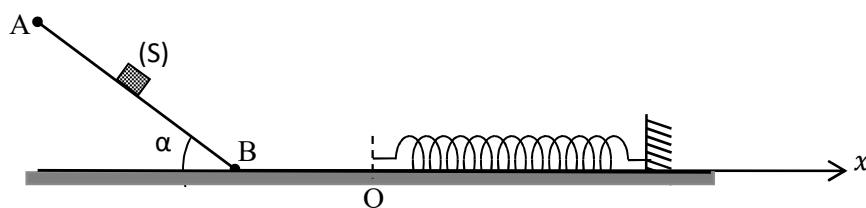
Le professeur vous demande de répondre aux questions suivantes en vous référant à l'étude de la réaction entre un acide faible et une base forte.

- 1-Ecris l'équation de la réaction acido-basique.
- 2- Trace la courbe $\text{pH} = f(V_a)$ avec les échelles suivantes :
0,5 cm pour $V_a = 1\text{mL}$ en abscisses. 1 cm pour une unité de pH en ordonnée.
- 3-Déduis de cette courbe :
 - 3-1-les coordonnées du point d'équivalence;
 - 3-2-la valeur du pKa du couple acide/base conjuguée concerné.
 - 3-3-la concentration C_b de la solution d'ammoniac.
- 4-Explique pourquoi la solution est acide à l'équivalence.

EXERCICE 3

Au cours d'une manipulation en séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves laisse glisser un solide (S) de masse m en le lâchant sans vitesse initiale en un point A sur un plan incliné d'un angle α par rapport l'horizontale. Le solide rencontre sur le plan horizontal l'extrémité libre d'un ressort à spires non jointives, de masse négligeable, de raideur k .

A la date $t = 0 \text{ s}$, le solide entre en contact le ressort et s'accroche puis l'ensemble (solide + ressort) se met à osciller selon la loi horaire $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$.



On donne : $m = 500 \text{ g}$; $\alpha = 30^\circ$; $k = 80 \text{ N/m}$; $g = 9,8 \text{ m/s}^2$; $AB = 1,8 \text{ m}$. On négligera les forces de frottement dans tout l'exercice.

Tu es sollicité pour établir la loi horaire du mouvement du solide sur le ressort.

1- Etude du mouvement sur AB

- 1.1. Fais le bilan des forces qui s'exercent sur le solide et représente-les sur un schéma
- 1.2. Enonce le théorème de l'énergie cinétique
- 1.3. Applique le théorème de l'énergie cinétique pour calculer la vitesse v_B du solide au point B.

2- Etude du mouvement sur BO

Montre que la vitesse v_o de contact du solide avec le ressort est égale à v_B .

3- Etude des oscillations

- 3.1. Applique la conservation l'énergie mécanique pour calculer l'amplitude des oscillations
- 3.2. Calcule la pulsation propre et la période propre des oscillations
- 3.3. Equation différentielle du mouvement
 - 3.3.1. Fais le bilan des forces qui s'exercent sur le solide
 - 3.3.2. Représente ces forces sur un schéma dans la position où le ressort est comprimé.
 - 3.3.3. Etablis l'équation différentielle du mouvement
- 3.4. Equation horaire du mouvement.
 - 3.4.1. Détermine la valeur de φ
 - 3.4.2. Ecris l'expression numérique de la loi horaire.

EXERCICE 4

Au cours d'une séance de TP, votre professeur veut vous faire déterminer le nombre de spires d'une bobine de longueur l possédant N spires de diamètre moyen d trouvée dans votre laboratoire. Pour cela ton groupe fait varier l'intensité du courant à l'aide d'un rhéostat et mesure à l'aide d'un Teslamètre la valeur du champ magnétique à l'intérieur de la bobine en fonction de l'intensité du courant. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

I(A)	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
B(mT)	0	0,31	0,62	0,93	1,24	1,55	1,87	2,17	2,48	2,80	3,10

On donne : $l = 40$ cm ; $d = 5$ cm ; perméabilité du vide : $\mu_0 = 4.\pi.10^{-7}$ SI.

Tu désigné comme rapporteur de ton groupe pour déterminer le nombre de spires de la bobine.

PARTIE A

- 1- Montre que la bobine étudiée est un solénoïde.
- 2- Ecris l'expression du champ magnétique à l'intérieur d'un solénoïde en fonction de N , l , μ_0 et I
- 3- On considère le solénoïde de la feuille annexe
 - 3.1. Indique ses faces
 - 3.2. Représente son spectre magnétique
 - 3.3. Représente le vecteur champ magnétique en son centre.

PARTIE B

- 1- Fais un schéma annoté du dispositif de mesure.
- 2- Trace la courbe $B = f(I)$ sur la feuille annexe
- 3- A partir de la courbe :
 - 3.1. Montre que le champ B est proportionnel à l'intensité I du courant
 - 3.2. Calcule le coefficient de proportionnalité.
 - 3.3. Etablis une relation entre le coefficient de proportionnalité et le nombre de spires.
 - 3.4. Dédus-en le nombre de spires.

FEUILLE ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

Schéma du solénoïde

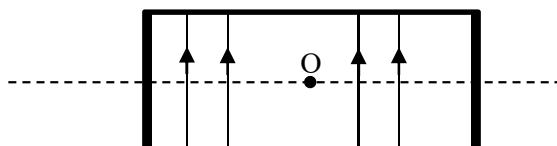
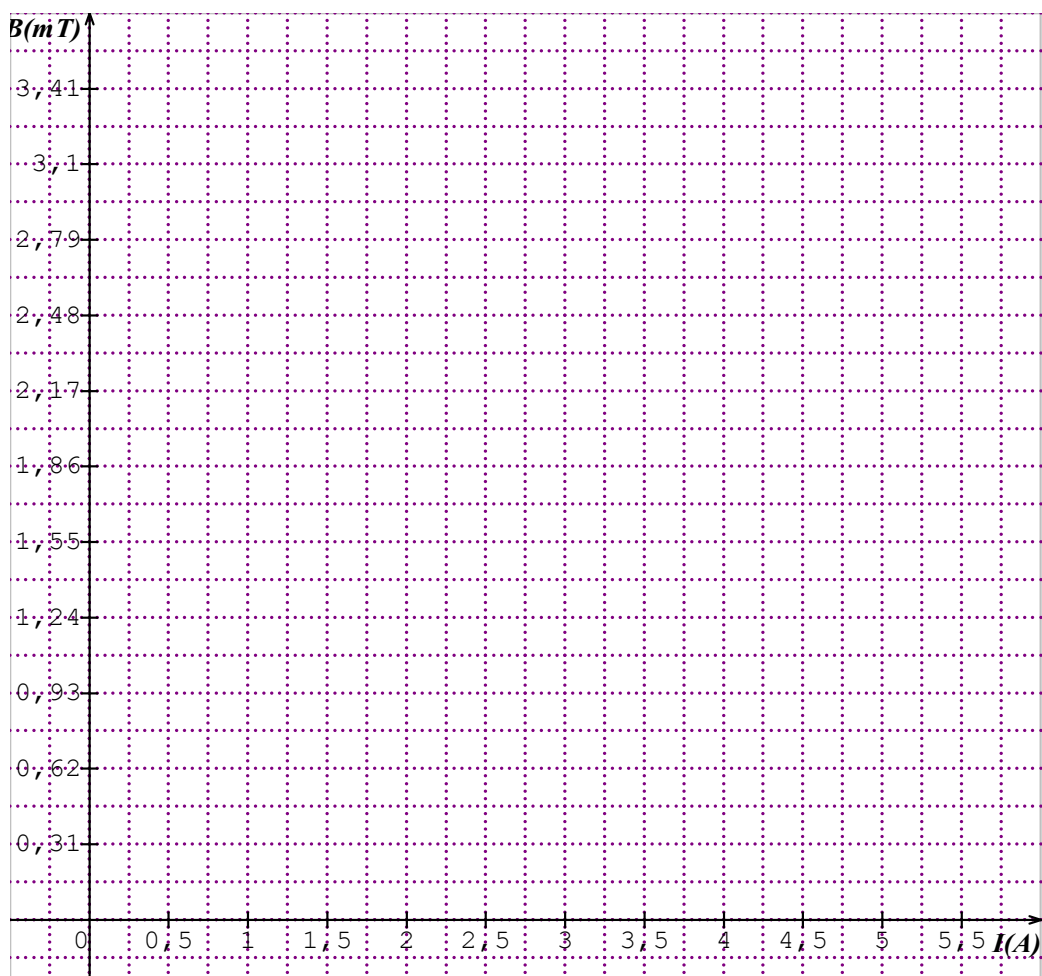
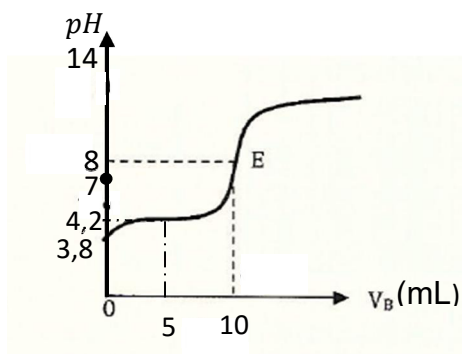


Schéma du montage



SUJET N°6**EXERCICE 1****CHIMIE**

A. La courbe de dosage d'un volume $V_A = 20\text{mL}$ d'une solution d'acide carboxylique par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 0,02\text{ mol.L}^{-1}$ est représentée ci-dessous.



Proposition 1. Le pK_a du couple acide/base est :

- $pK_a = 8$;
- $pK_a = 7$;
- $pK_a = 3,8$;
- $pK_a = 4,2$;

Proposition 2. La concentration de la solution d'acide carboxylique est :

- $C_A = 0,02\text{ mol.L}^{-1}$;
- $C_A = 0,01\text{ mol.L}^{-1}$;
- $C_A = 0,1\text{ mol.L}^{-1}$;
- $C_A = 1\text{ mol.L}^{-1}$;

Recopie le numéro de la proposition suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse dans chaque cas.

B.

- Ecris l'équation –bilan de la réaction entre l'acide chlorhydrique ($H_3O^+ + Cl^-$) et la solution d'hydroxyde de sodium ($Na^+ + OH^-$).
- Donne les caractéristiques de cette réaction.
- Choisi, parmi les indicateurs colorés ci-dessous, celui qui convient le mieux pour repérer le pH du point d'équivalence lors du dosage de l'acide chlorhydrique par la solution d'hydroxyde de sodium.

Indicateurs colorés	Zone de virage du pH
Bleu de thymol	1,5 - 2,5
Hélianthine	3,1 - 4,4
Bleu de Bromothymol	6,0 - 7,6
Phénolphtaléine	8,2 - 10,0

C. Pour chacune des propositions suivantes :

- L'équation –bilan de la réaction entre l'acide éthanoïque et la solution d'hydroxyde de sodium est :

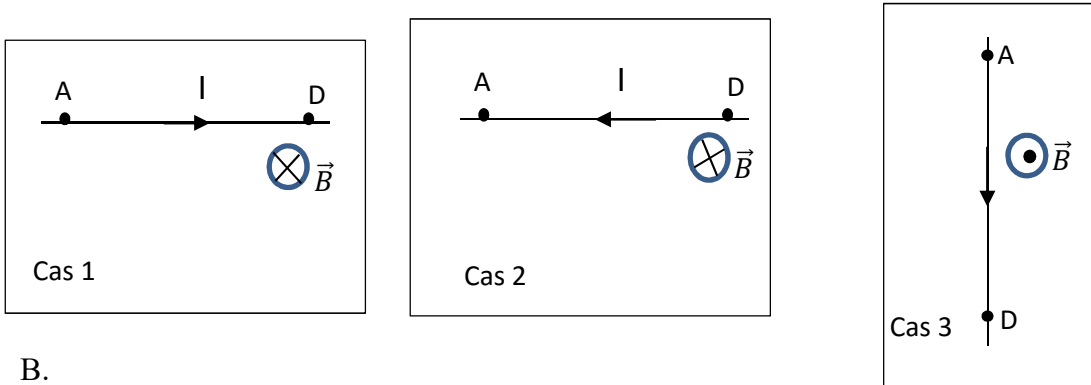
$$CH_3COOH + Na^+ + OH^- \rightarrow CH_3COO^- + Na^+ + H_2O$$
- Le pH à l'équivalence lors du dosage de l'acide éthanoïque par l'hydroxyde de sodium est égal à 7 ;
- Le pH à la demi-équivalence lors du dosage de l'acide éthanoïque par la solution d'hydroxyde de sodium est $pH = \frac{1}{2}pK_a$;
- La courbe $pH = f(V_B)$ lors du dosage de l'acide éthanoïque par l'hydroxyde de sodium présente quatre parties.

Ecris le numéro de la proposition suivi de la lettre V si la proposition est vraie et F si elle est fausse.

PHYSIQUE

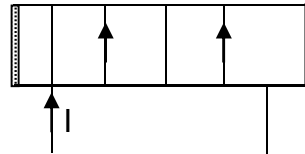
A.

- Nomme la force \vec{F} qui s'exerce sur un fil conducteur parcouru par un courant d'intensité I et plongé dans un champ magnétique uniforme \vec{B} .
- Reproduis les schémas ci-dessous et représente la force \vec{F} dans chaque cas.



B.

- Reproduis le schéma ci-dessous et représente le vecteur champ magnétique \vec{B} au centre du solénoïde parcouru par un courant d'intensité I .



- Indique sur le même schéma les faces nord(N) et sud(S) du solénoïde.

C. Pour chacune des propositions suivantes, recopie le numéro suivi de la lettre V si la proposition est vraie ou de la lettre F si elle est fausse

- Une bobine non résistive consomme de l'énergie.
- Un condensateur ne consomme globalement aucune énergie.
- Toute la puissance moyenne reçue par un dipôle RLC série est dissipée par effet joule dans la résistance
- L'énergie totale d'un oscillateur non amorti est constante.

EXERCICE 2

En vue de faire exploiter des réactifs d'estérification, ton professeur de Physique-Chimie met à la disposition de ton groupe :

- un chlorure d'acyle de formule semi-développée : $C_nH_{2n+1}-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-Cl$
- du méthanol ;
- du décaoxyde de tétraphosphore (P_4O_{10}).

En outre, il vous donne les informations suivantes :

- 1,57 g de chlorure d'acyle contiennent 0,02 mol ;
- la réaction de ce chlorure d'acyle sur le méthanol donne un composé organique A et du chlorure d'hydrogène ;
- la réaction de A sur l'eau donne deux composés organiques. L'un de ces composés peut réagir en présence du décaoxyde de tétraphosphore (P_4O_{10}) pour donner un composé B et de l'eau.

Données : Masses molaires en $g.mol^{-1}$: $M(H) = 1$; $M(C) = 12$; $M(Cl) = 35,5$.

Volume molaire : $V_m = 24L.mol^{-1}$.

En tant que rapporteur, propose la solution du groupe en répondant aux consignes ci-dessous.

1. **Identification du chlorure d'acyle**

- Montre que la masse molaire du chlorure d'acyle est $M = 78,5g.mol^{-1}$.
- Déduis-en sa formule semi-développée et son nom.

2. Action du chlorure d'acyle sur le méthanol

- 2.1. Ecris l'équation-bilan de la réaction et donne ses caractéristiques.
- 2.2. Nomme le composé A obtenu.
- 2.3. Détermine :
 - 2.3.1. la masse du composé A obtenu ;
 - 2.3.2. le volume du chlorure d'hydrogène dégagé.

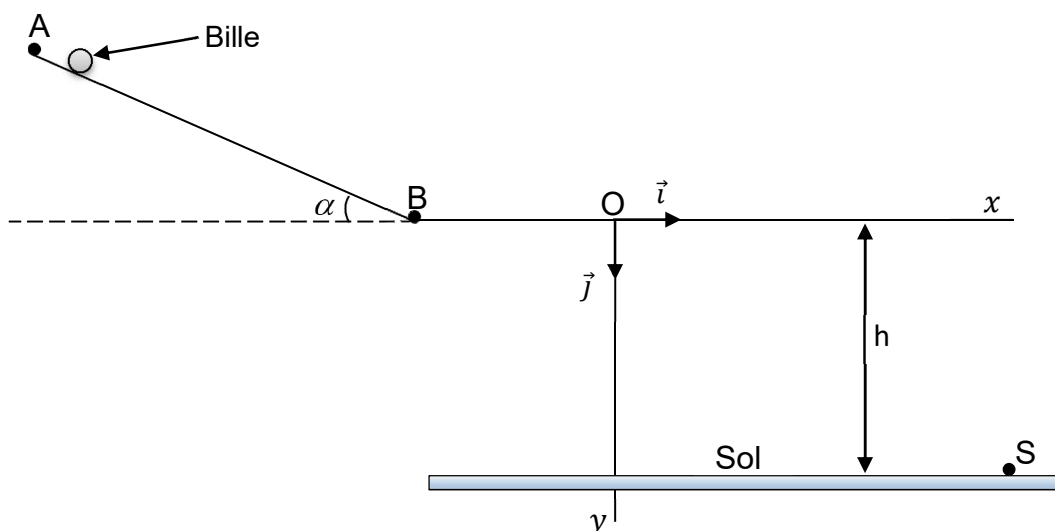
3. Action du composé A sur l'eau

- 3.1. Ecris l'équation-bilan de la réaction.
 - 3.2. Donne le nom de cette réaction et ses caractéristiques.
 - 3.3. Ecris l'équation-bilan de la réaction d'obtention du composé B.
 - 3.4. Nomme le composé B.
4. Ecris l'équation-bilan de la réaction permettant d'obtenir le composé A à partir de B.

EXERCICE 3

Ton Professeur de Physique – Chimie te propose d'étudier le dispositif ci-dessous en vue d'évaluer les notions vues en classe sur la mécanique.

Ce dispositif est constitué d'un tronçon rectiligne AB incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale et d'un tronçon horizontal BO. Les points A, B et O sont dans le même plan vertical.



Une bille, supposé ponctuelle de masse m , est lâchée en A sans vitesse initiale. Elle parcourt le trajet ABO et arrive en O avec une vitesse \vec{v}_0 horizontale. La bille quitte le point O à la date $t = 0s$, tombe dans le vide sous l'action de son poids et atterrit au sol au point S. L'altitude du point O par rapport au sol est h (voir figure).

Données : $AB = L = 2,5 \text{ m}$; $\alpha = 30^\circ$; $h = 0,5 \text{ m}$; $v_0 = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ et $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.
Les frottements sont négligeables.

1. Etude du mouvement de la bille sur le tronçon AB

- 1.1. Fais le bilan des forces extérieures qui s'exercent sur la bille.
- 1.2. Représente ces forces sur un schéma.
- 1.3. Détermine :
 - 1.3.1. la vitesse v_B de la bille au point B ;
 - 1.3.2. l'accélération a_1 de la bille sur le tronçon AB.
- 1.4. Dédus de ce qui précède la nature du mouvement de la bille.

2. Etude du mouvement de la bille sur le tronçon BO

- 2.1. Détermine l'accélération a_2 de la bille sur le tronçon BO.
- 2.2. Dédus –en la nature du mouvement de la bille sur ce tronçon.

3. Etude du mouvement de la bille dans le repère $((O, \vec{i}, \vec{j}))$

3.1. Etablis :

3.1.1. les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ de la bille.3.1.2. l'équation cartésienne $y(x)$ de la trajectoire de la trajectoire de la bille.3.2. Détermine les coordonnées y_s et x_s du point de chute S de la bille.**EXERCICE 4**

Lors d'une conférence sur la radioactivité, le conférencier vous donne des informations suivantes : Découvert en 1898 par Marie Curie, le polonium 210 ($^{210}_{84}\text{Po}$) est un radionucléide naturel omniprésent à l'état de traces dans l'environnement. C'est le plus abondant des 33 isotopes du polonium et sa période radioactive est de $T = 138,4$ jours. Au cours de sa transformation en plomb 206 ($^{206}_{82}\text{Pb}$), il subit une désintégration de type α .

Un échantillon de polonium radioactif contient à la date $t = 0$, N_0 noyaux ($N_0 = 4.10^{24}$).

Données : $m(^{210}_{84}\text{Po}) = 210,0482\text{u}$; $m(^{206}_{82}\text{Pb}) = 206,0385\text{u}$; $m(^4_2\text{He}) = 4,0015\text{u}$;
 $m_p = 1,007276\text{u}$; $m_n = 1,008665$; $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$; $\mathcal{N} = 6,02.10^{23}\text{mol}^{-1}$.

Ayant participé à cette conférence avec votre professeur, il vous demande de déterminer l'énergie libérée lors de la désintégration du polonium 210.

1- Définis :

1-1- la « demi-vie » ou période d'un noyau radioactif.

1-2- l'activité radioactive

2- Détermine :

2-1- la constante radioactive du polonium

2-2- l'activité A_0 de l'échantillon de polonium à la date $t = 0$ s

2-3- la date à laquelle 80% des noyaux initiaux seront désintégrés.

3- Calcule les énergies de liaisons par nucléon des noyaux du polonium 210 et du plomb 206.

Identifie le noyau le plus stable.

4.

4-1- donne la nature de la particule α

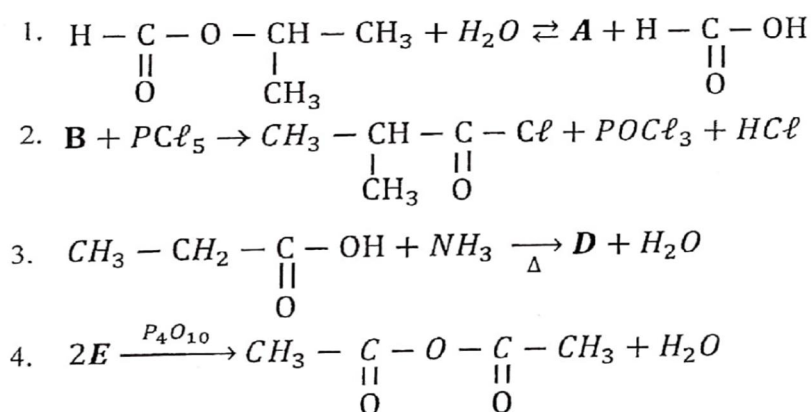
4-2- Ecris l'équation de désintégration du polonium 210 en plomb 206

4-3- Détermine l'énergie libérée par cette réaction.

SUJET N°7EXERCICE 1CHIMIE**A.**

1. Un acide α -aminé possède à la fois une fonction acide carboxylique et une fonction amine.
 2. Un amphion est un ion mono polaire.
 3. La réaction de combustion des alcools conserve la chaîne carbonée.
 4. Une cétone réduit l'ion diamine argent en solution aqueuse basique.
 5. En présence d'un aldéhyde ou d'une cétone, la 2,4-D.N.P.H donne un précipité jaune orangé.
 6. L'hydratation d'un alcène dissymétrique conduit à l'obtention d'un seul alcool.
- Recopie le numéro de chaque proposition et écris en face **V** si l'affirmation est vraie ou **F** si l'affirmation est fausse.

B. Recopie chacune des lettres (A, B, C et E) suivie de la formule semi-développée du composé chimique correspondant dans chacune des équations suivantes :

PHYSIQUE

A. Réarrange les mots ou groupes de mots suivants de façon à construire une phrase correcte en rapport avec le cours.

l'auto-induction./ ou à sa rupture./ s'oppose/d'un courant/ dans un circuit/ Une bobine placée/ à l'établissement/ est/ ce phénomène

B. Un noyau de Bismuth ${}^{212}_{83}\text{Bi}$ a pour masse $m = 211,94571u$. C'est un noyau radioactif α .

$$m_p = 1,007276u ; m_n = 1,0866576u ; 1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{kg} = 931,5 \text{MeV}/c^2 ; 1\text{MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{J}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$$

1. Son défaut de masse Δm est :

a) $12,99 \cdot 10^{-27} \text{kg}$; b) $1,299 \cdot 10^{-27} \text{kg}$; c) $0,1299 \cdot 10^{-27} \text{kg}$

2. L'énergie de liaison E_ℓ est :

a) $1,1691 \cdot 10^{-11} \text{J}$; b) $11,691 \cdot 10^{-11} \text{J}$; c) $116,91 \cdot 10^{-11} \text{J}$

3. L'énergie de liaison par nucléon E_o est :

a) $5,5 \cdot 10^{-12} \text{J}$; b) $55 \cdot 10^{-12} \text{J}$; c) $0,55 \cdot 10^{-12} \text{J}$

Pour chacune des propositions ci-dessus, recopie le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse

EXERCICE 2

Un groupe d'élève décide de déterminer la constante d'acidité du couple acide benzoïque/ion benzoate. Pour cela, le groupe dispose de 10 cm^3 de solution d'acide benzoïque ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$) de concentration inconnue par une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) de concentration 10^{-1} mol/L .

Les variations du pH en fonction du volume V de soude versée sont :

V(cm ³)	0	1	2	3	5	6	8	9	9,5	9,8	9,9	10	10,1	11	12	14
pH	2,6	3,2	3,6	3,8	4,2	4,4	4,8	5,2	5,5	5,9	6,2	8,5	10,7	11,7	12,0	12,4

Le groupe dispose entre autre de deux indicateurs colorés :

- L'hélianthine (zone de virage : 3,2 - 4,4)
- La phénolphtaléine (zone de virage : 8 - 10)

Tu es membre du groupe.

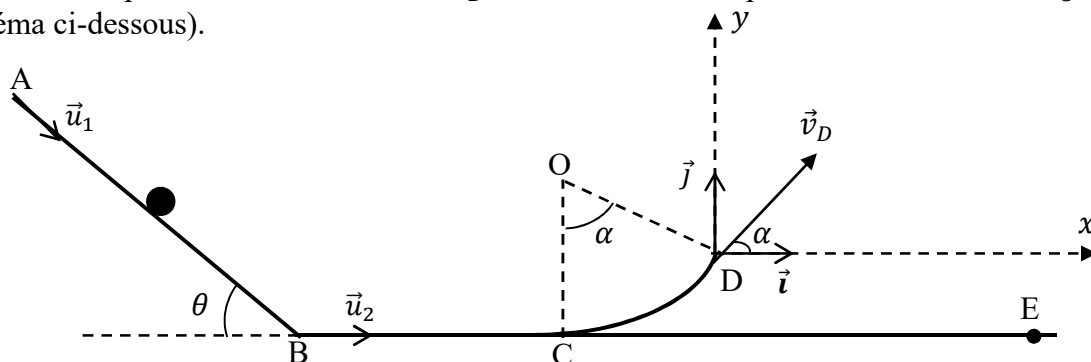
- 1.1. Trace la courbe pH = f(V). On prendra pour échelle :
1 cm → 1 cm³ (en abscisse) ; 1 cm → 1 unité de pH (en ordonnée)
- 1.2. Détermine graphiquement le point d'équivalence.
- 2.1. Ecris l'équation-bilan de la réaction
- 2.2. Calcule la concentration de la solution d'acide benzoïque.
3. Détermine graphiquement la valeur de la constante pKa du couple (C₆H₅COOH/C₆H₅COO⁻). Déduis-en la constante d'acidité Ka du couple.
4. Reporte les zones de virage des deux indicateurs colorés sur le graphe pH = f(V). Identifie parmi ces deux indicateurs colorés, celui utilisé pour effectuer ce dosage. Justifie ta réponse.

EXERCICE 3

L'Unité Pédagogique (UP) de Physique Chimie dont dépend ton établissement organise un test de sélection des meilleurs élèves de Terminales Scientifiques en vue de leur participation à un concours national. L'un des exercices proposés à cet effet, comporte le schéma ci-dessous dans lequel un solide ponctuel (S) de masse **m** peut se déplacer sur une glissière dont le profil est représenté dans le plan vertical. Cette glissière est constituée :

- D'une partie rectiligne AB, inclinée d'un angle θ par rapport à l'horizontale ;
- D'une partie rectiligne horizontale BC ;
- D'un arc de cercle CD de centre O, de rayon **r** décrivant un angle α .

Le solide aborde la partie BC avec la vitesse v_B . Il atteint ensuite le point C avec la vitesse \vec{v}_C de valeur v_C . (Voir schéma ci-dessous).



Données : $m = 500 \text{ g}$; $AB = 2,5 \text{ m}$; $\theta = 30^\circ$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $BC = 1 \text{ m}$; $r = 1 \text{ m}$;

$\alpha = (\widehat{OC; OD}) = 60^\circ$; $v_B = 5 \text{ m.s}^{-1}$; $v_C = 4 \text{ m.s}^{-1}$.

Tu es candidat au test.

1. Etude du mouvement sur AB.

Sur ce trajet, le solide part, sans vitesse initiale, du point A sans frottements.

- 1.1. Fais le bilan des forces appliquées au solide entre A et B et représente-les.
- 1.2. Détermine la vitesse v_B en B en utilisant le théorème de l'énergie cinétique.
- 1.3. Détermine la valeur algébrique a_1 du mouvement en utilisant le théorème du centre d'inertie.

2. Etude du mouvement sur BC.

Sur cette partie les frottements sont équivalents à une force \vec{f} de même direction et de sens opposé au vecteur-vitesse.

- 2.1. Détermine la valeur algébrique a_2 de l'accélération.
- 2.2. Détermine la valeur f de la force de frottement en appliquant le théorème du centre d'inertie.

3. Etude du mouvement sur la partie circulaire CD de rayon

Sur cette partie les frottements sont négligeables.

- 3.1. Exprime la vitesse v_D au point D en fonction de g, r, V_C et α en appliquant le théorème de l'énergie cinétique.
- 3.2. Vérifie que $V_D = 2,45 \text{ m/s}$

4. Etude du mouvement au-delà du point D.

- 4.1. Etablis les équations horaires du mouvement du solide dans le repère (D, \vec{i}, \vec{j}) .
- 4.2. Déduis-en que l'équation cartésienne de la trajectoire du solide est :

$$y = -3,33 x^2 + 1,73 x.$$
- 4.3. Détermine les coordonnées x_E et y_E du point de chute E.

EXERCICE 4

Pour récompenser le meilleur élève de la promotion de terminale D, votre établissement organise un concours qui consiste à déterminer les valeurs caractéristiques d'un circuit RLC.

Le circuit étudié, comprend, associé en série, un résistor de résistance $R = 40 \Omega$, une bobine d'inductance $L = 0,13 \text{ H}$ et de résistance négligeable et un condensateur de capacité C inconnue. Ce circuit est alimenté par un générateur délivrant une tension sinusoïdale :

$u(t) = U \sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$ de fréquence variable et de valeur efficace constante $U = 1 \text{ V}$.

On fait varier la fréquence du générateur et on constate que l'intensité du courant est maximale pour une fréquence $N_0 = 600 \text{ Hz}$.

Tu es candidat(e).

1.

- 1.1. Identifie le phénomène ainsi mis en évidence
- 1.2. Calcule l'impédance totale du circuit dans ce cas.
- 1.3. Calcule la valeur efficace I_0 de l'intensité du courant qui traverse le circuit dans ce cas.
- 1.4. Détermine la capacité C du condensateur.

2. On fixe maintenant la fréquence à la valeur $N_1 = 630 \text{ Hz}$. En admettant que $C = 0,53 \mu\text{F}$.

Calcule dans ce cas :

2.1. L'impédance totale Z du circuit.

2.2. L'intensité efficace I du courant qui traverse le circuit.

2.3. Les valeurs efficaces des tensions U_R ; U_L ; U_C aux bornes du résistor, de la bobine et du condensateur.

3. Calcule φ , la phase de la tension par rapport à l'intensité.

4. On fait observer la tension instantanée et l'intensité instantanée à l'aide d'un oscilloscope.

4.1. Fais un schéma du circuit électrique.

4.2. Fais apparaître sur ce schéma les branchements de l'oscilloscope qui permettent de visualiser sur la voie A, la tension aux bornes du circuit et, sur la voie B, une tension proportionnelle à l'intensité du courant qui traverse le circuit.

SUJET N°8EXERCICE 1CHIMIE

A – Pour chacune des propositions suivantes, recopie le numéro suivi de la lettre V si la proposition est vraie ou de la lettre F si elle est fausse.

- 1 – La relation $\text{pH} = -\log(\text{Ca})$ est valable quelque soit la valeur de Ca.
- 2 – Un acide qui est totalement ionisé dans l'eau est un acide fort
- 3 – Toute solution aqueuse contient des ions H_3O^+ et des ions OH^-
- 4 – Le produit ionique ne dépend que de la température.

B – Pour chacune des propositions suivantes :

1. Les espèces chimiques présentes dans une solution aqueuse de l'éthanoate de sodium sont:

- a) H_2O ; H_3O^+ ; OH^- ; Na^+ ; CH_3COO^-
- b) H_2O ; H_3O^+ ; OH^- ; Na^+ ; CH_3COO^- ; CH_3COOH
- c) H_2O ; H_3O^+ ; OH^- ; Na^+ ; CH_3COO^- ; CH_3COONa

2. Une solution d'éthylamine de concentration 0,1 mol/L a un pH égal à 8,9. L'éthylamine est:

- a) un acide faible;
- b) une base forte;
- c) une base faible.

3. On réalise une solution S en dissolvant un corps pur C dans l'eau. Lors de la dilution de la solution S, la valeur du pH diminue. Le corps C est :

- a) un acide;
- b) une base;
- c) neutre.

Recopie le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

PHYSIQUE

A. Recopie et complète les phrases suivantes :

1. A la résonance d'intensité, la fréquence du GBF est égale à la fréquencedu circuit RLC série.
2. A la résonance d'intensité, l'intensité du courant atteint sa valeur.....
3. A la résonance d'intensité, la phase entre $u(t)$ et $i(t)$ est
4. A la résonance d'intensité, il y aaux bornes de la bobine et du condensateur.

B. Réarrange les mots et groupes de mots suivants de façon à obtenir une phrase correcte en rapport avec les oscillations électriques.

par un dispositif/ fournissant/ égale à celle qu'il dissipe/ Les oscillations/ au dipôle/ peuvent être entretenues/ par effet joule./ une puissance

EXERCICE 2

Un concours de chimie, organisé par l'unité pédagogique de physique-chimie consiste à identifier des composés organiques inconnus à partir de quelques informations.

L'un des composés proposés est nommé C de formule brute est $C_6H_{12}O_2$

Les informations disponibles sont les suivantes :

- L'hydrolyse de C donne un acide carboxylique A et un alcool B.
- L'acide carboxylique a réagi avec le pentachlorure de phosphore (PCl_5) pour donner un composé X.
- Par action de l'ammoniac sur X on obtient un composé organique D à chaîne carbonée saturée non ramifiée dont la formule brute générale est : $C_nH_{2n+1}ON$.
La masse molaire moléculaire du composé D est égale à 59 g/mol
- L'alcool B est un alcool non ramifié. Il est oxydé par une solution acidifiée de permanganate de potassium. Il se forme un composé organique E qui donne un précipité jaune avec la 2,4-dinitrophenylhydrazine et qui réagit positivement avec la liqueur de Fehling.

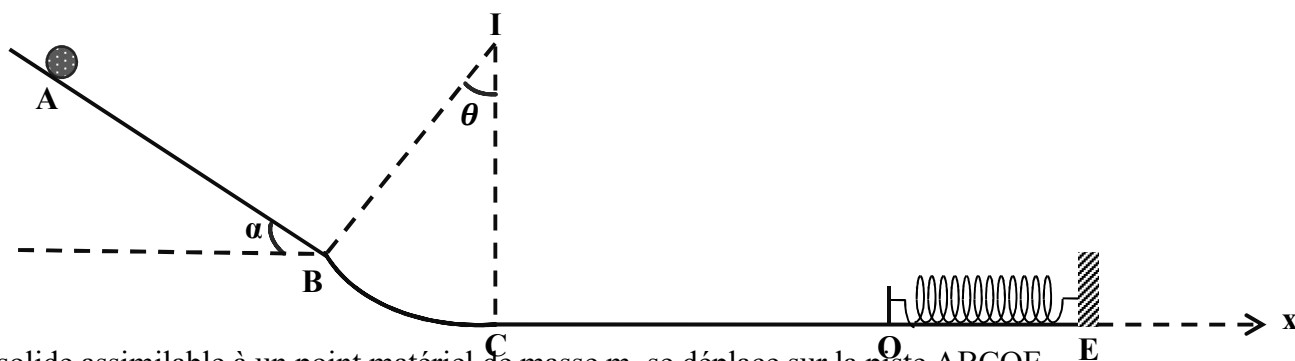
Données : $M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; $M(N) = 14 \text{ g/mol}$;

Etant candidat(e), tu décides d'exploiter ces informations afin de déterminer la formule semi-développée du composé proposé.

1. Précise les fonctions chimiques de C, X et D.
- 2.
- 2.1. Détermine la formule brute du composé D.
- 2.2. Donne la formule semi-développée et le nom de D.
- 2.3. Déduis-en la formule semi-développée et le nom de A.
- 3.
- 3.1. Ecris l'équation-bilan de la réaction entre A et le pentachlorure de phosphore.
- 3.2. Précise la fonction chimique de E
- 3.3. Donne la formule semi-développée et le nom des composés B, E et C.
- 4.
- 4.1. Ecris l'équation-bilan de la réaction d'hydrolyse de C.
- 4.2. Donne les caractéristiques de cette réaction.

EXERCICE 3

En vue de tester le niveau réel de ses élèves, le professeur de Physique Chimie leur demande d'étudier le mouvement d'un solide sur le profil schématisé ci-dessous.



Un solide assimilable à un point matériel de masse m , se déplace sur la piste ABCOE

- La portion AB est inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale.
- la portion BC est un arc de cercle de centre I et de rayon r ;
- la portion COE est horizontale.

On lâche le solide du point A sans vitesse initiale.

Les frottements étant négligés sur la portion ABC, le solide passe au point C avec une vitesse V_C .

Il aborde ensuite, la portion CO sur laquelle il existe des forces de frottement \vec{f} de valeur constante $f = 0,65 \text{ N}$, colinéaires et de sens opposé au vecteur-vitesse. Le solide arrive au point O avec une vitesse $V_O = 3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

En supposant maintenant que les frottements sont négligés sur la portion COE, le solide arrive alors en O avec une vitesse $V_O = 5,90 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ et heurte un ressort horizontal de constante de raideur k au repos. L'ensemble (solide + ressort) effectue alors un mouvement oscillatoire autour du point d'équilibre O.

On prendra le point O comme origine des dates et des espaces.

Données : $AB = 2 \text{ m}$; $CO = 2 \text{ m}$; $\alpha = 30^\circ$; $\theta = 60^\circ$; $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$; $m = 100 \text{ g}$; $r = 1,5 \text{ m}$ et $k = 100 \text{ N/m}$.

Tu prends part à cette évaluation.

1 – Etude sur la portion ABC

1 -1- Fais l'inventaire des forces extérieures sur la portion AB puis représente-les.

1 -2- Détermine la vitesse V_B du solide en B.

1 -3- Exprime la vitesse V_C du solide en C en fonction de V_B , g , r et θ . Fais l'application numérique.

2 – Etude sur la portion CO avec existence des forces de frottement

2- 1- Fais l'inventaire des forces extérieures agissant sur le solide et représente-les

2 -2- Détermine l'accélération algébrique a_x du solide.

2 -3- Déduis-en la nature exacte du mouvement.

3 – Etude sur la portion COE sans force de frottement.

3 -1- En utilisant la loi de conservation de l'énergie mécanique, Détermine l'amplitude X_m des oscillations.

3 -2- Fais l'inventaire des forces extérieures agissant sur le solide puis représente-les

3- 3- En utilisant le théorème du centre d'inertie, établis l'équation différentielle du mouvement lorsque le solide est entre O et E

3- 4- Etablis l'équation horaire du mouvement sous la forme : $x = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$

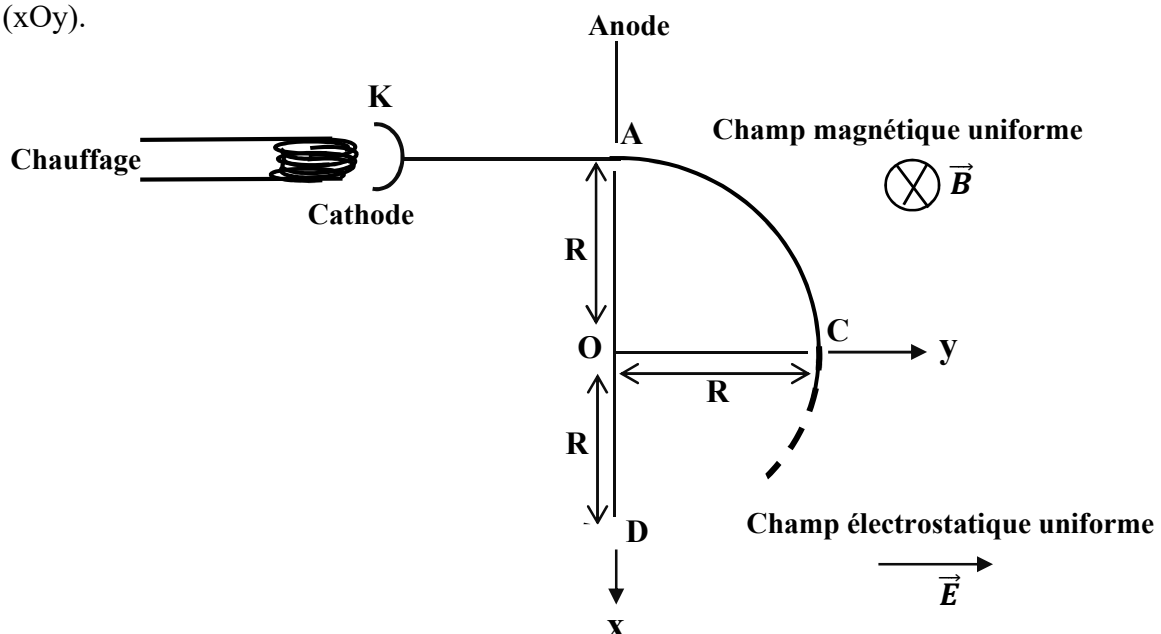
EXERCICE 4

Lors d'une séance d'exercices, ton professeur de Physique Chimie soumet à ta classe la figure ci-dessous.

Sur cette figure, un faisceau d'électrons, émis d'une cathode par effet thermoélectrique est accéléré au moyen d'une anode OA. La différence de potentiel entre l'anode et la cathode est $U_0 = 285 \text{ V}$. Cette valeur est suffisamment faible pour que le mouvement des électrons entre ces deux électrodes soit non relativiste.

Les électrons sont d'abord émis par la cathode avec une vitesse négligeable, ils pénètrent ensuite dans une région où règne un champ magnétique \vec{B} dans laquelle ils décrivent un quart de cercle de rayon $R = 20 \text{ cm}$.

Le faisceau d'électrons est enfin dévié par un champ électrostatique uniforme \vec{E} parallèle à l'axe (Oy), régnant dans le plan (xOy).



Tu es désigné(e) pour répondre aux consignes suivantes.

1 – Exprime la vitesse V_0 des électrons lorsqu'ils traversent le trou en A. Calcule sa valeur numérique

2 – **Etude dans le champ magnétique \vec{B} uniforme.**

2 – 1- Exprime B en fonction de U_0 , R, e et m

2 - 2- Calcule la valeur numérique de \vec{B}

2 -3- Donne les caractéristiques du vecteur-vitesse \vec{V} des électrons à la traversée du trou C.

3 – **Etude dans le champ électrostatique \vec{E} uniforme**

3 – 1- Etablis les équations horaires du mouvement des électrons dans le plan (xOy).

3 -2- Déduis-en l'équation cartésienne de la trajectoire

3 -3- Exprime la valeur du champ électrostatique \vec{E} pour que le faisceau d'électrons traverse le trou D à une distance R du point O.

3 -4 – Calcule la valeur numérique de \vec{E} .

SUJET N°9EXERCICE N°1 :CHIMIE**I.**

Pour chacune des propositions suivantes, recopie le numéro de la proposition et écris à la suite « V » si elle est vraie ou « F » si elle est fausse. **Exemple : 1 – V**

1. Un alcool tertiaire peut subir une oxydation ménagée.
2. Le Carbone fonctionnel d'un alcool secondaire est lié à un seul atome d'hydrogène
3. Le méthanol est un alcool secondaire
4. Les alcools de formule brute C_3H_8O sont au nombre de trois (3)

II.

Reproduis le tableau ci-dessous et complète-le en indiquant le nom et la classe des différentes amines.

Amine	Nom	Classe
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{N} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$		
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$		
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$		

PHYSIQUE

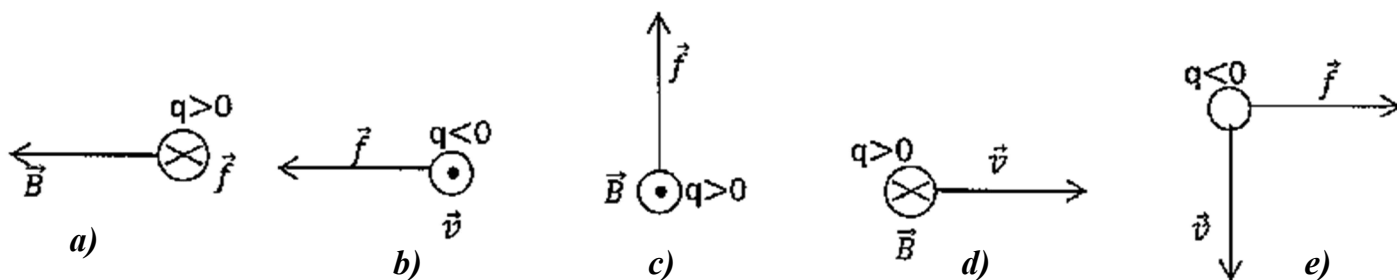
- I. On considère le mouvement rectiligne uniformément retardé d'une boule de golf supposée ponctuelle de masse $m = 0,05 \text{ kg}$, d'accélération \vec{a} et de vitesse initiale $v_0 = 20 \text{ m/s}$.

Pour chaque proposition ci-dessous ;

- 1) L'expression de la résultante \vec{F} des forces extérieures exercées sur la boule est :
 - a) $\vec{F} = \frac{\vec{a}}{m}$;
 - b) $\vec{F} = - m\vec{a}$;
 - c) $\vec{F} = m\vec{a}$
- 2) Lorsque la résultante \vec{F} des forces extérieures a pour valeur $F = 1 \text{ N}$, l'accélération algébrique de la balle est :
 - a) $a = 1 \text{ m/s}^2$;
 - b) $a = - 10 \text{ m/s}^2$;
 - c) $a = - 20 \text{ m/s}^2$
- 3) La valeur de la résultante \vec{F} des forces extérieures qui permet d'obtenir une accélération $a = - 10 \text{ m/s}^2$ est :
 - a) $F = 10 \text{ N}$;
 - b) $F = 0,5 \text{ N}$;
 - c) $F = 1 \text{ N}$
- 4) Pour une accélération $a = - 5 \text{ m/s}^2$ la balle parcourt avant de s'arrêter une distance
 - a) $L = 20 \text{ m}$;
 - b) $L = 10 \text{ m}$;
 - c) $L = 40 \text{ m}$

Ecris le numéro de la proposition suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

II. Dans les cas de figures suivants représente le vecteur manquant (\vec{v} , \vec{B} ou \vec{f}).



EXERCICE 2

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques, un groupe d'élèves désire préparer une solution tampon. Pour cela, il dose 30 cm^3 d'une solution d'éthylamine $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ par une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire $C_a = 10^{-1} \text{ mol. L}^{-1}$. Le groupe relève les mesures dans le tableau suivant :

$V_a(\text{mL})$	0	5	9	15	16	17	18	19	20	21	25	30
pH	11,8	11,2	10,8	10,1	9,9	9,5	6,1	2,7	2,4	2,2	1,9	1,7

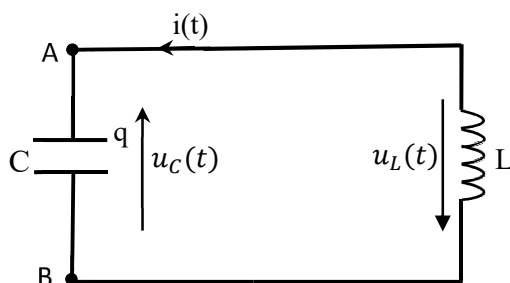
1.
 - 1.1. Fais le schéma annoté du dispositif expérimental.
 - 1.2. Ecris l'équation-bilan de la réaction de l'éthylamine avec l'acide chlorhydrique.
2. Construis la courbe $\text{pH} = f(V_a)$ avec l'échelle ci-dessous :
 Echelle : $\left\{ \begin{array}{l} \text{abscisse: } 1 \text{ cm pour } 2 \text{ mL} \\ \text{ordonnée: } 1 \text{ cm pour } 1 \text{ unité de pH} \end{array} \right.$
3.
 - 3.1. Détermine les coordonnées du point d'équivalence. Justifie la valeur du pH trouvé.
 - 3.2. Dédus-en la concentration molaire C_b de la solution d'éthylamine.
4. Pour un volume $V_a = 9 \text{ mL}$ de solution d'acide chlorhydrique versée :
 - 4.1. Calcule les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution.
 - 4.2. Dédus-en le pK_a du couple $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+ / \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$.
 - 4.3. Donne le nom et les propriétés de la solution obtenue.

EXERCICE 3

Au cours d'une séance de travaux pratiques, votre professeur réalise avec vous l'expérience de la figure ci-dessous pour montrer la conservation de l'énergie totale d'un circuit oscillant.

Le montage comprend : un condensateur de capacité $C = 0,1 \mu\text{F}$; une bobine d'inductance $L = 1,0 \text{ H}$ et de résistance négligeable.

A la date $t = 0$, le condensateur, initialement chargé sous une tension $U_0 = 12 \text{ V}$, est connecté à la bobine. On note $i(t)$ l'intensité algébrique du courant à l'instant t et $q(t)$ la charge portée par l'armature du condensateur reliée au point A.



Il t'est demandé de répondre aux consignes ci-dessous.

1. Calcule l'énergie emmagasinée dans le condensateur en fin de charge.
- 2.
- 2.1. Etablis l'équation différentielle $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC}q = 0$ du circuit, où q est la charge portée par A.
- 2.2. Vérifie que la solution de cette équation différentielle est de la forme :

$$q(t) = Q_m \cos\left(\frac{t}{\sqrt{LC}} + \varphi\right).$$
- 2.3. Détermine Q_m et φ .
- 2.4. Calcule la pulsation propre ω_0 et la période propre T_0 du circuit.
3. On se propose maintenant d'étudier l'évolution des énergies emmagasinées dans le condensateur et dans la bobine au cours du temps.
 - 3.1. Détermine les expressions en fonction du temps de :
 - 3.1.1. l'intensité $i(t)$ du courant électrique ;
 - 3.1.2. l'énergie $E_C(t)$ emmagasinée dans le condensateur ;
 - 3.1.3. l'énergie $E_L(t)$ emmagasinée dans la bobine.
 - 3.2. Montre qu'à chaque instant l'énergie totale E est conservée.

EXERCICE 4

L'air contient du radon 222 en quantité plus ou moins importante. Ce gaz radioactif est issu des roches contenant de l'uranium et du radium. Le radon se forme par désintégration du radium selon l'équation de réaction nucléaire suivante : ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + {}^4_2\text{He}$

- 1-
 - 1-1- Définis la radioactivité α
 - 1-2- Identifie le type de radioactivité correspondant à cette réaction de désintégration.
- 2-
 - 2-1- Donne l'expression littérale du défaut de masse Δm du noyau de symbole A_ZX .
 - 2-2- En utilisant la formule précédente, et les données de l'énoncé, calcule en unité de masse atomique le défaut de masse $\Delta m(\text{Ra})$ du noyau de radium Ra.
 - 2-3- Détermine l'énergie associée au défaut de masse $\Delta m(\text{Ra})$ du noyau de radium.

Dis ce que représente cette énergie.
- 3- Sachant que le défaut de masse $\Delta m(\text{Rn})$ du noyau de radon Rn vaut $3,04 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
 - 3-1- Calcule l'énergie de liaison du radon, en joule (J) puis en MeV.
 - 3-2- Déduis-en l'énergie de liaison par nucléon, en MeV/nucléon.