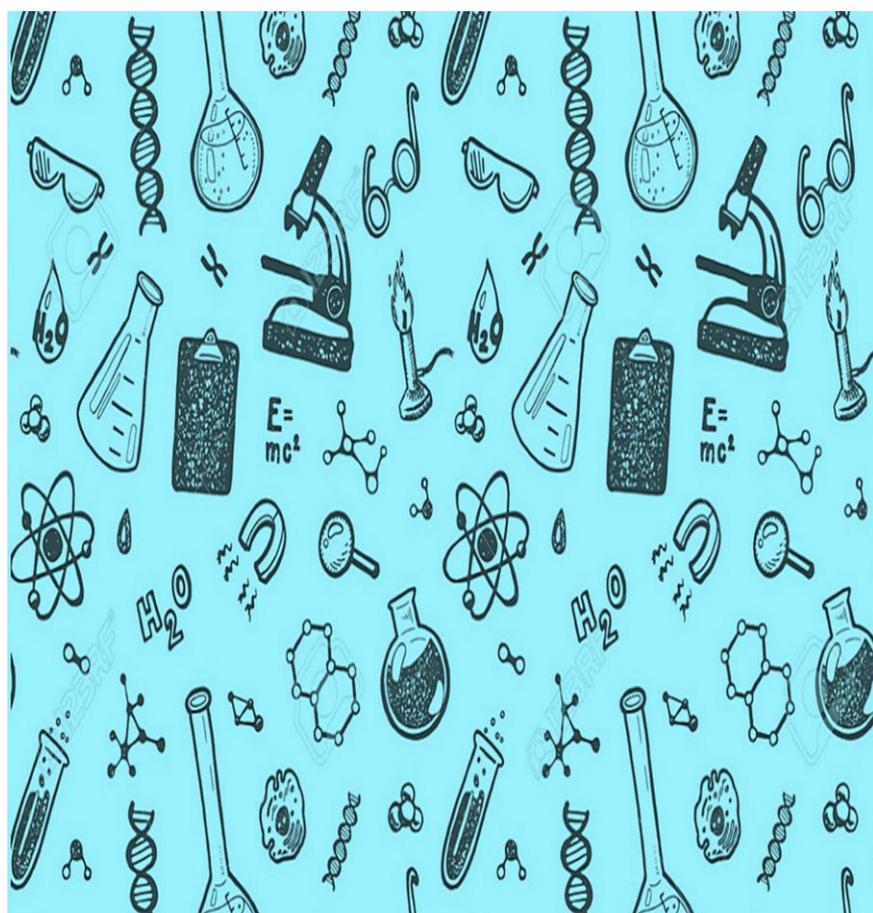


LE TOP 10 DES SUJETS
DE
PHYSIQUE CHIMIE
AU BAC 2020
TLE C – D – E



CHIMIE

PREPARATION
DU BAC 2020

PHYSIQUE

FORMATEUR

KIENTEGA P. David

Conseiller pédagogique de l'enseignement secondaire
Master en sciences de l'éducation : ingénierie de la
formation

Coach scolaire

Tél. 70290644/76577497(whatsapp)/78684158

Table des matières

LA METHODE DE RESOLUTION D'UN PROBLÈME DE SCIENCES PHYSIQUES	2
Explication des consignes des énoncés.....	4
SUJET 1	9
SUJET 2.....	11
SUJET 3.....	14
SUJET 4.....	17
SUJET 5.....	20
SUJET 6.....	23
SUJET 7.....	26
SUJET 8.....	29
SUJET 9.....	32
SUJET 10	35

CF-CODREPF

LA METHODE DE RESOLUTION D'UN PROBLÈME DE SCIENCES PHYSIQUES

L'épreuve de sciences physiques au BAC

Coefficient :

En série D le coefficient est 05

En série C le coefficient est 06

En série E le coefficient est 04

NB : les séries C et E composent la même épreuve.

Durée de l'épreuve : 4 heures.

Contenu de l'épreuve :

L'épreuve de science physique est constituée de cinq (05) exercices dont deux (02) exercices en chimie et trois (03) en physique.

Les deux exercices de chimie concernent les deux parties de la chimie à savoir, la chimie minérale et la chimie organique. En physique, les trois exercices concernent les trois parties du programme : la mécanique, l'électricité et la physique nucléaire.

Nombre de points par exercice :

L'épreuve étant notée sur 20 points, tous les exercices doivent être équilibrés de telle sorte que chaque exercice soit noté sur 4 points.

Comment résoudre un exercice de sciences physiques ?

Objectif spécifique :

- Interpréter l'énoncé d'un exercice.
- Trouver et effectuer la démarche conduisant à la solution demandée.

Motivation :

« *Il est difficile d'échouer. Mais il est encore plus difficile de ne pas avoir essayé de réussir* »

Theodore Roosevelt

Pour trouver la solution d'un exercice, il y a plusieurs difficultés à surmonter :

- **comprendre l'énoncé** c'est-à-dire savoir y reconnaître les données utiles,
- **trouver les étapes à accomplir** c'est-à-dire l'enchaînement d'applications de connaissances du cours – formules, théorèmes – menant au but.
- **les effectuer** c'est-à-dire dérouler les calculs ou raisonnements nécessaires sans erreurs.

DEMARCHE A SUIVRE

Chaque **difficulté doit être isolée pour être traitée**. La démarche est donc progressive.

La méthode de résolution d'exercice comporte trois grandes étapes !

ETAPE 1 : ANALYSE DE L'ENONCE : TROUVER LE POINT DE DEPART ET LE POINT D'ARRIVEE

Cette étape permet de s'appropriier l'énoncé. Elle doit être bien faite, pour qu'il ne soit plus nécessaire de regarder l'énoncé.

On pourra se poser les questions suivantes après la lecture de l'énoncé:

Pour la Compréhension du phénomène étudié

- De quoi parle l'énoncé ?
- Quel est le phénomène étudié ?
- En quoi consiste-t-il ?
- Dans quelle partie du programme s'intègre-t-il ?

Pour l'Analyse du problème

- Quelles sont les questions posées ?
- Comment sont-elle reliées au phénomène étudié ?
- Quelles sont les tâches à accomplir pour résoudre l'exercice ?

En pratique, la feuille est divisée horizontalement en trois sections (**voir l'étape 3**)

ETAPE 2 : RECHERCHE DE LA DEMARCHE : ELABORATION DE LA FEUILLE DE ROUTE

Cette étape consiste donc à imaginer une **feuille de route** qui va conduire du **point de départ** au **point d'arrivée** en un petit nombre d'étapes aussi simples que possible.

NB : Il n'y a malheureusement pas de "recette miracle" pour effectuer cette étape essentielle mais les conseils suivants peuvent être utiles :

- Connaître le cours et le considérer comme une boîte à outils** fournissant les formules et théorèmes utiles ;
- Étudier les données de la case "hypothèses"** pour déterminer quelles sont les grandeurs qui gouvernent le phénomène ou la configuration objet de l'exercice ;
- Étudier aussi la case "conclusion"** pour déterminer les relations qui peuvent exister avec les hypothèses : pour déterminer la route, il est souvent utile de déterminer la direction générale du chemin en regardant la situation du point d'arrivée par rapport au point de départ **Expliciter les étapes imaginées** : la fin de l'une est le début de la suivante ; réserver une section de la feuille à la "feuille de route".

ETAPE 3 : MIS EN OEUVRE LA DEMARCHE : PARCOURIR LE CHEMIN

La résolution (en sciences physiques) proprement dite, qui **parcourt les étapes** est souvent la partie la plus facile. Il faut :

***effectuer les raisonnements avec rigueur** (ceci suppose de connaître son cours et de ne pas être approximatif)

***faire les calculs sans se tromper** (procéder méthodiquement, écrire proprement).

En sciences physiques, on peut parfois vérifier les ordres de grandeur et il faut toujours vérifier les unités du résultat.

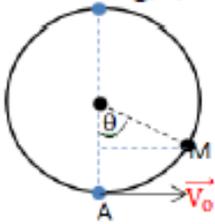
Ce que l'énoncé m'a donné (les hypothèses : les données de l'exercice)	Ce que mon cours me dit... (boîte à outil)	Ce que l'énoncé me demande de faire (Conclusion)
Dans cette partie je récite toutes les données de l'énoncé	Dans cette partie je mets toutes les formules du cours en lien avec la partie de l'énoncé. C'est ma boîte à outils	Dans cette partie je fais le plan détaillé de l'exercice sans faire d'application numérique. NB : toute nouvelle donnée trouvée est renvoyée dans la première colonne.

Conclusion : « *la plus grande erreur que vous puissiez faire, dans la vie, c'est d'avoir peur de faire des erreurs* » J. F. Kennedy

Explication des consignes des énoncés

PHYSIQUE

Verbe	Explication	Exemple
Citer Lister, faire la liste de...	On attend une liste de mots ou de phrases qui peuvent être présentées à l'aide de tirets	Q : Citer deux applications pratiques du phénomène auto – induction. R : - les transformateurs - Alternateur
Nommer Donner le nom de ...	On attend un nom à priori scientifique, qui peut être donné tel quel.	
Ecrire Donner l'écriture de	On attend une expression ou une formule dans qu'il soit nécessaire de démontrer	Q : Ecrire l'expression de la période d'une oscillation mécanique. R : $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$
Définir Donner une définition de	On attend une définition, explicitée à l'aide d'une phrase	Q : Définir la demi – vie d'un échantillon radioactif. R : c'est le temps nécessaire pour que la moitié des noyaux de l'échantillon se soient désintégrés
Expliquer Donner une explication à....	On attend une explication d'un phénomène ou d'une loi explicitée à l'aide d'une phrase et éventuellement d'un dessin	
Justifier Donner une justification à	On attend un explication, explicitée à l'aide d'une phrase, à une remarque ou à un calcul que vous avez fait précédemment	Q : quel est le travail de la réaction \vec{R} du support ? Justifier. R : $W(\vec{R}) = 0$ car \vec{R} est perpendiculaire au déplacement.
Préciser	On attend une précision à une 1 ^{ère} question qui n'incluait pas forcément cette réponse	
Calculer Faire le calcul de	On attend un résultat numérique souvent précédé d'une expression littérale (les calculs intermédiaires s'ils ne sont pas demandés ne sont pas nécessaires)	Q : calculer le poids d'un objet de masse $m = 25$ kg. On prendra $g = 10$ N/kg. R : on a $P = mg$ AN : $P = 25 \times 10 = 250$ N

Determiner (en fonction de)	On attend une expression littérale qui ne doit pas être donnée directement mais déduite de différentes lois. L'expression peut ensuite être calculée (ou elle peut être donnée en fonction des données de l'énoncé)	Q : déterminer la période de rotation du satellite en fonction de r , G et M . R : On a $T = \frac{2\pi r}{v}$ or $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ donc $T = \frac{2\pi r}{\sqrt{\frac{GM}{r}}} = 2\pi r \sqrt{\frac{r}{GM}}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM}}$
Exprimer (en fonction de) Donner l'expression de ...	On attend une expression littérale ou numérique en fonction de données de l'énoncé ou d'une grandeur.	Q : exprimer la vitesse V_M en fonction de g , r , V_0 et θ  R : $V_M = \sqrt{V_0^2 - gr(1 - \cos \theta)}$
Dessiner Faire un dessin (annoté) Représenter sur un schéma....	On attend un dessin, qui doit être annoté, c'est - à - dire en nommant les parties importantes du dessin et en générale on attend une légende.	Q : Dessiner les forces agissantes
Recopier (et compléter)	On attend le recopiage d'un tableau, de données (et éventuellement de compléter ce tableau, ces données)	
Etablir	On attend une expression ou une équation qui doit être retrouvée à l'aide d'une loi ou d'un théorème du cours	Q : Etablir l'équation différentielle qui régit le mouvement de l'oscillateur mécanique R : D'après le théorème du centre d'inertie,... on projette... $\frac{d^2x}{dt^2} = -kx$... $\frac{d^2x}{dt^2} + kx = 0$
Démontrer Faire la démonstration de	On attend de retrouver, à l'aide d'une loi ou d'un théorème, une expression ou une équation qui est donnée dans l'énoncé	Q : Démontrer que l'expression de la masse de la Terre s'écrit $M = v^2/Gr$ R : D'après le théorème du centre d'inertie,... et d'après la relation de Frenet... $v^2/r = GM/r$ donc $M = v^2/Gr$

CHIMIE

Verbe	Explication	Exemple
Citer Lister, faire la liste de	On attend une liste de mots ou de phrases qui peuvent être présentées à l'aide de tirets	Q : Citer deux applications pratiques de l'électrolyse. R : - les accumulateurs - protection contre la corrosion
Nommer Donner le nom de	On attend un nom a priori scientifique, qui peut être donné tel quel	Q : nommer les composés suivants : a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$ b) $\text{CH}_3 - \text{COOH}$ R : a) éthane b) acide éthanoïque
Ecrire/Donner l'expression de Donner l'écriture de	On attend une expression ou une formule sans qu'il soit nécessaire de la démontrer.	Q : Ecrire/donner l'expression du pH d'une solution d'acide fort à la concentration c R : $\text{pH} = - \log c$
Ecrire/Donner la formule (chimique)	On attend l'écriture de la formule chimique d'une substance.	Q : donner/écrire la formule brute de l'éthanol R : $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
Ecrire/Donner l'équation de la réaction	On attend l'écriture d'une équation qui rend compte de la transformation chimique	: Donner l'équation de la réaction de $\text{HCl}(\text{gaz})$ avec l'eau R : $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$
Définir Donner une définition de	On attend une définition, explicitée à l'aide d'une phrase	Q : Définir la quantité de matière R : C'est le nombre d'atomes, de molécules ou d'ions dans un échantillon de matière.
Expliquer Donner une explication à	On attend une explication d'un phénomène ou d'une loi explicitée à l'aide d'une phrase et éventuellement d'un dessin	Q : expliquer comment obtenir un ester. R : on obtient un ester en faisant réagir un alcool sur un acide carboxylique ; il se forme alors un ester et de l'eau.
Justifier Donner une justification à	On attend une explication, explicitée à l'aide d'une phrase, à une remarque ou à un calcul que vous avez fait précédemment	Q : Un composé organique oxygéné A donne un test positif avec la liqueur de Fehling. Quelle est la fonction chimique portée par A ? Justifier R : A est un aldéhyde, fonction chimique qui donne un test positif avec la liqueur de Fehling (réduction des ions Cu^{2+} en Cu métal)

Préciser	On attend une précision à une 1ère question qui n'incluait pas forcément cette réponse.	Q : on donne la formule semi-développée d'un alcool : $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$ quel est le nom de cet alcool ? Préciser sa classe. R : C'est propan-2-ol. C'est un alcool primaire ou alcool de classe I
Calculer Faire le calcul de	On attend un résultat numérique souvent précédé d'une expression littérale (les calculs intermédiaires s'ils ne sont pas demandés ne sont pas nécessaires)	Q : Calculer la masse molaire moléculaire de H_2O R : $M = M(\text{O}) + 2M(\text{H}) = 18,0 \text{ g.mol}^{-1}$
Déterminer (en fonction de)	On attend une expression littérale qui ne doit pas être donnée directement mais déduite de différentes lois. L'expression peut ensuite être calculée (ou elle peut être donnée en fonction de données de l'énoncé)	Q : On réalise le dosage de NaOH (aq) par HCl (aq) Déterminer l'expression de la concentration molaire C_a de la solution à l'équivalence. Calculer sa valeur R : à l'équivalence : $n(\text{H}_3\text{O}^+) = n(\text{OH}^-)$ $C_b V_b = C_a V_{aE}$
Exprimer (en fonction de) Donner l'expression de	On attend une expression littérale ou numérique en fonction de données de l'énoncé ou d'une grandeur	Q : Exprimer le pK_A d'un couple acide/base en fonction de K_A R : $pK_A = \log(K_A)$
Faire un schéma (annoté)	On attend un schéma (dessin schématisé), qui doit être annoté, c'est à dire en nommant les parties importantes du dessin et en général on attend une légende	Q : Faire le schéma du montage à reflux. R :
Démontrer/Montrer Faire la démonstration de/montrer que	On attend de retrouver, à l'aide d'une loi vue en cours, une expression, une équation ou une valeur qui est donnée dans l'énoncé	Q : la masse molaire d'un alcane est 16 g.mol^{-1} . Montrer que sa formule brute est CH_4 R : La formule brute d'un alcane est $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ Sa masse molaire est donnée par $M = 12.n + (2n+2).1 = 16$ d'où $n = 1$

Recopier (et compléter)	On attend le recopiage d'un tableau, de données (et éventuellement de compléter ce tableau, ces données)	Q : Recopier et compléter le tableau suivant : 1 2 R : 1 2 3 4
En déduire	On attend une expression, une équation ou une valeur qui doit être retrouvée à l'aide d'une loi ou d'un théorème du cours	Q : Un alcool A ne réagit pas avec un oxydant en défaut. En déduire la classe de l'alcool. R : <i>c'est un alcool tertiaire.</i>

CF-CODREPF

EXAMEN BLANC -----	BURKINA FASO -----
SESSION DE 2020	EPREUVE DE PHYSIQUE – CHIMIE N°1
Durée : 4H00	
Unité – Progrès – Justice	

SUJET 1

CHIMIE (8 points)

EXERCICE 1

Soit une Solution S_1 d'acide méthanoïque de concentration molaire volumique $C_1 = 10^{-2}$ mol/L. Le pH de cette solution est égal à 2,9

- 1) a) Ecrire la formule semi-développée l'acide méthanoïque.
b) Montrer que l'acide méthanoïque est un acide faible.
- 2) a) Ecrire l'équation bilan de la réaction de l'eau avec l'acide méthanoïque.
b) Préciser le couple acide/bases mis en jeu.
- 3) a) Quelles sont les espèces chimiques présentes en solution ?
b) Calculer les concentrations molaires de ces espèces chimiques présentes dans cette solution.
c) Déduire le coefficient de dissociation α_1 de l'acide méthanoïque de cette solution.
- 4) a) Calculer le K_a puis le pKa
b) Sur un axe gradué en pH, représenter la zone de prédominance de la forme acide et de la forme basique l'acide méthanoïque

EXERCICE 2

L'hydrolyse d'un ester E de formule $C_5H_{10}O_2$ conduit à la formation de l'acide éthanoïque et d'un composé A.

1. A quelle famille appartient le composé A ?
2. Le composé A est oxydé par le permanganate de potassium en milieu acide. Il se forme un composé B. B réagit avec la 2,4- DNPH et il est sans action sur la liqueur de Fehling.
a) A quelle famille appartient le composé B ?
b) Donner les formules semi-développées et les noms des composés B et A.
3. a) Donner la formule semi-développée et le nom de l'ester E.
b) Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'hydrolyse de l'ester E
c) Donner les caractéristiques de cette réaction.

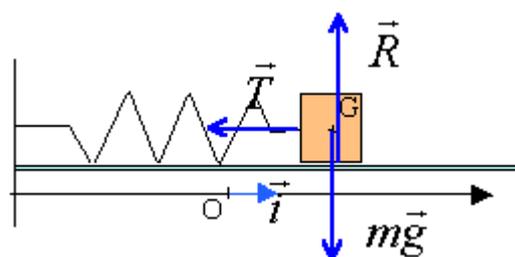
PHYSIQUE (12 points)

EXERCICE 1

Dans tout l'exercice, on prendra $g = 10 \text{ m/s}^2$. On négligera les frottements. On utilise un ressort de masse négligeable, à spires non jointives.

Pour déterminer la raideur k d'un ressort, on accroche une de ses extrémités à un support fixe. Lorsqu'on accroche une masse marquée $m = 200 \text{ g}$ à son autre extrémité, son allongement vaut $10,0 \text{ cm}$.

1. Vérifier que la raideur du ressort vaut $20,0 \text{ N.m}^{-1}$.
2. On fixe maintenant le ressort étudié comme l'indique la figure ci-dessous. Le ressort est horizontal ; une de ses extrémités est fixe. On accroche à son autre extrémité un solide (S) masse $m = 200 \text{ g}$. Ce solide peut se déplacer sans frottement le long d'un axe horizontal Ox. À l'équilibre, le centre G du solide coïncide avec l'origine O du repère.



- Etablir l'équation différentielle qui régit le mouvement de G.
- En déduire l'expression de la pulsation propre ω_0 de cet oscillateur et celle de sa période propre T_0 . Calculer numériquement ω_0 et T_0 .
- Vérifier que, quelles que soient les valeurs de X_m et φ , l'équation horaire $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$ est solution de l'équation différentielle précédente.
- On comprime le ressort vers la gauche. Le point G occupe alors la position G_0 telle que $OG_0 = -0,15$ m. À l'instant $t = 0$, on lâche le solide sans vitesse initiale. Déterminer l'amplitude X_m et la phase φ du mouvement.
- Déterminer l'expression de la vitesse $v(t)$ du solide. En déduire la valeur maximale de la vitesse.

EXERCICE 2

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 .

On donne $U = 100\text{V}$; $R = 10\Omega$; $\omega = 314 \text{ rad.s}^{-1}$;

$L = 0,3\text{H}$; $C = 20\mu\text{F}$

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

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

1. Donner sans démonstration les expressions en fonction de R , L , ω , C et U .

- l'impédance Z du circuit ;
- la valeur efficace I de l'intensité du courant qui parcourt le circuit ;
- la phase φ de la tension par rapport à l'intensité du courant.

2. Calculer Z , I , φ (en radian).

3. Donner l'allure du diagramme de Fresnel relatif au circuit (sans respect d'échelles). Le circuit est-il 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.

- calculer les valeurs efficaces U_{PB} et U_{AP} correspondant respectivement à u_{PB} et u_{AP} .
- écrire les expressions de u_{PB} et u_{AP} en fonction du temps.

EXERCICE 3

1. Le nucléide cobalt ${}^{60}_{27}\text{Co}$, utilisé en radiothérapie, est radioactif β^- . Sa demi-vie est $T = 5,3$ années.

- Écrire l'équation traduisant cette désintégration.
- Calculer, en année $^{-1}$, la constante radioactive λ de la réaction nucléaire.

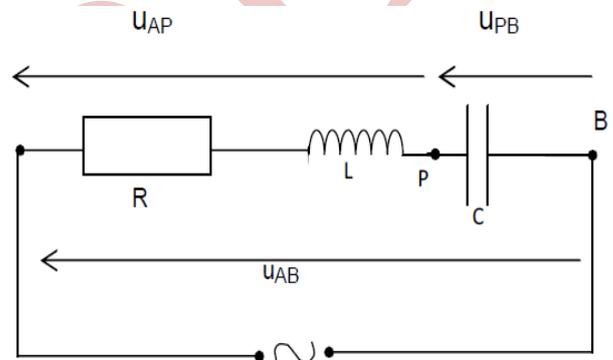
2. Un échantillon contient une masse $m_0 = 1\text{g}$ de ${}^{60}_{27}\text{Co}$ radioactif à la date $t_0 = 0\text{s}$.

- Calculer le nombre N_0 de noyaux ${}^{60}_{27}\text{Co}$ radioactifs contenus dans l'échantillon à $t_0 = 0$.
- Calculer le nombre N_1 de noyaux ${}^{60}_{27}\text{Co}$ radioactifs contenus dans l'échantillon à $t_1 = 1$ année.

- Définir l'activité radioactive $A(t)$ d'un échantillon à la date t .
- Calculer, en pourcentage, le rapport $A(t_1)/A(t_0)$.

Données : $1\text{u} = 1,67 \cdot 10^{-27}\text{kg}$; $1\text{MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13}\text{J}$; $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$; $1\text{u} = 931,5\text{MeV.c}^{-2}$; $m(\text{neutron}) = 1,00867\text{u}$; $m(\text{proton}) = 1,00728\text{u}$; $m(\text{électron}) = 0,00055\text{u}$.

Extrait du tableau de la classification périodique : ${}_{25}\text{Mn}$; ${}_{26}\text{Fe}$; ${}_{27}\text{Co}$; ${}_{28}\text{Ni}$; ${}_{29}\text{Cu}$.



EXAMEN BLANC -----	BURKINA FASO -----
SESSION DE 2020	<u>EPREUVE DE PHYSIQUE – CHIMIE N°2</u>
Durée : 4H00	
Unité – Progrès – Justice	

SUJET 2

CHIMIE

EXERCICE 1

- On dissout 0,2 g d'hydroxyde de sodium dans l'eau pure de façon à obtenir 1 litre de solution S_1 .
 - Ecrire l'équation bilan de la dissolution du solide dans l'eau.
 - Calculer la concentration C_1 de S_1 . En déduire son pH noté pH_1 .
 - Une solution S_2 est obtenue en dissolvant de l'hydroxyde de potassium KOH dans l'eau pure. La concentration de S_2 est $C_2 = 10^{-3}$ mol/L et un $pH_2 = 11$.
 - Montrer que KOH est une base forte.
 - Ecrire l'équation bilan de la réaction de KOH avec l'eau.
 - Quelle masse de KOH faut-il dissoudre pour obtenir pour obtenir un litre de solution S_2 ?
 - On mélange un volume de avec un volume $V_1=10$ mL de S_1 avec un volume $V_2 = 50$ mL de S_2 .
 - Quel est le pH de la solution obtenue ?
 - Calculer les concentrations de toutes les espèces chimiques dans le mélange.
 - Vérifier l'électro neutralité de la solution.
- On donne : Na : 23 ; K : 39 (en g/mol).**

EXERCICE 2

- Un ester E (à odeur d'ananas) à chaîne carbonée saturée, de masse molaire $M_E = 116$ g.mol⁻¹, donne par hydrolyse deux composés organiques A et B.
 - Donner la formule générale brute d'un ester en fonction du nombre d'atomes de carbone.
 - Déterminer la formule brute de E.
- Le composé A, réagit en milieu acide avec un excès de dichromate de potassium pour donner un composé organique D. Pour identifier D, on dilue une masse $m = 0,12$ g de ce composé dans de l'eau pure. Puis, on dose la solution obtenue par une solution d'hydroxyde de potassium de concentration $C = 2.10^{-1}$ mol.L⁻¹. A l'équivalence on a versé un volume $V = 10$ cm³ d'hydroxyde de potassium.
 - En déduire la fonction chimique de A et de D.
 - Calculer la masse molaire du composé D et déterminer sa formule brute.
 - Donner les formules semi-développées et les noms des composés A et D.
 - Déterminer la formule brute du composé B. La chaîne carbonée de B étant linéaire, donner sa formule semi-développée et son nom.
 - Donner la formule semi-développée et le nom de l'ester E.
- Écrire l'équation-bilan de la réaction d'hydrolyse de E et donner ses caractéristiques.

Données : Masse molaires atomiques :

$M(C) = 12$ g.mol⁻¹ ; $M(H) = 1$ g.mol⁻¹ ; $M(O) = 16$ g.mol⁻¹.

PHYSIQUE

EXERCICE 1

Un solide S est supposé ponctuel de masse $m = 0,25$ Kg glisse sur un trajet ABC situé dans un plan vertical.

I - Étude sur le trajet AB :

La partie AB est inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale. Le solide quitte le sommet A sans vitesse initiale. Les forces de frottements sont négligeables.

1/ En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer la vitesse V_B de S en B en fonction de AB, $\sin(\alpha)$ et g.

2/ Vérifier que V_B est égale à $1,2 \text{ m.s}^{-1}$.

Données : $AB = 0,18 \text{ m}$; $\sin(\alpha) = 0,4$ et $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

II - Étude sur le trajet BC : Existence de forces de frottements

La vitesse de S s'annule au point C. Sur ce trajet existe un vecteur force \vec{f} de frottements de valeur constante et de sens opposé au vecteur-vitesse.

1/ Représenter toutes les forces qui s'exercent sur le solide ne mouvement entre B et C.

2/ En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer f en fonction de BC, V_B et m.

3/ Vérifier que la valeur de f est de 0,12 N.

Données : $BC = 1,5 \text{ m}$

III - Étude dynamique et cinématique du mouvement sur le trajet BC :

1/ En appliquant le théorème du centre d'inertie au solide S, calculer l'accélération a du solide.

2/ On choisit comme origine des dates l'instant de passage de S en B et origine des espaces le point B.

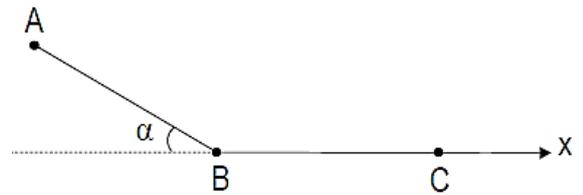
L'accélération $a = -0,48 \text{ m.s}^{-2}$.

a) Donner les expressions des équations horaires de mouvement $x(t)$ et $V(t)$ de S.

b) Calculer la durée du parcours BC.

c) Après une seconde de parcours, le solide se trouve en un point I entre B et C.

Calculer la position x_I et la vitesse v_I de S en I



EXERCICE 2

Un solénoïde de résistance $r = 10 \Omega$ a une inductance $L = 25 \cdot 10^{-3} \text{ H}$. On l'alimente à l'aide d'un générateur fournissant une tension sinusoïdale de fréquence $N = 50 \text{ Hz}$ et de valeur efficace 6V.

1. a) Calculer l'intensité efficace traversant la bobine.

b) Calculer la différence de phase entre la tension u et l'intensité i du courant dans ce circuit.

c) La tension u est-elle en avance ou en retard sur i ?

2. On réalise un dipôle AB en montant en série la bobine précédente avec un condensateur de capacité C. Ce dipôle est alimenté par un générateur fournissant une tension sinusoïdale de fréquence variable mais de valeur efficace constante et égale 1,5V

On écrira $u_{AB} = 1,5\sqrt{2}\cos\omega t$.

a) Donner l'expression de l'impédance du dipôle et celle de la différence de phase entre u_{AB} et l'intensité i du courant traversant le dipôle.

b) Faire une application numérique dans le cas où la fréquence vaut $N' = 1000 \text{ Hz}$. Donner l'expression de i (t).

c) Pour quelle valeur de la fréquence obtient-on la résonance ?

d) Calculer la valeur de l'intensité à la résonance.

e) En déduire la valeur maximale de la tension présente aux bornes du condensateur.

EXERCICE 3

Le combustible d'une centrale nucléaire est constitué par de l'uranium « enrichi », mélange de deux isotopes de l'uranium : ${}_{92}^{235}\text{U}$ et ${}_{92}^{238}\text{U}$.

1. L'uranium 235 est dit fissile car, sous le choc d'un neutron, son noyau peut se scinder en deux noyaux plus légers en émettant d'autres neutrons. On considère la réaction nucléaire qui donne les noyaux suivants : ${}_{38}^{95}\text{Sr}$ et ${}_{54}^{139}\text{Xe}$.

a) Écrire l'équation de la réaction nucléaire résultant du choc d'un neutron sur le noyau de l'uranium 235. Préciser le nombre de neutrons émis.

b) En utilisant les données du tableau ci-dessous, calculer en MeV l'énergie libérée par la fission d'un noyau d'uranium, puis d'un gramme d'uranium.

${}_Z^AX$	${}_{92}^{235}U$	${}_{38}^{95}Sr$	${}_{54}^{139}Xe$	${}_0^1n$
$M(u)$	235,12	94,945	138,955	1,0087

$1u=931,5MeV/c^2$

Les masses sont exprimées en unité de masse atomique u.

2. Après explosion d'une centrale nucléaire, on assiste à l'augmentation de la radioactivité due à la formation de l'iode 131 et du césium 137. Après l'accident, on a pu lire dans une revue que le lait contaminé a montré une activité due à l'iode 131 de 440 Bq par litre.

a) L'iode ${}^{131}I$ et le césium ${}^{137}Cs$ sont radioactifs β^- . Écrire les équations de leurs désintégrations.

On donne : ${}_{52}Te$; ${}_{53}I$; ${}_{54}Xe$; ${}_{55}Cs$; ${}_{56}Ba$.

b) La demi-vie de l'iode 131 est $T = 8$ jours. En déduire la constante de temps λ .

c) On considère que le lait n'est plus contaminé quand l'activité $A = \frac{A_0}{100}$. En choisissant comme instant initial le moment du prélèvement (à $t = 0$, $A_0 = 440$ Bq par litre de lait), déterminer la date approximative (en jours) à laquelle le lait ne sera plus contaminé.



EXAMEN BLANC -----	BURKINA FASO -----
SESSION DE 2020	<u>EPREUVE DE PHYSIQUE – CHIMIE N°3</u>
Unité – Progrès – Justice	
Durée : 4H00	

SUJET 3

CHIMIE

EXERCICE 1

On dispose de cinq flacons contenant des solutions aqueuses différentes, mais de même concentration $C = 10^{-2}$ mol/L :

- * l'acide éthanoïque (A) ;
- * l'acide chlorhydrique (B) ;
- * le chlorure de potassium (C) ;
- * l'hydroxyde de potassium (D) ;
- * l'ammoniaque (E).

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

1. Identification des solutions.

- a) Le pH de la solution de D est égal à 12. Le dosage de D par B donne un pH égal à 7 à l'équivalence. Identifier D et B.
- b) Au cours du dosage de D par A, le pH à l'équivalence est égal à 8,2. Identifier A.
- c) Le pH de la solution C est égal à 7. Identifier C.
- d) Déduire des questions précédentes, la nature de la solution E.

2. Détermination du pKa du couple $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$.

On désire déterminer le pKa du couple $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$. Le pH de la solution d'ammoniaque est 10,6.

- a) Ecrire l'équation bilan de la réaction de l'ammoniac avec l'eau.
- b) Calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans la solution. Déduire le pKa du couple $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$.

3. Préparation de solution tampon.

On veut préparer une solution tampon à partir de la solution d'ammoniac et de l'acide chlorhydrique.

- a) Calculer le volume V_A d'acide chlorhydrique à ajouter à $V_B = 25$ mL de la solution d'ammoniac pour obtenir la solution tampon.
- b) Citer les propriétés du mélange obtenu.

EXERCICE 2

Masse molaire en g/mol : C : 12 ; H : 1 ; O : 16

Un alcool saturé (A) à pour densité de vapeur par rapport à l'air $d = 2,07$.

1. On désire déterminer sa formule semi-développée.
 - a) Donner la formule générale d'un alcool saturé dont la molécule renferme n atomes de carbone.
 - b) Déterminer la masse molaire M de l'alcool (A).
 - c) Vérifier que la formule brute de l'alcool (A) est $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$.
 - d) Ecrire les formules semi – développée possible de l'alcool (A) et les nommer.
2. L'oxydation ménagée de (A) en milieu acide par les ions permanganates MnO_4^- en défaut donne un composé (B). Le composé (B) donne un précipité jaune avec la 2,4 – DNPH et possède des propriétés reductrices.
 - a) Donner la fonction chimique du composé (B).

- b) En déduire les formules semi-développées et les noms de (A) et (B).
 c) Ecrire l'équation bilan de l'oxydation de (A) par les ions permanganates MnO_4^- en milieu acide pour donner le composé (B). On donne le couple $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$.
3. L'oxydation ménagée du composé (B) donne un composé (C). (C) réagit avec l'éthanol pour donner un ester (E).
- a) Donner la formule semi-développée et le nom du composé (C).
 b) Ecrire l'équation bilan de la réaction entre le composé (C) et l'éthanol.
 c) Donner le nom de l'ester (E).

PHYSIQUE

EXERCICE 1

Un corpuscule de masse m et de charge q considéré comme ponctuel, est lâché en A sans vitesse initiale.

Il glisse le long d'un tremplin ABC.

Les forces de frottement sont assimilables à une force unique \vec{f} le long du trajet ABC.

On admettra que le passage au point B ne modifie pas la valeur de la vitesse du corpuscule.

Données : $m = 10 \text{ g}$; $f = 10^{-2} \text{ N}$; $\alpha = 30^\circ$;

$q = -10^{-3} \text{ C}$, $AB = BC = L = 50 \text{ cm}$;

$g = 10 \text{ N.Kg}^{-1}$

1 - Déterminer :

- L'accélération a_1 du corpuscule entre A et B.
- L'accélération a_2 du corpuscule entre B et C.
- La valeur V_B de la vitesse du corpuscule en B.
- La valeur V_C de la vitesse du corpuscule en C.
- La durée du parcours ABC.

2 - Au-delà du point C, le corpuscule quitte la table avec une vitesse $V_C = 7 \text{ m.s}^{-1}$ et évolue dans un espace où règnent deux champs uniformes. Le champ de pesanteur \vec{g} et le champ électrostatique \vec{E} .

On déduit le mouvement du corpuscule dans le repère orthonormé (Cx ; Cy).

- Établir les équations horaires du mouvement du corpuscule.
- Donner l'expression littérale de l'équation de la trajectoire.
- Déterminer la valeur de \vec{E} pour que le corpuscule sorte de l'espace champ \vec{E} au point S d'ordonnée 1 cm.

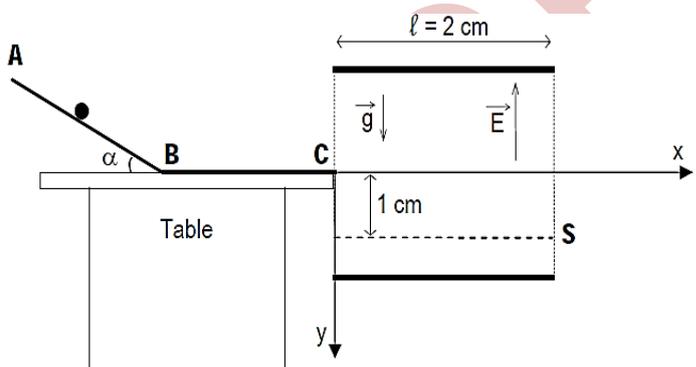
EXERCICE 2

Un circuit R, L, C série est constitué :

- d'un conducteur ohmique de résistance $R = 250 \Omega$
- d'une bobine d'inductance $L = 450 \text{ mH}$ et de résistance interne nulle.
- d'un condensateur de capacité $C = 1,6 \mu\text{f}$

1) Le circuit est alimenté par une tension sinusoïdale de fréquence $N = 150 \text{ Hz}$ et de valeur efficace $U = 12 \text{ V}$.

- Exprimer l'impédance Z du circuit en fonction de R, L, C, et N. Calculer sa valeur.
- Calculer l'intensité efficace du courant dans le circuit.
- Calculer les tensions efficaces U_R , U_L et U_C respectivement aux bornes du conducteur ohmique, de la bobine et du condensateur.



d) Représenter le diagramme de Fresnel des tensions U_R , U_L , U_C et U et faire apparaître sur le schéma la phase φ de la tension d'alimentation du circuit par rapport à l'intensité du courant. Echelle: 1 cm représente 3 V

e) Le circuit est-il capacitif ou inductif ? Justifier votre réponse.

f) Calculer la phase φ .

g) Donner l'expression de la tension instantanée aux bornes du circuit sous la forme $u(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi)$.

2) La tension efficace d'alimentation du circuit est maintenue à 12 V. On fait varier la fréquence de cette tension et on relève les valeurs correspondantes de l'intensité efficace I du courant. Lorsqu'on représente la variation de l'intensité efficace I du courant en fonction de la fréquence N , la courbe obtenue passe par un maximum pour une valeur particulière N_0 de la fréquence.

a) A quel phénomène correspond cette valeur particulière N_0 de la fréquence ?

b) Calculer la valeur N_0 de la fréquence.

EXERCICE 3

1) L'isotope 210 du polonium Po ($Z = 84$) est un élément radioactif de type α

a) Donner la composition du noyau de cet atome.

b) Expliquer en quoi consiste la radioactivité α .

c) Citer les lois de conservation pour une désintégration radioactive.

d) Ecrire l'équation de la désintégration du polonium.

2) On donne la masse des noyaux : $m_{Po} = 209,9407 \text{ u}$, $m_{Pb} = 205,9295 \text{ u}$ et $m_{\alpha} = 4,0015 \text{ u}$, $u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Calculer l'énergie émise au cours de cette réaction nucléaire de désintégration.

3) La période du polonium 210 est $T = 138$ jours.

a) Que signifie cela ?

b) Calculer λ .

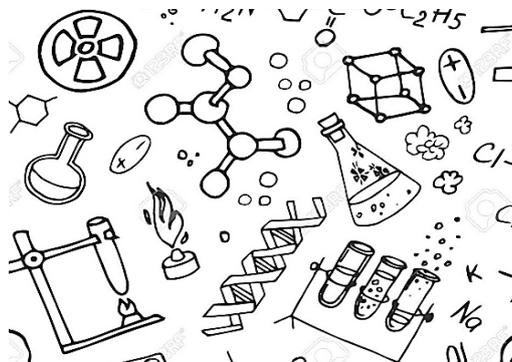
4) a) Sachant qu'un échantillon contient en moyenne N_0 noyaux radioactifs à l'instant $t=0$,

l'activité $A(t) = -\frac{dN}{dt}$. Ecrire $A(t)$ en fonction de A_0 , t et λ .

b) A quelle date t , cette activité sera-t-elle $A(t) = \frac{A_0}{10}$.

On donne un extrait du tableau de classification des éléments

$_{81}\text{Tl}$	$_{82}\text{Pb}$	$_{83}\text{Bi}$	$_{84}\text{Po}$	$_{85}\text{At}$	$_{86}\text{Rn}$	$_{87}\text{Fr}$
------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------



EXAMEN BLANC -----		BURKINA FASO -----
SESSION DE 2020	EPREUVE DE PHYSIQUE – CHIMIE N°4	Unité – Progrès – Justice
Durée : 4H00		Coefficient : 05

SUJET 4

CHIMIE

EXERCICE 1

Toutes les solutions sont maintenues à 25° C où le produit ionique de l'eau est $K_e=10^{-14}$. On donne :

- Les masses molaires en $g.mol^{-1}$: M(O) = 16 ; M(C) = 12 ; M(H) = 1.

- $pK(C_2H_5COOH / C_2H_5COO^-)=4,9$

- Zone de virage du bleu de bromothymol : 6 – 7,6.

On dissout 1,11 g d'acide propanoïque (C_2H_5COOH) dans 150 mL d'eau distillée. La solution S_0 obtenue a un pH = 2,45.

1. Montrer que l'acide propanoïque est un acide faible.

2. On prépare une solution S en ajoutant à 100 mL de S_0 un volume V_e d'eau distillée. Le pH de la solution S obtenue est pH = 3.

a) Déterminer les concentrations des espèces en solution.

b) En déduire la concentration C de S.

c) Calculer V_e .

3. Un volume $V = 100$ mL de la solution S est dosé par une solution de soude de concentration $C_b = 2.10^{-2}$ mol/L en présence de quelques gouttes de bleu de bromothymol.

a) Quelle est la nature de la solution obtenue à l'équivalence (acide, basique ou neutre) ?

Déterminer sa concentration molaire C' .

b) Établir une relation entre le pH, le pK_a et la concentration C' de la solution à l'équivalence.

c) Calculer cette valeur du pH.

d) Le bleu de bromothymol est-il un indicateur approprié pour ce dosage ? Justifier.

EXERCICE

Un hydrocarbure insaturé à chaîne carbonée ouverte possédant deux fois moins d'atomes de carbone que d'hydrogène a une densité de vapeur égale à 2,41.

1) Déterminer la formule brute de cet hydrocarbure.

2) Donner les formules semi développées et les noms des isomères de cet hydrocarbure.

3) La chaîne carbonée de l'hydrocarbure est linéaire et son hydratation conduit à un composé dont la molécule comporte un atome de carbone asymétrique.

a) Donner la formule semi développée, le nom et la classe du produit de l'hydratation.

b) Donner les représentations spatiales des énantiomères de ce composé provenant de l'hydratation.

4) L'hydratation de l'hydrocarbure conduit également au pentan-2-ol.

a) Donner la formule semi développée exacte et le nom de l'hydrocarbure.

b) Donner la géométrie des atomes de carbone doublement liés de l'hydrocarbure et de l'atome de carbone fonctionnel du pentan-3-ol.

Masse molaire en g/mol : C : 12 ; H : 1 ; O : 16

PHYSIQUE

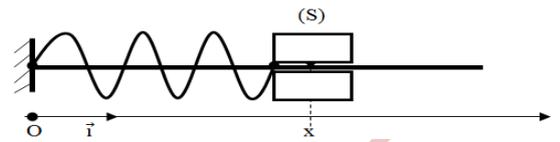
EXERCICE 1

Un solide S est relié à un ressort R horizontal, de masse négligeable et de constante de raideur k . L'autre extrémité du ressort est fixe en O.

A l'équilibre, la position du centre d'inertie du solide est notée G_0 telle que $OG_0 = l_0$.

Tous les frottements sont négligés.

Un joueur comprime le ressort : la nouvelle position du centre d'inertie G du solide devient G_1 telle que $OG_1 = 0,25 l_0$. Puis ce même joueur le lâche à un instant pris comme origine des dates, sans communiquer de vitesse initiale à S.



1. Etablir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie du solide S. L'origine sur l'axe $x'x$ est G_0 .
2. L'équation du mouvement de G est : $\mathbf{x(t) = A \sin(\omega_0 t + \varphi)}$ où x est l'abscisse de G sur l'axe G_0x .
 - a- Quelle est la nature du mouvement de G ?
 - b- Préciser la signification physique de A , ω_0 , φ .
 - c- Etablir l'expression littérale de ω_0 , de la période T_0 .
 - d- Déterminer les valeurs des constantes A et φ .
 - e- En déduire littéralement puis numériquement l'équation horaire $x(t)$
3. Donner l'expression littérale de la vitesse $v(t)$ de G.
 - a- A quel instant t_0 , le centre d'inertie G du palet passe-t-il en G_0 ?
 - b- Déterminer la valeur de la vitesse lors du passage en G_0 .
4. Exprimer l'énergie mécanique du système ressort et palet à un instant t quelconque.
 - a- Que vaut cette énergie à l'instant t_0 ?
 - b- En déduire la vitesse v_0 du palet à l'instant t_0 . Cette valeur est-elle en accord avec celle trouvée en 3 ?

Données: $m = 200 \text{ g}$; $k = 20 \text{ N/m}$; $l_0 = 24 \text{ cm}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$ Aide au calcul : $\pi^2 = 10$

EXERCICE 2

On réalise un circuit électrique comprenant un conducteur ohmique de résistance R_1 , monté en série avec une bobine d'inductance L et de résistance interne R_2 . L'ensemble est alimenté par un générateur basse fréquence (GBF) qui délivre entre les bornes M et N une tension sinusoïdale $u(t)$ de la forme

$u(t) = 8,2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \varphi)$ où φ est le déphasage de la tension par rapport à l'intensité.

Par la suite, on désigne par :

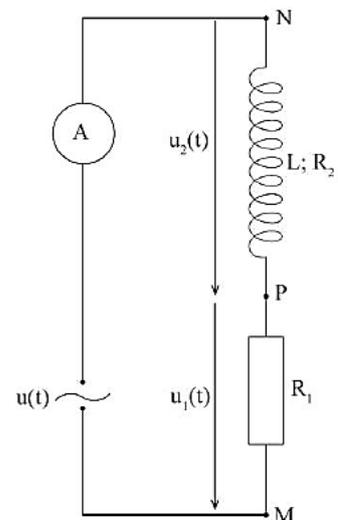
- $i(t)$ et $u(t)$ les expressions respectives de l'intensité et de la tension instantanées ;
- I et U , les valeurs efficaces respectives de l'intensité et de la tension ;
- I_m et U_m les valeurs maximales respectives de l'intensité et de la tension ;
- Z l'impédance.

1. Répondre par vrai ou faux.

a) $u(t) = u_1(t) + u_2(t)$

b) $U = U_1 + U_2$

c) $U_m = U_{1m} + U_{2m}$



d) $Z = Z_1 + Z_2$

2. Donner les expressions des impédances :

a) Z_1 de la résistance R_1 ;

b) Z_2 de la bobine ;

c) Z de l'ensemble du circuit.

3. Les mesures effectuées à l'aide d'un multimètre ont donné :

- une intensité I de 0,7 A dans le circuit ;

- des tensions U_1 et U_2 respectivement aux bornes de la résistance R_1 et de la bobine : $U_1 = 5,60$ V et $U_2 = 4,76$ V.

a) Calculer les valeurs des impédances :

- Z_1 de la résistance R_1 ;

- Z_2 de la bobine ;

- Z de l'ensemble du circuit.

b) Dédire des résultats précédents les valeurs de R_1 , R_2 et L .

c) Calculer le déphasage du circuit et donner l'expression de la tension instantanée $u(t)$.

EXERCICE 3

Le polonium, $^{210}_{84}\text{Po}$ est radioactif α et donne un noyau de plomb Pb

1) a) Définir le terme radioactif α

b) Ecrire l'équation bilan de cette désintégration

c) Préciser les lois de conservations utilisées

2) a) Calculer la perte de masse dans cette réaction

b) Calculer en MeV l'énergie libérée par cette réaction

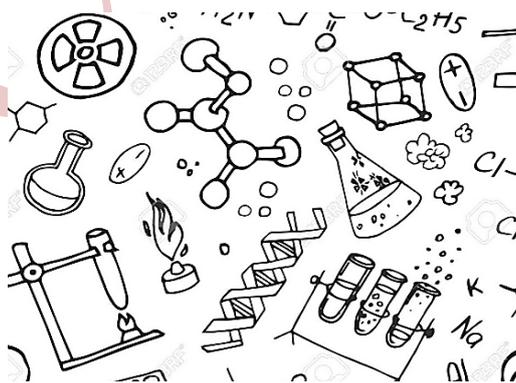
2) La période radioactive ou demi vie du polonium 210 est $T=138,5$ jours, à la date $t=0$ on considère la masse du polonium est $m_0=1$ g

a) Calculer l'activité initiale A_0 de cet échantillon

b) Quelle est à la date $t=831$ jours la masse de l'hélium obtenu ?

c) A quelle date t on aura $A(t)=\frac{A_0}{100}$

Données : masse de $^{210}\text{Po}=210,04821\text{u}$, masse de $\text{Pb}=206,03853\text{u}$ Masse de la particule $\alpha=4,00260\text{u}$



EXAMEN BLANC -----		BURKINA FASO -----
SESSION DE 2020	<u>EPREUVE DE PHYSIQUE – CHIMIE N°5</u>	Unité – Progrès – Justice
Durée : 4H00		Coefficient : 05

SUJET 5

CHIMIE

EXERCICE

Toutes les expériences sont réalisées à 25°C. On dispose d'une solution aqueuse d'acide méthanoïque HCOOH de concentration $C = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ et dont le pH est égal à 2.4.

1. a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction de cet acide avec l'eau.
- b) Calculer les concentrations des espèces chimiques présentes dans cette solution.
2. Dans un bécher contenant 25 mL de cet acide, on ajoute progressivement un volume d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration.
 - a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
 - b) Calculer le volume V_{BE} d'hydroxyde de sodium à verser pour atteindre l'équivalence.
 - c) A l'équivalence, le pH = 8,3. Expliquer pourquoi le mélange est basique.
 - d) Le pH vaut 3,8 quand on a versé un volume d'hydroxyde de sodium $V = 6,25 \text{ mL}$. Montrer que cette valeur du pH correspond à celle du pKa du couple HCOOH/HCOO⁻.
3. a)) Vers quelle limite tend la valeur du pH de la solution finale quand on ajoutera une très grande quantité de solution d'hydroxyde de sodium?
- b)) En tenant compte des points remarquables, tracer l'allure de la courbe de variation du pH en fonction du volume V_B de solution de NaOH versé.

EXERCICE 2

La combustion de 7,2g d'un composé organique C_xH_yO a donné : 17,6g de dioxyde de carbone et 7,2g d'eau.

- 1) a) Ecrire l'équation bilan de la combustion de A
- b) Déterminer la composition centésimale de A
- c) Déterminer la masse molaire de A
- d) Déterminer la formule brute de A
- 2) A rosit le réactif de Schiff et sa chaîne carbonée est ramifiée
 - a) Quelle est la fonction chimique de A ?
 - b) Donner la formule développée de A et son nom
- 3) A est obtenu grâce à l'oxydation ménagée d'un alcool B par une solution de permanganate de potassium
 - a) Qu'appelle-t-on oxydation ménagée ?
 - b) Donner le nom, la formule développée et la classe de l'alcool B
 - c) Ecrire l'équation bilan de l'oxydation de B par une solution de permanganate de potassium
- 4) L'oxydation ménagée de A par une solution de dichromate de potassium donne un composé organique C
 - a) Quelle est la fonction chimique de C ?
 - b) Donner la formule développée de C et son nom
 - c) Ecrire l'équation bilan de l'oxydation de A par une solution de dichromate de potassium
- 5) On fait réagir maintenant C et B on obtient un composé organique D et de l'eau
 - a) Comment appelle-t-on cette réaction ?
 - b) Citer les propriétés de cette réaction

- c) Ecrire l'équation bilan de cette réaction
 d) Quelle est la fonction chimique de D ?
 e) Donner la formule développée de D et son nom
 6) Au cours de la préparation D on peut remplacer C par un autre composé organique E
 a) Donner le nom, la formule développée et la fonction chimique de E
 b) Ecrire l'équation bilan de cette réaction

Données masses molaires atomiques en g/mol : C =12 ; O =16 et H =1

PHYSIQUE

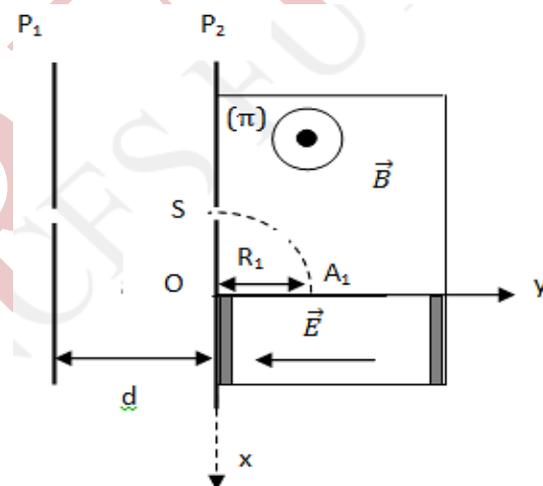
EXERCICE 1

On donne :

- Charge élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- Masse d'un nucléon $m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
- Vitesse $V_2 = 9,79 \cdot 10^5 \text{ m.s}^{-1}$
- Rayon $R_2 = 4,1 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

Dans tout l'exercice, on suppose que les particules sont non relativistes, que leurs poids sont négligeables devant les autres forces et que le dispositif schématisé est placé dans le vide.

Les ions ${}^3_2\text{He}^{2+}$ et ${}^4_2\text{He}^{2+}$ sont accélérés par un accélérateur qui peut être schématisé par deux plaques P_1 et P_2 . Ces ions arrivent à la plaque P_1 sans vitesse initiale. On établit une différence de potentiel U entre les plaques P_1 et P_2 distantes de d . En S , les ions ${}^3_2\text{He}^{2+}$ et ${}^4_2\text{He}^{2+}$ quittent l'accélérateur avec les vitesses respectives \vec{V}_1 et \vec{V}_2 , à la plaque P_2 , et entrent dans un déviateur magnétique (π) où ils sont soumis à un champ magnétique uniforme \vec{B} perpendiculaire au plan de la figure



1.
 - a. Calculez la valeur à donner à U pour que les particules ${}^4_2\text{He}^{2+}$ arrivant au niveau de la plaque P_2 avec une vitesse \vec{V}_2 .
 - b. Déterminez les caractéristiques des forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 s'exerçant entre P_1 et P_2 sur chacun des ions ${}^3_2\text{He}^{2+}$ et ${}^4_2\text{He}^{2+}$.
 - c. Déterminez les durées de leurs parcours entre P_1 et P_2 .
2.
 - a. Montrez que, dans le déviateur magnétique, le mouvement de chaque ion est circulaire et uniforme. Exprimez littéralement les rayons respectifs R_1 et R_2 des trajectoires des ions ${}^3_2\text{He}^{2+}$ et ${}^4_2\text{He}^{2+}$.
 - b. Calculez l'intensité de vecteur champ magnétique \vec{B} .
 - c. Calculez la valeur de R_1 .
3. Après avoir décrit un quart de cercle, les ions ${}^3_2\text{He}^{2+}$ pénètrent par l'orifice A_1 dans un champ \vec{E} parallèle à l'axe Oy .
 - a. Etablissez l'équation littérale de la trajectoire.
 - b. Exprimez l'intensité E du vecteur champ électrique \vec{E} en fonction de U et de R_1 pour que les ions ${}^3_2\text{He}^{2+}$ arrivent au point d'impact I situé sur l'axe Ox à la distance R_1 du point O . Calculez E .

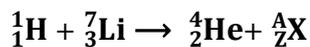
EXERCICE 2

On veut étudier la réponse en intensité d'un dipôle RLC série soumis à une tension sinusoïdale. Le circuit électrique comprend montés en série :

- un générateur base fréquence imposant entre ses bornes une tension sinusoïdale
 - un conducteur ohmique de résistance $R = 40\Omega$
 - une bobine d'inductance $L = 0,40H$, de résistance $r = 25 \Omega$
 - un condensateur de capacité $C = 10\mu F$
- 1) On veut visualiser sur l'écran d'un oscilloscope en voie A la tension u aux bornes du générateur et en voie B la tension u_R aux bornes du conducteur ohmique.
Reproduire la figure et représenter les connexions à réaliser entre le circuit et l'oscilloscope.
Représenter par des flèches sur le schéma les tensions u et u_R .
- 2) Le générateur délivre une tension de valeur maximale $U_m = 5,6V$ et de fréquence $N = 50Hz$
- a) En utilisant le diagramme de Fresnel, déterminer le déphasage de la tension par rapport à l'intensité. Préciser si le circuit est inductif ou capacitif.
 - b) Déterminer l'impédance du circuit et en déduire l'intensité efficace.
 - c) Calculer la puissance moyenne du dipôle RLC.
- 3) En maintenant constant la valeur $U_m = 5,6V$ de la tension, on fait varier la fréquence jusqu'à ce que la tension soit en phase avec l'intensité.
- a) Déterminer la fréquence correspondante. Quelle est dans ce cas la valeur de la tension efficace ?
 - b) Quelle est la largeur de la bande passante ?
 - c) Calculer le facteur de qualité.
 - d) Calculer la tension aux bornes du condensateur ?

EXERCICE 3

1. L'une des réactions de fusion d'hydrogène est représentée par l'équation suivante :



- a) Calculer A et Z, en déduire le noyau X.
 - b) Cette réaction dégage une énergie égale à 3,7 MeV. Calculer en u, la variation de la variation de masse correspondante.
2. L'isotope du Césium ${}_{55}^{137}H$ est radioactif β^- de période $T = 30ans$.
- a) Ecrire l'équation traduisant la désintégration du césium.
 - b) Calculer l'énergie libérée en MeV au cours de cette désintégration.
3. On dispose à l'instant $t = 0$, un échantillon radioactif contenant 1g de césium-137.
- a) Calculer l'activité radioactivité initiale A_0 de cet échantillon.
 - b) Au bout de combien de temps la masse de césium dans l'échantillon devient égale aux 3/4 de la masse initiale ?

Données : $m({}^{137}Cs) = 126,8773u$; $m(\text{Barym } 137) = 136,8750u$ et ${}_{55}Cs$; ${}_{56}Ba$; ${}_{57}La$; ${}_{58}Ce$.

EXAMEN BLANC -----		BURKINA FASO -----
SESSION DE 2020	<u>EPREUVE DE PHYSIQUE – CHIMIE N°6</u>	Unité – Progrès – Justice
Durée : 4H00		Coefficient : 05

SUJET 6

CHIMIE

EXERCICE

Toutes expériences sont réalisées à 25° C. On se propose de déterminer de deux façons différentes la constante d'acidité K_a et le pK_a du couple ion ammonium/ammoniac.

1. Etude d'une solution aqueuse d'ammoniac.

On dispose d'une solution aqueuse d'ammoniac de concentration molaire $C_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. Le pH de cette solution est 11,1.

1.1 Calculer les concentrations molaires des différentes espèces chimiques présentes dans cette solution.

1.2 Calculer la valeur de la constante d'acidité K_a et celle du pK_a du couple $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$.

2. Etude du dosage de la solution du chlorure d'ammonium par la soude.

A un volume $V_2 = 25 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse de chlorure d'ammonium de concentration molaire inconnue C_2 , on ajoute progressivement une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_3 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

Pour chaque volume V_3 de soude ajouté, on mesure le pH, et on obtient les résultats suivants :

- à l'équivalence : $V_{3E} = 12,5 \text{ mL}$ et $\text{pH} = 5,3$.

- à la demi-équivalence : $V_3 = 6,25 \text{ mL}$ et $\text{pH} = 9,2$.

2.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu.

2.2 Calculer la valeur de C_2 .

2.3 Déterminer la valeur du pK_a et celle du K_a du couple ion ammonium-ammoniac.

EXERCICE

1. On dispose d'un mélange de butan-1-ol noté A et de butan-2-ol noté B. (A et B sont purs).

Ecrire la formule semi-développée de ces deux alcools et préciser leur classe.

2. On réalise l'oxydation ménagée de ce mélange par un oxydant, le dichromate de potassium en excès en milieu acide. On admettra que chaque mole de A conduit à une mole d'acide C et que chaque mole de B donne une mole d'un produit D ;

1.1 Identifier C et D. Donner leurs formules semi-développées et leurs noms.

1.2 Quels tests permettent d'identifier D sans ambiguïté ?

3. Les produits C et D sont séparés par un procédé approprié. On ajoute à la totalité de C de l'eau distillée pour obtenir 100 cm^3 de solution. On prélève 10 cm^3 de cette solution que l'on dose avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. L'équivalence acido-basique est obtenue, quand on a versé 14 cm^3 de la solution de soude. Calculer la masse du produit A contenu dans le mélange initial.

4. A et B proviennent de l'hydratation d'un hydrocarbure.

4.1 Donner la formule brute de cet hydrocarbure.

4.2 Rechercher parmi les isomères possibles, celui dont l'hydratation conduit à la formation des corps A et B.

PHYSIQUE

EXERCICE 1

La terre possède une répartition de masse à symétrie sphérique. Désignons par M_T et sa masse et R_T son rayon.

- 1) Etablir l'expression du champ de gravitation g créée par la terre en un point d'altitude h en fonction de G , M_T , R_T et h .
- 2) Etablir l'expression du champ de gravitation g en fonction de g_0 , R_T et h où g désigne l'intensité du champ de gravitation à la surface de la terre.
- 3) Un satellite artificiel de la terre est placé sur une orbite circulaire à l'altitude h de la surface de la terre
 - a) Montrer que le mouvement du satellite est uniforme
 - b) Exprimer la vitesse du satellite en fonction de g , R_T et h .
 - c) Déterminer l'expression de la période du satellite et calculer sa valeur pour $h = 100\text{km}$.
- 4) On désire rendre ce satellite géostationnaire.
 - a) Définir un satellite géostationnaire.
 - b) Calculer l'altitude d'évolution d'un tel satellite.

Données : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$; $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.

EXERCICE 2

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 .

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

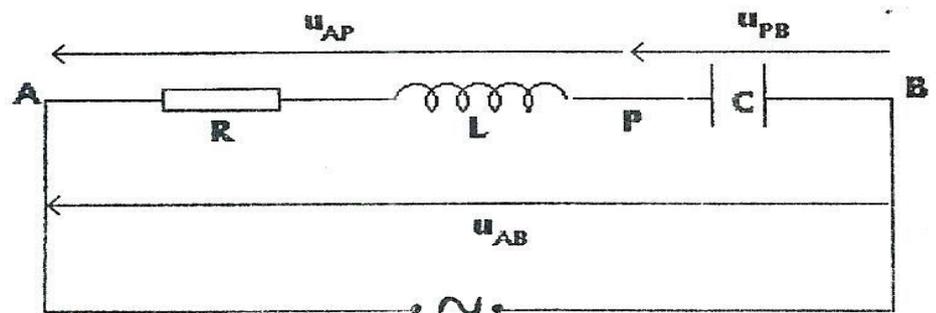
$\omega = 314 \text{ radians/seconde}$.

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

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

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

- 1) Donner sans démonstration les expressions en fonction de R , L , ω , C , et U :
 - a) L'impédance Z du circuit;
 - b) La valeur efficace I de l'intensité du courant qui parcourt le circuit;
 - c) La phase φ de la tension par rapport à l'intensité du courant.
- 2) Calculer Z , I , et φ (en radians).
- 3) Donner l'allure du diagramme de FRESNEL relatif au circuit (sans respect d'échelles), Le circuit est-il 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.
 - a) Calculer les valeurs efficaces U_{PB} et U_{AP} correspondant respectivement à U_{PB} et U_{AP}
 - b) Ecrire les expressions de U_{PB} et U_{AP} en fonction du temps.



EXERCICE 3

Le nucléide $^{210}_{83}\text{Bi}$ du bismuth est radioactif β^- la masse du noyau est $209,9975\text{u}$;

$$u = 931,5\text{MeV}/c^2 \quad m(n) = 1,008665 \text{ u}, \quad m(p) = 1,007276 \text{ u}$$

- 1) a) Donner la composition du noyau de ce nucléide
b) Définir et Calculer le défaut de masse du noyau
- 2) Définir et Calculer l'énergie de liaison E_L du noyau
- 3) Définir et Calculer l'énergie de liaison par nucléon
- 4) La constante radioactive du bismuth 210 est $\lambda = 5,77 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$,
 - a) Donner l'expression de T en fonction de λ
 - b) Calculer la période ou demi-vie T du bismuth 210
- 5) Un échantillon contient à l'instant $t=0$ une masse $m_0=1\text{mg}$ de bismuth 210, Déterminer l'activité de cet échantillon aux instants $t = 0$ et $t = T$
- 6) Ecrire l'équation de désintégration du bismuth en précisant les lois de conservations utilisées. On choisira le noyau formé dans l'extrait du tableau de classification périodique suivant

Numéro atomique	80	81	82	83	84	85	86
Symbole	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn



EXAMEN BLANC DU BAC -----		BURKINA FASO -----
SESSION DE 2020	<u>EPREUVE DE PHYSIQUE – CHIMIE N°7</u>	Unité – Progrès – Justice
Durée : 4H00		Coefficient : 05

SUJET 7

CHIMIE

EXERCICE

Données : Produit ionique de l'eau : $K_e=10^{-14}$ à 25°C

Masses molaires atomiques (en g.mol⁻¹) : H : 1 ; C : 12 ; O : 16

1-QCM : Choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous :

a) Le pH d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration C (avec C comprise entre 10⁻⁶ et 10⁻¹ mol.L⁻¹) est : (a) pH = 14 + log C ; (b) pH = 14 – log C (c) pH = -log C

b) Dans un dosage acide faible/base forte, le pH à 25°C du point d'équivalence est :

(a)- inférieur à 7,0 ; (b)- supérieur à 7,0 ; (c)- égale à 7,0

2- L'acide benzoïque de formule C₆H₅COOH est un solide blanc peu soluble dans l'eau.

a) On dispose d'une solution A d'acide benzoïque de concentration C_A = 1,0. 10⁻² mol/L

b) Qu'est-ce qu'un acide selon Brönsted ?

- Donner la formule de l'ion benzoate, base conjuguée de l'acide benzoïque.

c) Quelle est la masse d'acide benzoïque utilisée pour préparer 200mL de solution A ?

d) Le pH de la solution A est de 3,1. S'agit-il d'un acide fort ou d'un acide faible ? Justifier la réponse.

3) Le pK_A du couple acide benzoïque/ion benzoate est pK_A = 4,20 à 25°C.

a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre l'acide benzoïque et l'eau.

b) Quelle est la valeur de la constante de réaction K_A correspondante ?

c) Quelle est l'espèce chimique (acide benzoïque ou ion benzoate) prédominante dans la solution étudiée (pH=3,1) ? Justifier.

4) Dans un volume V_A = 20,0 mL de solution A, on verse progressivement une solution B d'hydroxyde de sodium de concentration C_B = 2,0.10⁻² mol/L

a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre l'acide benzoïque et l'ion hydroxyde.

b) Cette réaction est-elle totale ? Pourquoi ?

c) Le pH à l'équivalence (à 25°C) est-il inférieur, égal ou supérieur à 7 ?

- Justifier sans calcul

d) Déterminer le volume V_{BE} de la solution d'hydroxyde de sodium versé à l'équivalence.

- Donner, sans calcul, la valeur du pH du mélange pour V_B = V_{BE}/2.

EXERCICE

1) Un alcène X a pour masse molaire M = 56g/mol

a) Déterminer sa formule brute

b) Ecrire les formules développées de ses isomères de constitution possibles et les nommer

2) a) L'hydratation de cet alcène conduit à la formation de deux alcools A et B. Ce renseignement permet d'éliminer l'une des trois hypothèses précédentes. Laquelle ? Quelle particularité présente l'alcène éliminé ?

b) Les deux alcools A et B subissent tous l'oxydation ménagée par le dichromate de potassium en milieu acide, quel est le nom de l'alcène initial ?

3) Le produit d'oxydation de A donne un précipité jaune avec la D.N.P.H. et colore en rose le réactif de Schiff. Le produit d'oxydation de B donne également un précipité jaune avec la D.N.P.H., mais est sans action sur la liqueur de Fehling

- Ecrire la formule développée et nommer A
- Ecrire la formule développée et nommer B
- L'un d'entre eux est chiral ; lequel ? Représenter ses deux formes énantiomères

PHYSIQUE

EXERCICE 1

Un dispositif de déflexion électronique est constitué par deux plaques P et P' d'un condensateur. Ces plaques ont une longueur l et sont distantes de d.

En O pénètre un faisceau homocinétique d'électrons de masse m ; leur vitesse en O est : $\vec{V}_0 = V_0 \vec{i}$.

On applique une tension $U_{PP'} = U > 0$ entre les deux plaques.

1.

a. Dessiner le champ électrique entre les deux plaques.

b. Exprimer la valeur de E du champ électrique.

Donner les coordonnées du champ \vec{E} dans le repère $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.

2. Déterminer le vecteur accélération.

3. Donner, à la date t, les coordonnées :

a. Du vecteur accélération \vec{a} ;

b. Du vecteur vitesse \vec{V} ;

c. Du vecteur position \vec{OM} .

4. Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire. Donner la forme de la trajectoire.

5. On s'intéresse aux caractéristiques de l'électron à la sortie du condensateur, en S.

a. Déterminer les coordonnées du point de sortie S.

Vérifier que la déviation y_s est proportionnelle à U.

b. Déterminer les coordonnées du vecteur vitesse \vec{V}_S en S, l'angle α que fait ce vecteur avec l'axe (Ox) et sa valeur v_s en fonction de y_s , V_0 , e (charge élémentaire), m, l et E.

c. Calculer numériquement la durée de passage τ à l'intérieur du dispositif, ainsi que les valeurs de α , y_s et v_s .

Données : $U = 500 \text{ V}$; $v_0 = 10^7 \text{ m.s}^{-1}$; $d = 4 \text{ cm}$; $l = 4 \text{ cm}$.

6. Le faisceau d'électrons est reçu en I sur un écran placé perpendiculairement à l'axe Ox.

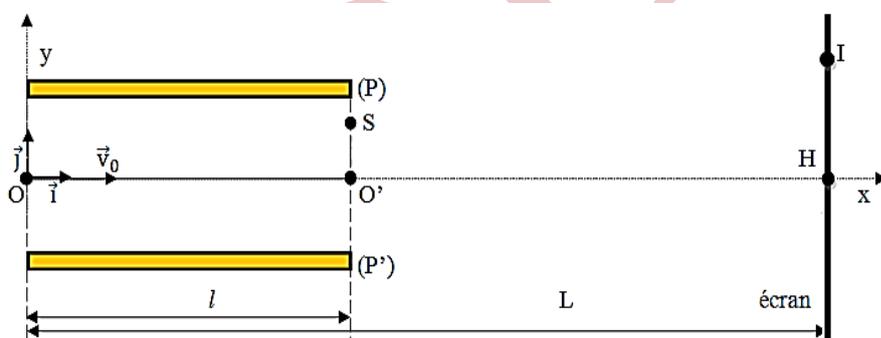
a. Quelle est la nature du mouvement des électrons entre S et I ?

b. Etablir l'expression littérale donnant $h = IH$ en fonction de e, m, U, l, L, d et v_0 .

NB : la tangente en S de l'arc du parabole, décrit entre O et S, coupe OO' en son milieu.

c. Calculer h.

Données : $OH = L = 0,3 \text{ m}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m = m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.



EXERCICE 2

Un circuit RLC est composé d'un conducteur ohmique de résistance $R=20\Omega$, d'une bobine de résistance négligeable et d'inductance L , d'un condensateur de capacité $C=8\mu\text{F}$ montés en série au bornes d'un générateur délivrant une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace 12V et de fréquence N réglable.

1) On règle la fréquence à la valeur $N=200\text{Hz}$.

a) Calculer l'impédance du circuit et l'intensité efficace du courant dans le circuit.

b) Exprimer numériquement i et u sachant que l'intensité se met sous la forme

$$i = I_m \cos(\omega t).$$

2) On règle maintenant la fréquence pour que le circuit. Soit à la résonance d'intensité.

Calculer la fréquence de résonance N_0 et la tension efficace aux bornes de la bobine.

3) On remplace la bobine précédente par une autre bobine de même inductance $L=0,1\text{H}$ et de résistance $r=50\Omega$ tout en maintenant la fréquence à N_0 et la tension efficace aux bornes du circuit à $U=12\text{V}$.

a) Construire le diagramme de Fresnel en impédances du circuit.

b) Calculer le déphasage φ_b de la tension aux bornes de la bobine par rapport à l'intensité du courant.

c) Calculer l'intensité efficace du courant dans le circuit.

d) Si l'intensité du courant se met sous la forme $i' = I'_m \cos(\omega t)$, exprimer numériquement, i' , u'_b et u' en fonction du temps.

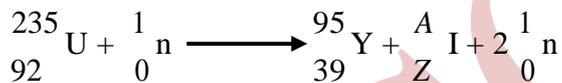
EXERCICE 3

1) On considère le nucléide dont le symbole est ${}_{92}^{235}\text{U}$

a) Quel est le nom et le nombre de particules constituant ce nucléide ?

b) Définir et calculer l'énergie de liaison par nucléon

2) On considère la réaction suivante :



a) Quel est le nom de ce type de réaction ?

b) Déterminer les nombres A et Z

3) Le nucléide ${}_{39}^{95}\text{Y}$ est radioactif : il subit une désintégration β^-

a) Ecrire l'équation de la désintégration

b) Calculer l'énergie émise au cours de cette désintégration sachant que la masse du noyau qui se forme est $94,8861\text{u}$

c) La période de ${}_{39}^{95}\text{Y}$ est de 10minutes. Un échantillon contient 10^6 noyaux à l'instant $t=0$. Combien en reste-t-il au bout d'une heure ?

Données :

$$1\text{uma}=1,66 \times 10^{-27}\text{kg}=931,5\text{Mev}/c^2$$

$$m(\text{n})=1,008665\text{u}; m(\text{p})=1,007276\text{u}$$

$$m(\text{noyau de } 235\text{u})=234,9934\text{u}; m(\text{noyau de } 95\text{Y})=94,8911\text{u}$$

Elément chimique	37Rb	38Sr	40Zr	41 Nb
------------------	------	------	------	-------

EXAMEN BLANC DU BAC -----		BURKINA FASO -----
SESSION DE 2020	<u>EPREUVE DE PHYSIQUE – CHIMIE N°8</u>	Unité – Progrès – Justice
Durée : 4H00		Coefficient : 05

SUJET 8

CHIMIE

EXERCICE 1

1) Une solution d'acide méthanoïque HCOOH de concentration molaire $C_a = 1,0 \cdot 10^{-1}$ mol/L a un pH = 2,4 à 25°C

a) En le justifiant faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution

b) Calculer les concentrations molaires de ces espèces chimiques

c) On précisera le couple acide-base mis en jeu et on calculera son pK_A

2) On prélève 10ml de la solution précédente et on y verse une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 5,0 \cdot 10^{-2}$ mol/L

a) Ecrire la réaction acide-base qui se produit

b) Définir l'équivalence acide-base. Calculer le volume équivalent en ml de la solution précédente d'hydroxyde de sodium qu'il faut verser pour l'obtenir

c) A l'équivalence acide-base, la solution est-elle acide ou basique ? On justifiera la réponse

3) a) Quel volume d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_b = 5,0 \cdot 10^{-2}$ mol/L faut-il verser pour avoir une solution tampon dont on précisera le pH.

b) Quelles sont les propriétés de la solution tampon ?

EXERCICE 2

De l'alcool au savon

A partir du propan – 1 – ol il est possible d'obtenir différents produits dérivés. Nous allons envisager différentes réactions.

1. Les propanols

Leur formule brute est C_3H_8O .

Ecrire les formules semi – développées de :

a) propan – 1 – ol

b) propan – 2 – ol

2. Oxydation ménagée des propanols

a) Ecrire les formules semi – développées des produits de l'oxydation du Propan – 1 – ol et du Propan – 2 – ol.

b) Proposer un moyen d'identifier chacun des produits susceptibles de se former.

3. Estérification

On fait réagir $m_A = 12$ g de propan – 1 – ol avec $m_B = 14,8$ g d'acide propanoïque.

a) Ecrire l'équation – bilan de la réaction en utilisant les formules semi – développées des composés.

b) Donner les caractéristiques de cette réaction.

c) Calculer la masse d'ester qu'on peut obtenir, sachant que le rendement de la réaction est égal à 0,67.

4. Saponification

L'ester obtenu en 3, a pour formule $C_6H_{12}O_2$. On le fait réagir à chaud avec une solution concentrée de soude.

a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction en utilisant les formules semi développées des composés.

b) Donner les caractéristiques de cette réaction.

c) Calculer la masse de savon que l'on peut obtenir à partir de $n_e = 0,13$ mol d'ester.

5. Autre estérification

On fait réagir, $m_A = 12\text{g}$ de propan-1-ol avec $m_C = 37\text{g}$ de chlorure d'éthanoyle.

- Ecrire l'équation – bilan de cette réaction en utilisant les formules semi – développées des composés.
- Donner les caractéristiques de cette réaction.
- Calculer la masse d'ester qu'on peut obtenir.

Données : Masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : C : 12 ; O : 16 ; H : 1 ; Na : 23 ; Cl: 35,5.

PHYSIQUE

EXERCICE 1

Une piste ABC est formée de deux parties AB et BC situées dans un plan vertical.

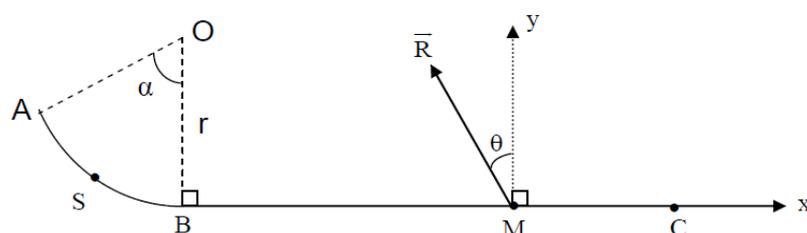
AB est une portion circulaire de rayon r et de centre O, telle que :

$$(\vec{OA}, \vec{OB}) = \alpha$$

BC est une partie rectiligne horizontale.

Une bille de masse $m = 150\text{g}$ assimilée à un point matériel part sans vitesse initiale du point A et glisse le long de la piste ABC.

Il n'existe pas de frottement sur la portion AB.



- Faire l'inventaire des forces extérieures agissant sur la bille entre A et B.
 - Représenter ces forces sur un schéma au point S. On fera apparaître sur ce schéma la tangente sur la piste en ce point.
- En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, déterminer l'expression de la vitesse V_B de la bille en B en fonction de r , α et g .
 - Calculer la valeur de la vitesse V_B pour $r = 0,75\text{ m}$; $\alpha = 30^\circ$; $g = 10\text{ m.s}^{-2}$.
- La bille évolue maintenant sur la partie BC. L'existence des forces de frottement fait que la réaction \vec{R} exercée par la piste sur la bille est inclinée d'un angle $\theta = 15^\circ$ par rapport à la verticale. On suppose que la valeur de $V_B = 1,4\text{ m.s}^{-1}$.
 - Représenter \vec{R} et \vec{P} sur un schéma.
 - En appliquant le théorème du centre d'inertie à la bille :
 - Montrer que $R = \frac{mg}{\cos\theta}$.
. Calculer sa valeur.
 - Etablir l'expression de l'accélération en fonction de θ et g . Faire l'application numérique.
 - Déduire de la question 3.2.2 la nature du mouvement de la bille entre B et C.
 - Etablir l'équation horaire du mouvement, en considérant pour origine des espaces le point B et pour origine des dates, l'instant où la bille passe en B.

EXERCICE 2

Un circuit électrique comprend en série :

- un conducteur ohmique de résistance $R = 300\Omega$
- une bobine de résistance nulle et d'inductance L
- un générateur de basse fréquence dont la tension instantanée exprimée en volt est donnée par la formule :

$$u = 12\sqrt{2} \cos\omega t.$$

La fréquence du générateur est réglée à la valeur $N = 160\text{Hz}$. L'intensité efficace dans le circuit vaut : $I = 0,024\text{A}$.

1. a) Faire le schéma du circuit électrique.
 - b) Calculer l'impédance Z du circuit en fonction de R , L et de la pulsation ω .
 - c) Calculer l'inductance L de la bobine puis la phase φ de la tension u par rapport à l'intensité i du courant dans le circuit.
 - d) Ecrire l'expression de l'intensité i du courant en fonction du temps.
2. On ajoute maintenant au circuit précédent, un condensateur de capacité $C = 25\text{nF}$ disposé en série avec la bobine et le conducteur ohmique. On maintient constante la tension efficace d'alimentation du circuit $U = 12\text{V}$. On se propose de visualiser à l'aide d'un oscilloscope bicourbe les variations des tensions :
- u aux bornes du générateur sur la voie Y_1 ;
 - u_R aux bornes du conducteur ohmique de résistance R sur la voie Y_2 .

a) Faire le schéma du circuit électrique.

Préciser sur le schéma les branchements vers l'oscilloscope.

b) On fait varier la fréquence N du générateur de basses fréquences. On constate que la tension u aux bornes du générateur et l'intensité i du courant sont en phase lorsque la fréquence est égale à $N_0 = 1592\text{Hz}$.

A quel phénomène correspond cette valeur N_0 de la fréquence ?

c) Calculer :

c1) l'inductance L de la bobine. Cette valeur est-elle compatible avec celle de la question 1. c) ?

c2) l'intensité efficace dans le circuit.

c3) les tensions efficaces U_L , U_C et U_R respectivement aux bornes de la bobine, du condensateur et du résistor.

EXERCICE 3

Dans une centrale nucléaire, les noyaux d'uranium 235 (${}^{235}_{92}\text{U}$) subissent la fission sous le choc d'un neutron lent. Une des réactions de fission possibles conduit à la formation d'un noyau de Lanthane (${}^{144}_{57}\text{La}$), d'un noyau de Brome (${}^{88}_{35}\text{Br}$) et de plusieurs neutrons.

1) Considérons un noyau d'uranium 235 fissile.

a) Calculer l'énergie de liaison de ce noyau.

b) Calculer l'énergie de liaison par nucléon de ce noyau.

2) a) Ecrire l'équation de la réaction de fusion ci-dessus.

b) Calculer l'énergie libérée par la fission d'un noyau ${}^{235}_{92}\text{U}$ on pourra l'exprimer en fonction des énergies de liaison par nucléon du noyau père et des noyaux fils.

3) Dans le cœur du réacteur il se produit de nombreuses autres réactions de fissions des noyaux ${}^{235}_{92}\text{U}$. La perte de masse est en moyenne $0,200$ u par noyau.

a) Calculer l'énergie libérée par la fission d'un noyau. Ce résultat est-il en concordance avec celui de la question 2) b) ?

b) Calculer en joule, l'énergie libérée par une mole de noyaux d'uranium 235 .

Données :

On donne les masses de noyaux suivants : Masse du noyau d'uranium 235 : $m({}^{235}\text{U}) = 235,0134\text{u}$; Masse du Proton :

$m_p = 1,0073$ u ; Masse du neutron : $m_n = 1,0087\text{u}$.

Energies de liaison par nucléon des noyaux :

$E_l({}^{144}_{57}\text{La}) = 8,28$ Mev/nucléon ; $E_l({}^{88}_{35}\text{Br}) = 8,56$ Mev/nucléon ; $1\text{u} = 1,66055 \cdot 10^{-27}\text{kg} = 931,5$ Mev/c

EXAMEN BLANC DU BAC -----		BURKINA FASO -----
SESSION DE 2020	EPREUVE DE PHYSIQUE – CHIMIE N°9	Unité – Progrès – Justice
Durée : 4H00		Coefficient : 05

SUJET 9

CHIMIE

EXERCICE

Un indicateur coloré est un acide faible ou base faible tel que la couleur de la forme acide est différente de celle de sa base conjuguée. Soit l'indicateur coloré le phénolphtaléine dont le couple est noté HIn/In^- dans tout l'exercice.

1. a) Donner l'équation bilan de la réaction d'un indicateur coloré dans l'eau.
- b) Définir sa constante d'acidité.

2. Le phénolphtaléine est caractérisé par un $\text{pK}_a = 9,1$.

La couleur d'une solution contenant quelques gouttes de cet indicateur coloré apparaît incolore si $[\text{HIn}] > 8[\text{In}^-]$ et rouge violacé si $[\text{In}^-] > 8[\text{HIn}]$.

a) Quelles sont les valeurs du pH qui délimitent la zone de virage de cet indicateur coloré ?

b) Définir théoriquement le domaine de virage de l'indicateur coloré.

3. Le tableau ci-dessous regroupe quelques valeurs du pK_a du couple acide-base.

.Couple A_c/B	$\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$	$\text{CH}_3\text{NH}_3^+ / \text{CH}_3\text{NH}_2$	$\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+ / \text{C}_5\text{H}_5\text{N}$
pK_a	9,25	10,72	5,18

On prépare trois solutions acides de même concentration $C = 10^{-4}$ mol/L à 25°C .

S_1 : Solution de chlorure d'ammonium ($\text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$);

S_2 : Solution de chlorure de méthylammonium ($\text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{Cl}^-$);

S_3 : Solution de chlorure de pyridinium ($\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+ + \text{Cl}^-$).

a) Classer les trois solutions par force croissante de leur acidité. Justifier.

b) Montrer que $K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+].C}{[\text{OH}^-]}$.

c) Exprimer le pH d'une solution d'acide faible en fonction du pK_a et de sa concentration C . En déduire le pH de chaque solution.

d) Quelle est la couleur de chaque solution si on verse quelques gouttes de l'indicateur coloré précédent dans chacune de ces trois solutions.

EXERCICE 2

Un ester E contient en masse 64,5% carbone, 10,8% d'hydrogène et 24,6% d'oxygène.

1. Vérifier que l'ester E a pour formule brute : $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$.

Masse molaires atomiques en g.mol^{-1} C : 12 ; H : 1 ; O : 16

2. 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. 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 de A donne une coloration jaune. A renferme deux atomes de carbone.

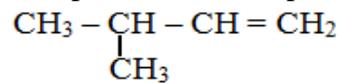
a) Donner la fonction chimique de A.

b) Donner la formule semi développée et le nom de A.

3. 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.

a) Donner les fonctions chimiques des composés B et D ;

b) B peut être obtenu par hydratation d'un alcène C. La formule semi-développée de C est :



c) Donner :

- * Le nom de C.
- * La formule semi-développée et le nom de B.
- * La formule semi-développée et le nom de D.

PHYSIQUE

EXERCICE 1

L'uranium naturel contient essentiellement deux isotopes : l'uranium 235 et l'uranium 238.

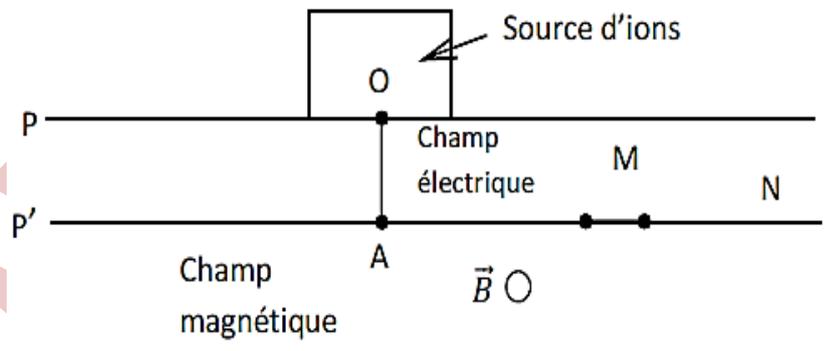
Pour réaliser leur séparation,

- les atomes sont ionisés en U^+ (perte d'électron) dans une source d'ions d'où ils sortent avec une vitesse négligeable,

- les ions sont ensuite accélérés entre deux plaques P et P' entre lesquelles on maintient une tension $U_0 = V_P - V_{P'}$,

- enfin ils sont déviés dans un champ magnétique uniforme de vecteur \vec{B} orthogonal au vecteur vitesse \vec{V}_A des particules, à la sortie du champ électrique (voir figure).

On donne : $|U_0| = 8.10^3 \text{ V}$; $B = 0,20 \text{ T}$; $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$; m_1 (ion uranium 235) = $3,9.10^{-25} \text{ kg}$; m_2 (ion uranium 238) = $3,95.10^{-25} \text{ kg}$



1.a) Représenter sur un schéma, le champ électrique accélérateur \vec{E} .

b) Quel est le signe de la tension U_0 ?

2. Calculer les vitesses V_1 et V_2 acquises par les ions uranium 235 et uranium 238 au point A.

3. Préciser le sens de pour que les ions puissent parvenir en M et N.

4. Déterminer la nature du mouvement des particules dans le champ magnétique (On admettra que la trajectoire est plane)

5. Calculer la distance MN séparant les points d'impacts en M et N des deux types d'ions.

EXERCICE 2

Une portion d'un circuit électrique de bornes A et B comprend en série un condensateur de capacité C, une bobine de résistance r et d'inductance L. On alimente cette portion de circuit à l'aide d'un générateur basse fréquence (GBF) délivrant une tension alternative sinusoïde de valeur efficace $U=220\text{V}$ et de fréquence N. Cette tension alternative sinusoïdale est de la forme $u = U_m \cos(\omega t + \varphi)$ où φ est le déphasage de la tension par rapport à l'intensité.

1) Faire le schéma du circuit et calculer U_m .

2) On désigne par U_C et U_B la tension aux bornes respectivement du condensateur et de la bobine.

a) Exprimer U_C et U_B en fonction de i et en déduire l'expression de u.

b) Construire le diagramme de Fresnel de cette portion de circuit.

c) Calculer le déphasage φ , l'impédance Z de la portion de circuit et l'intensité efficace I du courant.

3) On fait varier la fréquence N de la tension.

- Calculer la fréquence N_0 pour laquelle le déphasage φ est nul. En déduire w_0 .
- Calculer alors l'impédance du circuit et l'intensité efficace du courant dans le circuit.

Données : $N=50\text{Hz}$, $C=5\mu\text{F}$, $r = 200\Omega$ et $L = 0,5\text{H}$.

EXERCICE 3

1) On considère les radioactivités α , β^- et β^+ compléter le tableau ci-dessous :

Radio-éléments	Désintégration	Equation de désintégration
${}_{84}^{210}\text{Po}$	α	${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + \dots\dots\dots$
${}_{15}^{32}\text{P}$	β^-	$\dots\dots\dots \rightarrow \text{S} + \dots\dots\dots$
${}_{19}^{40}\text{K}$	β^+	$\dots\dots\dots \rightarrow \text{Ar} + \dots\dots\dots$

2) Calculer l'énergie de liaison par nucléon du noyau de Polonium 210.

3) Un échantillon de Polonium 210 a une masse $m_0 = 1\text{g}$ à l'origine des dates.

- La demi-vie du Polonium 210 est $T=138,5$ jours. Que se passera-t-il au bout de 138,5 jours.
- Calculer l'activité A_0 de l'échantillon à $t = 0$.
- Soit m la masse de l'échantillon à l'instant t , vérifier qu'à l'instant $t = nT$, $m = \frac{m_0}{2^n}$.
- Calculer la masse de polonium disparue lorsque $n=2$, quelle est alors l'activité de l'échantillon à cette date ?

Données : *masse du noyau de Polonium. $M = 210,04821\text{ u}$; Masse de Proton $m_p=1,0073\text{ u}$; Masse du Neutron $m_n=1,0087\text{ u}$; $1\text{u} = 931,5\text{ Mev}/c^2$; Masse molaire de Polonium : 210g/mol .*



EXAMEN BLANC DU BAC -----		BURKINA FASO -----
SESSION DE 2020	<u>EPREUVE DE PHYSIQUE – CHIMIE N°10</u>	Unité – Progrès – Justice
Durée : 4H00		Coefficient : 05

SUJET 10

CHIMIE

EXERCICE 1

Dans un Becher contenant 20mL d'une solution aqueuse S d'ammoniaque de concentration inconnue C on verse progressivement une solution d'acide chlorhydrique de concentration 0,1mol/L. Après chaque ajout on mesure le PH et on obtient les résultats suivants

pH	11	10,2	9,8	9,6	9,4	9,3	9,2	8,8
Va (mL)	0	2	4	5	6	8	10	14

pH	8,3	7,9	5	3,4	3	2,6	2,4	9
Va (mL)	16	17	18	19	20	22	24	12

- 1) Tracer la courbe de variation de pH en fonction du volume d'acide versé
 - 2) Ecrire l'équation de la réaction qui a lieu au cours de ce dosage
 - 3) Déduire de la courbe la concentration C inconnue et le pK_A du couple acide-base mis en jeu
 - 4) Dans le cas d'un tel dosage quel serait l'indicateur coloré approprié ? Justifie ta réponse
- Parmi les indicateurs suivants, lequel conviendra ?

Les valeurs indiquées entre parenthèses délimitent le pH de la zone de virage :

- Hélianthine : (3,1- 4,4)
- BBT : (6,0 - 7,6)
- Rouge de phénol : (6,8 - 8,4)
- Phénophtaléine (8,2-10)

EXERCICE 2

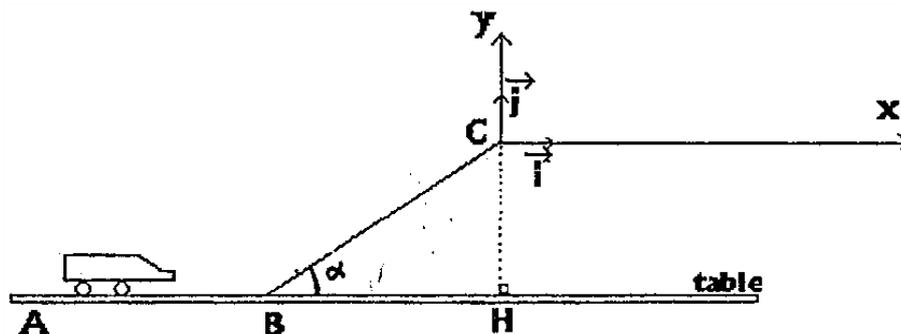
- 1) On désire préparer l'éthanoate de 2-méthylbutyle de densité par rapport à l'eau est 0,87
 - a) A quelle famille de composé appartient ce corps ?
 - b) Ecrire sa formule semi développée
 - c) Donner le nom et la formule semi développée des corps qu'il faut pour préparer l'éthanoate de 2-méthylbutyle
 - d) Ecrire l'équation bilan de cette réaction
- 2) Quelles les caractéristiques de la réaction d'obtention de (E)
- 3) On mélange 33g d'alcool B et 53g d'acide A. A l'équilibre on obtient 36cm³ de E
 - a) Pourquoi la réaction a lieu à chaud ?
 - b) Quel est le rôle de l'acide sulfurique.
 - c) Déterminer le rendement de cette synthèse.
- 4) a) Proposer deux solutions pour accélérer la réaction
 - b) Proposer deux solutions pour améliorer le rendement.

PHYSIQUE

EXERCICE 1

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-contre).



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

Dans tout le problème, On néglige les frottements et la voiturette est réduite à son centre d'inertie G. L'extrémité du tremplin se trouve à la hauteur $h = 7,5\text{cm}$ au-dessus de la table.

On prendra $g = 10\text{ Nkg}^{-1}$

La voiturette est lancée du point A avec une vitesse $V_A = 2\text{ m.s}^{-1}$

1) Calculer :

- La vitesse V_B de la voiture en B
- La vitesse V_C de la voiture en C

2) La voiture quitte la piste en c

- Etablir l'équation de la trajectoire de la voiturette après qu'elle ait quitté la piste en C dans le repère (C, \vec{i}, \vec{j}) .
- Déterminer la hauteur maximale h_{max} atteinte par la voiturette
- calculer la vitesse v de la voiturette lorsqu'elle retouche la table.

EXERCICE 2

Un circuit électrique alimenté par un générateur délivrant une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace U et de fréquence N comprend en série une bobine de résistance r et d'inductance L et un condensateur de capacité C . L'intensité i du courant dans le circuit et la tension u aux bornes du circuit peuvent s'écrire $i = I\sqrt{2} \sin(\omega t)$ et $u = U\sqrt{2} \sin(\omega t + \varphi)$.

1) a) Donner l'expression de l'impédance du circuit en fonction de r , L , N et C .

b) Exprimer l'intensité efficace I en fonction de U , R , L , N et C .

c) Donner l'expression du déphasage φ de u par rapport à i .

2) Calculer les valeurs de Z , I et φ .

3) Construire le diagramme de Fresnel du circuit.

4) Désignons par U_C et U_b les tensions instantanées respectivement aux bornes de condensateur et de la bobine.

a) Calculer les tensions efficaces U_C et U_b .

b) Ecrire les expressions de U_C et U_b en fonction du temps.

Données : $U=100\text{V}$, $L=0,30\text{H}$, $r=10\ \Omega$, $C=20\ \mu\text{F}$ et $N=50\text{Hz}$.

EXERCICE 3

On considère la famille radioactive dont le nucléide père est l'uranium ${}^{238}_{92}\text{U}$ et le nucléide final stable est le plomb ${}^{206}_{82}\text{Pb}$.

1) Le radium ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ est un nucléide de cette famille qui à la suite de désintégrations de type α ou β^- conduit au plomb ${}^{206}_{82}\text{Pb}$.

- a) Donner l'équation générale de la radioactivité α
 b) En utilisant des éléments de cette famille notés dans le tableau ci-après, écrire l'équation d'une désintégration de ce type.

${}^{226}_{88}\text{Ra}$	${}^{222}_{86}\text{Rn}$	${}^{210}_{84}\text{Po}$	${}^{206}_{82}\text{Pb}$
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

- c) Donner l'équation générale de la radioactivité β^- .
 d) Quels sont les nombres de désintégrations de type α et de type β^- permettant de passer du noyau ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ au noyau ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. ?
- 2) On considère une masse m_0 de radon à une date choisie comme des temps. La période du radon est de 3,825 jours.
- a) Déterminer la masse de radon restant au bout de 1, 2, 3, ..., n périodes.
 b) Calculer les durées nécessaires pour désintégrer les $4/9$ et les $9/10$ de la masse m_0 de radon.

