

TOP 5 DES SUJETS DE REVISION EN PHYSIQUE CHIMIE TLE D

2020

M. KIENEGA P. David

Inspecteur de l'enseignement secondaire

Ma



Fomesoutra.com

ça soutra !

ion

Docs à portée de main

SESSION DE 2020

EPREUVE DE PHYSIQUE – CHIMIE N°1

Unité – Progrès – Justice

Durée : 4H00

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.

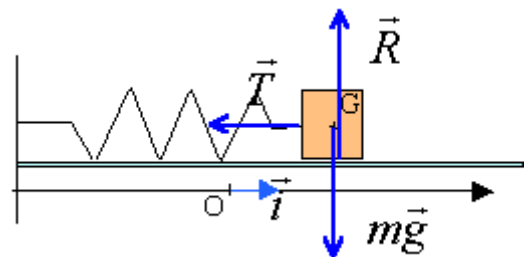
1. A quelle famille appartient le composé A ?
2. Le composé A est oxydé par le permanganate de potassium en milieu acide. Il se forme un composé B. B réagit avec la 2,4- DNPH et il est sans action sur la liqueur de Fehling.
a) A quelle famille appartient le composé B ?
b) Donner les formules semi-développées 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 .

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.

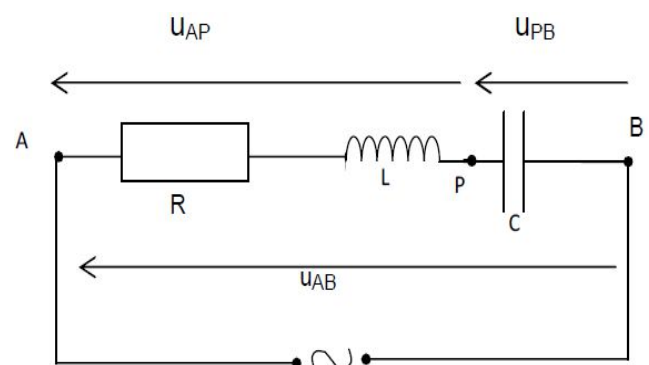
2. Calculer Z , I , φ (en radian).

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.

a) calculer les valeurs efficaces U_{PB} et U_{AP} correspondant respectivement à u_{PB} et u_{AP} .

b) écrire les expressions de u_{PB} et u_{AP} en fonction du temps.



EXERCICE 3

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

a) Écrire l'équation traduisant cette désintégration.

b) Calculer, en année $^{-1}$, la constante radioactive λ de la réaction nucléaire.

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

a) Calculer le nombre N_0 de noyaux ${}_{27}^{60}\text{Co}$ radioactifs contenus dans l'échantillon à $t_0 = 0$.

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

3. a) Définir l'activité radioactive $A(t)$ d'un échantillon à la date t .

b) 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 : ${}_{25}\text{Mn}$; ${}_{26}\text{Fe}$; ${}_{27}\text{Co}$; ${}_{28}\text{Ni}$; ${}_{29}\text{Cu}$.

Durée : 4H00

CHIMIE**EXERCICE 1**

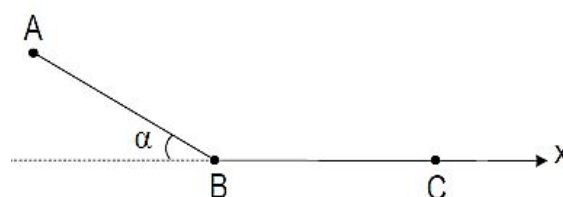
1. On dissout 0,2 g d'hydroxyde de sodium dans l'eau pure de façon à obtenir 1 litre de solution S₁.
- Ecrire l'équation bilan de la dissolution du solide dans l'eau.
 - Calculer la concentration C₁ de S₁. En déduire son pH noté pH₁.
2. Une solution S₂ est obtenue en dissolvant de l'hydroxyde de potassium KOH dans l'eau pure. La concentration de S₂ est C₂ = 10⁻³ mol/L et un pH₂ = 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 S₂?
3. On mélange un volume de avec un volume V₁=10mL de S₁ avec un volume V₂ = 50mL de S₂.
- 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

1. 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.
2. 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.
3. 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 $C = 1,5 \mu\text{F}$. 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

$$1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$$

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 ${}^{131}\text{I}$ et le césium ${}^{137}\text{Cs}$ sont radioactifs β^- . Écrire les équations de leurs désintégrations.

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

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.



Durée : 4H00

CHIMIE**EXERCICE 1**

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

- * 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 $V_B = 25 \text{ mL}$ 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) a 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 : $m = 10 \text{ g}$; $f = 10^{-2} \text{ N}$; $\alpha = 30^\circ$;
 $g = 10 \text{ N.Kg}^{-1}$

1 - Déterminer :

- a) L'accélération a_1 du corpuscule entre A et B.
- b) L'accélération a_2 du corpuscule entre B et C.
- c) La valeur V_B de la vitesse du corpuscule en B.
- d) La valeur V_C de la vitesse du corpuscule en C.
- e) 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 $(C_x ; C_y)$.

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

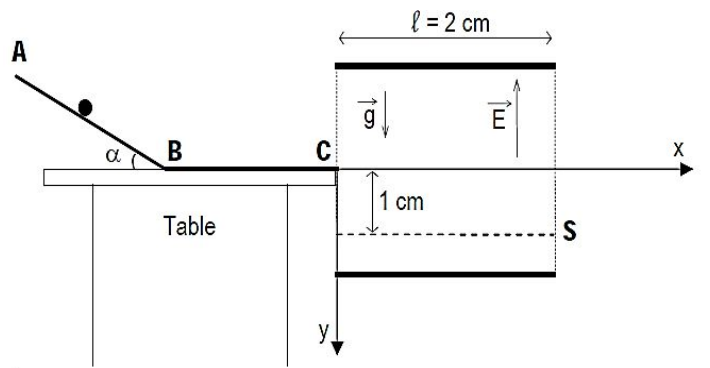
EXERCICE 2

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 $U = 12 \text{ V}$.

- a) Exprimer l'impédance Z du circuit en fonction de R, L, C, et N. Calculer sa valeur.
- b) Calculer l'intensité efficace du courant dans le circuit.
- c) 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:



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

1 cm représente 3 V

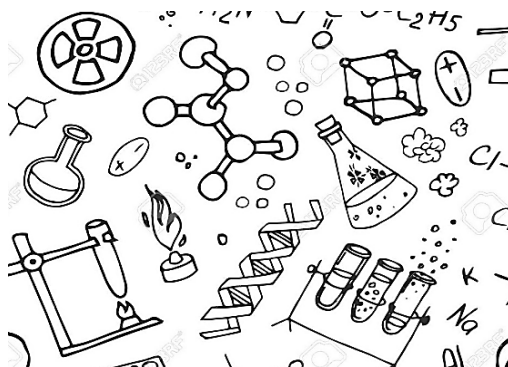
- e) Le circuit est-il capacitif ou inductif ? Justifier votre réponse.
- f) Calculer la phase φ .
- g) Donner l'expression de la tension instantanée aux bornes du circuit sous la forme $u(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi)$.
- 2) La tension efficace d'alimentation du circuit est maintenue à 12 V. On 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

81Tl	82Pb	83Bi	84Po	85At	86Rn	87Fr
------	------	------	------	------	------	------



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 2

Un hydrocarbure insaturé à chaîne carbonée ouverte possédant deux fois plus 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

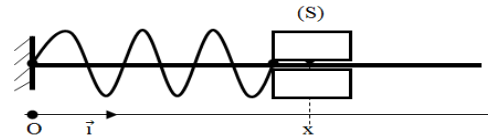
PHYSIQUE**EXERCICE 1**

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 :

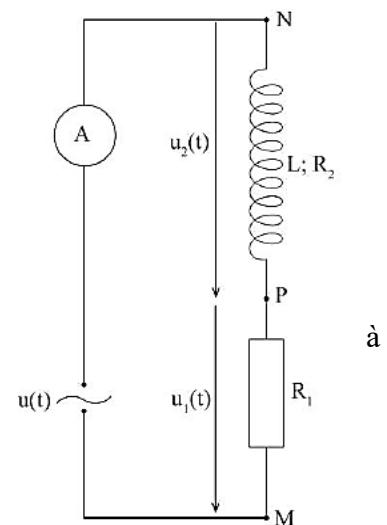
- $i(t)$ et $u(t)$ les expressions respectives de l'intensité et de la tension instantanées ;
- I et U, les valeurs efficaces respectives de l'intensité et de la tension ;
- I_m et U_m les valeurs maximales respectives de l'intensité et de la tension ;
- Z l'impédance.

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

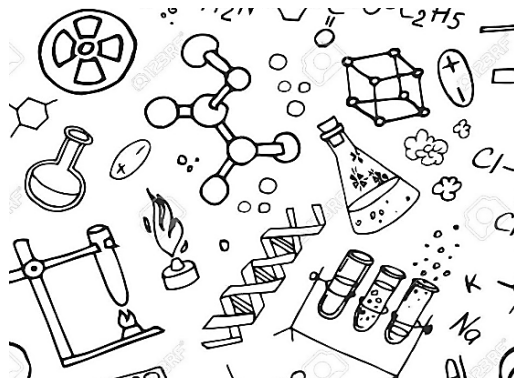
2) La période radioactive ou demi vie du polonium 210 est $T=138,5$ jours, à la date $t=0$ on considère la masse du polonium est $m_0=1$ g

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 $\alpha=4,00260\text{u}$



SESSION DE 2020

EPREUVE DE PHYSIQUE – CHIMIE N°5

Unité – Progrès – Justice

Durée : 4H00

Coefficient : 05

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

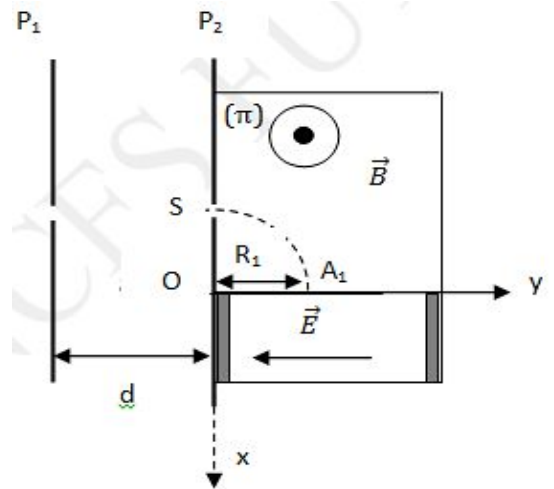
EXERCICE 1

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 .

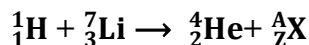
EXERCICE 2

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 ${}^{137}_{55}\text{H}$ est radioactif β^- de période $T = 30\text{ans}$.
- 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 : $m({}^{137}\text{Cs}) = 126,8773\text{u}$; $m(\text{Barym } 137) = 136,8750\text{u}$ et ${}^{55}\text{Cs}$; ${}^{56}\text{Ba}$; ${}^{57}\text{La}$; ${}^{58}\text{Ce}$.