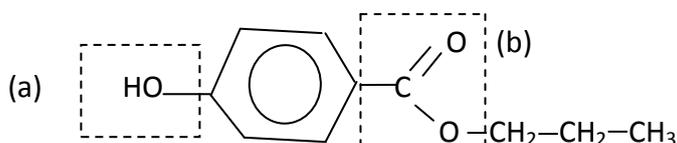


**SCIENTES PHYSIQUES****Les tables et calculatrices réglementaires sont autorisées.****Question 1**

- 1.1. Ecrire la formule semi-développée de l'acide -2-aminopropanoïque ou alanine.
 1.2. Ecrire les formules semi-développées des trois formes ionisées de l'alanine et les deux couples acide-base qu'elles constituent.

Question 2

Les parabènes sont des produits utilisés dans l'industrie cosmétique pour empêcher la prolifération des bactéries et des champignons. C'est, par exemple, le cas du propylparabène ou para-hydroxybenzoate de propyle de formule semi-développée :



- 2.1. Nommer les groupes caractéristiques (a) et (b) encadrés dans cette molécule
 2.2. Le propylparabène peut être synthétisé formellement à partir de l'acide parahydroxybenzoïque et le propan-1-ol. Ecrire, à l'aide de formules semi-développées, l'équation-bilan de la réaction.

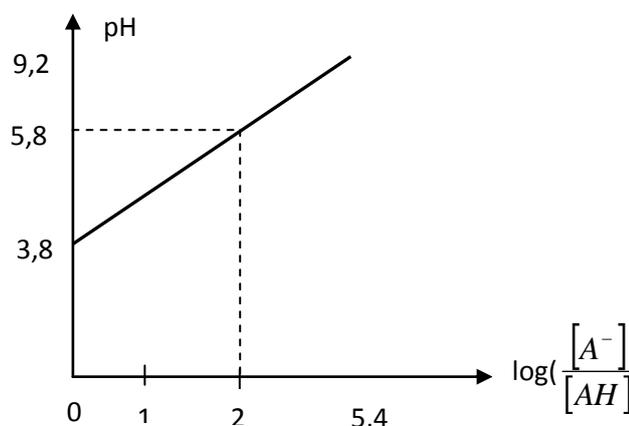
Question 3

On prépare plusieurs solutions du même acide faible AH, de concentrations différentes.

Pour chaque solution on détermine le pH et le rapport $\frac{[A^-]}{[AH]}$.

La courbe ci-contre traduit la variation du pH

en fonction de $\log\left(\frac{[A^-]}{[AH]}\right)$.



3.1. Ecrire l'équation de la droite correspondant à cette courbe.

3.2. Ecrire la relation entre le pH et le pKa du couple (AH/A⁻) mis en jeu. En déduire la valeur du pKa. Identifier le couple AH/A⁻

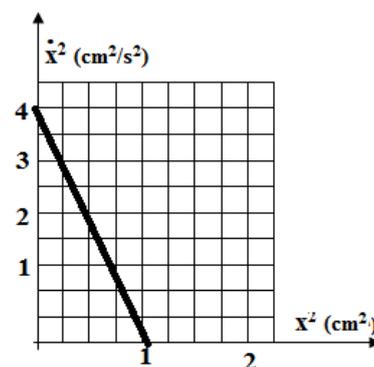
On donne : $pK_a(\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-) = 3,8$; $pK_a(\text{CH}_3\text{-COOH}/\text{CH}_3\text{-COO}^-) = 4,8$; $pK_a(\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3) = 9,2$

Question 4

Un pendule élastique est constitué d'un ressort de masse négligeable, de raideur K et un solide (S) de masse $m=800\text{g}$. l'équation horaire de son mouvement s'écrit : $x = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$.

4.1. Montrer que la norme de la vitesse est : $v = \omega_0 \sqrt{X_m^2 - x^2}$.

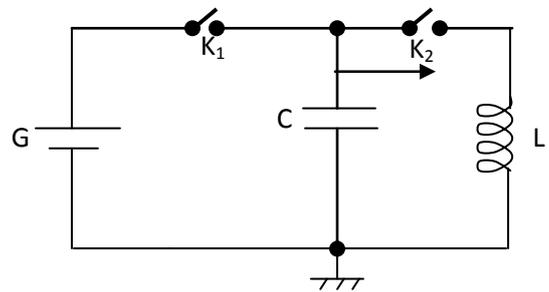
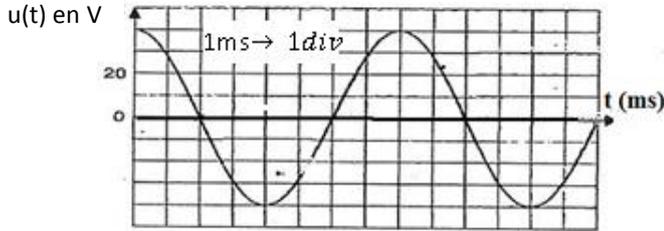
4.2. A l'aide d'un dispositif approprié on mesure la vitesse \dot{x} du solide (S) pour différentes élongations x du centre d'inertie. La courbe ci-contre traduit l'évolution du carré de cette vitesse en fonction du carré de l'élongation. Déterminer graphiquement la pulsation propre ω_0 de l'oscillateur et l'amplitude maximale X_m . En déduire la valeur de la raideur K du ressort.



Question 5

On considère le montage de la figure ci-dessous. Le condensateur a une capacité $C = 0,1 \mu\text{F}$ et la bobine a une inductance L inconnue.

- 5.1. L'interrupteur K_2 étant ouvert, on ferme l'interrupteur K_1 . Que se passe-t-il pour le condensateur ?
- 5.2. On ouvre ensuite K_1 puis on ferme K_2 , on observe, sur l'écran de l'oscilloscope, l'oscillogramme représenté ci-après :



- a) A quel type d'oscillations correspond cette courbe ?
- b) Quelle est la valeur de la période de la tension ainsi visualisée ? En déduire l'inductance L de la bobine.

Question 6

Un noyau de polonium ${}^{210}_{84}\text{Po}$ initialement immobile subit une désintégration spontanée en donnant un noyau de plomb ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ et une particule ${}^A_Z X$. La vitesse de la particule ${}^A_Z X$ émise est environ $V=20000 \text{ km/s}$. Dans ces conditions les particules ${}^A_Z X$ emportent sous forme d'énergie cinétique la quasi-totalité de l'énergie libérée et ces particules sont non relativistes

- 6.1. Ecrire l'équation de désintégration du noyau de polonium. Quel est le nom de la particule ${}^A_Z X$?
- 6.2. Déterminer en MeV la valeur de l'énergie libérée par la désintégration spontanée d'un noyau de polonium. On donne : $m({}^A_Z X) = 4,0015 \text{ u}$; $1\text{u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

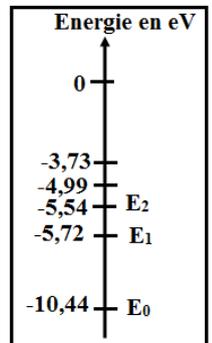
Question 7

On considère le diagramme ci-contre qui représente quelques niveaux d'énergie de l'atome de mercure.

Répondre par vrai ou par faux en justifiant votre réponse.

- 7.1. Une énergie de 12 eV permet d'ioniser l'atome de mercure.
- 7.2. La longueur d'onde associée à la transition du niveau E_2 vers le niveau E_0 appartient au domaine du visible.

On donne : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ S.I}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; Domaine du visible : $400 \text{ nm} < \lambda < 800 \text{ nm}$; célérité de la lumière dans le vide : $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.



Question 8

On considère le dispositif des fentes de Young. Une source S émet simultanément deux radiations de longueur d'onde respective $\lambda_1 = 1,2 \mu\text{m}$ et $\lambda_2 = 0,9 \mu\text{m}$. Elle éclaire deux fentes fines S_1 et S_2 créant ainsi deux sources synchrones en phase. La distance entre les deux sources S_1 et S_2 est $a = 1\text{mm}$. La distance du plan des sources S_1 et S_2 à l'écran est $D = 1 \text{ m}$.

- 8.1. Calculer les interfranges i_1 et i_2 pour les deux radiations.
- 8.2. A quelle distance du milieu de la frange centrale se produit la première coïncidence entre deux franges brillantes ?

Barème

Questions	1	2	3	4	5	6	7	8
S_1 - S_3	2	2	2	3	3	2	3	3
S_2 - S_4 - S_5	2	3	3	2	2,5	2,5	2,5	2,5