



## SCIENCES PHYSIQUES

Les tables et calculatrices réglementaires sont autorisées.

### Sujet N°2

#### QUESTION 1 (commission)

On considère une amine **tertiaire** saturée de formule brute  $C_4H_{11}N$ .

- 1.1 Ecrire sa formule semi-développée et donner son nom en nomenclature officielle.
- 1.2 On fait réagir cette amine avec de l'eau. Ecrire l'équation-bilan de la réaction et préciser le caractère mis en évidence.

#### QUESTION 2 (commission)

On étudie la cinétique de la saponification de l'éthanoate d'éthyle par l'hydroxyde de sodium (NaOH). Les variations de la concentration de l'éthanoate en fonction du temps ont permis d'obtenir la courbe ci-contre.

- 2.1 Ecrire l'équation de la réaction étudiée.
- 2.2 Définir puis déterminer le temps de demi-réaction.
- 2.3 Calculer la vitesse maximale de la réaction.

#### QUESTION 3 (commission)

Toutes les solutions sont à la température de 25°C et le produit ionique de l'eau  $K_E=10^{-14}$

3.1 On dispose de trois solutions A, B et C présentant les caractéristiques suivantes :

A :  $pH=2,7$  ; B :  $[H_3O^+]=2,5 \cdot 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$  ; C :  $[OH^-]=6,3 \cdot 10^{-10} mol \cdot L^{-1}$

Classer ces solutions par acidité croissante. Justifier.

3.2 Trois solutions aqueuses E, F et G sont telles que :

E:  $pH=12,3$  ; F:  $[OH^-]=5 \cdot 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$  ; G:  $[H_3O^+]=4 \cdot 10^{-11} mol \cdot L^{-1}$ .

Classer ces solutions par basicité croissante. Justifier.

#### QUESTION 4 (commission)

On donne la constante gravitationnelle  $K=6.67 \cdot 10^{-11} SI$

Pour déterminer la masse M d'une planète, on envoie un satellite dans ses alentours et on mesure sa vitesse de révolution v en fonction de son altitude Z.

- Pour  $Z_1=1500 km$  ; la vitesse  $v_1=18884 m \cdot s^{-1}$
- Pour  $Z_2=2800 km$  ; la vitesse  $v_2=17106 m \cdot s^{-1}$

4.1 Calculer le rayon R de la planète.

4.2 En déduire sa masse.

#### QUESTION 5 (commission)

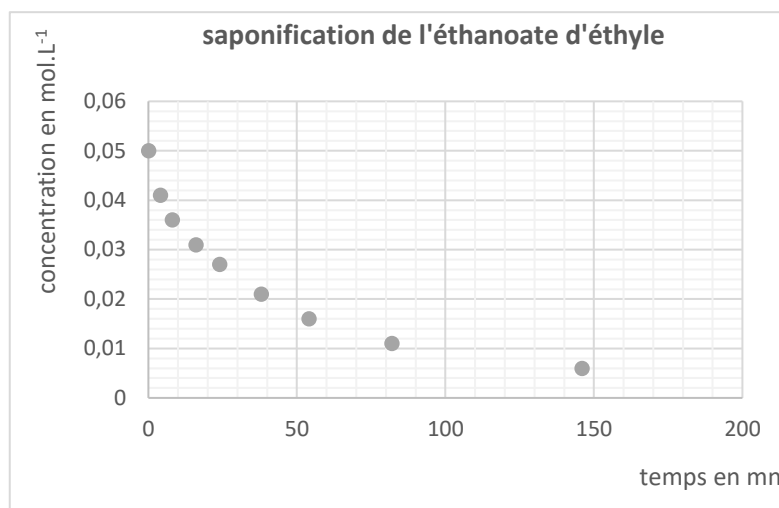
Un oscillateur mécanique est constitué d'un ressort de raideur K et d'un solide de masse  $m=200 g$ . Le dispositif oscille sans frottement sur un plan horizontal.

La période propre des oscillations est  $T_0=40 ms$ .

5.1 Trouver la valeur de la constante de raideur K.

5.2 L'énergie mécanique totale du système est  $E=0,25 J$ . En déduire l'amplitude des oscillations.

.../... 2



**Epreuve du 2<sup>ème</sup> groupe**

**QUESTION 6 (commission)**

Un circuit comporte en série un générateur idéal de f.é.m.  $E=20V$ , un interrupteur  $K$ , une bobine d'inductance  $L$  de résistance négligeable et un conducteur ohmique de résistance  $R$ . A l'instant  $t=0$ , on ferme le circuit.

L'intensité du courant s'établit selon la loi :  $i(t) = \frac{E}{R} (1 - \exp(-\frac{L}{R}t))$ .

La courbe  $i = f(t)$  admet à  $t=0s$ , une tangente qui passe par le point de coordonnées  $(t=50ms ; i=2A)$ .

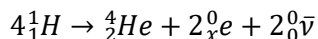
**6.1** Donner l'allure de la courbe de l'intensité  $i$  du courant en fonction du temps. Expliquer le retard de l'établissement du courant dans le circuit.

**6.2** Au bout d'un temps assez long l'intensité du courant se stabilise à la valeur constante  $I=2A$ . Déterminer les valeurs de l'inductance  $L$  et de la résistance  $R$ .

**QUESTION 7 (commission)**

Dans les étoiles jeunes les protons fusionnent à la température de  $10^7 K$ .

Le bilan de l'une de ces fusions est le suivant :



**7.1** Déterminer la valeur de  $x$  et en déduire la nature de la particule  $\text{}^0_x\text{e}$ .

**7.2** Calculer en MeV l'énergie libérée par la formation d'un noyau d'hélium.

$m(\text{}^4_2\text{He})=4.0015u ; m(\text{}^1_1\text{H})=1.0073u ; m(\text{}^0_x\text{e})=0.55.10^{-3}u ; m(\text{}^0_0\bar{\nu})=0.0000u ; 1u=931.5\text{MeV}/c^2=1.6605.10^{-27}\text{kg} ;$   
vitesse de la lumière dans le vide :  $c=3.10^8\text{m.s}^{-1}$ .

**QUESTION 8 (commission)**

Un circuit comporte en série un conducteur ohmique de résistance  $R=20\Omega$ , une bobine d'inductance  $L=500\text{mH}$  de résistance négligeable et un condensateur de capacité  $C=100\mu\text{F}$ . Il est alimenté par un générateur de basse fréquence qui délivre une tension alternative sinusoïdale de tension efficace  $U=5V$  et de fréquence  $N_0$  provoquant la résonance d'intensité.

**8.1** Expliquer brièvement le phénomène de la résonance d'intensité puis calculer  $N_0$ .

**8.2** Déterminer la valeur de l'intensité efficace  $I_0$  à la résonance.

Questions	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
<b>S1-S3 (points)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>S2-S4-S5 (points)</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>