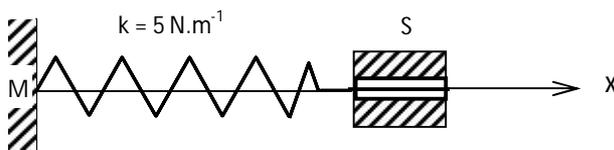


SESSION DE
REPLACEMENT 97 série
C&E

EXERCICE1

On dispose d'un ressort à spires non jointives, de masse négligeable et de raideur k . A l'une de ces extrémités du ressort, on accroche un solide S cylindrique creux de masse m . L'ensemble (ressort + solide) peut glisser sans frottement sur un figure horizontale.



On étudie le mouvement du centre d'inertie G de S Dans le repère (O, \vec{i}) . O étant la position de G à l'équilibre. On écarte S de sa position d'équilibre et on le libère sans vitesse initiale. A l'instant t_0 , choisi comme origine des temps, son abscisse est x_0 , sa vitesse \vec{v}_0 est dirigée vers la position d'équilibre. On donne $m = 0,2 \text{ kg}$; $k = 5 \text{ N.m}^{-1}$; $x_0 = +3 \text{ cm}$; $\|\vec{v}_0\| = 0,1 \text{ m.s}^{-1}$.

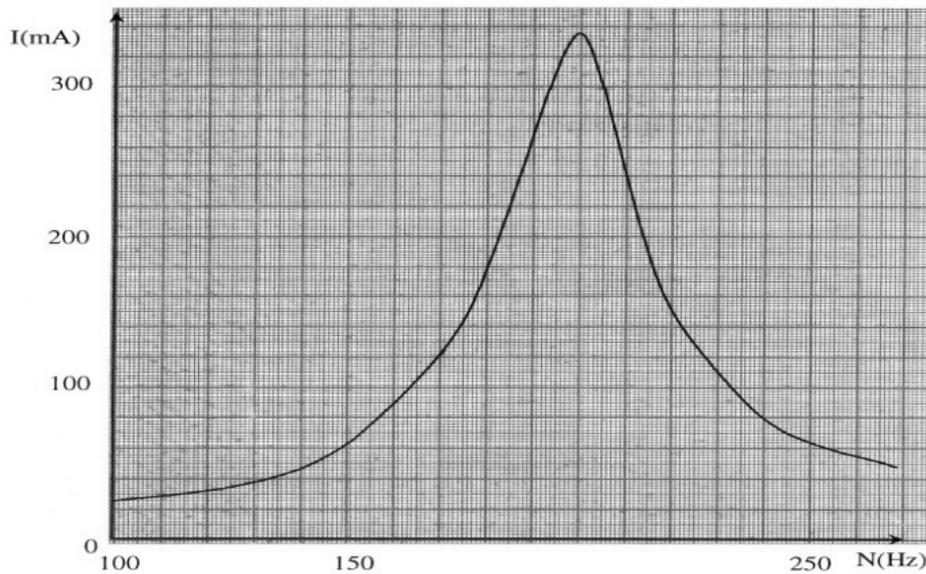
1. Calculer l'énergie mécanique de l'oscillateur à l'instant t_0 . Par convention, on considère que l'énergie potentielle est nulle pour la position d'équilibre ;
2. En appliquant le principe de conservation de l'énergie mécanique, déterminer
 - 2.1 La vitesse de s au passage par la position d'équilibre,
 - 2.2 Les positions de g pour lesquelles la vitesse s'annule.
3. Etablir l'équation différentielle du mouvement de G . En déduire l'équation horaire du mouvement en respectant le choix de l'origine des temps précisée plus haut.

EXERCICE 2

Un générateur basse fréquence (GBF) délivre une tension alternative sinusoïdale aux bornes d'un circuit R, L, C.

Le circuit électrique est le siège d'oscillations électrique forcées. On fait varier la fréquence N du GBF et on mesure l'intensité efficace I dans le circuit. On maintient au cours de l'expérience la tension efficace U aux bornes du GBF égale à 4,8V. On obtient la courbe I= f (N) ci-après :

On donne $C=32\mu\text{F}$.



1. Donner trois caractéristiques de l'état du circuit à la résonance.
2. Déduire de la courbe, la fréquence N_0 et l'intensité efficace I_0 à la résonance.
3. Calculer la résistance R du circuit et l'inductance L de la bobine.
4. Déduire de la courbe la bande passante.
- 5.
- 5.1 Déterminer le facteur de qualité du circuit à partir du graphe $I= f (N)$.
- 5.2 Calculer la tension efficace aux bornes du condensateur et de la bobine à la résonance.

EXERCICE 3

1. On dissout dans l'eau 10^{-2} mol d'acide benzoïque C_6H_5COOH de façon à obtenir un litre de solution S_1 . La mesure du pH de cette solution donne $pH = 3,1$.

1.1 calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans S_1 .

1.2 Justifier l'affirmation "l'acide benzoïque est un acide faible".

1.3 Ecrire l'équation bilan de la réaction de l'acide benzoïque avec l'eau. Donner l'expression de la constante d'acidité K_a de ce couple acide /base (couple 1) et calculer son pK_a .

2. Les deux espèces chimiques de formules $C_2H_5NH_2$ et $C_2H_5NH_3^+$ sont deux formes conjuguées d'un même couple acide /base (couple 2) dont le pK_a est égal à 10,7.

2.1 Quel est dans le couple 2, la forme acide ? Justifier la réponse.

2.2 Ecrire l'équation bilan de la réaction du chlorure d'éthylammonium ($C_2H_5NH_3Cl$) avec l'eau qui conduit à la solution aqueuse S_2 .

3.

3.1 Préciser l'espèce chimique la plus acide, l'espèce chimique la plus basique.

3.2 La solution S_2 a une concentration molaire $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, son pH est-il supérieur ou inférieur à celui de la solution aqueuse S_1 ? Justifier la réponse.

EXERCICE 4

1. Le chlorure d'éthanoyle réagit avec le butan-1-ol pour donner du chlorure d'hydrogène et un composé organique X.

1.1 Donner le nom et la formule semi-développées de X.

1.2 Ecrire l'équation bilan de la réaction.

1.3 Quelles sont les caractéristiques de cette réaction ?

1.4 Calculer la masse de X obtenue sachant que 62,8g de chlorure d'éthanoyle ont été consommés.

2. Le propanoate de propyle réagit avec l'eau.

2.1 Nommer la réaction qui a lieu. Donner le nom et la semi-développée des produits de la réaction.

2.2 Ecrire l'équation bilan de la réaction.

2.3 Que représentent en commun X est le propanoate de propyle ?

2.4 Le mélange initial d'eau et de propanoate de propyle est équimolaire. Un dosage acido-basique permet de déterminer au cours du temps la quantité de propanoate de propyle restant dans le milieu au cours du temps. Des prélèvements à des dates différents ont donné les résultats suivants :

t (heure)	0	1	15	30
Pourcentage de propanoate de propyle restant	100	80	67	67

2.4.1 Qu'attend-t-on par mélange équimolaire ?

2.4.2 Quelles caractéristiques de la réaction mettent en évidence ces résultats ?