

Exercice 1

On considère trois solutions aqueuses (S_1), (S_2) et (S_3) d'acides respectifs A_1H , A_2H et A_3H . On donne dans le tableau suivant le pH et la concentration molaire C_a de chaque solution :

Solution	A_1H	A_2H	A_3H
Concentration C_a (mol.L ⁻¹)	$5 \cdot 10^{-2}$	10^{-1}	$2 \cdot 10^{-3}$
pH	2,55	1	3,75
τ_f

- 1) Etablir l'expression du taux d'avancement final τ_f de la réaction de dissociation d'un acide AH dans l'eau en fonction de C_a et pH.
- 2) Calculer le taux d'avancement final τ_f de chaque acide (compléter le tableau ci-dessus).
- 3) Montrer que l'un des acides est fort et que les deux autres sont faibles.
- 4) Montrer qu'on ne peut pas classer ces trois acides par ordre de force d'acidité croissante.
- 5) a- Etablir l'expression de la constante d'acidité K_a d'un couple acide base AH/A^- en fonction du taux d'avancement final τ_f et de la concentration molaire C_a .
b- Calculer le pKa des couples correspondant aux deux acides faibles.
c- Classifier alors les trois acides par force d'acidité décroissante.

Exercice 2

Un solide (S) de masse $m = 245$ g est attaché à une extrémité d'un ressort de masse négligeable et de raideur $K = 10$ N.m⁻¹. L'autre extrémité du ressort étant fixée à un support. Le mouvement est étudié dans un repère (O, \vec{i}) . L'origine du repère coïncide avec le centre d'inertie G du solide (le ressort ni étiré ni comprimé).

I°/ Dans cette 1^{ère} partie, on négligera tous types de frottements.

On comprime le ressort de sorte qu'à $t = 0$, $x_0 = -3$ cm, puis on abandonne le solide sans vitesse initiale.

1) a- Etablir l'équation différentielle qui traduit l'évolution de l'élongation x .

b- En déduire l'expression de la pulsation propre ω_0 de l'oscillateur. Calculer sa valeur.

2) La solution de l'équation différentielle précédente est de la forme $x(t) = X_m \cdot \sin(\omega_0 t + \varphi_x)$.

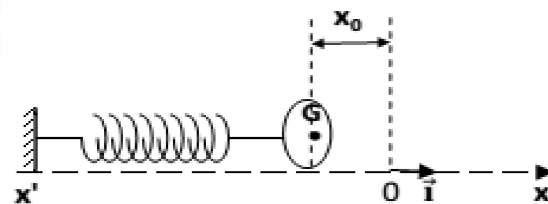
a- Déterminer les valeurs de : X_m et φ_x .

b- En déduire l'expression numérique de la vitesse instantanée $v(t)$ du solide.

3) L'expression de l'énergie potentielle élastique du système en fonction du temps est de la forme $E_{pe} = A \cdot [1 - \cos(\alpha t + \beta)]$.

a- Déterminer les valeurs de A , α et β .

b- Représenter l'allure de la courbe traduisant l'évolution de l'énergie potentielle élastique E_{pe} du système en fonction du temps en précisant les valeurs de sa période et de sa valeur maximale.



II°/ Dans cette 2^{ème} partie, les frottements ne sont plus négligeables.

L'ensemble est maintenant soumis à des forces de frottements $\vec{f} = -h\vec{v}$, où h est une constante positive. Le graphe ci-dessous représente l'évolution au cours du temps de l'élongation x .

1) Etablir l'équation différentielle qui traduit l'évolution de l'élongation x .

2) Montrer que l'énergie mécanique E du système diminue au cours du temps.

3) Calculer la variation d'énergie totale du système pendant la première pseudopériode.

