

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

Session 2020

SUJET DE DEUXIEME TOUR

PHYSIQUE-CHIMIE

Série S

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h 30 – COEFFICIENT : 8

L'usage d'une calculatrice EST INTERDIT

Ce sujet comporte quatre exercices présentés sur 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6 **et DEUX feuilles ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE.**

Pour les exercices 1 et 2 à rendre avec la copie d'examen.

Exercice n°1 : physique (5 points)

Cocher la case correspondante aux affirmations suivantes. Aucune justification n'est demandée.

	VRAI	FAUX
1. Une onde ultrasonore est une onde transversale.		
2. Quand une onde passe d'un milieu de propagation à un autre, sa fréquence varie.		
3. Les ultraviolets sont des radiations de longueur d'onde plus grande que le violet.		
4. La réfraction c'est quand la lumière blanche est décomposée par un prisme.		
5. D'une façon générale, la célérité du son est plus grande dans l'eau que dans l'air.		
6. La force exercée par la terre sur un satellite est proportionnelle au carré de la distance entre le centre de la terre et le centre du satellite.		
7. La vitesse d'un objet en chute réelle diminue et tend vers une vitesse limite.		
8. La lumière blanche peut être décomposée par un prisme.		
9. Le travail d'une force variable ne dépend pas du chemin suivi.		
10. L'énergie mécanique se conserve si les forces de frottements sont nulles.		

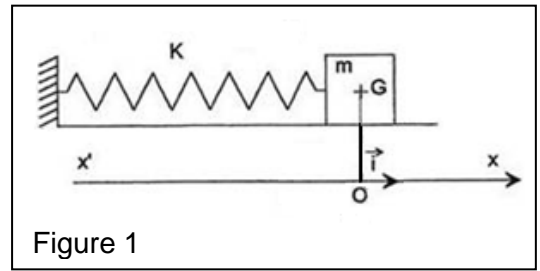
Exercice n°2 : chimie (5 points)

Cocher la case correspondante aux affirmations suivantes. Aucune justification n'est demandée.

	VRAI	FAUX
1. Une pipette graduée est plus précise qu'une pipette jaugée.		
2. La formule semi-développée de l'acide propanoïque est : $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$.		
3. L'acide sulfurique est un acide carboxylique.		
4. Le coefficient k de la loi de Beer-Lambert ($A = k.[X]$) n'a pas d'unité.		
5. La demi-équation associée au couple $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) / \text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ est : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 14 \text{H}^+(\text{aq}) + 8 \text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 7 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$		
6. Une transformation suivie visuellement est une transformation lente.		
7. Le pH d'une solution basique est plus grand que le pH d'une solution acide.		
8. Lors de la réalisation d'un dosage acido-basique d'un acide AH, on rajoute souvent de l'eau dans le bécher pour tremper les électrodes du pH-mètre plus facilement. Cet ajout d'eau ne modifie pas la valeur de la concentration de l'acide AH initialement.		
9. La réaction d'estérification est lente et totale.		
10. Une réaction d'estérification peut être suivie par conductimétrie.		

Exercice n°3 : dispositif solide-ressort (5 points).

Au cours d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves étudie le mouvement d'un mobile de masse m , posé sur un banc à coussin d'air horizontal et attaché à un ressort de raideur K . L'origine O de l'axe coïncide avec la position du centre d'inertie lorsque le mobile est à l'équilibre.

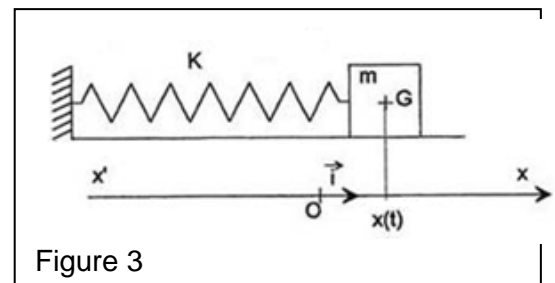


Les élèves écartent le mobile de sa position d'équilibre puis réalisent un premier enregistrement. Cet enregistrement est reproduit sur **la figure 2 de l'annexe page 5/6 à rendre avec la copie**. À l'aide de cette figure, répondre aux questions suivantes :

1. Le mobile est-il écarté de sa position d'équilibre vers la droite ou vers la gauche ? Justifier.
2. Le mobile est-il lâché sans vitesse initiale ou lancé avec une vitesse initiale ? Justifier.
3. Déterminer la période du mouvement en expliquant la méthode utilisée.

Le mouvement du solide est étudié dans le référentiel terrestre considéré galiléen pendant la durée de l'expérience.

4. Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur le solide et les représenter sans souci d'échelle mais de façon cohérente sur **la figure 4 de l'annexe page 5/6 à rendre avec la copie**.



5. En utilisant la deuxième loi de Newton, montrer que l'équation différentielle du mouvement

du solide se met sous la forme : $\frac{d^2 x(t)}{dt^2} + \frac{K}{m} x(t) = 0$. Cette équation différentielle admet pour

solutions $x(t) = X_M \cos(2\pi \frac{t}{T_0} + \varphi)$ dans lesquelles X_M et φ sont des constantes qui dépendent des conditions initiales.

6. Donner l'expression en fonction de m et K de la période propre T_0 du mouvement.
7. **La figure 5 de l'annexe page 5/6 à rendre avec la copie**, représente les évolutions en fonction du temps de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle élastique, calculées par l'ordinateur lors du premier enregistrement figure 2 de l'annexe page 5/6.
 - a. Identifier les deux courbes de la **figure 5** en justifiant la réponse.
 - b. Tracer sur **la figure 5 de l'annexe page 5/6 à rendre avec la copie**, la courbe représentant l'évolution en fonction du temps de l'énergie mécanique E_M du dispositif solide-ressort en justifiant la réponse.

c. Pour un enregistrement de courte durée, l'énergie mécanique semble constante.

Est-ce le cas réellement ? Pourquoi ?

Exercice n°4 : titrage pH-métrique (5 points).

Un groupe d'élève réalise le titrage d'un volume $V_A = 20,0 \text{ mL}$ d'une solution S_A d'acide méthanoïque ($\text{HCOOH}_{(aq)}$) de concentration C_A par une solution S_B d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+_{(aq)} + \text{HO}^-_{(aq)}$) de concentration $C_B = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. La solution S_A est obtenue par dilution d'une solution commerciale S_0 . Le facteur de dilution est $F = 10$.

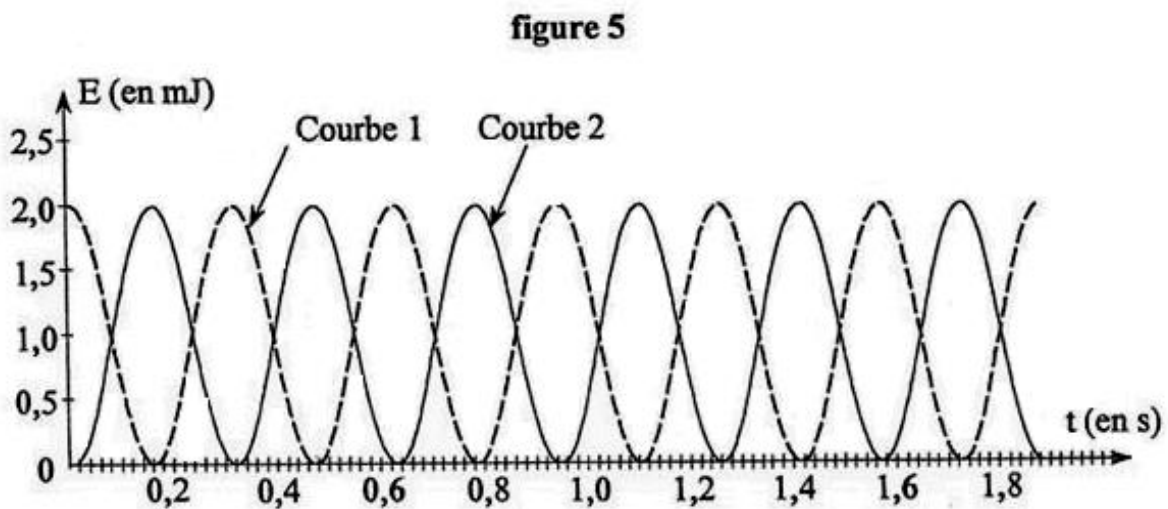
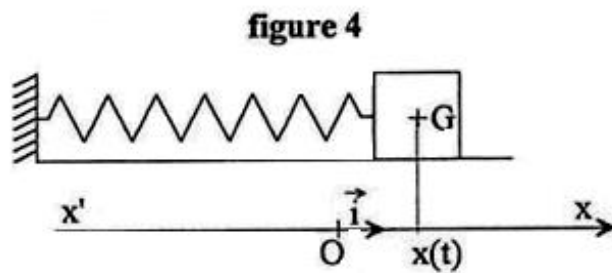
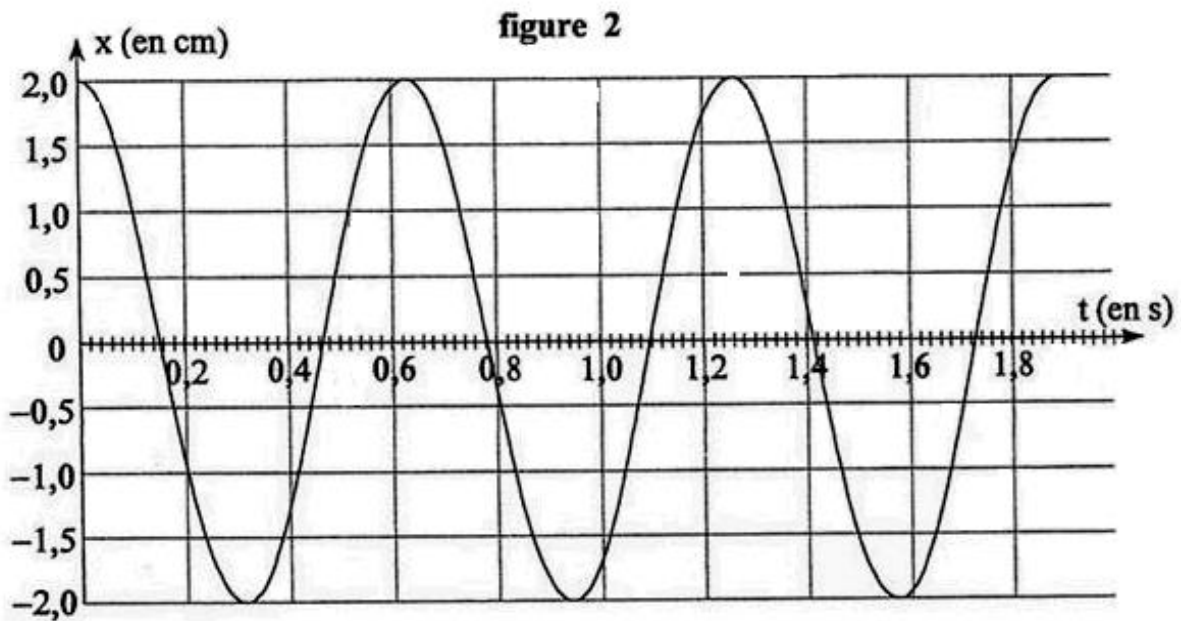
1. Écrire l'équation de la réaction de titrage.
2. Définir l'équivalence du titrage.
3. À l'aide de l'annexe page 6/6 à rendre avec la copie présentant le graphe $\text{pH} = f(V_B)$ obtenu lors de ce titrage, déterminer graphiquement le volume équivalent V_E .
4. Établir la relation entre les concentrations et les volumes traduisant l'équivalence du titrage.
5. Calculer la concentration C_A .
6. Donner l'expression du facteur de dilution F .
7. En déduire la concentration C_0 de la solution S_0 .
8. Si on remplace le titrage pH-métrique par un titrage colorimétrique, quel indicateur coloré doit-on choisir parmi les trois proposés ci-après ? Justifier.

<i>indicateur coloré</i>	<i>zone de virage</i>
rouge de méthyle	4,2 - 6,2
bleu de bromophénol	3,0 - 4,6
rouge de crésol	7,2 - 8,8

Données : couples acide/base : $\text{HCOOH}_{(aq)} / \text{HCOO}^-_{(aq)}$ et $\text{H}_2\text{O}_{(l)} / \text{HO}^-_{(aq)}$

ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice n°3 : dispositif solide-ressort.



Exercice n°4 : titrage pH-métrique

