

NIVEAU : Terminale

Série : C

Date : Avril 2025

## DEVOIR DE PHYSIQUE-CHIMIE

*Cette épreuve comporte cinq pages numérotées 1/5, 2/5, 3/5, 4/5 et 5/5.*

*Toute calculatrice est autorisée.*

### EXERCICE I (5points)

#### CHIMIE (3points)

1. Ecris la lettre de la proposition suivie de V si la proposition est vraie ou de F si elle est fausse.
  - a. La réaction chimique qui se produit entre un alcool et un anhydride d'acide est une estérification directe.
  - b. La saponification est la réaction chimique qui se produit entre un acide carboxylique et des ions hydroxyde.
  - c. La saponification est une réaction est lente et totale.
2. L'oxydation ménagée d'un alcool donne le méthanal.  
L'alcool oxydé est :
  - a. primaire ;
  - b. secondaire ;
  - c. tertiaire.
 Recopie la lettre qui correspond à l'option juste.
3. Ecris la formule du groupe caractéristique et la formule semi-développée de la N,N-diméthylpropanamide.
4. Les formules semi-développées des composés organiques suivants te sont proposés.
 

a)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{O} - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{CH}_3$

b)  $\text{CH}_3 - \text{NH} - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{C}_2\text{H}_5$

  - 4.1 Ecris le nom de chacun de ces composés.
  - 4.2 Nomme la famille de chacun de ces composés.
5. Ecris le nom et la formule semi-développée du produit qui se forme, lors de la déshydratation du propan-1-ol en présence d'alumine à 140°C.

#### PHYSIQUE (2points)

1. Pour chacune des propositions suivantes :
  - 1.1. L'énergie de liaison d'un atome de symbole X est :
    - a)  $mC^2$  ;
    - b)  $\frac{\Delta mC^2}{A}$  ;
    - c)  $[zm_p + (A - Z)m_n - m_X]$ .
  - 1.2. Une réaction nucléaire est :
    - a) toujours spontanée,
    - b) toujours provoquée,
    - c) selon le cas, spontanée ou provoquée.
  - 1.3. La loi de décroissance radioactive s'exprime par la relation

- a)  $N = 1 - N_0 e^{-\lambda t}$  ;  
 b)  $N = N_0 e^{\lambda t}$  ;  
 c)  $N = N_0 e^{-\lambda t}$

1.4. La période radioactive ou demi-vie d'un élément radioactif est la durée nécessaire pour que le nombre des noyaux initialement présents dans l'échantillon :

- a) diminue de moitié,  
 b) diminue du quart,  
 c) augmente de la moitié.

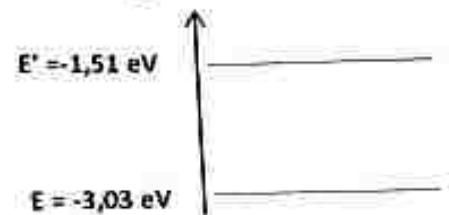
Recopie le numéro de la proposition suivie de la lettre correspondant à la bonne réponse.

2. L'atome de sodium fait une transition d'un niveau d'énergie  $E'$  à un autre d'énergie  $E$ .

- 2.1 Détermine la variation d'énergie correspondant à cette transition.  
 2.2 déduis-en s'il s'agit d'une émission ou d'une absorption.  
 2.3 déduis-en celle de la transition  $\Delta E_{E'/E}$ .  
 2.4 Détermine la longueur d'onde correspondant à cette transition  $E_{E'/E}$ .

Données :  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$  ;  $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

1eV correspond à  $1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$



*1,60e-19 J  
 ? -> 24,1nm*

**EXERCICE2 (5points)**

Afin d'identifier un acide carboxylique AH et procéder à des calculs de concentration, ton professeur de Physique-Chimie le dose par une solution aqueuse B d'hydroxyde de sodium NaOH (soude) de concentration molaire volumique  $C_B = 0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Il prépare d'abord 1 L de solution de AH en introduisant une masse  $m_A = 4,6 \text{ g}$  dans une fiole jaugée. Il prélève ensuite dans un bécher un volume  $V_A = 30 \text{ mL}$  de la solution A qu'il dose enfin par la solution B.

Vous consignez les variations du pH en fonction du volume  $V_B$  de soude versée dans le tableau ci-dessous.

$V_B$ (mL)	0	5	10	15	20	24	28	30	32	34	36	40
pH	2,4	3,4	3,6	3,7	3,9	4,3	5	5,5	10,9	11,4	11,5	11,6

Il considère enfin le mélange pour lequel  $V_B = 15 \text{ mL}$  et  $\text{pH} = 3,7$  pour des calculs.

Données : C :  $12 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ; H :  $1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ; O :  $16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

NB : - Toutes les solutions sont supposées à la température de  $25^\circ\text{C}$ .

- On dispose de trois indicateurs colorés :

	Zone de virage
Hélianthine	3,1 - 4,4
Bleu de bromothymol	6 - 7,6
Phénolphaléine	8,2 - 10

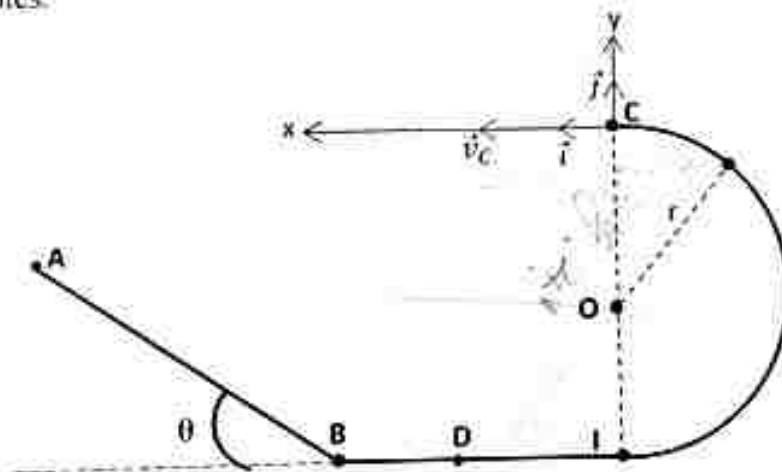
- l'acide carboxylique A a pour formule générale brute  $C_nH_{2n}O_2$  avec n le nombre d'atomes de carbone.

Tu te désignes volontaire pour présenter ta démarche.

1. Trace la courbe  $\text{pH} = f(V_{10})$ .  
Echelles : 1 cm  $\leftrightarrow$  5 ml. en abscisse ; 1 cm  $\leftrightarrow$  1 unité de pH en ordonnée.
2. Détermine graphiquement le point d'équivalence E et donne ses coordonnées.
3.
  - 3.1. Détermine la valeur de la concentration  $C_A$  de la solution d'acide carboxylique AH.
  - 3.2.
    - 3.2.1. Détermine la formule brute de l'acide carboxylique AH.
    - 3.2.2. Donne la formule semi-développée et le nom de l'acide AH.
  - 3.3. Dédus-en :
    - 3.3.1 la nature du mélange à l'équivalence ;
    - 3.3.2 précise l'indicateur le plus approprié pour ce dosage en te justifiant ;
    - 3.3.3 Ecris l'équation-bilan de la réaction du dosage réalisé en utilisant AH.
- 3.4. Détermine graphiquement le  $\text{p}K_a$  du couple acide carboxylique / ion carboxylate considéré.
4.
  - 4.1. Fais l'inventaire des espèces chimiques présentes dans le mélange et calcule leurs concentrations.
  - 4.2. Dédus-en le  $\text{p}K_a$  du couple acide carboxylique / ion carboxylate.
  - 4.3. Donne :
    - 4.3.1. La nature du mélange.
    - 4.3.2. Les propriétés du mélange.

### EXERCICE 3 (5points)

Lors d'une kermesse organisée par le club Physique-Chimie, l'un des jeux est gagné si un solide S tombe au point D suivant le parcours ABDIC ci-dessous. En effet c'est le participant qui choisit le solide (S) parmi 10 de masses différentes.



Tout le parcours ABDIC est lisse. La piste AB est inclinée d'un angle  $\theta$  avec l'horizontal, BDI est horizontal et IC un demi-cercle de centre O et de rayon r.

Un Participant choisit le solide (S) de masse  $m = 1,25 \text{ Kg}$  et le lâche au point A sans vitesse initiale.

NB :  $AB = d = 5 \text{ m}$  ;  $\pi^2 = 10$  ;  $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$  ;  $\theta = 30^\circ$  ;  $r = 1 \text{ m}$  ;  $BD = 1 \text{ m}$  ;  $DI = 2 \text{ m}$ .

Tu assistes au lancé du participant et décides de savoir s'il gagne ce jeu.

#### 1- PARCOURS AB

1.1 Fais le bilan des forces extérieures qui agissent sur le solide S et représente-les.

1.2 Détermine :

- 1.2.1 l'accélération  $a_1$  et déduis-en la nature du mouvement du solide S ;
- 1.2.2 l'équation horaire de la vitesse et du mouvement du solide S ;
- 1.2.3 le temps  $t_1$  mis pour parcourir la distance AB.
- 1.2.4 la vitesse  $v_B$  du solide S au point B en utilisant de préférence le théorème de l'énergie cinétique.

**2- PARCOURS BD**

- 2.1 Fais le bilan des forces extérieures qui agissent sur le solide S et représente-les.
- 2.2 Montre  $v_B = v_1$  et déduis-en la nature du mouvement du solide S.
- 2.3 Détermine le temps  $t_2$  mis par le solide S pour parcourir la distance BI.

**3- PARCOURS CI**

- 3.1 Fais le bilan des forces extérieures qui agissent sur le solide S et représente-les au point C.
- 3.2 Exprime la vitesse  $v_C$  en fonction de g, r, d et  $\theta$ .
- 3.3 Montre que  $v_C = 3,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- 3.4. Montre que l'expression de la valeur R de la réaction de la piste CI en fonction de g, r, d et  $\theta$  au point C (applique le théorème adéquat au point C) est :  $R = mg \left( \frac{2d \sin \theta}{r} - 5 \right)$ .

**4- DANS LE REPERE (O,  $\vec{i}, \vec{j}$ )**

- 4.1 Détermine le vecteur accélération  $\vec{a}$ .
- 4.2 Etablis les équations horaires du mouvement du solide (S) dans le repère (O,  $\vec{i}, \vec{j}$ ).
- 4.3 Vérifie que l'équation cartésienne de la trajectoire du solide (S) est :  $y = -0,49 x^2$ .
- 4.4
  - 4.4.1 Détermine les coordonnées du point d'impact T du solide (S) sur la piste BI.
  - 4.4.2 Dis si le jeu est gagné pour ce participant.

**EXERCICE 4 (5points)**

Au cours d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves en classe de terminale scientifique, se propose de terminer expérimentalement les valeurs de l'inductance L et de la résistance r d'une bobine. Pour ce faire, il réalise un circuit électrique comprenant en série, un conducteur ohmique de résistance R, une bobine d'inductance L et de résistance r.

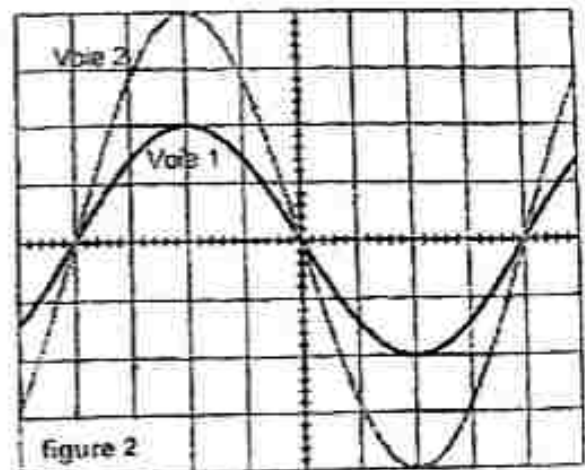
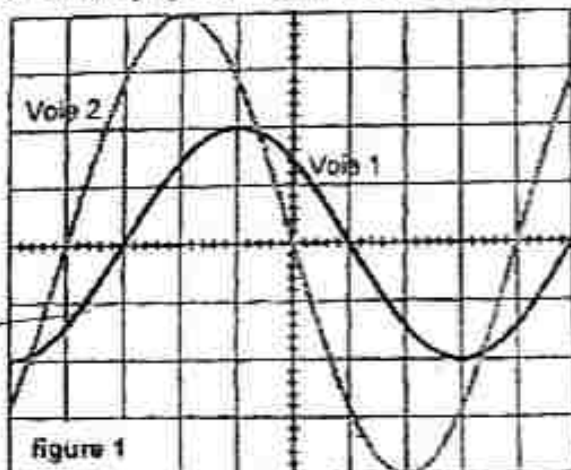
Sous la supervision de leur professeur de physique-chimie, le groupe applique aux bornes de cette association une tension sinusoïdale  $u(t) = U_m \cos(\omega t)$ .

À l'aide d'un oscilloscope bicourbe, ils obtiennent les courbes représentées sur la figure 1.

Le balayage horizontal est réglé à 2,5 ms/div et la sensibilité verticale des voies 1 et 2 est de 1 V/div.

Ensuite, le groupe d'élèves insère dans le circuit précédent, en série, un condensateur de capacité C et observe sur l'écran de l'oscilloscope les courbes de la figure 2.

Les réglages du balayage horizontal et des sensibilités verticales ne sont pas modifiés.



Données :  $R = 20 \Omega$  ;  $C = 112 \mu\text{F}$ .

En ta qualité de rapporteur du groupe, il t'est demandé de répondre aux consignes suivantes:

1. Fais le schéma du circuit en y indiquant les branchements de l'oscilloscope.
2. Détermine :
  - 2.1. les valeur de la période  $T$ , de la pulsation  $\omega$  et de la fréquence  $N$  de la tension  $u(t)$  ;
  - 2.2. la valeur de l'amplitude  $U_m$  de la tension  $u(t)$  aux bornes du circuit et celle de l'amplitude  $U_{Rm}$  de la tension  $u_R(t)$  aux bornes du conducteur ohmique  $R$ .
  - 2.3. la valeur de l'intensité maximale  $I_m$  traversant l'association.
  - 2.4. la valeur différence de phase  $\varphi$  entre la tension  $u(t)$  aux bornes du circuit et le courant  $i(t)$  qui le traverse.
  - 2.5. les valeurs de l'impédance  $Z$  du circuit, de la résistance  $r$  et de l'inductance  $L$  de la bobine.
3. Établis les expressions de la tension  $u(t)$  aux bornes du circuit et de l'intensité  $i(t)$  du courant en fonction de temps.
4.
  - 4.1. Précise l'état de fonctionnement du circuit selon l'oscillogramme de la figure 2.
    - 4.1.1. Dédus-en la valeur du nouveau déphase  $\varphi$  entre l'intensité  $i(t)$  du courant et la tension  $u(t)$  aux bornes de ce circuit.
    - 4.2. Dis si l'état de fonctionnement de ce circuit est-il compatible avec la valeur de l'impédance  $Z$  trouvée à la question 2.5.
    - 4.3. Retrouve la valeur de l'inductance  $L$  de la bobine.