

EXAMEN BLANC

Année Scolaire : 2024-2025

Durée : 3h

Niveau : Terminale

PHYSIQUE-CHIMIE

SERIE : D

*Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4 ; 2/4 ; 3/4 et 4/4.
Toute calculatrice scientifique est autorisée.*

EXERCICE 1 (5 points)

CHIMIE (3 points)

A/ A 37° C, le produit ionique de l'eau est $K_e = 1,9.10^{-14}$.

Pour les affirmations ci-dessous, écris le numéro suivi de la lettre qui correspond à la bonne réponse.

1- Le pH de l'eau pure à cette température, a pour valeur : a) 7,00 ; b) 6,86 ; c) 7,23.

2- Une solution de pH = 7 à cette température est telle que :

a) $[OH^-] > [H_3O^+]$; b) $[H_3O^+] > [OH^-]$; c) $[H_3O^+] = [OH^-]$

3- Cette solution est donc : a) neutre ; b) acide ; c) basique.

B/ Une solution de chlorure d'ammonium (NH_4Cl) de concentration $C = 1 \text{ mol.L}^{-1}$ a été diluée 100 fois pour obtenir une nouvelle solution de volume $V' = 100 \text{ mL}$.

Recopie le numéro de chaque proposition ci-dessous suivie de la lettre V si la proposition est vraie ou de la lettre F si elle est fausse.

1- Le coefficient de cette dilution est $k = 100$.

2- La concentration de la nouvelle solution obtenue après dilution est $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

3- Le volume de la solution initiale est $V = 1 \text{ mL}$.

4- Le volume d'eau à ajouter pour effectuer cette dilution est de 90 mL.

5- Lors d'une dilution, il y'a variation de la quantité de matière.

C/ Complète les phrases suivantes en utilisant les chiffres :

1- L'opposé du logarithme décimal de la concentration en ions hydronium exprimée en mole par litre est appelé ... (1) ... ou encore... (2) ...

2- Le pH d'une solution aqueuse telle que $[H_3O^+] = 1,26.10^{-2} \text{ mol/L}$ vaut(3).....

3- La concentration en ion calcium d'une solution aqueuse de chlorure de calcium $CaCl_2$ telle que $[Cl^-] = 10^{-2} \text{ mol/L}$ vaut ... (4) mol.L^{-1} .

PHYSIQUE (2 points)

A/ L'équation horaire de la position d'un mobile est : $x(t) = 1,5t^2 + 2t + 0,5$. (avec t en seconde et x en mètre).

- 1- Le mouvement rectiligne de ce mobile est :
a) uniforme ; b) uniformément accéléré ; c) uniformément retardé
- 2- L'accélération du mobile vaut :
a) 3 m.s^{-2} ; b) $1,5 \text{ m.s}^{-2}$; c) 2 m.s^{-2} ; d) $0,5 \text{ m.s}^{-2}$
- 3- L'abscisse initiale du mobile vaut :
a) 2 m ; b) 1,5 m ; c) 0,5 m ; d) 3 m
- 4- La vitesse initiale de ce mobile vaut :
a) $1,5 \text{ m.s}^{-1}$; b) 3 m.s^{-1} ; c) $0,5 \text{ m.s}^{-1}$; d) 2 m.s^{-1}

Recopie le numéro de chaque proposition, suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

B/ Associe chaque théorème à son expression en utilisant les chiffres et les lettres.

Théorème	
Théorème de l'énergie cinétique	1
Théorème du centre d'inertie	2

Expression	
a	$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$
b	$\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt}$
c	$\Delta E_C = \sum W(\vec{F}_{ext})$

EXERCICE 2 (5 Points)

Au cours d'une séance de travaux pratiques, ton groupe est désigné par le professeur pour réaliser, sous sa conduite, une série d'expériences de synthèses de dérivés d'acides carboxyliques, à partir d'un acide carboxylique A à chaîne carbonée saturée de formule brute $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ et d'un alcool B de formule brute CH_4O .

Le groupe dispose d'une masse $m_A = 18 \text{ g}$ de l'acide carboxylique A et en fait deux parts.

1^{ère} expérience : le groupe fait réagir $m_A = 6 \text{ g}$ de A sur B et obtient un corps organique C. Le rendement de la réaction chimique est noté r et égal à 0,67.

2^{ème} expérience : le groupe fait réagir $m_A = 12 \text{ g}$ de A avec le pentachlorure de phosphore (PCl_5). Il se forme un composé organique D. On verse goutte à goutte le composé D dans une solution concentrée d'ammoniac et on obtient un composé E.

Tu es désigné(e) par ton groupe pour exploiter les différentes expériences afin d'identifier les composés A, B, C, D et E.

Données : $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$; les masses molaires en g.mol^{-1} : H : 1 ; O : 16 ; C : 12.

- 1- Identification de A.
 - 1.1- Ecris la formule semi-développée de A ;
 - 1.2- Donne le nom du composé A.
- 2- Identification de B.
 - 2.1- Ecris la formule semi-développée de B ;
 - 2.2- Donne le nom et la classe de l'alcool B.
- 3- **1^{ère} expérience** :
 - 3.1- Ecris l'équation-bilan de la réaction qui a lieu.
 - 3.2- Donne :

3.2.1- le nom du composé C ;

3.2.2- les caractéristiques de la réaction.

3.3- Calcule la masse m_C du composé C formé.

4- 2^{ème} expérience :

4.1- Ecris l'équation-bilan de la réaction qui a lieu ;

4.2- Donne le nom de D ;

4.3- Calcule le volume du chlorure d'hydrogène formé.

4.4- Identification de E.

4.4.1- Ecris la formule semi-développée du composé E ;

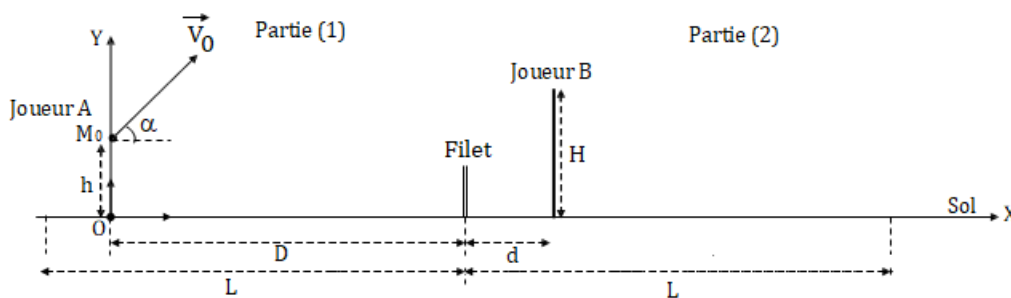
4.4.2- Donne le nom de E.

EXERCICE 3 (5 Points)

(Dans tout l'exercice, la balle de tennis sera assimilable à un point matériel. On négligera la résistance de l'air sur la balle et on supposera la surface de jeu parfaitement horizontale.)

Au cours d'un match de tennis, un joueur A situé dans la partie (1) du court, frappe la balle en M_0 à la hauteur $h = 0,5$ m au-dessus du sol et à la distance $D = 9$ m du filet. La balle part avec une vitesse

$v_0 = 12 \text{ m.s}^{-1}$ inclinée d'un angle $\alpha = 60^\circ$ par rapport à l'horizontale dans le plan perpendiculaire au filet comme indiqué sur la figure ci-dessous :



On prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

Il souhaite faire passer la balle au-dessus de son adversaire (joueur B) situé à une distance $d = 2$ m derrière le filet dans la partie (2). L'adversaire (joueur B) immobile, tient sa raquette à bout de bras. Elle atteint la hauteur maximale $H = 2,5$ m par rapport au sol.

1- Détermine dans le $(O, \vec{i}, \vec{j})$:

1.1- les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement de G en fonction de g , v_0 , α , h et t ;

1.2- l'équation cartésienne de la trajectoire de la balle après le choc avec la raquette.

2- Vérifie que cette équation cartésienne s'écrit : $y = -0,14 x^2 + 1,73 x + 0,5$.

3-

3.1- Montre que son adversaire B n'intercepte pas la balle.

3.2- Détermine la distance D' qui sépare la balle et l'extrémité supérieure de la raquette.

3.3- Montre que la balle retombe dans la surface de jeu.

La ligne de fond étant à la distance $L = 12$ m du filet,

3.4- Détermine alors la distance d' séparant le point de chute P de la balle à l'adversaire.

- 4- Détermine la vitesse de la balle au point de chute P en appliquant le théorème de l'énergie cinétique du point O au point P.

EXERCICE 4 (5 Points)

Au cours d'une séance de travaux pratiques (TP), un professeur et ses élèves étudient le pendule élastique. Le dispositif est horizontal et constitué d'un solide (S) de masse $m = 100 \text{ g}$ et d'un ressort à spires non jointives de constante de raideur $k = 40 \text{ N.m}^{-1}$. Le solide (S) fixé à une des extrémités du ressort, peut se déplacer sans frottements le long d'un banc à coussin d'air suivant l'axe $x'x$. L'autre extrémité reste fixée à un support solide du banc comme l'indique la figure ci-dessous :



A l'équilibre du système (solide + ressort), le centre d'inertie G du solide coïncide avec l'origine du repère $(O, \vec{i})$ liée à la tige. L'énergie potentielle du système est alors nulle.

Yao est choisi pour manipuler. Il écarte le solide (S) de sa position d'équilibre en **comprimant le ressort**. L'abscisse de G est alors $x_0 = -2,5 \text{ cm}$. Dans cette nouvelle position, il lâche le solide sans vitesse initiale. La position du centre d'inertie G est repérée par son abscisse au cours du temps.

On prendra comme origine des dates le moment du lâcher.

1- Etude du mouvement.

- 1.1-Sur un schéma, représente les forces appliquées au solide, juste après le lâcher.
- 1.2- Etablis l'équation différentielle qui régit ce type de mouvement.

2- Détermination des grandeurs

La solution de l'équation différentielle est de la forme $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$.

- 2.1- Dis ce que représente X_m , ω_0 et φ .
- 2.2- Calcule les valeurs numériques de X_m , ω_0 et φ .
- 2.3- Vérifie que l'expression de la vitesse de S est $v = -0,5 \sin(20t + \pi)$.

3- Etude énergétique

Le solide (S) passe pour la deuxième fois au point d'abscisse $x = 0$, à la date t' et avec une vitesse de valeur v' .

- 3.1- Détermine la valeur de t' et les caractéristiques de $\vec{v}$.
- 3.2- Etablis en fonction du temps l'expression :
 - 3.2.1- de l'énergie cinétique ;
 - 3.2.2- de l'énergie potentielle élastique E_p ;
 - 3.2.3- de l'énergie mécanique du système E_m .
- 3.3- Dédus de ce qui précède, que le système est conservatif. Calcule la valeur de l'énergie mécanique E_m .
- 3.4- Représente qualitativement dans le même repère, les diagrammes des énergies (cinétique, potentielle et mécanique) en fonction de la position x avec $x \in [-X_m ; X_m]$