

BACCALAUREAT BLANC
SESSION MAI 2022

Durée : 3H
Série : C
Coefficient : 4

ÉPREUVE DE PHYSIQUE CHIMIE

Cette épreuve comporte quatre (05) pages numérotées de 1/5, 2/5, 3/5, 4/5 et 5/5.
Chaque candidat recevra une feuille de papier millimétré. Toute calculatrice scientifique est autorisée.

EXERCICE 1 (5 points)

CHIMIE (3 points)

- I) Une solution aqueuse d'un acide faible AH de concentration molaire C et de pH = 6 contient le couple acide/base AH/A⁻ dont le pka vaut 4,2.
- 1) Pour les propositions suivantes
 - 1-1) Un acide faible est un acide dilué
 - 1-2) H₃O⁺/OH⁻ est un couple acide/base de l'eau.
 - 1-3) Plus une solution acide faible AH est diluée, plus l'acide AH se dissocie dans l'eau.

Ecris le numéro de la proposition suivi de la lettre V si la proposition est vraie ou F si elle est fausse.

- 2) La constante d'acidité ka du couple AH/A⁻ est défini par :
 - a) $ka = \frac{[A^-][H_3O^+]}{c}$;
 - b) $ka = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[AH]}$;
 - c) $ka = \frac{[AH][H_3O^+]}{[A^-]}$
- 3) La relation entre le pH et le pka du couple AH/A⁻ est :
 - a) $pka = pH - \log \frac{[A^-]}{[AH]}$;
 - b) $pka = pH - \log \frac{[AH]}{[A^-]}$;
 - c) $pka = pH + \log \frac{[A^-]}{[AH]}$
- 4) La forme du couple acide/base qui prédomine dans la solution est :
 - a) L'acide AH ;
 - b) la base A⁻ ;
 - c) l'ion H₃O⁺

Ecris le numéro des propositions suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

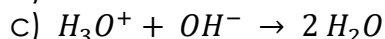
II)

- 1) Ecris l'équation bilan de la réaction entre l'ammoniac NH₃ et l'eau.
- 2) Ecris la formule du couple acide/base auquel appartient l'ammoniac

III) On réalise le mélange un volume d'une solution Sa d'acide bromhydrique (H₃O⁺ + Br⁻) de concentration C_a avec un volume d'une solution Sb d'hydroxyde de sodium (Na⁺ + OH⁻) de concentration C_b et d'une solution d'acide bromhydrique (H₃O⁺, Br⁻) de concentration C

- 1) L'acide bromhydrique est :
 - a) Un acide fort
 - b) Un acide faible
 - c) Une base forte
- 2) L'hydroxyde de sodium est :
 - a) Un acide fort
 - b) Une base forte
 - c) Un acide faible

3) L'équation de la réaction qui se produit dans le mélange s'écrit



4) La nature du mélange est :

a) Acide

b) Basique

c) Neutre

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

Physique (2pts)

I)

1) Donne l'expression de la force de Laplace $\vec{F}_L$ qui s'exerce sur un conducteur de longueur ℓ plongé dans un champ magnétique $\vec{B}$ et parcouru par un courant I .

2) Définis le flux propre Φ_p .

3) Donne l'expression de la tension aux bornes d'une bobine d'inductance L et de résistance interne r , parcourue par un courant d'intensité constante I .

II) Réarrange les mots, groupes de mots ou formule suivants afin de construire une phrase qui a un sens.

applique / une tension u_e / Lorsqu'on / on obtient, en sortie, / une tension u_s telle que / d'un montage dérivateur, / à l'entrée inverseuse / : $u_s = -RC \frac{du_e}{dt}$.

III) Une bobine de longueur $\ell = 1 \text{ m}$, comportant $N = 1500$ spires de rayon $R = 7 \text{ cm}$, est parcourue par un courant d'intensité $I = 1 \text{ A}$.

1) Cette bobine est un solénoïde

2) L'intensité du champ magnétique est $B = \mu_0 \frac{N}{R} I$

3) L'inductance de la bobine a pour expression $L = \mu_0 \frac{N^2}{\ell} S I$

4) L'inductance de la bobine a pour valeur $L = 4,4 \cdot 10^{-2} \text{ H}$

Ecris le numéro de chaque proposition suivi de la mention Vrai ou Faux selon que la proposition est vraie ou qu'elle est fausse

EXERCICE 2 (5 points)

Pour désigner le ou la meilleur(e) élève en chimie organique de l'unité pédagogique d'une DRENA d'Abidjan et le ou la récompenser, il est organisé un concours. L'épreuve proposée consiste à effectuer des réactions chimiques puis à les interpréter. Le vainqueur du concours sera celui ou celle qui réussira à interpréter correctement l'ensemble des réactions et à calculer correctement la masse de « savon » formée à la fin.

Tu es choisi(e) comme candidat(e) à ce concours. Sous la supervision d'un jury de professeurs, tu réalises une série d'expériences à partir d'un composé organique A, de formule brute $C_6H_{12}O_2$.

Expérience 1 : Le corps A subit une hydrolyse qui donne deux composés B et C. Une solution aqueuse de B colore le bleu de Bromothymol (BBT) en jaune.

Expérience 2 : Le composé B réagit avec le pentachlorure de phosphore (PCl_5) pour donner un composé D et du chlorure d'hydrogène.

Expérience 3 : Par action de l'ammoniac sur D, on obtient un composé organique E.

Expérience 4 : L'action de l'ion permanganate en milieu acide sur C donne un composé organique F. La solution de nitrate d'argent ammoniacal est sans action sur F. La solution de 2,4-DNPH réagit avec F.

Expérience 5 : Le composé A peut être obtenu par action du composé D sur le corps C.

Expérience 6 : Tu mélanges 2,5 g du composé A avec un excès de soude de concentration molaire $C = 0,6 \text{ mol/L}$. Tu chauffes suffisamment longtemps ce mélange et tu obtiens un composé G. Le composé G est communément appelé <<savon>>.

Données :

Masses molaires en g/mol : $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{O}) = 16$; $M(\text{N}) = 14$; $M(\text{Na}) = 23$;

Pourcentage massique en azote de N : 23,7%

Couple redox : $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$

Propose ton compte rendu en répondant aux consignes ci-dessous.

1) Donne :

1-1) les fonctions chimiques de A, B, C, D, E et F.

1-2) le nom et les caractéristiques de la réaction :

1-2-1) entre C et D

1-2-2) entre A et la soude.

2)

2-1) Montre que la formule brute de E est $\text{C}_2\text{H}_5\text{ON}$.

2-2) Déduis-en les formules brutes de B et C.

2-3) Ecris les formules semi-développées et les noms de A, B, C, D, E et F.

3) Ecris l'équation bilan de la réaction :

3-1) entre C et l'ion permanganate

3-2) entre C et D

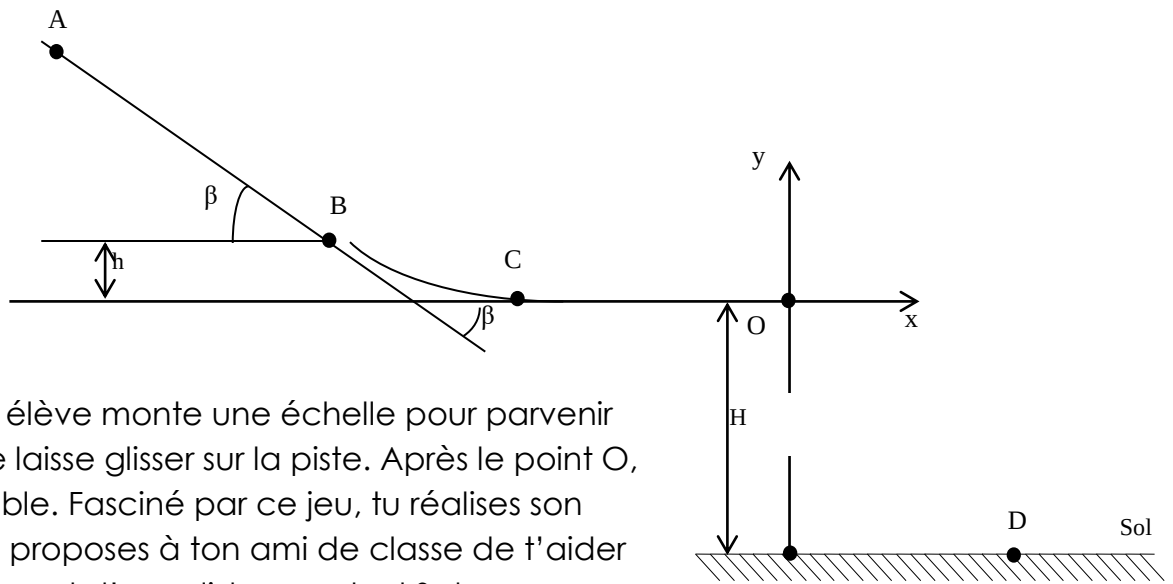
3-3) entre A et la soude.

4) Détermine la masse du composé G formé.

EXERCICE 3 (5 points)

Dans la cour de l'école de ton petit frère, se trouve un jeu dont le dispositif est constitué d'une piste ayant le profil ci-dessous dans un plan vertical :

- La partie AB est plane, rectiligne, de longueur L, inclinée d'un angle β par rapport à l'horizontale.
- La partie BC est curviligne et reliée tangentiellement à la partie AB et CO respectivement en B et C
- La partie CO est rectiligne et horizontale



Habituellement, un élève monte une échelle pour parvenir au point A, puis il se laisse glisser sur la piste. Après le point O, il tombe dans le sable. Fasciné par ce jeu, tu réalises son modèle réduit et tu proposes à ton ami de classe de t'aider à étudier le mouvement d'un solide ponctuel S de masse m , lâché sans vitesse initiale en A et qui se met en mouvement sur cette piste. Le solide quitte le point avec une vitesse $V_C = 1,5 \text{ m/s}$

H est la hauteur entre la partie CO et le sol tandis que h est celle entre les points B et C.

On suppose qu'à l'instant $t = 0$, le solide S est en O.

Les frottements sont négligés sur toute la piste.

Données : $m = 100 \text{ g}$; $AB = L = 30 \text{ cm}$; $\beta = 12^\circ$ ($\sin\beta = 0,208$ et $\cos\beta = 0,978$) ;
 $h = 5 \text{ cm}$; $H = 80 \text{ cm}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$

1) MOUVEMENT SUR LA PARTIE AB

- 1-1) Fais le bilan des forces extérieures exercées sur le solide S puis représente-les sur un schéma.
- 1-2) Etablis l'expression de l'accélération a du solide S en fonction de g et β .
- 1-3) Calcule la valeur numérique de a
- 1-4) Calcule la durée Δt du trajet AB.
- 1-5) Détermine la vitesse V_B d'arrivée du solide S en B.

2) MOUVEMENT SUR LA PARTIE CURVILIGNE BC

- 2-1) Enonce le théorème de l'énergie cinétique
- 2-2) Utilise ce théorème pour calculer la vitesse V_C d'arrivée du solide en C.

3) MOUVEMENT SUR LA PARTIE HORIZONTALE CO

Montre que la vitesse V_O du solide en O est la même qu'en C.

4) MOUVEMENT APRES LE POINT O

- 4-1) Détermine dans le repère (Ox, Oy) :
 - 4-1-1) Les composantes des vecteurs vitesse et position à l'instant $t = 0$
 - 4-1-2) Les équations horaires de la vitesse et de la position du solide S à un instant t .
 - 4-1-3) L'équation de sa trajectoire
- 4-2) Détermine, au point de chute (D)
 - 4-2-1) Les coordonnées x_D et y_D du solide.
 - 4-2-2) La vitesse V_D du solide au sol.

EXERCICE 4 (5 points)

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques, le professeur de Physique –Chimie d'une classe de Terminale C d'un établissement de la D.G.E.M propose à un groupe d'élèves d'étudier les caractéristiques d'un circuit R, L, C série et le facteur de qualité de ce circuit à partir de l'exploitation d'une série d'expériences :

Expérience 1 :

Une bobine d'inductance **$L = 0,35 \text{ H}$** et de résistance r est branchée aux bornes d'un générateur délivrant une tension continue **$U = 22,5 \text{ V}$** . La bobine est alors parcourue par un courant continu d'intensité **$I = 1,5 \text{ A}$** .

Expérience 2 :

La bobine est placée en série avec un condensateur de capacité **$C = 3,3 \mu\text{F}$** et un conducteur ohmique de résistance **$R = 47 \Omega$** . On branche aux bornes de l'ensemble un générateur G de tension sinusoïdale de fréquence variable. On fixe la fréquence du générateur à la valeur **$N = 200 \text{ Hz}$** et on maintient aux bornes de l'ensemble du circuit *RLC* la tension **$U_0 = 2,2 \text{ V}$** . Un oscilloscope bicourbe permet de visualiser sur les voies Y_1 et Y_2 , respectivement, les tensions aux bornes du générateur et du conducteur ohmique.

Expérience 3 :

On fait varier la fréquence N de la tension délivrée par le générateur G tout en maintenant la valeur de la tension efficace **U_0** constante et égale à **$2,2 \text{ V}$** . On constate que les deux oscillogrammes sont en phase quand la fréquence **$N = 148 \text{ Hz}$** . Tu es sollicité pour la présentation du compte rendu du T.P.

1) EXPLOITATION DE L'EXPERIENCE 1

Détermine la valeur de la résistance interne r de la bobine.

2) EXPLOITATION DE L'EXPERIENCE 2

- 2-1) Fais le schéma du montage permettant de visualiser simultanément sur l'écran de l'oscilloscope bicourbe les variations de la tension $u_G(t)$ aux bornes du générateur G et les variations de la tension $u_R(t)$ aux bornes du conducteur ohmique.
- 2-2) Détermine :
 - 2-2-1) l'impédance Z du circuit.
 - 2-2-2) l'intensité efficace I du courant qui traverse le circuit.
- 2-3) Fais la représentation de Fresnel du circuit en utilisant les tensions efficaces et en prenant la phase de l'intensité comme origine des phases à l'échelle 2cm pour 1V
- 2-4) Exprime en fonction du temps
 - 2-4-1) la tension $u_G(t)$ aux bornes du générateur G
 - 2-4-2) l'intensité $i(t)$ du courant qui traverse le dipôle R, L, C.

3) EXPLOITATION DE L'EXPERIENCE 3

- 3-1) Nomme le phénomène observé dans le circuit pour la fréquence **$N = 148 \text{ Hz}$** .
- 3-2) Détermine :
 - 3-2-1) l'intensité de résonance I_0 du courant dans le circuit.
 - 3-2-2) la largeur ΔN de la bande passante.
 - 3-2-3) le facteur de qualité Q du circuit.