

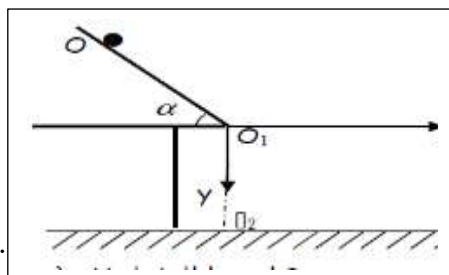
LYCÉE « LES CASTORS »
BADALABOUGOU ROUTE DU RECTORAT
Classe : T.S. Exp et T.S.E ; 2025-2026
COMITÉ PÉDAGOGIQUE DE SCIENCES PHYSIQUES :

ALERTE POUR LE BAC

EXERCICE1

Sur une aérotable incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport au plan horizontal, on abandonne un disque plein, homogène, de masse $m = 100$ g, initialement au repos. Son centre d'inertie G est alors en O. L'axe du disque est perpendiculaire au plan de l'aérotable et les frottements sont négligeables.

1. Détermine la nature du mouvement de G.
2. Donne les caractéristiques du vecteur vitesse $\vec{V}_1$ du centre d'inertie G à l'issue du parcours OO_1 .
 Calcule sa norme V_1 si la distance $OO_1 = 1$ m.
- 3 Le disque quitte alors l'aérotable avec la vitesse V_1 précédente et il n'est soumis qu'à l'action de la pesanteur.



- a. Détermine la trajectoire de G entre O_1 et le sol.
- b. Si l'on ne tient pas compte des dimensions du disque, ou atteint-il le sol ?
 On prendra $O_1O_2 = 0,8$ m et $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

EXERCICE 2

On réalise l'expérience de YOUNG avec deux fentes S_1 et S_2 parallèles et distantes de a . La source S éclairant émet une lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,589$ mm. Des franges d'interférences sont observées sur un écran E parallèle aux fentes S_1 et S_2 à la distance $D = 1$ m de celles-ci. La distance $a = S_1S_2$ est très faible par rapport à D .

- 3.1. On mesure la largeur de 20 interférences consécutifs. On trouve $h = 4,21$ mm. En déduis l'écartement a des fentes S_1 et S_2 .
- 3.2. On remplace la source S par une source S' qui émet simultanément deux lumières monochromatiques; l'une de longueur d'onde $l = 0,610$ mm, l'autre de longueur d'onde l' inconnue. Calcule la longueur d'onde λ' sachant qu'il y a coïncidence entre la dixième frange brillante correspondant à la longueur d'onde l et la onzième frange brillante correspondant à la longueur d'onde l' . La frange centrale est numérotée zéro (0).
- 3.3. Enfin, on remplace la source S' par une source S'' qui émet de la lumière blanche. Les longueurs d'onde des radiations constituant la lumière blanche sont comprises entre $0,400 \mu\text{m}$ et $0,750 \mu\text{m}$. Calcule les longueurs d'onde des radiations éteintes en un point de l'écran situé à 2 mm de la frange centrale.

EXERCICE3

Une radiation monochromatique de longueur d'onde 360nm , éclaire la cathode de potassium d'une cellule photoélectrique. On établit la tension $U = V_A - V_C$ entre l'anode et la cathode, tension qui peut prendre plusieurs valeurs. L'énergie minimale à fournir pour extraire un électron du potassium est : $W_0 = 2,26\text{eV}$.

1. Quelle est la condition nécessaire à l'extraction d'un électron de la cathode (fait-elle intervenir la puissance de la radiation lumineuse, sa fréquence ou la tension U) ?
2. Calcule :
 a. L'énergie cinétique et la vitesse maximale de chaque électron à sa sortie du métal.

b. La valeur absolue de U_0 , potentiel d'arrêt de la cellule, valeur de U pour laquelle le courant de cette cellule est annulé.

3. Montre que $|U_0|$ est une fonction linéaire de la fréquence ν de la radiation.

4. Calcule la fréquence pour laquelle U_0 est nulle. Quelle est la signification de cette fréquence ?

EXERCICE4

Un solénoïde de résistance $R = 4 \Omega$, comprenant $N = 2000$ spires jointives réparties sur une longueur de $L = 60$ cm.

1. Dans un premier temps, les extrémités du solénoïde sont branchées aux bornes d'un générateur G_0 de f.é.m. $E_0 = 24$ V et de résistance interne $r = 2 \Omega$.

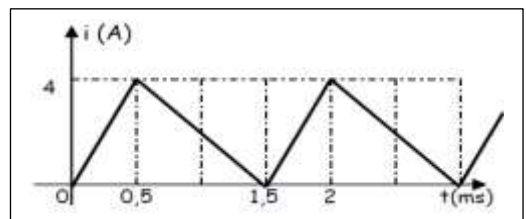
a. Précise les caractéristiques du vecteur champ magnétique à l'intérieur du solénoïde. Fais un schéma du solénoïde ou on indiquera clairement le sens du courant et ou on représentera le vecteur champ magnétique à l'intérieur.

b. On introduit à l'intérieur du solénoïde une bobine plate d'aire $s = 5 \text{ cm}^2$ (par spire) comprenant $N' = 50$ spires. L'axe du solénoïde est orthogonal au plan de la bobine. Calcule le flux d'induction électromagnétique à travers la bobine.

2. On remplace le générateur G_0 par un autre générateur G qui débite dans le solénoïde un courant d'intensité périodique .

a. Explique pourquoi la bobine est le siège d'un phénomène d'induction. Calculer la f.é.m.

b. Représente la tension observée sur l'écran de l'oscilloscope.



EXERCICE5

Les niveaux d'énergie quantifiés de l'atome d'hydrogène sont donnés par : $En = -\frac{13,2}{n^2} (eV)$. n ; étant un nombre entier supérieur ou égal à 1.

1. a. Calcule les énergies des niveaux correspondants à $n = 1$; $n = 2$; $n = 3$; $n = 4$; $n = 5$ et $n = \infty$.

b. Représente dans le diagramme d'énergie, les cinq premiers niveaux d'énergie ainsi que le niveau correspondant à l'atome ionisé.

2. Le spectre de l'atome d'hydrogène contient les radiations de fréquences : $N_a = 6,16 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ et $N_b = 6,91 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Sachant que ces deux radiations aboutissent au niveau $n = 2$, détermine les numéros a et b des niveaux initiaux.

EXERCICE6

Le schéma de la figure ci-contre est celui d'un circuit électrique alimenté par un générateur de basse fréquence qui délivre une tension alternative sinusoïdale de fréquence 50 Hz et de valeur efficace $U = 96$ V. Lorsque le circuit est fermé, l'ampèremètre de résistance négligeable indique 0,7 A.

1. Rappelle l'expression générale de l'impédance d'un dipôle AB comprenant : un résistor, une bobine et un condensateur montés en série.

2. Calcule l'impédance du dipôle AB du circuit ci-dessus.

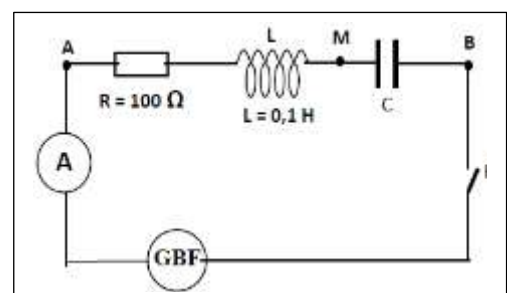
3. On branche entre les bornes du condensateur un voltmètre de grande résistance. Celui-ci indique une tension $U_C = 70$ V. Calcule la capacité de ce condensateur.

4. On considère que le condensateur du circuit a une capacité $C = 32 \mu\text{F}$.

a. Calcule la résistance totale R_T du dipôle AB.

b. En déduis la résistance R_B de la bobine.

5. Faites la construction de Fresnel relative au dipôle AB en prenant l'intensité comme référence pour les phases et calcule le déphasage entre tension et intensité.



6. Écris les expressions numériques des valeurs instantanées i et u de l'intensité et de la tension.

EXERCICE 7

On considère un ressort vertical à spires non jointives, de longueur à vide $l_0 = 10$ cm, de masse négligeable et de constante de raideur K . Son extrémité supérieure est fixée.

1. On suspend à l'extrémité inférieure libre du ressort un solide de masse $m = 50$ g. La longueur du ressort est alors $l = 12$ cm. Calcule la constante K .

2. On soulève verticalement le solide d'une distance $a = 1$ cm et on l'abandonne sans vitesse initiale. La position du centre d'inertie G du solide est repérée sur un axe vertical orienté vers le bas et dont l'origine O coïncide avec la position de G à l'équilibre.

a. Établis la nature du mouvement du solide.

b. Calcule la fréquence du mouvement.

c. Établis l'équation horaire du mouvement.

3. Établis l'expression de l'énergie mécanique. Calcule sa valeur.

EXERCICE 8

Des ions $^{24}\text{Mg}^{2+}$ sont émis d'un point A. Ils arrivent au point S avec une vitesse suffisamment faible pour être négligée.

Ils sont accélérés par une différence de potentiel réglable

$U = V_{P_1} - V_{P_2}$ établie entre les plaques P_1 et P_2 .

Ils parviennent à la fente O. (voir figure). On négligera le poids devant les autres forces.

On donne : $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C ; $m(^{24}\text{Mg}^{2+}) = 24 \cdot m_p$; $U = 100$ V et $m_p = 1,6 \cdot 10^{-27}$ kg.

1.1. Représente la force électrostatique $\vec{F}$ ainsi que le vecteur champ $\vec{E}$ pour que les ions parviennent en O. justifie

1.2. Montre que la vitesse des ions au point O est : $V_0 = \sqrt{\frac{eu}{6 \cdot m_p}}$

1.3. Calcule sa valeur.

2. À la sortie de O, les ions pénètrent dans une région où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ perpendiculaire à $\vec{V}_0$.

2.1. Représente le vecteur champ $\vec{B}$ pour que les ions $^{24}\text{Mg}^{2+}$ parviennent en N. justifie la construction.

2.2. Montre que le mouvement des ions est circulaire et uniforme de rayon : $R = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{24 \cdot m_p \cdot u}{e}}$

2.3. Détermine la valeur U' de la tension pour que les ions arrivent en N après avoir décrit un quart de cercle de rayon $R' = 5$ cm. On donne : $B = 0,1$ T.

3. En réglant la tension à $U'' = 92$ V, on collecte en N des ions $^X\text{Mg}^{2+}$ isotopes de $^{24}\text{Mg}^{2+}$

3.1. Exprime U'' en fonction de e , R' , B , X et m_p .

3.2. Exprime le rapport de U' et U'' .

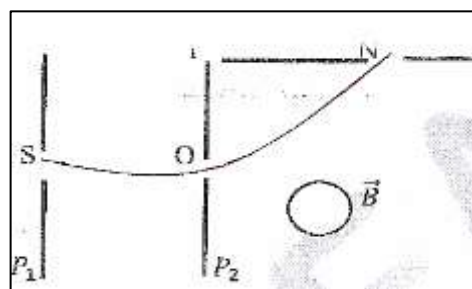
3.3. En déduis la valeur de x .

EXERCICE 9

1. La cathode C d'un oscilloscope électrique émet des électrons avec une vitesse négligeable. Les électrons sont accélérés entre la cathode C et l'anode P. Ils la traversent par l'ouverture O_1 . On établit une différence de potentiel $U_0 = U_P - U_C = 2000$ V.

a. Détermine la vitesse V_0 des électrons à leur passage en O_1 . Calcule sa valeur.

b. Indique, en justifiant votre réponse, la nature de leur mouvement au-delà de P, entre O_1 et O.



On admettra que le poids d'un électron est négligeable par rapport aux autres forces appliquées.

2. Les électrons pénètrent en O entre les armatures horizontales A et B d'un condensateur. Les armatures, de longueur ℓ , sont distantes de $AB = d$. On établit entre les armatures une tension positive $U = U_A - U_B$; $\ell = 4 \text{ cm}$; $d = 2 \text{ cm}$; $MO' = L$.

a. Représente sur un schéma le champ électrique $\vec{E}$ et la force électrique $\vec{F}$ qui agissent sur les électrons entre les armatures.

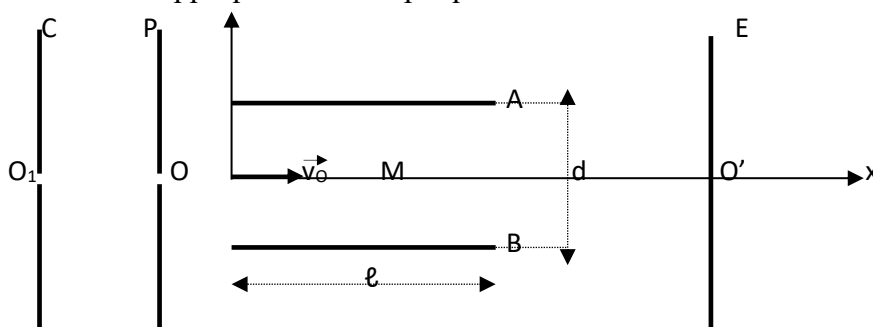
b. Détermine l'accélération des électrons entre les deux plaques dans le système d'axes (Ox, Oy). Établis l'équation de leur trajectoire sous la forme $y = Kx^2$ où K est une constante en fonction de U, U_0 et d.

c. Exprime en fonction de ℓ , d et U_0 la condition sur U pour que les électrons puissent sortir du condensateur AB sans heurter une des armatures. Calcule cette valeur limite de la tension U.

3. Le faisceau d'électrons arrive ensuite sur un écran fluorescent E situé à la distance L du centre de symétrie M des plaques.

a. Exprime le déplacement Y_m du spot sur l'écran en fonction de U, ℓ , L, d et U_0 .

b. On veut obtenir une déviation maximale $Y_m = 4 \text{ cm}$. Sachant que la valeur de L est $L = 40 \text{ cm}$, calcule la valeur de U qu'il faut alors appliquer entre les plaques.



EXERCICE 10

On donne : Masse de la Terre : $M_T = 5,67 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; Rayon de la Terre : $R_T = 6370 \text{ km}$, Masse du satellite : $m = 650 \text{ kg}$; Constante de gravitation : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$.

SPOT est un satellite de télédétection. Il évolue à l'altitude $h = 832 \text{ km}$ sur une trajectoire circulaire contenue dans un plan passant par l'axe des pôles de la Terre. Un tel satellite est appelé satellite à défilement.

1. Montre que le mouvement du satellite est uniforme. Donne alors l'expression de sa vitesse V en fonction de G, M_T , R_T et h. Faire l'application numérique.

2. Établis l'expression de la période de révolution du satellite SPOT en fonction de G, M_T , R_T et h. En déduis la troisième loi de Kepler.

3. Dans le champ de gravitation terrestre l'énergie potentielle du satellite est donnée par :

$$E_p = - \frac{GMm}{r} \quad \text{avec } r = R_T + h$$

a. Où a-t-on choisi la référence de l'énergie potentielle de gravitation ? Justifie la réponse

b. Exprime l'énergie mécanique du satellite en fonction de G, M_T , m, R_T et h puis en fonction de m et V, vitesse du satellite.

b. Calcule l'énergie mécanique du satellite à l'altitude h.

4. En utilisant la conservation de l'énergie mécanique du système {Terre-satellite} détermine l'expression de la vitesse minimale avec laquelle il faut lancer ce satellite depuis le sol pour qu'il se libère définitivement de l'attraction terrestre. Faites l'application numérique.

EXERCICE 11

Un condensateur de capacité $C = 12 \mu\text{F}$ préalablement chargé sous une tension $U_0 = 12 \text{ V}$, est branché à l'instant $t = 0$, aux bornes d'une bobine d'inductance $L = 9,0 \text{ mH}$.

1. a. Schématise le circuit (L , C).
b. L'oriente et désigne l'armature qui porte la charge positive.
2. a. Exprime en fonction de la charge q , les tensions aux bornes du condensateur et de la bobine.
b. Établis l'équation différentielle régissant l'évolution de q aux cours du temps.
3. a. Donne l'expression générale des solutions de l'équation différentielle décrivant l'évolution de la charge q en fonction du temps. Explique les différents termes de cette solution.
b. Donne l'expression de la période T_0 du circuit oscillant.
- c. Détermine $q(t)$ en tenant compte des conditions initiales.
- d. Donne avec des valeurs numériques les équations décrivant l'évolution en fonction du temps de la tension aux bornes du condensateur et de l'intensité du courant.

EXERCICE 12

Un fil métallique vertical fixé en O à un support fixe soutient une barre B horizontale qui peut effectuer seulement un mouvement de rotation autour de l'axe Δ matérialisé par le fil. La constante de torsion du fil est $C = 0,25 \text{ N.m/rad}$. La durée de 5 oscillations est 5 s.

À partir de sa position d'équilibre, on fait tourner la barre d'un angle de $0,85 \text{ rad}$, dans un sens positif, puis on l'abandonne sans vitesse initiale.

1. En prenant comme origine des dates, l'instant où la barre passe pour la première fois par la position d'équilibre, établis l'équation horaire du mouvement de la barre.
2. Calcule le moment d'inertie de la barre par rapport à l'axe Δ .
3. Détermine l'énergie mécanique de vibration de l'oscillateur ainsi constitué. En déduire la vitesse angulaire maximale.

EXERCICE 13

Un circuit comprend, monté en série un résistor de résistance $R = 200\Omega$, une bobine d'inductance L et de résistance négligeable, un condensateur de capacité C . Une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace $U = 300\text{V}$ de fréquence N réglable est appliquée aux bornes du circuit.

1. Pour une valeur N_1 de N les tensions efficaces aux bornes des appareils sont telles que:
 $U_L = U_C = 3U_R$. Détermine en utilisant la construction de Fresnel :

- a. Les valeurs de U_R , U_L , et U_C
- b. L'intensité efficace I dans le circuit
2. a. Le déphasage entre la tension appliquée aux bornes du circuit et l'intensité. Conclure.
b. Détermine le facteur de qualité Q du circuit et dire si la résonance est floue ou aiguë.

EXERCICE 14 (TSE)

Un calorimètre contient en masse $m_0 = 200\text{g}$ d'eau à la température $t_0 = 20^\circ\text{C}$. On introduit ensuite dans le calorimètre une masse $m_1 = 300\text{g}$ d'eau à la température $t_1 = 40^\circ\text{C}$. À l'équilibre thermique la température a pour valeur $t_e = 31,5^\circ\text{C}$.

Enfin, on introduit dans le calorimètre une pièce en aluminium de masse $m = 50\text{g}$ et température $t = 90^\circ\text{C}$. La température atteinte à l'équilibre thermique a pour valeur $t_3 = 32,7^\circ\text{C}$.

1. Détermine la capacité thermique du calorimètre.
2. Détermine la capacité thermique massique de l'aluminium.

EXERCICE 15(TSE)

1. Dans un calorimètre, on place 100g d'eau à 100°C ; on y introduit ensuite un de glace de masse 100g à la température de -10°C .

2. L'équilibre précédent étant atteint, on introduit dans le calorimètre un morceau de glace identique au précédent (100g à -10°C)

1.a. Lorsque l'équilibre thermique est atteint, reste-t-il de la glace ?

b. Quelle est la température d'équilibre ?

2.a. Quelle est la température du nouvel équilibre ?

b. Quelles sont les masses de la glace et de l'eau en présence à l'équilibre ?

Données : chaleur massique de l'eau $C_e=4,20\text{J/g.K}$, chaleur massique de la glace $C_g=2,15\text{J/g.K}$;

Chaleur latente de fusion de la glace à 0°C , $L=336\text{J/g}$

La capacité calorifique du calorimètre est supposée négligeable.

EXERCICE 16(TSE)

Une lame à deux pointes crée des ondes circulaires, de fréquence $N = 100\text{ Hz}$, en deux points sources S_1 et S_2 interfèrent entre et d'une nappe d'eau distants de $D = 2\text{ cm}$.

1. Décrit le phénomène observé sur la surface de l'eau.

2. Les ondes parties S_1 et S_2 vibrent en phase, avec une phase initiale nulle, et ont une amplitude a .

a. Écris les équations horaires des mouvements de S_1 et S_2 en fonction de a .

b. Établis l'équation, du mouvement d'un point M entre S_1 et S_2 tel que $S_1M=d_1$, $S_2M=d_2$ en fonction de a , d_1 , d_2 et de la célérité C de propagation.

3. Sachant que la distance séparant le premier point au repos du deuxième point au repos est $d = 1,8\text{ cm}$.

a. Détermine la valeur de la célérité C de propagation des ondes. Si $k=9$

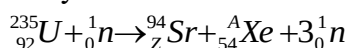
b. Combien existe-t-il des points de repos sur le segment de droite (S_1S_2).

EXERCICE 17

Une centrale nucléaire est une usine de production d'électricité. Actuellement ces centrales utilisent la chaleur libérée par des réactions de fission de l'uranium 235 qui constitue le « combustible nucléaire ». Cette chaleur transforme de l'eau en vapeur. La pression de la vapeur permet de faire tourner à grande vitesse une turbine qui entraîne un alternateur produisant l'électricité. Certains produits de fission sont des noyaux radioactifs à forte activité et dont la demi-vie ou période peut être très longue.

1.Définis le terme demi-vie (ou période).

2.Le bombardement d'un noyau d'uranium 235 par un neutron peut produire un noyau de strontium et un noyau de xénon selon l'équation suivante :



a. Détermine les valeurs des nombres A et Z .

b. Calcule en MeV l'énergie libérée par cette réaction de fission.

c. Quelle est l'énergie libérée par nucléon de matière participant à la réaction ?

Données : Unité de masse atomique : $1\text{ u} = 1,66054 \cdot 10^{-27}\text{ kg} = 931,5\text{ MeV} / c^2$;

EXERCICE 18

La loi de décroissance d'un élément radioactif est : $\overline{N}(t) = \overline{N}_0 e^{-\lambda t}$.

1.Donne la signification des termes $\overline{N}(t)$; $\overline{N}_0$ et λ .

2.Le bismuth 210 subit une désintégration β^- ; sa constante radioactive est $\lambda = 5,77 \cdot 10^{-4}\text{ s}^{-1}$.

a. Calcule la période T ou demi-vie du bismuth 210.

b. Définis l'activité (c'est-à-dire le nombre moyen de désintégration par seconde) de l'échantillon à la date t en fonction de $\overline{N}(t)$ et de λ .

3.Un échantillon contient à $t = 0$ une masse $m = 10^{-6}\text{ kg}$ de bismuth 210. Détermine l'activité de cet échantillon aux instants $t = 0$ et $t = T$.

EXERCICE 19

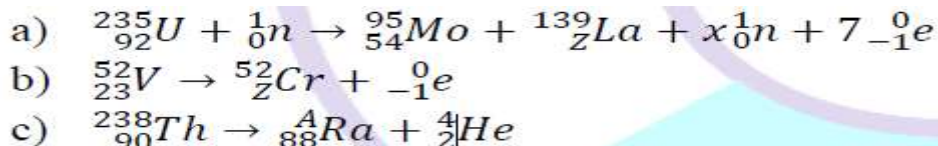
Considérons un noyau d'hélium ${}^4_2\text{He}$ dont la masse est $m = 4,0015 \mu$.

On donne : $m_p = 1,00728 \mu$; $m_n = 1,00866 \mu$; $1 \mu = 931 \text{ MeV}/c^2$.

1. Calcule le défaut de masse.
2. Calcule l'énergie de liaison du noyau et l'énergie de liaison par nucléon.
3. Le noyau est-il léger, stable ou instable ?

EXERCICE 20

On considère les réactions nucléaires suivantes :



1. Détermine Z, x et A.
2. Parmi les réactions nucléaires ci – dessus, distingue celles qui sont spontanées et celles qui sont provoquées.
3. Dresse la composition du noyau du thorium 238.

EXERCICE 21

Un groupe d'élèves d'une classe de terminale scientifique de ton établissement fait l'hydratation d'un alcène de formule C_4H_8 en présence d'acide sulfurique concentré.

Tu es désigné comme rapporteur du groupe et pour tout besoin, tu prendras : $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$.

1. Cette hydratation donne deux alcools A et B dont B majoritaire et non oxydable.
 - a. Dis si l'alcène est linéaire ou ramifié.
 - b. Écris sa formule semi – développée et donne son nom.
 - c. Écris les formules semi – développées de A et B et leurs noms.
 - d. Écris les formules semi – développées de A et B et leurs noms.
2. L'oxydation de A par les ions permanganate de potassium donne un composé C qui réagit avec la D.N.P.H et avec le réactif de Schiff.
 - a. Donne la famille du composé C.
 - b. Écris la formule semi – développée du composé C et donne son nom.
 - c. Écris l'équation – bilan de l'oxydation de l'alcool A.

EXERCICE 22

Une amine contient en masse 23,73% d'azote.

1. Calcule la masse molaire de l'amine et en déduis que sa formule brute est $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$.
2. Écris les formules semi – développées de l'amine et indique pour chacune d'elles les noms et la classe.
3. On considère le propan – 2 – amine.
 - a. Écris l'équation – bilan de sa réaction avec l'eau et indique la propriété des amines qui est mise en évidence.
 - b. On fait réagir l'amine avec l'iodométhane CH_3I . Écris les formules semi – développées des amines et de l'iodure d'ammonium quaternaire obtenus ; donne le nom de la réaction et indique la propriété des amines qui est mise en évidence.

EXERCICE 23

La combustion dans l'air de 0,25 g d'un mono alcool saturé, de formule générale $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$, donne 280 cm^3 de dioxyde de carbone et de l'eau, dans des conditions où le volume molaire est $V_0 = 22,4 \text{ l/mol}$.

1. Écris l'équation bilan de cette combustion.
- 1.2. Quelle est la formule brute de cet alcool ?
- 1.3. Donne tous les alcools isomères correspondant à cette formule et préciser leurs noms.

2. Par oxydation ménagée catalytique à l'air, l'isomère A_1 de ce mono alcool donne successivement deux composés B_1 et C_1 . B_1 forme un dépôt d'argent avec le nitrate d'argent ammoniacal, alors que C_1 rougit le papier pH humide.

L'isomère A_2 subit une oxydation ménagée par déshydrogénation catalytique pour donner un composé B_2 qui est sans action sur la liqueur de Fehling et sur le papier pH humide

2.1. Écris les différentes équations bilan des réactions qui ont lieu en précisant les formules semi-développées et les noms de B_1 , C_1 et B_2 .

2.2. L'action de l'acide éthanoïque sur le propan-2-ol conduit au composé C_2 et à l'eau. Écris l'équation bilan de la réaction et donner le nom de C_2 .

2.3. En présence de l'oxyde de phosphore P_4O_{10} à $700^\circ C$, l'acide éthanoïque donne le composé A_3 et de l'eau. Écris l'équation bilan de la réaction et donne le nom de A_3 et sa formule brute.

EXERCICE 24

Dans la préparation de votre prochain examen blanc, ta voisine de classe découvre sur internet un exercice. Dans cet exercice, il faut identifier des composés organiques intervenant dans les expériences décrites comme suit :

Expérience 1

La combustion complète de 1mole d'un composé organique A, de chaîne carbonée saturée et de formule brute $C_nH_{2n}O$, avec n, un entier naturel non nul, dans un volume V_1 de dioxygène produit de l'eau et un volume V_2 de dioxyde de carbone tel que $\frac{V_1}{V_2} = \frac{4}{3}$.

Expérience 2

Le composé A, donne un précipité jaune avec la 2,4 – DNPH et un miroir d'argent avec le réactif de Tollens.

Le composé A, traité par le permanganate de potassium ($KMnO_4$), en milieu acide, donne un composé organique B qui réagit à son tour sur le chlorure de thionyle ($SOCl_2$) pour donner un autre composé organique C.

Expérience 3

On fait réagir le composé C sur l'ammoniac (NH_3), on obtient un composé organique D.

Expérience 4

On fait réagir le composé C sur le 2-méthylpropan-1-ol, on obtient un composé organique E. Éprouvant quelques difficultés à résoudre cet exercice, elle te sollicite.

1. Exploitation de l'expérience 1

1.1. Écris l'équation-bilan générale de la combustion complète de A.

1.2. En utilisant le bilan molaire montre que la formule brute de A est C_3H_6O .

1.3. Déduis-en les fonctions chimiques possibles de A.

1.4. Écris les formules semi-développées et les noms des isomères possibles de A.

2. Exploitation de l'expérience 2

2.1. Écris la formule semi-développée et le nom de A.

2.2. Déduis-en les formules semi-développées et les noms des composés organiques B et C.

3. Exploitation de l'expérience 3

3.1. Écris l'équation-bilan de la réaction chimique permettant d'obtenir le composé organique D.

3.2. Déduis-en le nom de D.

4. Exploitation de l'expérience 4

4.1. Donne :

4.1.1. La fonction chimique de E,

4.1.2. Les caractéristiques de la réaction chimique qui a lieu.

4.2. Écris l'équation-bilan de cette réaction.

4.3. Nomme le composé organique E obtenu.

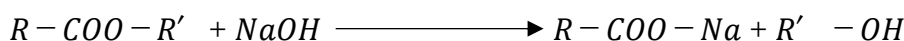
EXERCICE 25

En hydrolysant 1,065 g d'un chlorure d'acyle, on obtient 0,365 g de chlorure d'hydrogène.

1. Écris la réaction d'hydrolyse en symbolisant le chlorure d'acyle par RCOCl .
2. Calcule la masse molaire du chlorure d'acyle ; donner la ou les formules semi-développées de ce chlorure d'acyle ainsi que le ou les noms correspondants.
3. L'hydrolyse de ce chlorure d'acyle a donné, en plus du chlorure d'hydrogène, un composé organique B. Donne la ou les formules semi-développées de ce composé organique B ainsi que le ou les noms correspondants.

EXERCICE 26

1. On considère la réaction d'hydrolyse d'un ester soluble dans l'eau :



Si l'on double la concentration de soude, la vitesse initiale est multipliée par 2. Il en est de même si on double la concentration de l'ester. Quel est l'ordre de la réaction et la forme de la loi de vitesse ?

2. Dans un litre d'eau, on introduit 0,01 mole de soude, et 0,01 mole d'ester (le volume n'est pas modifié). Au bout de 200 minutes les $\frac{3}{5}$ de l'ester sont hydrolysés. Calcule :

- a. La constante de vitesse de la réaction ;
- b. Le temps de demi-réaction ;
- c. Le temps correspondant à la disparition de 99% d'ester. En déduis la vitesse de disparition de l'ester à cette date.

EXERCICE 27

Le lait est un produit naturel complexe contenant de nombreuses substances organiques. Ces substances sont susceptibles d'évoluer en réagissant entre elles ou avec des réactifs extérieurs comme l'oxygène de l'air.

1. Du 2-hydroxypropanal à l'acide lactique.

Nous admettons que le corps de formule $\text{H}_3\text{C}-\text{CHOH}-\text{CHO}$, 2-hydroxypropanal, est présent dans le lait frais.

- 1.1. Écris la formule développée de la molécule de ce corps.
- 1.2. Quels sont les groupements fonctionnels présents dans cette molécule ?
- 1.3. La fonction située en bout de chaîne ($-\text{CHO}$) est facilement oxydable. Au contact de l'oxygène de l'air, cette fonction réagit et ce corps se transforme en acide lactique (transformation de cette fonction en fonction acide carboxylique). Écris l'équation – bilan de cette oxydation.

2. De l'acide lactique à l'acide pyruvique.

L'acide lactique obtenu possède encore un groupement oxydable sur le carbone central. Ce groupement peut être oxydé au contact de l'air.

- 2.1. Quel est ce groupement ?
- 2.2. Écris l'équation – bilan de cette oxydation.
- 2.3 Le produit obtenu s'appelle acide pyruvique. Quelles sont les deux fonctions présentes dans cette molécule ? (0,5 point)

3. La lactone.

Un autre produit du lait est l'acide 4-hydroxybutanoïque de formule : $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$.

- 3.1. Écris sa formule développée.
- 3.2. Quelles sont les fonctions présentes dans cette molécule ?
- 3.3. Deux molécules d'acide 4-hydroxybutanoïque peuvent réagir ensemble par estérification.

Écris l'équation bilan de la réaction en utilisant les formules semi – développées des composés.

3.4. Cette molécule présente une possibilité intéressante de réaction. Les deux extrémités de la même molécule peuvent réagir l'une avec l'autre. Il y a formation d'une molécule cyclique (lactone).

Écris la formule du produit sous forme semi-développée.

EXERCICE 28

On considère 10 mL de solution S_1 d'acide éthanoïque de concentration molaire $C_1=0,1 \text{ mol/L}$. On mesure le pH de cette solution à 25°C et on trouve $\text{pH} = 2,9$.

1. Montre que l'acide éthanoïque est un acide faible. Écris le couple acide/base correspondant.

2. Écris l'équation – bilan de sa réaction de dissociation dans l'eau.

3. Faire le bilan des espèces chimiques présentes en solution et calculer leurs concentrations molaires.

4. Calcule la proportion α_1 d'acide ionisé.

5. À la solution précédente, on ajoute 90mL d'eau pure et on obtient une solution S_2 de $\text{pH} = 3,4$.

a. Calcule la concentration molaire C_2 de S_2 .

b. Calcule les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution S_2 .

c. Calcule la proportion α_2 d'acide ionisé.

d. Compare α_1 et α_2 .

EXERCICE 29

1.a. Donne la formule moléculaire ou brute d'une monoamine aliphatique primaire contenant n atomes de carbones.

b. Exprime en fonction de n le pourcentage en masse d'azote qu'elle contient.

2. Une masse de 15 g d'une telle amine contient 2,9 g d'azote.

a. Quelle est sa formule moléculaire ?

b. Écris les formules développées des isomères possibles des monoamines aliphatiques qui sont compatibles avec la formule brute trouvée. Précise leurs noms et leurs classes.

3. On considère une solution aqueuse de la monoamine aliphatique primaire à chaîne linéaire.

Son pH est-il inférieur ou égal à celui d'une solution d'hydroxyde de sodium de même concentration molaire ?

EXERCICE 30

Indique pour chacune des réactions suivantes le nom et la formule semi -développées des composés représentés par les lettres A, B, C, D, E, F, G, I, et J.

a. Chlorure de propanoyle + A $\rightarrow$ propanoate de méthyle + B

b. Acide benzoïque + $\text{SOCl}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{HCl} + \text{C}$

c. Éthanoate de propyle + D $\rightarrow$ éthanoate de sodium + propan -1-Ol

d. Acide éthanoïque + chlorure d'éthanoyle $\rightarrow \text{E} + \text{HCl}$

e. Chlorure d'éthanoyle + N -methyléthylamine $\rightarrow \text{F} + \text{G}$

f. Chlorure d'éthanoyle + éthanoate de sodium $\rightarrow (\text{Na}^+ ; \text{Cl}^-) + \text{H}$

g. Anhydride éthanoïque + méthanol $\rightarrow$ acide éthanoïque + I

h. Acide 2 -methylpropanoïque + $\text{PCl}_5 \rightarrow \text{J} + \text{POCl}_3 + \text{HCl}$

EXERCICE 31

On dose par pH – métrie, $V_a=20 \text{ cm}^3$ d'une solution d'un monoacide carboxylique de formule générale AH de concentration molaire volumique initiale inconnue, par une solution d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration molaire $C_b=0,1 \text{ mol/L}$. On note les résultats suivants :

Vb(cm ³)	0	2	4	6	8	10	11	12	14	16	18	18,5	19	19,4	19,8
pH	2,7	3,2	3,6	3,7	4	4,2	4,2	4,3	4,5	4,7	5,1	5,2	5,3	5,5	5,8

20	20,2	20,4	20,6	21	23	25	29
6,5	6,7	9,1	10,4	11	11,5	11,6	11,8

1. Fais le schéma annoté du dispositif expérimental.
2. Trace la courbe de variation du pH en fonction du volume de base versé.
3. L'allure de la courbe indique – t – elle la présence d'un acide fort ou faible ? Justifie ta réponse.
4. Écris l'équation – bilan de la réaction acido – basique.
5. Détermine graphiquement :
 - 5.1. Les coordonnées du point d'équivalence noté E ;
 - 5.2. Les coordonnées du point demi – équivalence noté F.
6. Définis l'équivalence acido – basique.
7. Calcule la concentration molaire volumique C_a initiale de l'acide.
8. Quelle est la nature du mélange à l'équivalence ? Justifie.
9. On donne les indicateurs colorés suivants :
Hélianthine (3,1–3,4) ; Bleu de bromothymol (6–7,6) ; Phénolphthaléine (8–9,9).
Quel indicateur coloré peut – on utiliser si on réalise un dosage colorimétrique ? Justifie.
10. Donne la valeur du pK_a et en déduire la valeur de la constante d'acidité K_a .
11. On considère ce tableau ci – dessous :

Acide	Méthanoïque	Éthanoïque	Propénoïque
K_a	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$1,58 \cdot 10^{-4}$	$6,3 \cdot 10^{-5}$

- Identifier cet acide.
12. Nomme le mélange obtenu à la demi – équivalence et donner ses caractéristiques.
 13. Pour $V_a = 4 \text{ mL}$ de soude versée,
 - 13.a. Fais l'inventaire des espèces chimiques ;
 - b. Calcule leur concentration molaire volumique.
 - c. Retrouve la valeur du pK_a de la question 10.
 - d. Détermine les volumes V_a de l'acide carboxylique et V_b de la soude pour obtenir 55 mL de solution tampon.

EXERCICE 32

On considère la réaction entre l'eau et le monoxyde de carbone à la température de 413°K. Il se forme alors dans les conditions de l'expérience, du dioxyde de carbone et du dihydrogène.
À l'équilibre on trouve 0,2 mole de monoxyde de carbone, 0,7 mole de dihydrogène, 0,3 mole d'eau et 0,86 mole de dioxyde de carbone.

1. Écris l'équation bilan de la réaction. Indique la température en degré Celsius et déduis les différentes phases présentes dans la réaction.
2. On ajoute 0,5 mole d'eau au système en équilibre. Quel serait le nombre de moles de dihydrogène après rétablissement de l'équilibre ?

EXERCICE 33

Soit la réaction de synthèse de l'ammoniac : $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$

Pour réaliser cette synthèse, on chauffe à 400°C un mélange de 28g de diazote et 6g de dihydrogène. À l'équilibre il reste 13,44g de diazote. La pression totale du système est de 300atm.

1. Détermine la pression partielle de chaque gaz du système à l'équilibre.
2. Calcule la constante d'équilibre relative aux pressions partielles.
3. Dans l'intervalle de température $298K \leq T \leq 400K$, la constante d'équilibre K_p varie selon la loi :

$$\ln K_p = -23,28 + \frac{1,11 \cdot 10^4}{T}.$$

- a. Calcule K_p pour $t = 127^\circ C$.
- b. À quelle température $K_p = 376,35$?

EXERCICE 34

L'hydrolyse du sucre ordinaire, le saccharose conduit au glucose et au fructose.

1. Écris l'équation-bilan de la réaction.
2. Donne les formules semi-développée du glucose et du fructose en indiquant les noms des fonctions chimiques portées par ces deux composés.
3. Pour déterminer le taux de sucre dans le sang d'une personne, on procède à un prélèvement de 100 cm^3 de son sang. On fait attaquer le glucose contenu dans les 100 cm^3 par un excès de liqueur de Fehling. Il se forme $0,40 \text{ g}$ un précipité d'oxyde de cuivre I.
- a. Écris l'équation de la réaction qui se produit puis calcule la masse de glucose contenue dans le prélèvement sanguin.
- b. Sachant que le taux normal de sucre dans le sang humain est de 1 g/L , peut-on dire que cette personne souffre de diabète ?

EXERCICE 35

On dispose de cinq flacons contenant des solutions aqueuses différentes, mais de même concentration $C = 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$:

- L'acide éthanoïque
- L'acide chlorhydrique
- Le chlorure de potassium
- L'hydroxyde de potassium
- L'ammoniac.

Les étiquettes A, B, C, D et E de ces flacons ont été mélangées lors d'un rangement. Les pH sont mesurés à $25^\circ C$.

1. Identification des solutions

Le pH de la solution de B est égal à 12. Le dosage de B par C donne un pH égal à 7 à l'équivalence.

- 1.1. Identifie B et C.
- 1.2. Au cours du dosage de D par B, le pH à l'équivalence est égal à 8,2. Identifier D.
- 1.3. Le pH de la solution A est égal à 7. Identifier A.
- 1.4. Dédus des questions précédentes, la nature de la solution E.

2. Détermination du pKa du couple ion ammonium / ammoniac.

On désire déterminer le pKa du couple ion ammonium / ammoniac. Le pH de la solution d'ammoniacque est 10,6.

- 2.1. Écris l'équation -bilan de la réaction de l'ammoniac avec l'eau.
- 2.2. Calcule les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans la solution.
- 2.3. Calcule le pKa du couple ion ammonium / ammoniac.

3. Préparation de solution tampon.

On veut préparer une solution tampon à partir de la solution d'ammoniac et de l'acide chlorhydrique.

- 3.1. Calcule le volume V_A d'acide chlorhydrique à ajouter à $V_B = 25 \text{ cm}^3$ de la solution d'ammoniac pour obtenir la solution tampon.

EXERCICE 36

1) L'acide α -aminé A, de formule semi-développée $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH}$ fait partie des vingt principaux acides α -aminés des organismes vivants.

2) On réalise la réaction de condensation d'un acide α -aminé B de formule semi-développée :

$\text{R} - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH}$ sur l'acide α -aminé A (R est un groupe alkyle ou un atome d'hydrogène). On ne tiendra pas compte dans cette partie de l'isomérisation optique et on ne considérera que les réactions possibles entre A et B.

La masse molaire de chaque dipeptide obtenu est $M = 174 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

3) La décarboxylation de l'acide α -aminé A conduit à un composé C.

Consigne

1) Donne dans la nomenclature officielle, le nom de l'acide α -aminé A.

2-1) Écris les équations des réactions mises en jeu et encadre la liaison peptidique pour chaque dipeptide.

2-2) Donne le nom de l'acide α -aminé B dans la nomenclature officielle.

3) Donne la formule semi-développée du composé C.

EXERCICE 37

On réalise par polyaddition, un polymère A qui contient en masse 73,2% de chlore, 24,8% de carbone et 2,0% d'hydrogène. La masse molaire moyenne de A vaut $121000 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ et son degré de polymérisation est $n=1250$.

1. Quelle est la composition en masse du monomère ?

2. Détermine sa masse molaire et sa formule brute.

3. Quelles sont les formules développées possibles du monomère ?

EXERCICE 38

Un anhydride de formule $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_3$ renferme en masse 47,05% d'oxygène.

1. Détermine sa f.s.d et son nom.

2. L'hydrolyse de cet anhydride conduit à un acide. Écris l'équation bilan de cette réaction d'hydrolyse.

3. Une solution de cet acide de concentration $C_a = 0,02 \text{ mol/l}$ a un pH de 3,25.

a. Écris l'équation de la réaction de l'acide sur l'eau.

b. Calcule le coefficient de dissociation α de l'acide. Calcule le pK_a du couple acide/base.

4. On réalise à température constante l'estérification d'un mélange d'éthanol et de cet acide. Pour ce faire, on prépare une série d'ampoules scellées contenant une mole d'éthanol et une mole de cet acide. Ces ampoules sont portées à la température d'étude de la réaction (constante). On arrête la réaction se produisant dans une ampoule à une date déterminée et l'on dose l'acide restant à l'aide d'une solution titrée d'hydroxyde de sodium. On obtient les résultats suivants :

numéro	1	2	3	4	5	6	7	8
t(h)	0	1	3	10	25	50	75	100
(Na)restant	1	0,79	0,60	0,49	0,40	0,37	0,35	0,34
(Ne)formé								

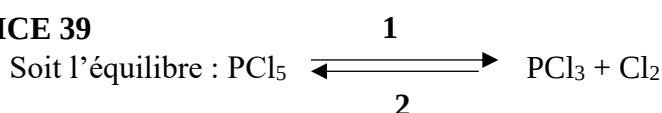
a. Écris l'équation chimique de cette réaction d'estérification.

b. Reproduis et compléter le tableau ci-dessous.

c. Trace le graphe représentant le nombre de moles d'ester formé en fonction de la durée de la réaction. Échelle : 2cm pour 10h et 10cm pour 0,5mole d'ester.

d. En utilisant le graphe, calculer la vitesse instantanée de formation de l'ester, exprimée en mol/h à la date $t = 30\text{h}$.

EXERCICE 39

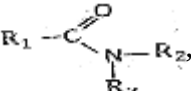


Sous une pression totale de 1 atm à 250°C, 0,3 mol de PCl_5 ; 0,7mol de PCl_3 et 0,2mol de Cl_2 sont en équilibre.

1. Calcule la constante d'équilibre relative aux pressions partielles.
2. En maintenant la pression égale à 1 atm, on introduit 1 mole de dichlore.
 - a. Dans quel sens se déplace l'équilibre ?
 - b. Quelle sera la composition de mélange dans le nouvel équilibre ?

EXERCICE 40

Au cours d'une activité pratique, les élèves d'une classe de terminale scientifique ont reçu pour tâche l'identification d'un amide A et la description d'une mode de synthèse possible de A. Après un temps de réflexion, Modibo Diop l'un de ces élevés affirme que parmi les données qu'on leur a fournies, certains sont inutiles.

La formule générale de l'amide A est :  Où R_1 ; R_2 et R_3 sont des groupes alkyles.

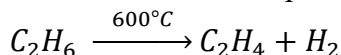
Composition centésimale massique de A : %C=55,17 ; %H=10,34 ; %N=16,09

Produits disponibles pour la synthèse de l'amide A : $\text{CH}_3 - \text{COOH}$; SOCl_2 ; $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_3$

1. Montre que la formule brute de A est sous la forme $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{ON}$.
2. Prendre position par rapport à l'affirmation de Modibo en identification A.
3. Décris deux modes de synthèse de l'amide A en utilisant les produits disponibles puis écris l'équation-bilan dans chaque cas.

EXERCICE 41

La réaction de décomposition de l'éthane à 600°C est une réaction du 1^{er} d'ordre d'équation bilan est :



La concentration initiale de l'éthane est Co et la constante de vitesse est K exprimée en s^{-1} .

A la date $t_1=1\text{h}$, $\text{C}_1=[\text{C}_2\text{H}_6]=0,763\text{mol. L}^{-1}$; à la date $t_2=3\text{h}$, $\text{C}_2=0,623\text{mol. L}^{-1}$

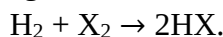
- 1.a. Établis la loi de variation de cette réaction.
- b. Exprime d'une part $\ln \text{C}_1$ en fonction de Co , k , et t_1 et, d'autre part $\ln \text{C}_2$ en fonction de Co , k , et t_2 .
En déduis la valeur de la constante de vitesse k en s^{-1} .

2. Calcule la concentration initiale Co de l'éthane.

- a. Détermine l'expression $x = f(t)$ de la concentration x du dihydrogène en fonction du temps.
- b. Évalue la vitesse de formation du dihydrogène à l'instant $t=10\text{h}$.

EXERCICE 42

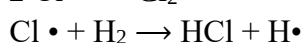
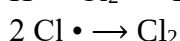
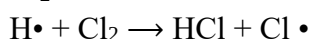
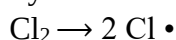
Les synthèses des différents hydracides halogénés HX se traduisent par le même bilan général :



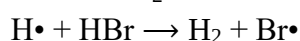
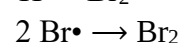
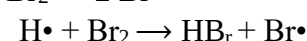
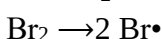
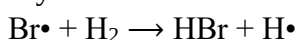
Toute fois certains faits expérimentaux ont montré que ce bilan ne reflète pas le comportement réel des espèces chimiques au cours des différentes réactions.

On pense en effet que, lors des différentes synthèses, se produisent les réactions élémentaires suivantes :

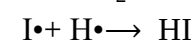
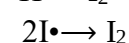
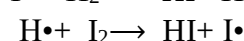
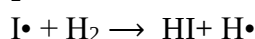
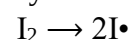
Synthèse de HCl



Synthèse de HBr



Synthèse de HI



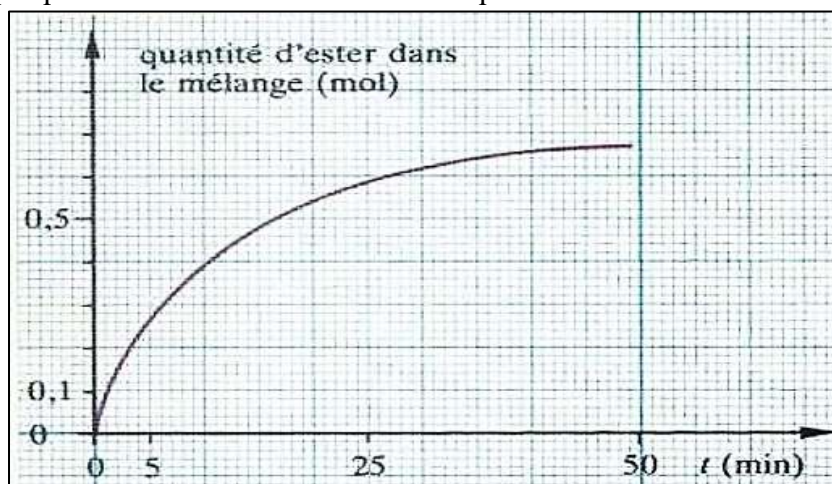
1. Dans ces réactions, que représentent les symboles marqués d'un point ?

En rappelant leur structure électronique, justifie leur réactivité et précise leur rôle dans ces réactions.
De quelle manière peut-on créer initialement ces espèces chimiques dans le milieu réactionnel ?
2. Pour chaque synthèse, on demande de classer les réactions élémentaires de façon à mettre en évidence les différentes étapes fondamentales de chaque mécanisme. Les trois mécanismes sont-ils tous du << type réaction en chaîne >> ? Justifie ta réponse.

EXERCICE 43

À 100°C, en présence d'un catalyseur, un mélange de 1 mol de pentan-1-ol et 1 mol d'acide méthanoïque se transforme lentement. Le graphique ci-après traduit l'évolution du système.

1. Écris l'équation-bilan de réaction.
2. Quelles caractéristiques de cette réaction le graphique met-il en évidence ?
Comment la réaction évolue-t-elle pour t supérieur à 50 min ?
3. Définis la vitesse moyenne de formation de l'ester. Calcule cette vitesse entre les dates $t_1=20$ min et $t_2=30$ min.
4. Définis la vitesse de formation de l'ester à un instant t .
- Calcule cette vitesse à l'instant $t=20$ min.
- Comment varie cette vitesse lorsqu'on augmente la température du milieu réactionnel
5. Trace le graphique traduisant les variations de la quantité d'acide en fonction du temps



EXERCICE 44

1. Qu'appelle-t-on molécule chirale ? Quelle est en chimie organique l'origine de chiralité la plus fréquente ?
2. L'acide ricinoléique a pour formule : $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$
La molécule de l'acide ricinoléique est sous la configuration Z.
a. Représente cette configuration. La molécule est-elle chirale ? Justifier.
b. On fait réagir le permanganate de potassium (Couple redox : $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$). Écrire l'équation bilan de la réaction.
3. On considère les 4 molécules A, B, C, D. Après avoir représenté la formule semi-développée de chacun, précisez leur nom dans la nomenclature officielle et la fonction chimique de chacun.

