Concours 2024 école de santé des armées **Correction**

Physique-chimie

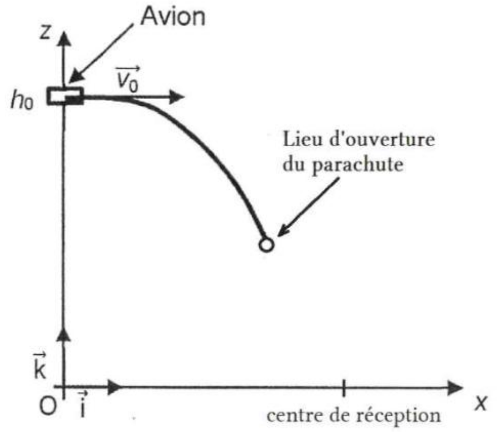
CALCULATRICE INTERDITE

Exercice 1 (5,5 points)

Lors d'un baptême en parachute, un moniteur s'associe avec la personne qui saute pour la première fois pour former un tandem. Il s'agit d'étudier la nature du mouvement du tandem.
La figure ci-dessous indique les paramètres (vitesse, hauteur, …) au moment du saut.

Relations — Constantes physiques — Aides aux calculs

- Champ de pesanteur: $\vec{g_0} = -g_0\,\vec{k}$ avec $g_0 = 10\ m.s^{-2}$
- Masse du tandem (2 personnes + équipement) supposée constante : $m = 200\ kg$



Le référentiel terrestre $(O, \vec{i}, \vec{k})$ est un référentiel supposé galiléen. L'origine du repère O correspond à l'abscisse du tandem au moment du saut, l'avion ayant un vecteur vitesse

$\vec{v}_0 = \left| \begin{array}{l} v_{x0} = v_0 = 40\ m.s^{-1} \\ v_{z0} = 0 \end{array} \right.$ constant, le tandem étant largué à la position $\overrightarrow{OM_0} = \left| \begin{array}{l} x_0 = 0 \\ z_0 = h_0 = 4000\ m \end{array} \right.$.

1. Donner l'expression du vecteur accélération $\vec{a}(t)$ du tandem durant la chute libre dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{k})$ en fonction de g_0 et du vecteur unitaire $\vec{k}$. On pourra faire un schéma.
Remarque : on peut écrire les composantes du vecteur $\vec{a}(t)$ sous forme vecteur colonne.

Le système n'est soumis qu'à son poids, et d'après la seconde loi de Newton

$\vec{P} = m.\vec{a}$

$m.\overrightarrow{g_0} = m.\vec{a}$

$\vec{a} = \overrightarrow{g_0} = -g_0.\vec{k}$

2. Donner l'expression du vecteur vitesse $\vec{v}(t)$ du tandem durant la chute libre dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{k})$ en fonction de g_0, v_0 et des vecteurs unitaires $\vec{i}, \vec{k}$.
Remarque : on peut écrire les composantes du vecteur $\vec{v}(t)$ sous forme vecteur colonne

$\vec{a} = \dfrac{d\vec{v}}{dt}$ donc $a_x = \dfrac{dv_x(t)}{dt}$ et $a_z = \dfrac{dv_z(t)}{dt}$

Ainsi en primitivant on obtient $\vec{v}\begin{cases} v_x(t) = Cte_1 \\ v_z(t) = -g_0.t + Cte_2 \end{cases}$

On détermine les constantes avec les conditions initiales.

Coordonnées du vecteur vitesse initiale $\vec{v}_0$: $\vec{v}_0\begin{cases} v_{0x} = v_0 \\ v_{0z} = 0 \end{cases}$

Compte tenu du vecteur vitesse initiale $\vec{v}_0 = \vec{v}(t=0)$ on a :

$v_0 = Cte_1$

$0 = 0 + Cte_2$

Finalement : $\vec{v}\begin{cases} v_x(t) = v_0 \\ v_z(t) = -g_0.t \end{cases}$

3. Donner l'expression du vecteur position $\overrightarrow{OM}(t)$ du tandem durant la chute libre dans le repère $(O,\vec{\imath},\vec{k})$ en fonction de g_0, v_0, h_0 et des vecteurs unitaires $\vec{\imath},\vec{k}$.
Remarque : on peut écrire les composantes du vecteur $\overrightarrow{OM}(t)$ sous forme vecteur colonne.

À chaque instant $\vec{v} = \dfrac{d\overrightarrow{OM}}{dt}$ donc $v_x = \dfrac{dx(t)}{dt}$ et $v_z = \dfrac{dz(t)}{dt}$

En primitivant on obtient $\overrightarrow{OM}\begin{cases} x(t) = v_0.t + Cte_3 \\ z(t) = -\dfrac{1}{2}g_0.t^2 + Cte_4 \end{cases}$

Conditions initiales, à $t = 0$ s, le tandem est au point de coordonnées ($x(0) = 0$; $z(0) = h_0$) donc :

$0 + Cte_3 = 0$

$0 + 0 + Cte_4 = h_0$

Finalement, on obtient les équations horaires $\overrightarrow{OM}\begin{cases} x(t) = v_0.t \\ z(t) = -\dfrac{1}{2}g.t^2 + h_0 \end{cases}$

4. L'ouverture du parachute est prévue à l'altitude $z_{ouverture} = \frac{h_0}{2}$.

a. Montrer que l'abscisse du tandem a pour expression $x_{ouverture} = \sqrt{\frac{h_0}{g_0}}\,v_0$.

b. Calculer l'abscisse au moment de l'ouverture du parachute.

c. Combien de temps a duré la phase de chute libre ?

a) $z(t) = -\dfrac{1}{2}g.t^2 + h_0 = \dfrac{h_0}{2}$

$\dfrac{1}{2}g.t^2 = h_0 - \dfrac{h_0}{2}$

$\dfrac{1}{2}g.t^2 = \dfrac{h_0}{2}$

$g.t^2 = h_0$

$t^2 = \dfrac{h_0}{g}$

$t = \sqrt{\dfrac{h_0}{g}}$

$x_{ouverture} = v_0.t = v_0.\sqrt{\dfrac{h_0}{g}}$

b) $x_{ouverture} = 40 \times \sqrt{\dfrac{4000}{10}} = 40 \times \sqrt{400} = 40 \times 20 = 800\ m$

c) $x_{ouverture} = v_0.t$

$t = \dfrac{x_{ouverture}}{v_0}$

$t = \dfrac{800}{40} = 20\ s$

5. Sachant qu'une fois le parachute ouvert, le tandem ne descend pas à la verticale mais subit une dérive linéaire suivant l'axe (Ox) dans le sens du vecteur vitesse initial donnée par la relation $\frac{\Delta x}{\Delta z} = -10\%$ avec Δx variation de l'abscisse et Δz variation d'altitude, calculer l'abscisse du centre de réception à terre dans le repère $(O,\vec{\imath},\vec{k})$.

$\dfrac{\Delta x}{\Delta z} = -10\% = -0{,}10$

$\Delta x = -0{,}10.\Delta z = -0{,}10 \times -2000 = 200$ m $= x_{réception} - x_{ouverture}$

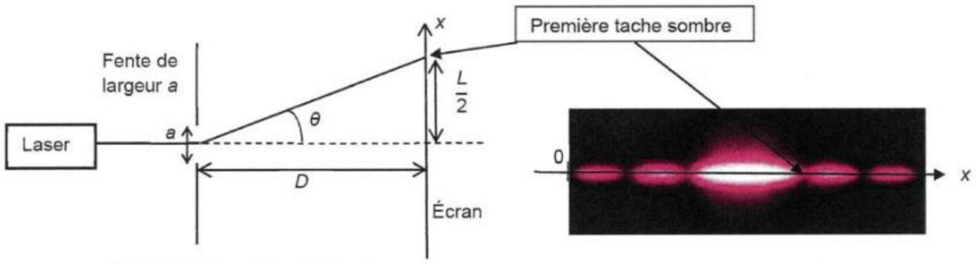
$x_{réception} = x_{ouverture} + 200 = 800 + 200 = 1000$ m

Exercice 2 (4,5 points)

Les hématies ou globules rouges sont des cellules qui permettent l'apport d'oxygène aux organes du corps. Le diamètre normal d'une hématie est de 7 à 8 µm. Certaines hématies subissent un grossissement anormal et peuvent atteindre une taille de plus de 12 µm. Pour les étudier, on utilise un tamis calibré pour retenir les hématies dites anormales.

1. Vérification de la longueur d'onde du laser d'étude

On utilise un laser de longueur d'onde $\lambda = (500 \pm 1)\ nm$ et on cherche à le tester. Pour cela, on utilise le montage expérimental figure 1 et on obtient l'observation lumineuse sur un écran à la figure 2.



Distance fente – écran : D = 64 cm
Largeur de la fente calibrée : a = 80 µm

Figure 1. Schéma de l'expérience (échelle non respectée)

Figure 2. Figure observée sur l'écran

Relations — Constantes physiques — Aides aux calculs

- $\theta = \frac{\lambda}{a}$
- $\tan\theta \approx \theta$ si $\theta \ll 1\ rad$

a. Nommer le phénomène physique à l'œuvre

Diffraction

b. Déterminer l'expression de l'angle θ en fonction de la largeur L de la tache centrale et de D en supposant que l'angle θ est très petit.

$$\tan\theta = \theta = \frac{\frac{L}{2}}{D} = \frac{L}{2D}$$

c. En déduire l'expression de la longueur d'onde λ en fonction de L, a et D.

$$\theta = \frac{\lambda}{a} = \frac{L}{2D}$$

$$\lambda = \frac{L.a}{2D}$$

d. Pour faire une mesure précise, on remplace l'écran par une caméra qui permet d'obtenir l'intensité lumineuse relative en fonction de la position x, repérée selon l'axe indiqué sur la photo de la figure 2.

L'origine $x = 0$ m est prise sur le bord du capteur de la caméra. On obtient alors la figure 3. Calculer la valeur de la longueur d'onde du laser utilisé.

$$\lambda = \frac{L.a}{2D}$$

$$\lambda = \frac{8\times10^{-3}\times80\times10^{-6}}{2\times64\times10^{-2}} = \frac{640\times10^{-9}}{2\times64\times10^{-2}} = \frac{10\times10^{-9}\times10^{+2}}{2} = 5\times10^{-7} = 500\times10^{-9}\ \text{m} = 500\ \text{nm}$$

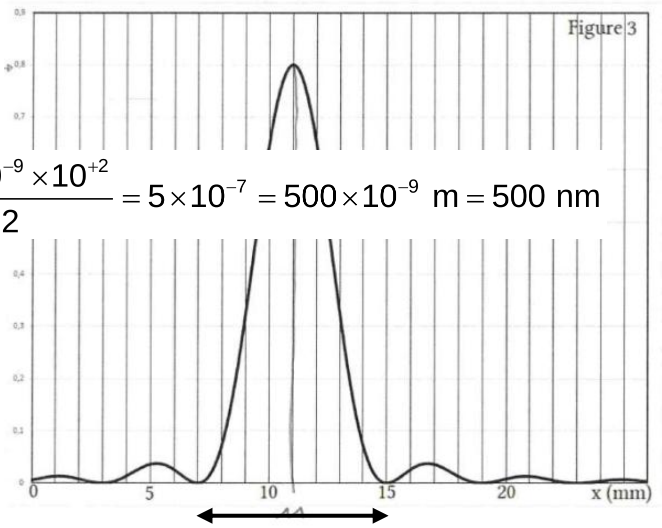


Figure 3 : Intensité lumineuse relative en fonction de la position x

2. Calibrage du tamis de récupération des hématies

Le but de cette partie est de vérifier que le tamis disponible, dont le maillage est représenté sur la figure 5, permet de récupérer toutes les hématies d'une taille supérieure ou égale à 12 μm. On réalise une expérience d'interférences pour évaluer les dimensions du tamis en utilisant la diode laser précédente.

La largeur du fil plastique constituant le tamis est égale à 100 μm et l'ouverture de la maille carré est notée a comme indiqué figure 5.

L'expérience d'interférences dont le montage est donné figure 4 est décrite ci-dessous :

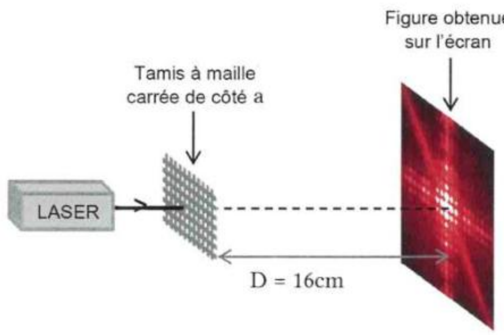


Figure 4. Montage utilisé (échelle non respectée)

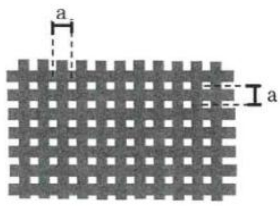
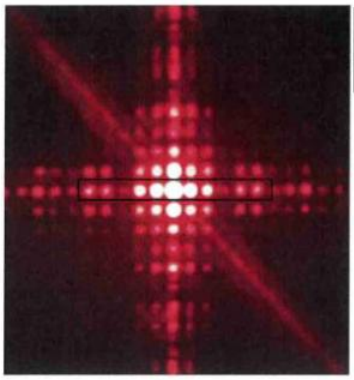


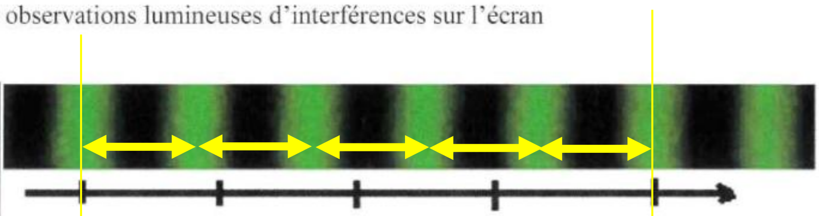
Figure 5. Schéma du maillage du tamis

Relations — Constantes physiques — Aides aux calculs

- Laser de longueur d'onde $\lambda = (500 \pm 1)\ nm$
- Distance tamis – écran : $D = (0{,}160 \pm 0{,}001)\ m$
- Expression de l'interfrange : $i = \frac{\lambda D}{a}$

Les figures 6 et 7 représentent les observations lumineuses d'interférences sur l'écran





Distance entre 2 traits : 1 cm

Figure 7. Agrandissement de la zone d'interférences

Figure 6. Figure d'interférences
La zone encadrée est agrandie figure 7

a. Déterminer à partir de la figure 7 la valeur de l'interfrange en explicitant la méthode suivie.

On mesure plusieurs interfranges pour améliorer la précision relative de la mesure.
5 i = 4 cm
i = 4/5 cm = 0,8 cm

b. La mesure complète en tenant compte des incertitudes de mesure sur l'ouverture du tamis donne la relation suivante $a = (10 \pm 1)\ \mu m$.
Ce tamis est-il efficace pour filtrer les hématies anormales ?

Les hématies anormales peuvent atteindre une taille de plus 12µm donc supérieure à celle des mailles du tamis. Le tamis est donc efficace pour filtrer ces hématies anormales.

Exercice 3 : PARTIE QCMs (10 points)

Cocher la ou les bonnes réponses pour chacune des QCM de 1 à 6.

QCM1 - 1,5 pt : à propos d'optique

Soit une lunette astronomique dont l'objectif a pour vergence $+0{,}25\ \delta$ et l'oculaire a pour distance focale image $+10\ mm$.

A. Une lunette astronomique est un système focal
B. Une lunette astronomique est composée de deux lentilles convergentes
C. La distance focale objet de l'objectif vaut $4\ m$
D. La distance focale objet de l'objectif vaut $-4\ m$
E. La vergence de l'oculaire vaut $100\ \delta$

Une lunette astronomique est un système afocal.

Objectf

$$f' = \frac{1}{C}$$

$f' = \dfrac{1}{0{,}25} = \dfrac{1}{\frac{1}{4}} = 4$ m distance focale image donc distance focale objet = – 4m

Oculaire

$$C = \frac{1}{f'}$$

$$C = \frac{1}{10\ \text{mm}} = \frac{1}{10\times10^{-3}\ \text{m}} = \frac{1}{0{,}010} = 100\ \delta$$

QCM2 - 1,5 pt : à propos des lois de Kepler

Pour un même astre attracteur de masse M, la 3ème loi de Kepler indique que $\frac{T^2}{a^3} = cte$ avec T la période de révolution et a le demi-grand axe. On pose G la constante universelle de la gravitation.

A. La constante de la 3ème loi de Kepler dépend de la masse du satellite
B. La vitesse v d'un satellite autour de cet astre attracteur a pour expression $v = \sqrt{\frac{GM}{a}}$
C. La 3ème loi de Kepler peut s'écrire $\frac{T^2}{a^3} = 4\pi^2 GM$
D. La 3ème loi de Kepler peut s'écrire $\frac{T^2}{a^3} = \frac{4\pi^2}{GM}$
E. La 3ème loi de Kepler peut s'écrire $\frac{T^2}{a^3} = \frac{GM}{4\pi^2}$

L'astre parcourt son orbite circulaire de rayon a en une durée T, ainsi $v = \dfrac{2\pi.a}{T}$.

$$\frac{2\pi.a}{T} = \sqrt{\frac{G.M}{a}}$$

$$\frac{(2\pi)^2.a^2}{T^2} = \frac{G.M}{a}$$

$$T^2 = \frac{(2\pi)^2.a^3}{G.M}$$

$$\frac{T^2}{a^3} = \frac{4\pi^2}{G.M}$$

Enoncé commun aux QCM 3 et 4 à propos de la loi des gaz parfaits

La température de l'air d'un pneu qui a roulé est de 47 $°C$. Le volume de l'air contenu dans le pneu est de 40 L et la pression du pneu vaut 3,2 bar. On considère l'air comme un gaz parfait.

Aide aux calculs : $R = 8\, J.K^{-1}.mol^{-1}$ conversion $°C/K: 0°C \equiv 273K$ $\quad \frac{47}{15} \approx 3$

QCM3 - 1,5 pt :

A. La quantité de matière d'air contenu dans le pneu vaut 2 $moles$

B. La quantité de matière d'air contenu dans le pneu vaut 3 $moles$

C. La quantité de matière d'air contenu dans le pneu vaut 4 $moles$

D. La quantité de matière d'air contenu dans le pneu vaut 5 $moles$

E. La quantité de matière d'air contenu dans le pneu vaut 6 $moles$

P.V = n.R.T

$$n = \frac{P.V}{R.T}$$

$$n = \frac{3{,}2\times10^{5}\times40\times10^{-3}}{8\times(47+273)} = \frac{3{,}2\times10^{5}\times40\times10^{-3}}{8\times320} = \frac{3{,}2}{320}\times\frac{40}{8}\times10^{5-3} = \frac{1}{100}\times5\times100 = 5\text{ mol}$$

QCM4 - 1,5 pt :

A. A la température ambiante de 15°C, la pression du pneu est de 0,88 bar pour le même volume d'air

B. A la température ambiante de 15°C, la pression du pneu est de 1,02 bar pour le même volume d'air

C. A la température ambiante de 15°C, la pression du pneu est de 1,88 bar pour le même volume d'air

D. A la température ambiante de 15°C, la pression du pneu est de 2,88 bar pour le même volume d'air

E. A la température ambiante de 15°C, la pression du pneu est de 3,88 bar pour le même volume d'air

P.V = n.R.T

$$P = \frac{n.R.T}{V}$$

$$P = \frac{5\times8\times(15+273)}{40\times10^{-3}} = \frac{40\times288}{40\times10^{-3}} = 288\times10^{3} = 2{,}88\times10^{2}\times10^{3} = 2{,}88\times10^{5}\text{ Pa} = 2{,}88\text{ bar}$$

QCM5 - 2 pts : à propos du système RC série

L'équation différentielle de la tension $u_c(t)$ en V aux bornes d'un condensateur (initialement déchargé) qui est chargé par un générateur idéal de tension a pour expression numérique :

$$10^{-3}\frac{du_c}{dt} + u_c = 5$$

A. L'unité du terme (5) du second membre de l'équation est l'ampère

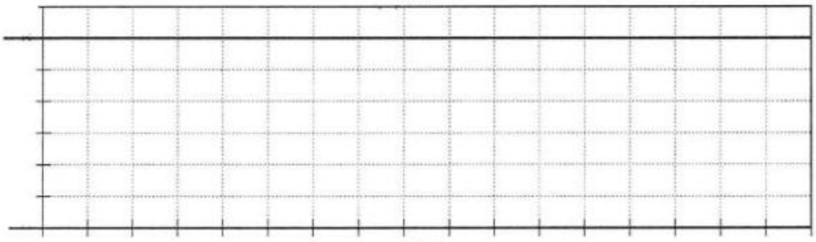
B. Le temps caractéristique ou constante de temps du système vaut 1 ms

C. Le temps caractéristique ou constante de temps du système vaut 10^3 s

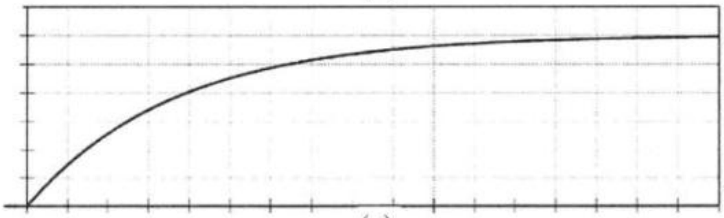
D. La forme de la réponse de la tension $u_c(t)$ est donnée par la figure (b) sans souci d'échelle

E. Une solution numérique possible de $u_c(t)$ est $5 \times (1 - e^{-10^3 t})$

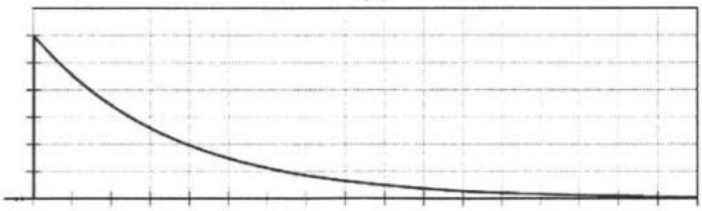
(a)



(b)



(c)



$$R.C.\frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = E$$

$$10^{-3}\frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = 5$$

τ = R.C = 10^{-3} s = 1 ms

$$u_c(t) = E \times \left(1 - e^{-\frac{t}{R \times C}}\right) = E \times \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

$$u_c(t) = 5 \times \left(1 - e^{-\frac{t}{10^{-3}}}\right) = 5 \times \left(1 - e^{-10^3 t}\right)$$

QCM6 - 2 pts : à propos de thermodynamique

La peau de l'avant-bras d'un brûlé peut être modélisée par un parallélépipède de longueur 30 cm, de largeur 5 cm et d'épaisseur 2 cm. La peau a pour masse volumique $\rho = 1000\ kg.m^{-3}$ et capacité thermique massique $C_m = 4\ kJ.kg^{-1}.K^{-1}$.

On considèrera la peau comme un système incompressible.

A. La capacité thermique de la peau brûlée vaut environ 120 $kJ.K^{-1}$
B. La capacité thermique de la peau brûlée vaut environ 12 $kJ.K^{-1}$
C. $\boxed{\text{La capacité thermique de la peau brûlée vaut environ 1,2 } kJ.K^{-1}}$
D. Sachant que la température de la peau de l'avant-bras brûlé atteint la température $T_f = 326\ K$ et que la température à la surface de la peau valait 306 K, montrer que la chaleur emmagasinée par la peau vaut 24 kJ.
E. Sachant que la température de la peau de l'avant-bras brûlé atteint la température $T_f = 326\ K$ et que la température à la surface de la peau valait 306 K, montrer que la chaleur emmagasinée par la peau vaut 240 kJ.

Capacité thermique C en $kJ.K^{-1}$
Capacité thermique massique C_m en $kJ.kg^{-1}.K^{-1}$
$C = C_m.m = C_m.\rho.V = C_m.\rho.L.\ell.e$
$C = 4\ kJ.kg^{-1}.K^{-1} \times 1000\ kg.m^{-3} \times 0{,}30\ m \times 0{,}05\ m \times 0{,}02\ m$

$$C = 4\ kJ.K^{-1} \times 1000 \times \frac{30}{100} \times \frac{5}{100} \times \frac{2}{100} = 4000 \times \frac{1}{100} \times \frac{1}{100} \times \frac{300}{100} = 4000 \times \frac{1}{10000} \times 3 = \frac{12000}{10000}$$

$C = 1{,}2\ kJ.K^{-1}$

$Q = m.C_m.\Delta T$
$Q = C.\ \Delta T$
$Q = 1{,}2\ kJ \times (326 - 306) = 1{,}2 \times 20 = 24\ kJ$

Exercice 1 (4,5 points)

Lors de l'exploration d'une grotte, un spéléologue peut rencontrer des nappes de dioxyde de carbone CO_2. À teneur élevée, ce gaz peut entraîner des évanouissements et même la mort. Le dioxyde de carbone est formé par action des eaux de ruissellement acides sur le carbonate de calcium $CaCO_3$ présent dans les roches calcaires.
Dans un ballon, on réalise la réaction entre le carbonate de calcium $CaCO_3(s)$ et une solution d'acide chlorhydrique ($H_3O^+(aq)+ Cl^-(aq)$). Le dioxyde de carbone formé est recueilli par déplacement d'eau, dans une éprouvette graduée.

Un élève verse dans le ballon, un volume V_S= 100 mL d'acide chlorhydrique de concentration C_A=100 mmol.L^{-1}. A la date t = 0 s, il introduit rapidement dans le ballon 2,0 g soit n_0= 20,0 mmol de carbonate de calcium $CaCO_3(s)$; on mesure ainsi le volume de gaz formé à la pression atmosphérique de 10^5 Pa.
La réaction chimique étudiée peut être modélisée par l'équation :
$CaCO_3(s)+ 2\,H_3O^+(aq) \rightarrow Ca^{2+}(aq)+ CO_2(g)+ 3H_2O(\ell)$
Données : $R \cong 8\ J.K^{-1}.mol^{-1}$; $T(K) \cong T(°C) + 273$

1. Quel est le pH de la solution d'acide chlorhydrique ?

$pH = -\log(c)$
$pH = -\log(0{,}100) = 1{,}0$

2. Calculer la quantité de matière n1 d'acide chlorhydrique dans le ballon.

$n_1 = C_A\,.\,V_S$
n_1 = 100 mmol.L^{-1}× 0,100 L = 10 mmol

3. Recopier et compléter le tableau d'avancement ci-dessous.

équation-bilan ⟶		$CaCO_{3(s)}$ +	$2\,H_3O^+_{(aq)}$ →	$Ca^{2+}_{(aq)}$ +	$CO_{2(g)}$ +	$3H_2O_{(\ell)}$
Etat initial	$x = 0$	n_0	n_1	0	0	0
en cours	x	$n_0 - x$	$n_1 - 2x$	x	x	$3x$
Etat final	$x = x_{max}$	$n_0 - x_{max}$	$n_1 - 2x_{max}$	x_{max}	x_{max}	$3\,x_{max}$

4. Déterminer la valeur de l'avancement maximal noté x_{max}.
Si $CaCO_3$ est réactif limitant alors $n_0 - x_{max} = 0$ donc $x_{max} = n_0$ = 20 mmol.
Si H_3O^+ est réactifi limitant alors $n_1 - 2x_{max} = 0$ donc $x_{max} = n_1/2$ = 5 mmol
Le réactif limitant conduit à la plus petite valeur de x_{max}, c'est donc H_3O^+ et x_{max} = 5 mmol.

5. Calculer, en mL, le volume maximal V(CO2)max de gaz susceptible de se former si la réaction est totale et se déroule à 27°C.

$n(CO_2) = x_{max}$
$P.V(CO_2) = n(CO_2).R.T$

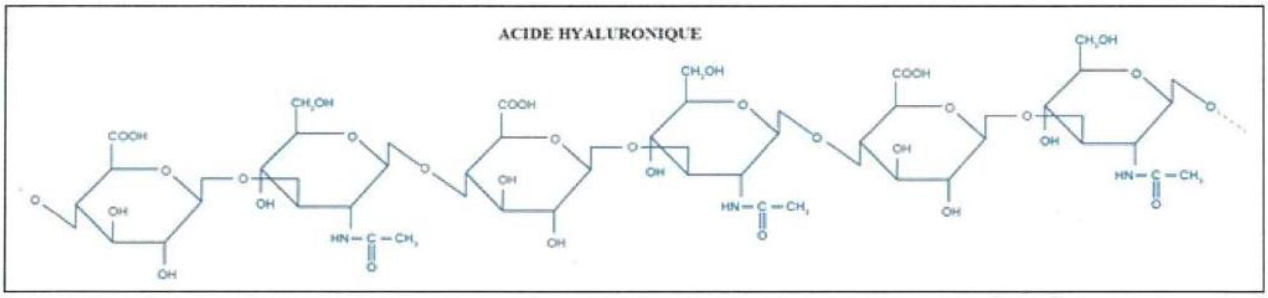
$$V(CO_2) = \frac{n(CO_2).R.T}{P} = \frac{x_{max}.R.T}{P}$$

$$V(CO_2) = \frac{5\times10^{-3}\times8\times(27+273)}{10^5} = 5\times10^{-3}\times8\times300\times10^{-5} = 40\times300\times10^{-8} = 12000\times10^{-8} = 120\times10^{-6}\ \text{m}^3 = 120\ \text{mL}$$

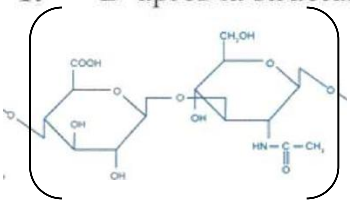
Exercice 2 (6,5 points)

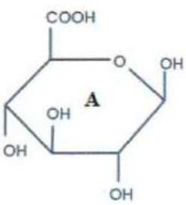
Depuis sa découverte, il est apparu que l'acide hyaluronique est un constituant naturel jouant un rôle majeur dans la biologie des organismes vivants. L'acide hyaluronique a ainsi été identifié dans tous les tissus des vertébrés, à des concentrations élevées dans l'humeur vitrée, le liquide synovial, le cordon ombilical et dans la peau qui contient plus de 50 % de la totalité de l'acide hyaluronique de l'organisme.

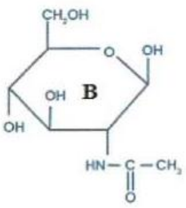
Du point de vue structural, l'acide hyaluronique est une chaîne linéaire non ramifiée formée de de la répétition de motifs élémentaires :



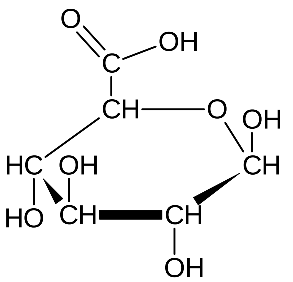
1. D'après la structure page précédente, écrire le motif élémentaire qui se répète.

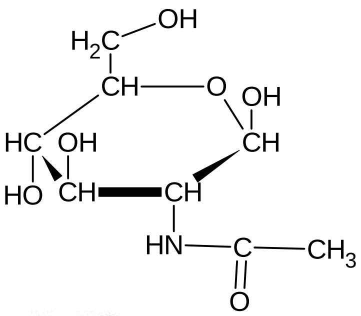






2. Ecrire la formule semi-développée des molécules A et B.





3. En déduire les formules brutes des molécules A et B.

Pour A : $C_6H_{10}O_7$ Pour B : $C_8H_{15}NO_6$

4. Les molécules A et B sont-elles isomères de constitution ? Justifier.

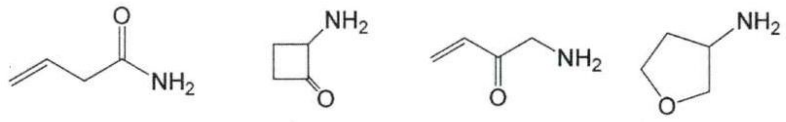
A et B n'ont pas la même formule brute, donc ce ne sont pas des isomères de constitution.

5. <u>Pour chacune de ces molécules</u>, préciser les noms de deux fonctions chimiques présentes.

Pour A : fonction acide carboxylique (COOH) et fonction alcool (OH)
Pour B : fonction alcool (HO) et fonction amide (O=C–N)

Partie QCMs (9 points)

Soient les molécules suivantes :



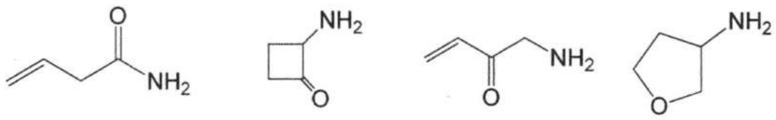
A B C D

QCM7 : cochez la (ou les) réponse(s) exacte(s) - 1,5 pt

A. A et C possèdent une chaine carbonée insaturée.
B. A, B, C et D possèdent une chaine carbonée linéaire.
C. A, B et C possèdent toutes les trois une fonction amide.
D. A, B, C et D possèdent toutes les quatre une fonction amine.
E. A, B, C et D sont écrites en forme topologique.

A VRAI présence de C=C
B FAUX B et D cycliques
C FAUX seule A possède une fonction amide
D FAUX A possède une fonction amide
E VRAI

QCM8 : cochez la (ou les) réponse(s) exacte(s) - 1,5 pt



A B C D

Toujours à propos de ces mêmes molécules, sachant que l'on distingue trois types d'isomère de constitution :

- Les isomères de chaîne : composés qui ont **des squelettes carbonés** différents.
- Les isomères de position : composés qui diffèrent par la **position du groupement fonctionnel.**
- Les isomères de fonction : composés qui ont des **groupements fonctionnels** différents.

A. Les molécules A, B et C sont des isomères de constitution.
B. A et B sont des isomères de chaine.
C. A et C sont des isomères de position.
D. A et C sont des isomères de fonction.
E. B et D sont des isomères de fonction.

A. formule brute pour A : C_4H_7NO ; pour B : C_4H_7NO, pour C : C_4H_7NO VRAI
B. FAUX isomères de fonction
C. FAUX isomères de fonction
D. VRAI
E. VRAI

QCM9 - 1,5 pt
À propos des grandes classes de réactions, les associations suivantes sont-elles correctes ?

A	$H_2C{=}CH_2 + H_2O \longrightarrow H_2C(H){-}CH_2(OH)$	Substitution	FAUX, addition
B	$H_2C(H){-}CH_2(Br) \longrightarrow H_2C{=}CH_2 + HBr$	Élimination	VRAI
C	$H_2C(H){-}CH_2(Br) + KCN \longrightarrow H_2C(H){-}CH_2(CN) + KBr$	Substitution	VRAI
D	$H_3C{-}C({=}O){-}OCH_3 + CH_3Li \longrightarrow [H_3C{-}C(CH_3)(OLi){-}OCH_3]$	Addition	VRAI
E	$[H_3C{-}C(CH_3)(OLi){-}OCH_3] \longrightarrow H_3C{-}C({=}O){-}CH_3 + CH_3OLi$	Élimination	VRAI

QCM10 - 1,5 pt
L'iodure d'azote se décompose totalement selon l'équation bilan ci-dessous :

$$2NI_{3\,(s)} \rightarrow N_{2\,(g)} + 3I_{2\,(g)}$$

La quantité d'iodure d'azote à faire réagir pour produire un total de 6,0 L de gaz si le volume molaire est de 24,0 L.mol^{-1} est de :

A. 0,125 mol
B. 0,25 mol
C. 0,50 mol
D. 2 mol
E. 5 mol

On a 2 mol de NI_3 qui conduisent à la formation de 4 mol de gaz ($n_{N2} + 3n_{I2}$)

$$\frac{n_{NI_3}}{2} = \frac{n_{gaz}}{4} \text{ ou } n_{NI_3} = \frac{n_{gaz}}{2}$$

$$n_{gaz} = \frac{V}{V_m} \qquad n_{gaz} = \frac{6{,}0}{24{,}0} = 0{,}25 \text{ mol}$$ qui correspond à $n_{N2} + 3n_{I2}$

$$n_{NI_3} = \frac{0{,}25}{2} = 0{,}125 \text{ mol}$$

QCM11 - 1,5 pt
Les deux produits obtenus lors de la réaction acido-basique entre HCOOH et NH_3 sont :

A. $HCOO^-$ et NH_4^+
B. ^-COOH et NH_4^+
C. H_2COOH et NH_2^-
D. H_2O et OH^-
E. H_2O et H_3O^+

QCM 12 - 1,5 pt
Lors de l'échange électronique au sein du couple redox $H^+_{(aq)}/H_{2(g)}$:

A. $H^+_{(aq)}$ est l'oxydant
B. $H_{2(g)}$ est le réducteur et libère donc un e^-
C. $H_{2(g)}$ subit une réduction
D. $H^+_{(aq)}$ subit une oxydation
E. Deux moles d'électrons sont échangées pour une mole de $H_{2(g)}$

$2H^+ + 2\ e^- = H_2$
L'oxydant subit une réduction quand le réducteur subit une oxydation.