

Facultés / Institut : UIASS

Matière épreuve : SVT

Date épreuve : 24 juillet 2021

Filière : FMA-FMDA-FPA-ISITS-FASIMH

Langue : Français

Durée : 45 min

Q1- Au niveau de la bande H d'un sarcomère, on trouve :

- A- Une strie Z
- B- Des filaments d'actine
- C- Des filaments de myosine
- D- Des filaments d'actine et de myosine

Q2- La chaleur retardée dégagée après la contraction musculaire provient de :

- A- L'hydrolyse de l'ATP
- B- L'oxydation complète de l'acide pyruvique
- C- La fermentation lactique
- D- La régénération de l'ATP par la voie de la respiration cellulaire

Q3- L'anti- codon désigne une séquence de trois nucléotides :

- A- Du brin transcrit de l'ADN
- B- Du brin non transcrit de l'ADN
- C- De l'ARN de transfert
- D- De l'ARN messager

Q4- Les analogies existantes entre la réplication et la transcription de l'ADN:

- A- Elles se déroulent toutes les deux selon un mode semi-conservatif
- B- Il existe pour les deux, une polarité de synthèse de 3' vers 5'
- C- Elles nécessitent toutes les deux une matrice ADN
- D- Elles nécessitent toutes les deux la présence de quatre désoxyribonucléotides libres

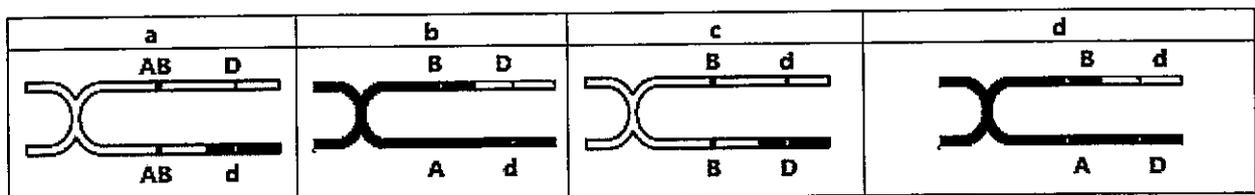
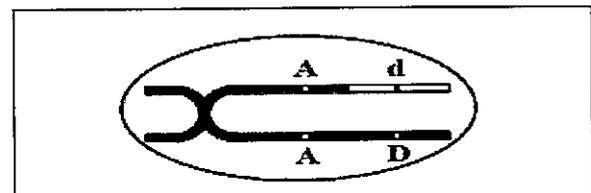
Q5- L'utilisation des bactéries dans le génie génétique est fondée sur:

- A- Leur capacité à survivre dans les cellules infectées
- B- Leur grande taille et leur facilité d'utilisation
- C- Leur vitesse de multiplication et leur possession de tous les éléments nécessaires pour la synthèse des protéines
- D- Leur possession de petits plasmides qui se multiplient rapidement, et qui peuvent servir de vecteurs

Q6- Les deux phases de la méiose permettant le brassage de l'information génétique sont :

- A- L'anaphase I et la fécondation
- B- La première division de la méiose et la fécondation
- C- L'anaphase II et la fécondation
- D- La prophase I et l'anaphase I

Q7- Le document ci-contre montre une cellule issue de la division réductionnelle chez une drosophile femelle de phénotype [AB, D]. Les allèles A et B sont codominants, l'allèle D est dominant et l'allèle d est récessif. Le schéma du chromosome homologue avec les allèles qu'il porte :



- A- b
- B- c
- C- d
- D- a

Facultés / Institut	: UIASS	Filière	: FMA-FMDA-FPA-ISITS-FASIMH
Matière épreuve	: SVT	Langue	: Français
Date épreuve	: 24 juillet 2021	Durée	: 45 min

Q8- Une cellule sexuelle appartenant à une espèce animale, en métaphase de la première division de méiose montre 8 chromosomes doubles. La formule chromosomique de cette espèce est :

- A-  $2n = 16$  chromosomes
- B-  $2n = 8$  chromosomes
- C-  $2n = 4$  chromosomes
- D-  $2n = 32$  chromosomes

Q9- On croise deux individus d'une espèce animale : « P1 » de phénotype [A, B] et « P2 » de phénotype inconnu [ ? ]. Ces deux individus présentent deux caractères héréditaires contrôlés respectivement par les couples d'allèles (A, a) et (B, b) avec dominance absolue de l'allèle A sur l'allèle a et dominance absolue de l'allèle B sur l'allèle b. Le croisement entre « P1 » et « P2 » donne 30% [A, B], 5% [a, b], 20% [A, b] et 45% [a, B].

- A- « P1 » et « P2 » sont de races pures
- B- Les deux gènes sont indépendants
- C- Les deux gènes sont liés
- D- Le phénotype de « P2 » est [a, b]

Q10- Un individu hétérozygote pour deux gènes liés distants de 32 cMg fournit :

- A- 64% de gamètes recombinés
- B- 32% de gamètes recombinés
- C- 16% de gamètes recombinés
- D- 8% de gamètes recombinés

Q11- La trisomie XYY est :

- A- Une maladie génétique
- B- Une anomalie chromosomique
- C- Due à un déroulement anormal de la méiose lors de la formation des gamètes chez la mère
- D- Due à un déroulement anormal de la méiose lors de la formation des gamètes chez le père

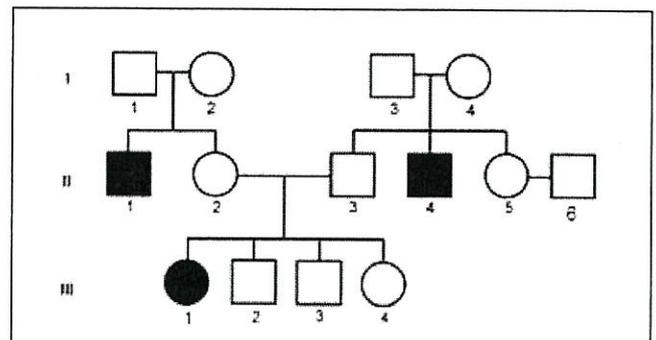
Q12- La maladie de Hunter est une maladie récessive liée au chromosome sexuel X. Cette maladie est due à l'absence ou à l'activité insuffisante d'une enzyme dont le rôle est de décomposer des molécules complexes dans le corps. Ces molécules s'accumulent dans les cellules et endommagent de nombreux organes. Dans cette maladie :

- A- La plupart des malades sont des individus de sexe féminin
- B- Les filles ont un risque théorique de 25% d'être malades si leur mère est porteuse et leur père est sain
- C- Les garçons ont un risque théorique de 50% d'être malades si leur mère est porteuse et leur père est sain
- D- La transmission peut parfois se faire également de façon autosomique dominante

Q13- Une femme normale mais porteuse d'une translocation équilibrée (un chromosome 21 soudé au chromosome 13) se marie avec un homme normal. Les enfants de ce couple :

- A- Seront tous porteurs de la translocation 21/13
- B- Ont une probabilité de 50% de posséder un chromosome 21/13
- C- Sont obligatoirement atteints de la trisomie 21 s'ils héritent de la translocation 21/13 maternelle
- D- Peuvent posséder un caryotype normal

Q14- La drépanocytose est une maladie héréditaire qui affecte la synthèse de l'hémoglobine. L'allèle responsable d'une hémoglobine normale est noté « HbA », et l'allèle responsable d'une hémoglobine anormale est noté « HbS »  
 L'arbre généalogique suivant représente la transmission de cette maladie dans une famille. Le mode de transmission le plus probable est :



- A- Autosomique récessif
- B- Autosomique dominant
- C- Lié au sexe récessif
- D- Lié au sexe dominant

Q15- Si la fréquence des hétérozygotes pour la drépanocytose au sein de la population est de 1/50, la probabilité pour le couple II5 x II6 d'avoir un enfant atteint est :

- A- 1/4
- B- 1/16
- C- 1/200
- D- 1/300

Facultés / Institut : UIASS		Filière : FMA-FMDA-FPA- ISITS-FASIMH
Matière : Mathématiques		Langue : Français
Date : 24 Juillet 2021		Durée : 45 min

Pour chaque question, choisir parmi les quatre réponses proposées la ou les réponses exactes en indiquant à chaque fois – sur la grille – la lettre correspondante à votre réponse.

### Exercice ①

• Pour  $x \in \mathbb{R}$  ; les nombres réels  $e^x$ ,  $e^x + 1$  et  $2e^x$  sont dans cet ordre les termes consécutifs d'une suite géométrique.

La valeur de  $x$  est :

Q16	A. $x = 0$	B. $x = \ln(-1 + \sqrt{2})$	C. $x = \ln(1 + \sqrt{2})$	D. $x = 1$
-----	------------	-----------------------------	----------------------------	------------

### Exercice ②

• On considère la suite numérique  $(u_n)$  définie par :

$$u_n = 2 \left( \frac{1+2+3+\dots+(n-1)}{n^2} \right) ; n \in \mathbb{N} \text{ et } n \geq 2$$

Q17	A. $u_n = 1 + \frac{1}{n}$	B. $u_n = 1 - \frac{1}{n}$	C. $(u_n)$ est croissante.	D. $(u_n)$ est décroissante.
Q18	A. $u_n \geq 1$	B. $\frac{1}{2} \leq u_n < 1$	C. $\lim(u_n) = 0$	D. $\lim[n \cdot \ln(u_n)] = -1$

### Exercice ③

• On considère les suites numériques  $(u_n)$  et  $(v_n)$  définies par :

$$u_n = \frac{n^2}{2^n} ; n \in \mathbb{N} \text{ et } n \geq 3$$

$$v_n = \ln(u_n) ; n \in \mathbb{N} \text{ et } n \geq 3$$

Q19	A. $(u_n)$ est croissante.	B. $(u_n)$ est décroissante.	C. $(v_n)$ est croissante.	D. $(v_n)$ est décroissante.
Q20	A. $(u_n)$ est géométrique.	B. $\lim v_n = -\infty$	C. $\lim u_n = +\infty$	D. $\lim u_n = 0$

• Dans toute la partie des nombres complexes, le plan est rapporté au repère orthonormé direct  $(O, \vec{u}, \vec{v})$ .

### Exercice ④

•  $\mathcal{M}$  est l'ensemble des points  $M$  dont l'affixe  $z$  satisfait la condition suivante :  $|1 + iz| = |1 - iz|$ .

Q21	A. $ z - i  =  z + i $	B. $z = \bar{z}$	C. $z = -\bar{z}$	D. $\mathcal{M}$ est l'axe imaginaire.
-----	------------------------	------------------	-------------------	--

### Exercice ⑤

• On pose :  $z = -3e^{i\frac{\pi}{3}}$

Q22	A. $z = 3e^{i\frac{4\pi}{3}}$	B. $\bar{z} = 3e^{-i\frac{\pi}{3}}$	C. $\bar{z} = 3e^{i\frac{2\pi}{3}}$	D. $\bar{z} = 3e^{i\frac{\pi}{3}}$
Q23	A. $\arg(1 - i), z = \frac{13\pi}{12} [2\pi]$	B. $\arg(1 - i), z = \frac{\pi}{12} [2\pi]$	C. $\arg(z + \bar{z}) = \pi [2\pi]$	D. $\arg(z - \bar{z}) = \frac{\pi}{2} [2\pi]$

### Exercice ⑥

• Les points  $A$ ,  $B$  et  $M$  sont les points d'affixes respectives  $a=i$ ,  $b=-i$  et  $z=x+iy$ .

• L'ensemble des points  $M$  tels que :  $(z - i) \cdot (\bar{z} + i) = (1 + i) \cdot (1 - i)$  est :

Q24	A. La droite $(AB)$ .	B. Le segment $[AB]$ .	C. La demi-droite $[AB)$ .	D. Le cercle de centre $A$ et de rayon $\sqrt{2}$ .
-----	-----------------------	------------------------	----------------------------	---

### Exercice ⑦

•  $z$  et  $z'$  sont deux nombres complexes tels que :  $z = -2 + 2i$  et  $z \times z' = \sqrt{2} \left( \cos \frac{5\pi}{12} - i \sin \frac{5\pi}{12} \right)$ .

Q25	A. $z = 2\sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{4}}$	B. $z \times z' = \sqrt{2}e^{i\frac{5\pi}{12}}$	C. $z \times z' = \sqrt{2}e^{-i\frac{5\pi}{12}}$	D. $z' = \frac{1}{4} - \frac{\sqrt{3}}{4}i$
-----	---------------------------------------	---	--	---

Facultés / Institut : UIASS	 UNIVERSITÉ INTERNATIONALE ABULCASIB DES SCIENCES DE LA SANTÉ جامعة الزقزوق الدولية لعلوم الصحة	Filière : FMA-FMDA-FPA- ISITS-FASIMH
Matière : Mathématiques		Langue : Français
Date : 24 Juillet 2021		Durée : 45 min

Pour chaque question, choisir parmi les quatre réponses proposées la ou les réponses exactes en indiquant à chaque fois – sur la grille – la lettre correspondante à votre réponse.

Dans les exercices ci-dessous le plan est rapporté à un repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ .

Exercice ⑧

•  $f$  est la fonction numérique définie par :

$$f(x) = \frac{1 - 3\ln(x)}{1 + \ln(x)}$$

Q26	A. $D_f = ]0; +\infty[$	B. $\lim_{0^+} f(x) = -3$	C. $\lim_{+\infty} f(x) = 3$	D. $(C_f)$ coupe l'axe (OX) au point d'abscisse $\sqrt[3]{e}$ .
-----	-------------------------	---------------------------	------------------------------	---

Exercice ⑨

•  $g$  est la fonction numérique définie sur  $\mathbb{R}$  par :

$$g(x) = (x + 1)e^{-x}$$

Q27	A. $g'(x) = (x + 2)e^{-x}$	B. $(C_g)$ admet au voisinage de $+\infty$ une asymptote d'équation $y = 0$ .	C. $(C_g)$ admet au voisinage de $-\infty$ une branche parabolique de direction l'axe (OY).	D. La tangente à $(C_g)$ au point d'abscisse 0 a pour équation $y = 0$ .
Q28	A. $\exists x \in \mathbb{R}$ $g(x) > 1$	B. $\forall x \in \mathbb{R}$ : $g'(x) + g(x) = e^{-x}$	C. $\int_0^1 g(x) dx = 2 - 3e^{-1}$	D. Le point $A(-1; g(-1))$ est un point d'inflexion pour la courbe $(C_g)$ .

Exercice ⑩

•  $h$  est la fonction numérique définie par :

$$h(x) = \sqrt{x^2 + 2x - 3}$$

Q29	A. $h(x) = \sqrt{(x - 1) \cdot (x + 3)}$	B. $D_h = ]-\infty; -1] \cup [3; +\infty[$	C. $\lim_{-\infty} \frac{h(x)}{x} = 1$	D. $(C_h)$ admet au voisinage de $+\infty$ une asymptote (D) : $y = x + 1$ .
Q30	A. $(C_h)$ est en dessous de (D) : $y = x + 1$ sur $[1; +\infty[$ .	B. $h$ est strictement décroissante sur $[1; +\infty[$ .	C. $(C_h)$ admet une demi-tangente verticale à droite de 1 dirigée vers le haut.	D. $\int_2^3 \frac{x+1}{h(x)} dx = \sqrt{12} + \sqrt{5}$

Facultés / Institut : UIASS

Matière épreuve : chimie

Date épreuve : 24 juillet 2021



Filière : FMA-FMDA-FPA-ISITS-FASIMH

Langue : Français

Durée : 45 min

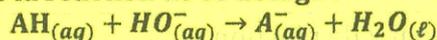
### Étude d'une réaction de dosage d'un acide (4 points)

On dose un volume  $V_A = 15\text{mL}$  d'une solution aqueuse ( $S_A$ ) d'un acide  $AH$  de concentration molaire  $C_A$  par une solution aqueuse ( $S_B$ ) d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $C_B = 3 \cdot 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

La courbe de la figure ci-contre, représente les variations de pH du mélange réactionnel en fonction du volume  $V_B$  versé de la solution ( $S_B$ ).

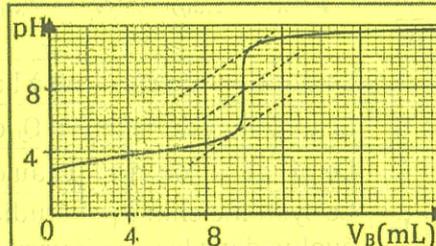
Données :

- L'équation de la réaction de ce dosage :



- La constante d'acidité du couple  $AH_{(aq)}/A_{(aq)}^-$  :  $K_A = 10^{-3,9}$

-  $K_e$  est le produit ionique de l'eau ;  $10^{-0,8} = 0,16$



Q 31

- A la réaction du dosage est une transformation lente.  
 B l'espèce chimique prédominante du couple  $AH_{(aq)}/A_{(aq)}^-$ , à l'ajout du volume  $V_B = 8\text{mL}$ , est la base  $A_{(aq)}^-$ .  
 C Le point d'équivalence, de ce dosage, peut être déterminé par l'indicateur coloré rouge de méthyle dont la zone de virage est : (4,2 - 4,6).  
 D La concentration de la solution ( $S_A$ ) est égal à :  $C_A = 2 \cdot 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

On obtient un mélange (S) lorsqu'on ajoute un volume  $V_B$  de ( $S_B$ ) inférieur au volume  $V_{BE}$  versé à l'équivalence.

Q 32 L'expression de l'avancement final de la réaction de ce dosage dans le mélange (S) est :

A	$x_f = C_B \cdot V_B - (V_A + V_B) \cdot 10^{pH - pK_e}$	B	$x_f = C_A \cdot V_A - (V_A + V_B) \cdot 10^{pH - pK_e}$
C	$x_f = C_B \cdot V_B - (V_A + V_B) \cdot K_e \cdot 10^{pH}$	D	$x_f = C_A \cdot V_A + (V_A + V_B) \cdot 10^{pK_e - pH}$

Q 33 L'expression de la constante  $pK_A$  du couple  $AH_{(aq)}/A_{(aq)}^-$  dans le mélange (S) est :

A	$pK_A = pH + \log\left(\frac{C_A \cdot V_A}{C_B \cdot V_B} - 1\right)$	B	$pK_A = pH + \log\left(\frac{V_{BE}}{V_B} - 1\right)$
C	$pK_A = pH + \log\left(\frac{C_B \cdot V_B}{C_A \cdot V_A} - 1\right)$	D	$pK_A = pH + \log\left(\frac{V_B}{V_{BE}} - 1\right)$

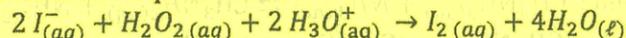
Q 34 lorsque le mélange (S) devient une solution neutre, alors :

A	$[H_3O^+] = [HO^-]$	B	$[AH] = [A^-]$	C	$pH = 0,5 pK_e$	D	$pH = pK_A$
---	---------------------	---	----------------	---	-----------------	---	-------------

### Cinétique de la réduction de l'eau oxygénée (6 points)

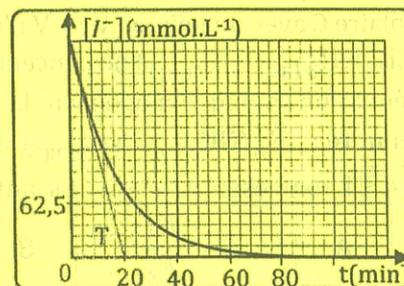
à l'instant  $t = 0$ , on introduit dans un erlenmeyer un volume  $V_1 = 100\text{mL}$  d'une solution aqueuse d'iodure de potassium ( $K_{(aq)}^+ + I_{(aq)}^-$ ) de concentration molaire  $C_1 = 5,0 \cdot 10^{-1} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  et un volume  $V_2 = 100\text{mL}$  d'une solution aqueuse d'eau oxygénée  $H_2O_{2(aq)}$  de concentration  $C_2 = 2,5 \cdot 10^{-1} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , préalablement acidifiée par quelques gouttes d'acide sulfurique concentré.

L'équation de la réaction qui a lieu est :



Le graphe ci-contre représente la courbe des variations de la concentration  $[I^-]$  en fonction du temps (T la tangente à la courbe à  $t=0$ ).

Données :  $\frac{625}{60} = 10,4$  ; le volume du mélange est :  $V \approx V_1 + V_2$



Q 35 L'expression de la vitesse volumique de la réaction étudiée s'écrit :

A	$v(t) = \frac{dx}{dt}$	B	$v(t) = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$	C	$v(t) = \frac{1}{V} \cdot \frac{d[I_2]}{dt}$	D	$v(t) = \frac{d[I_2]}{dt}$
---	------------------------	---	--	---	--	---	----------------------------

Q 36 La valeur approchée du temps de demi-réaction  $t_{1/2}$  est :

A	12 min	B	40 min	C	720 s	D	20 min
---	--------	---	--------	---	-------	---	--------

Q 37 La valeur approchée de la vitesse de réaction, à l'instant  $t=0$ , est :

A	$1,04 \cdot 10^{-4} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$	B	$6,25 \cdot 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$	C	$6,25 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$	D	$-6,25 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
---	---	---	---	---	---	---	--

Q 38 La cinétique d'une réaction chimique vérifie les propriétés suivantes :

A	Généralement, à une température constante, la vitesse volumique augmente au cours du temps ;
B	La vitesse volumique est indépendante de la température ;
C	On ralentit une réaction chimique en diluant le milieu réactionnel.
D	Généralement, la vitesse d'une réaction chimique est maximale au début de la transformation ;

### Sens d'évolution spontanée d'un système chimique (3 points)

Dans les grottes, les concrétions (stalactites et stalagmites), constituées de calcaire  $\text{CaCO}_3$ , peuvent se dissoudre, dans l'eau, en présence du dioxyde de carbone  $\text{CO}_2$  dégagé par la respiration des visiteurs. L'équation de la réaction qui se produit est :  $\text{CaCO}_{3(s)} + \text{CO}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons 2\text{HCO}_3^-(aq) + \text{Ca}^{2+}_{(aq)}$

La constante d'équilibre de cette réaction est :  $K = 3,5 \cdot 10^{-6}$ .

L'eau qui ruisselle sur les stalactites contient des ions calcium  $\text{Ca}^{2+}$ , des ions hydrogénocarbonate  $\text{HCO}_3^-$  et du dioxyde de carbone aqueux. Leurs concentrations molaires initiales sont :

$$[\text{HCO}_3^-]_i = 8,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, [\text{Ca}^{2+}]_i = 3,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ et } [\text{CO}_2]_i = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Données :  $pK_A(\text{CO}_{2(aq)}, \text{H}_2\text{O}/\text{HCO}_3^-(aq)) = 6,4$  ;  $8,0 \times 3,8 = 30$  ;  $8,0^2 \times 3,8 = 240$  ;  $\log(8,0) = 0,9$

**Q 39**

A	Le quotient de réaction à l'état initial est $Q_{ri} = 3,0 \cdot 10^{-9}$ .
B	Le quotient de réaction $Q_r$ dépend de l'avancement $x$ de réaction.
C	Le pH de la solution (l'eau qui ruisselle sur les stalactites) à l'état initial est égal à $\text{pH}_i = 5,3$ .
D	Le système chimique étudié est à l'équilibre. Si l'on rajoute une quantité de $\text{CO}_2$ , ce système évolue dans le sens inverse de l'équation.

### Étude de la solution aqueuse d'acide benzoïque (3 points)

On prépare une solution ( $S_1$ ) d'acide benzoïque  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}$  (noté AH) de concentration  $C_1 = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , la conductivité de cette solution est  $\sigma = 29,0 \text{ mS} \cdot \text{m}^{-1}$ .

Données :  $K_A$  est la constante d'acidité du couple  $\text{AH}_{(aq)}/\text{A}^-(aq)$

$$10^{-2,07} = 8,51 \cdot 10^{-3} \quad ; \quad \frac{100}{132} = 0,758 \quad ; \quad 3825 \approx 132 \times 29$$

Les conductivités molaires ioniques en  $\text{S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ , sont :  $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 3,5 \cdot 10^{-2}$  ;  $\lambda_{\text{A}^-} = 3,25 \cdot 10^{-3}$

On néglige la conductivité des ions  $\text{HO}^-(aq)$

**Q 40** La concentration en ions oxonium  $\text{H}_3\text{O}^+$  dans la solution ( $S_1$ ) est égale à :

A	$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} = 7,58 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3}$	B	$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} = 7,58 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C	$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} = 7,58 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3}$	D	$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} = 7,58 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

On dilue 50 fois la solution ( $S_1$ ) pour obtenir une solution ( $S_2$ ) de  $\text{pH} = 4,07$ .

**Q 41** Le taux d'avancement final de la réaction entre l'acide benzoïque et l'eau dans la solution ( $S_2$ ), vaut :

A	$\tau = 42,6 \%$	B	$\tau = 0,85 \%$	C	$\tau = 100\%$	D	$\tau = 0,426$
---	------------------	---	------------------	---	----------------	---	----------------

**Q 42** Lors de la dilution de ( $S_1$ ) :

A	$K_A$ augmente	B	$K_A$ n'est pas modifié	C	$\tau$ augmente	D	$\tau$ n'est pas modifié
---	----------------	---	-------------------------	---	-----------------	---	--------------------------

### Étude d'une réaction acide - base (4 points)

On mélange dans un bécher un volume  $V$  d'une solution aqueuse (S) d'ammoniac  $\text{NH}_3(aq)$  de concentration molaire  $C$  avec un volume  $V' = V$  d'une solution aqueuse (S') de chlorure de méthylammonium ( $\text{CH}_3\text{NH}_3^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$ ) de concentration molaire  $C' = C$ .

L'équation chimique modélisant la réaction qui a lieu :  $\text{CH}_3\text{NH}_3^+(aq) + \text{NH}_3(aq) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_2(aq) + \text{NH}_4^+(aq)$

On note :  $K_A(\text{NH}_4^+(aq)/\text{NH}_3(aq)) = K_{A1}$  et  $K_A(\text{CH}_3\text{NH}_3^+(aq)/\text{CH}_3\text{NH}_2(aq)) = K_{A2}$

**Q 43** L'expression de la constante d'équilibre  $K$  associée à l'équation de cette réaction est :

A	$K = \frac{K_{A2}}{K_{A1}}$	B	$K = \frac{K_{A1}}{K_{A2}}$	C	$K = K_{A1} \cdot K_{A2}$	D	$K = 10^{pK_{A1} - pK_{A2}}$
---	-----------------------------	---	-----------------------------	---	---------------------------	---	------------------------------

**Q 44** l'expression de la concentration des ions  $\text{NH}_4^+$  dans le mélange réactionnel à l'équilibre, s'écrit :

A	$[\text{NH}_4^+] = \frac{\sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}}$	B	$[\text{NH}_4^+] = C \cdot \frac{\sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}}$	C	$[\text{NH}_4^+] = C \cdot V \cdot \frac{\sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}}$	D	$[\text{NH}_4^+] = \frac{C}{2} \cdot \frac{\sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}}$
---	---	---	---	---	---	---	---

**Q 45** On considère les deux bases précédentes dont les solutions ont la même concentration molaire et la même température. La base la plus susceptible de capter un proton, est celle dont :

A	la solution possède le pH le plus petit.
B	le $pK_A$ du couple associé est le plus élevé.
C	sa réaction avec l'eau possède un taux d'avancement final le plus élevé.
D	Le rapport $\frac{K_A}{K_e}$ du couple associé est le plus petit. ( $K_e$ est le produit ionique de l'eau)

Facultés / Institut : UIASS  
 Matière épreuve : Physique  
 Date épreuve : 24 juillet 2021



Filière : FMA-FMDA-FPA-ISITS-FASIMH  
 Langue : Français  
 Durée : 45 min

### Transformations nucléaires (7 points)

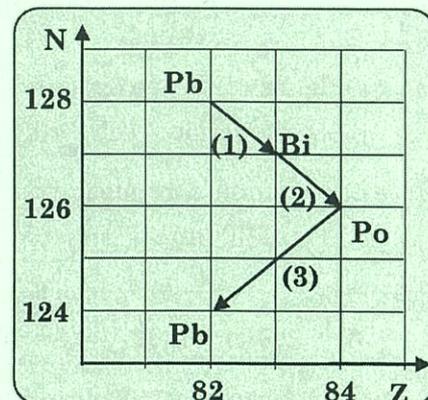
Le diagramme de Segré  $N=f(Z)$  ci-contre représente les quatre dernières nucléides de la famille radioactive de l'uranium  $^{238}_{92}\text{U}$ .

Données :  $m(^{210}_{84}\text{Po}) \approx 210 u$  ;  $1 u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{kg} = 931,5 \text{MeV} \cdot c^{-2}$  ;  $1 \text{MeV} = 1,60 \cdot 10^{-13} \text{J}$  ;  
 La constante radioactive du polonium  $^{210}_{84}\text{Po}$  est  $\lambda \approx 5,8 \cdot 10^{-8} \text{s}^{-1}$  ; sa demi-vie est  $t_{1/2}$

$$\frac{29\sqrt{2}}{21 \times 83} = 2,35 \cdot 10^{-2} ; 7,5 \times 160 = 913 ; \frac{75}{9315} \approx 8 \cdot 10^{-3}$$

Q 46 La famille radioactive de l'uranium  $^{238}_{92}\text{U}$  est définie comme étant :

- |   |   |
|---|---|
| A | Les isotopes de l'uranium $^{238}_{92}\text{U}$ .   |
| B | l'ensemble des nucléides stables de l'uranium.  |
| C | Les nucléides obtenus par désintégration des noyaux artificiels d'uranium.  |
| D | Les nucléides descendant de l'uranium $^{238}_{92}\text{U}$ , par une suite de désintégrations successives jusqu'à l'obtention d'un noyau stable. |



Q 47 La transformation N°3 du polonium 210 en plomb 206 est une :

- |   |                   |   |                          |   |                          |   |                         |
|---|-------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|-------------------------|
| A | Emission $\gamma$ | B | désintégration $\beta^+$ | C | désintégration $\beta^-$ | D | désintégration $\alpha$ |
|---|-------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|-------------------------|

Q 48 La durée nécessaire à la désintégration de 75% d'un échantillon de polonium 210 est :

- |   |            |   |                     |   |                      |   |        |
|---|------------|---|---------------------|---|----------------------|---|--------|
| A | $2t_{1/2}$ | B | $\frac{t_{1/2}}{2}$ | C | $2\tau \cdot \ln(2)$ | D | $\tau$ |
|---|------------|---|---------------------|---|----------------------|---|--------|

Q 49 on dispose, à  $t=0$ , d'un échantillon de polonium 210 de masse  $m_0=2\text{g}$ . L'activité de cet échantillon, à l'instant  $t = \frac{t_{1/2}}{2}$ , vaut :

- |   |                                |   |                                |   |                                |   |                              |
|---|--------------------------------|---|--------------------------------|---|--------------------------------|---|------------------------------|
| A | $2,35 \cdot 10^{15} \text{Bq}$ | B | $2,35 \cdot 10^{14} \text{Bq}$ | C | $2,35 \cdot 10^{11} \text{Bq}$ | D | $2,35 \cdot 10^8 \text{MBq}$ |
|---|--------------------------------|---|--------------------------------|---|--------------------------------|---|------------------------------|

Q 50 Le polonium 210 a été employé comme source de rayonnement  $\alpha$  par Irène et Frédéric Joliot-Curie pour réaliser la réaction nucléaire suivante :  $^9_4\text{Be} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{12}_6\text{C} + ^1_0\text{n}$   
 Sachant que l'énergie libérée par cette réaction est  $|\Delta E| = 9,13 \cdot 10^{-13} \text{J}$ , la variation de la masse du système est :

- |   |                                   |   |                                    |   |   |   |  |
|---|-----------------------------------|---|------------------------------------|---|---|---|--|
| A | $\Delta m = 8,00 \cdot 10^{-3} u$ | B | $\Delta m = -8,00 \cdot 10^{-3} u$ | C | $\Delta m = 7,50 \text{MeV} \cdot c^{-2}$ | D | $\Delta m = -7,50 \text{MeV} \cdot c^{-2}$ |
|---|-----------------------------------|---|------------------------------------|---|---|---|--|

### Propagation d'une onde sonore (3 points)

On dispose d'un tuyau de canalisation en cuivre, rempli d'air, de longueur  $L$ . Une personne A, située à l'une des extrémités du tuyau, frappe un coup à l'aide d'un marteau. Une seconde personne B, située à l'autre extrémité du tuyau, perçoit deux sons décalés d'une durée  $\tau$ .

Données :

- La célérité du son : dans l'air :  $C = 340 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$  et dans le cuivre  $V \approx 3740 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
- Le cuivre est moins rigide que l'aluminium ; (la célérité augmente avec la rigidité)

Q 51 L'expression de la longueur  $L$ , séparant les deux extrémités, vérifie la relation :

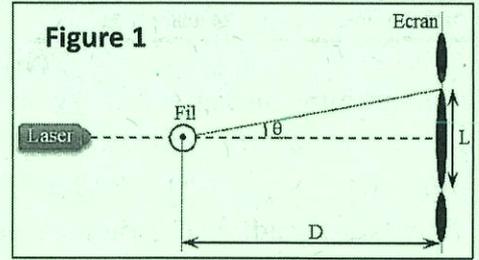
- |   |                          |   |  |   |                                    |   |                          |
|---|--------------------------|---|--|---|------------------------------------|---|--------------------------|
| A | $L = \frac{\tau}{V - C}$ | B | $L = \frac{\tau \cdot C \cdot V}{V - C}$ | C | $L = \frac{\tau}{C^{-1} - V^{-1}}$ | D | $L = \tau \cdot (V - C)$ |
|---|--------------------------|---|--|---|------------------------------------|---|--------------------------|

Q 52 On remplace le tuyau en cuivre par un tuyau en aluminium de même longueur. On note, dans ce cas, le décalage temporel entre les deux sons perçus par la personne B par  $\tau'$  et la célérité du son dans l'aluminium par  $V'$ , dans ce cas :

- |   |                |   |                |   |                |   |          |
|---|----------------|---|----------------|---|----------------|---|----------|
| A | $\tau' > \tau$ | B | $\tau' < \tau$ | C | $\tau' = \tau$ | D | $V' > V$ |
|---|----------------|---|----------------|---|----------------|---|----------|

### Propagation d'une onde lumineuse (4 points)

Un faisceau de lumière monochromatique horizontal, de longueur d'onde dans le vide  $\lambda$ , produit par une source laser, arrive sur un fil vertical, de diamètre  $d$ . On place un écran vertical à une distance  $D$  de ce fil. On observe une figure constituée de taches lumineuses. (figure 1)  
On utilise des fils de différents diamètres et on mesure pour chaque fil la largeur  $L$  de la tache centrale.



Les courbes de la figure (2) représentent les variations de la largeur  $L$  en fonction de  $\frac{1}{d}$ . Celle notée (A) correspond à un faisceau lumineux de longueur d'onde dans l'air  $\lambda_1=490\text{nm}$  et celle notée (B) correspond à un faisceau lumineux de longueur d'onde dans l'air  $\lambda_2$ .

**Données :** La célérité de la lumière dans le vide :  $C=3.10^8\text{m.s}^{-1}$  ;

$\frac{1}{15 \times 49} \approx 1,36 \cdot 10^{-3}$  ; L'expression de la largeur de la tache centrale est :  $L = \frac{2\lambda \cdot D}{d}$

**Q 53** la figure observée est due au (aux) phénomène (s) de:

A dispersion	B diffraction et réfraction	C diffraction	D réfraction
--------------	-----------------------------	---------------	--------------

**Q 54** La valeur de la longueur d'onde  $\lambda_2$  est :

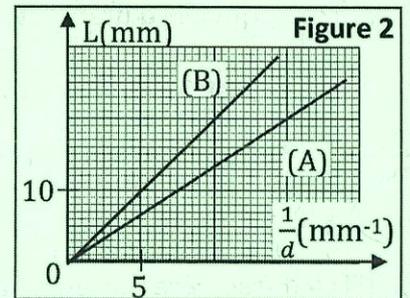
A 400 nm	B 735 nm	C 655 nm	D 0,735 $\mu\text{m}$
----------	----------	----------	-----------------------

**Q 55** la distance  $D$  entre le fil et l'écran est :

A 1,36 m	B 0,68 m	C 1,36 cm	D 136 cm
----------	----------	-----------	----------

**Q 56** on remplace le faisceau laser par un faisceau de lumière blanche. On obtient une tache centrale :

A bordée extérieurement de rouge	B bordée extérieurement de violet
C violette dans la partie centrale	D entièrement blanche

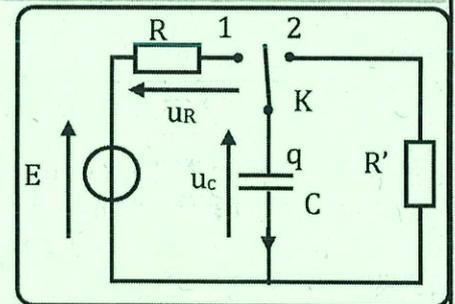


### Dipôle RC (6 points)

On réalise le circuit de la figure ci-contre qui comprend :

- Un générateur idéal de tension de force électromotrice  $E=10\text{V}$ ,
- Un condensateur de capacité  $C$  initialement chargé,
- deux conducteurs ohmiques de résistance  $R=4\text{k}\Omega$  et  $R'=100\text{k}\Omega$ .
- un interrupteur  $K$  à deux positions.

On note  $u_c(t)$  la tension aux bornes du condensateur,  $i(t)$  l'intensité du courant circulant dans le circuit et  $q(t)$  la charge du condensateur.  
À l'instant  $t_0 = 0\text{ms}$ , on met l'interrupteur  $K$  en position (1). Le graphe ci-dessous représente la courbe de  $u_c=f(t)$ . (La droite (T) représente la tangente à la courbe à  $t_0 = 0\text{ms}$ )



**Q 57** L'expression de l'intensité du courant dans le circuit s'écrit :

A $i = \frac{du_c}{dt}$	B $i = \frac{dq}{dt}$	C $i = \frac{du_R}{dt}$	D $i = C \cdot \frac{du_c}{dt}$
-------------------------	-----------------------	-------------------------	---------------------------------

**Q 58** L'expression de l'équation différentielle s'écrit sous la forme :

A $R \cdot C \cdot \frac{du_c}{dt} - u_c = E$	B $R \cdot C \cdot \frac{du_c}{dt} + u_c = E$	C $\frac{du_c}{dt} + \frac{1}{R \cdot C} u_c = E$	D $R \cdot C \cdot \frac{di}{dt} + i = 0$
---	---	---	---

**Q 59** La valeur de la capacité  $C$  du condensateur est :

A $C = 500\text{pF}$	B $C = 0,5\text{ }\mu\text{F}$	C $C = 500\text{ nF}$	D $C = 5\text{ }\mu\text{F}$
----------------------	--------------------------------	-----------------------	------------------------------

**Q 60**

A	L'intensité du courant électrique, à $t_0 = 0\text{ms}$ , est nulle.
B	L'intensité du courant, à $t_0 = 0\text{ms}$ , est $i(t = 0) = 2 \cdot 10^{-3}\text{A}$ .
C	l'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur, à $t_0 = 0\text{ms}$ , est nulle.
D	La valeur de la constante du temps du circuit au cours de la charge (K en position 1) est différente de celle au cours de la décharge (si K est en position 2).

