

Q1- La molécule d'ADN est :
 A- Le support moléculaire de l'information génétique contenue dans les chromosomes
 B- Constituée de 4 bases azotées complémentaires 2 à 2 : (A avec G et T avec C)
 C- Constituée d'un sucre le ribose, de l'acide phosphorique et de 4 bases azotées
 D- Constituée de 2 brins d'acides aminés reliés entre eux par des liaisons peptidiques

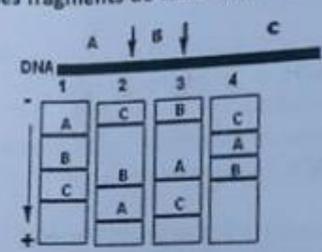
Q2- La transcription de l'ADN chez les eucaryotes :
 A- A lieu dans le cytoplasme
 B- Donne naissance à un ARN messager
 C- A lieu dans le noyau
 D- Consiste à copier l'un des deux brins de la molécule d'ADN

Q3- Synthèse des protéines :
 A- Tous les codons d'un ARN_m sont traduits en acides aminés
 B- L'assemblage des acides aminés a lieu dans le noyau
 C- L'assemblage des acides aminés a lieu dans le cytoplasme
 D- Les acides aminés sont reliés par des liaisons hydrogène

Q4- Le plasmide :
 A- Représente un des chromosomes de la cellule végétale
 B- Molécule d'ADN circulaire et de petite taille chez les bactéries
 C- peut être utilisé comme vecteur en génie génétique
 D- Se trouve chez tous les procaryotes

Q5- La digestion d'un ADN par une enzyme de restriction a permis l'obtention de 3 fragments A, B et C de tailles différentes (voir figure). Séparés par électrophorèse (les fragments de faible taille migrent plus vers l'anode +), le profil attendu est :

- A- Profil 1
- B- Profil 2
- C- Profil 3
- D- Profil 4



Q6- Mitose et méiose :

- A- Il n'y a pas d'appariement de chromosomes homologues lors de la mitose
- B- La méiose et la mitose sont précédées d'une seule réplication de l'ADN
- C- Au cours de la deuxième division de la méiose, il y a séparation des chromatides
- D- La méiose est une suite de deux divisions successives avec deux réplifications de l'ADN dont une sépare les deux divisions

Q7- On croise une drosophile femelle double récessive [s, c] et un mâle sauvage de lignée pure [s⁺, c⁺]. Ce croisement a donné une génération F₁ formée de femelles [s⁺, c⁺] et de mâles [s⁺, c].

Le croisement entre une femelle de la génération F₁ et un mâle [s, c⁺] a donné la distribution suivante :

	[s ⁺ , c ⁺]	[s, c ⁺]	[s ⁺ , c]	[s, c]
% des femelles	50%	50%	0%	0%
% des mâles	25%	25%	25%	25%

- A- Les deux gènes sont liés
- B- Les deux gènes sont indépendants
- C- Les deux gènes sont liés au sexe
- D- Un gène est porté par un chromosome autosome et un gène est porté par un chromosome sexuel

Facultés / Institut : UIASS
Matière épreuve : SVT
Date épreuve : 03 août 2020

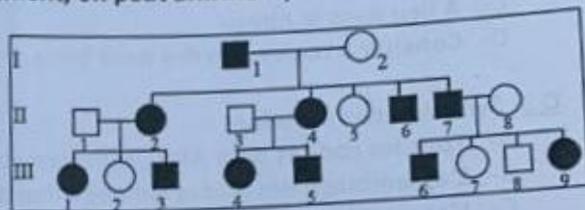
Filière : FMA-FMDA-FPA-ISITS-FASIMH
Langue : Français
Durée : 45 min

Q 8- Une cellule à $(2n) = 12$

- A- Est haploïde
- B- Produira après la deuxième division de la méiose 4 cellules à $(n) = 12$
- C- Produira après la première division de la méiose 2 cellules à $(n) = 6$
- D- Produira après la deuxième division de la méiose 4 cellules à $(n) = 6$

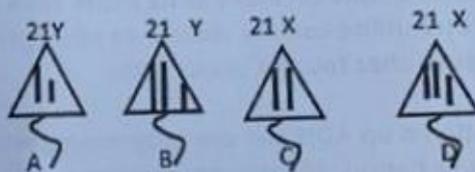
Q 9- Le document suivant représente l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints de neurofibromatose de type 1. En utilisant les informations du document, on peut affirmer que :

- A- L'allèle responsable de la maladie est dominant
- B- L'allèle responsable de la maladie est récessif
- C- L'allèle responsable de la maladie est porté par un chromosome autosome
- D- L'allèle responsable de la maladie est porté par un chromosome sexuel



Q 10- Un diagnostic prénatal a permis de conclure que le fœtus sera un garçon atteint de trisomie 21. En considérant qu'il y a eu un déroulement anormal de la méiose lors de la formation des gamètes chez la mère, le spermatozoïde qui a participé à la fécondation est :

- A- Le spermatozoïde B
- B- Le spermatozoïde D
- C- Le spermatozoïde A
- D- Le spermatozoïde C



Q 11- Dans le cas d'une maladie récessive liée au chromosome sexuel X :

- A- Les enfants d'un couple sain sont toujours sains
- B- Une fille atteinte doit avoir un père malade ,
- C- Un garçon malade né de parents sains doit avoir une mère conductrice .
- D- Les filles d'un couple sain sont toujours saines .

Q 12- Le pelage noir est un caractère autosomique dominant chez les cobayes. La couleur blanche étant récessive. Une population qui obéit à la loi de Hardy-Weinberg (H-W) contient 336 individus noirs et 64 blancs. La fréquence de l'allèle noir dominant est :

- A- 0,04
- B- 0,40
- C- 0,6
- D- 0,7

N.B :

- > Le candidat doit répondre sur la grille de réponse ;
- > Le candidat est invité à cocher la ou les réponse (s) exacte(s) sur la ou les case(s) correspondante(s) (A, B, C, D) de la grille ;
- > L'épreuve comporte 12 questions numérotées de Q₁₃ jusqu'à Q₂₄.

L'usage de la calculatrice est strictement interdit

Q₁₃ : Cinétique chimique.

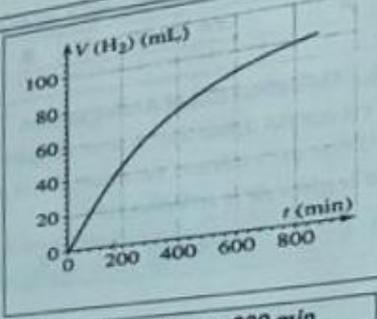
- A La vitesse d'une réaction augmente généralement au cours du temps ;
- B La vitesse de la réaction est d'autant plus grande que la concentration des produits est plus grande ;
- C La vitesse de la réaction est d'autant plus grande que la température est plus élevée ;
- D Le temps de demi-réaction $t_{1/2}$ d'un système chimique est la moitié de la durée t_f de la réaction.

Q₁₄ : Transformations non totales d'un système.

- A Toute réaction limitée se fait dans les deux sens ;
- B A l'état d'équilibre les quantités de matière des réactifs et des produits sont égales ;
- C A l'état d'équilibre les vitesses d'évolution dans le sens direct et dans le sens inverse sont nulles ;
- D Le taux d'avancement final d'une réaction limitée diminue avec la dilution.

Q₁₅ : Temps de demi-réaction.

L'acide chlorhydrique $H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$, réagit sur l'aluminium en excès, selon une transformation totale d'équation : $6H^+_{(aq)} + 2Al^0_{(s)} \rightarrow 3H_2(g) + 2Al^{3+}_{(aq)}$.
 À l'instant $t = 0$, on introduit une masse m d'aluminium en grenaille dans un ballon contenant $V = 50,0$ mL d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_A = 0,200$ mol.L⁻¹.
 On recueille le gaz dihydrogène formé au cours du temps et on mesure son volume $V(H_2)$.
 On obtient ainsi la courbe ci-contre. Donnée : Volume molaire du gaz : $V_m = 24,0$ L.mol⁻¹.
 Le temps de demi-réaction $t_{1/2}$ de ce système vaut :



- A $t_{1/2} \approx 200$ min
- B $t_{1/2} \approx 300$ min
- C $t_{1/2} \approx 400$ min
- D $t_{1/2} \approx 800$ min

Q₁₆ : État d'équilibre d'un système chimique.

Une solution aqueuse de volume V est obtenue en introduisant dans l'eau $n_0 = 0,010$ mol d'acide ascorbique $C_6H_8O_6$ et $n_0 = 0,010$ mol d'éthanoate de sodium $Na^+_{(aq)} + CH_3CO_2^-_{(aq)}$. La constante d'équilibre associée à l'équation de la réaction entre l'acide ascorbique et l'ion éthanoate vaut $K = 4,9$ à $25^\circ C$. Données : $\sqrt{4,9} = 2,2$; $\frac{11}{16} = 0,69$.

La valeur de l'avancement de la réaction à l'état d'équilibre est égale à :

- A $x_{eq} \approx 6,9 \cdot 10^{-3}$ mol
- B $x_{eq} \approx 6,9 \cdot 10^{-2}$ mol
- C $x_{eq} \approx 6,9 \cdot 10^{-1}$ mol
- D $x_{eq} \approx 9,6 \cdot 10^{-3}$ mol

Q₁₇ : Mesure de pH par conductimétrie.

On prépare une solution aqueuse d'ammoniac NH_3 de conductivité σ . Les conductivités molaires ioniques des ions présents dans la solution seront notées $\lambda_1 = \lambda_{NH_4^+}$ et $\lambda_2 = \lambda_{HO^-}$. K_e est le produit ionique de l'eau.

L'expression du pH de la solution s'écrit :

- A $pH = -\log\left(\frac{\sigma}{\lambda_1 + \lambda_2}\right)$
- B $pH = pK_e - \log\left(\frac{\sigma}{\lambda_1 + \lambda_2}\right)$
- C $pH = \log\left(\frac{\sigma}{\lambda_1 + \lambda_2}\right)$
- D $pH = pK_e + \log\left(\frac{\sigma}{\lambda_1 + \lambda_2}\right)$

Q₁₈ : pH d'une solution aqueuse saturée.

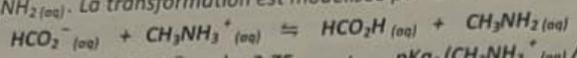
On prépare une solution aqueuse saturée d'hydroxyde de calcium solide $Ca(OH)_2$, de solubilité $s = 1,90$ g.mol⁻¹ à $25^\circ C$.
 La dissolution de l'hydroxyde de calcium est modélisée par la réaction d'équation : $Ca(OH)_2(s) \xrightarrow{eau} Ca^{2+}_{(aq)} + 2HO^-_{(aq)}$
 Données : $M(Ca(OH)_2) = 74,0$ g.mol⁻¹ ; produit ionique de l'eau : $K_e = 1,00 \cdot 10^{-14}$; $\frac{38}{740} \approx 5,14 \cdot 10^{-2}$; $\log(5,14) \approx 0,7$

La valeur du pH de cette solution est égale à :

- A $pH \approx 1,37$
- B $pH \approx 12,7$
- C $pH \approx 13,7$
- D $pH \approx 1,27$

Q19: Transformations chimiques qui ont lieu dans les deux sens.

On réalise un système chimique de volume V , constitué initialement de $n_0 = 1,0 \cdot 10^{-3}$ mol d'acide méthanoïque, $\text{HCO}_2\text{H}_{(aq)}$, $n_0 = 1,0 \cdot 10^{-3}$ mol de l'ion méthanoate $\text{HCO}_2^-_{(aq)}$; $n_0 = 1,0 \cdot 10^{-3}$ mol de l'ion méthylammonium, $\text{CH}_3\text{NH}_3^+_{(aq)}$ et $n_0 = 1,0 \cdot 10^{-3}$ mol de méthylamine, $\text{CH}_3\text{NH}_2_{(aq)}$. La transformation est modélisée par la réaction d'équation :



Données : $pK_{a1}(\text{HCO}_2\text{H}_{(aq)} / \text{HCO}_2^-_{(aq)}) = 3,75$; $pK_{a2}(\text{CH}_3\text{NH}_3^+_{(aq)} / \text{CH}_3\text{NH}_2_{(aq)}) = 10,7$

A	$Q_{r,i} < K$	B	$Q_{r,i} > K$	C	$Q_{r,i} = K$	D	le système évolue spontanément dans le sens direct
---	---------------	----------	---------------	---	---------------	---	--

Q20: Dosage acido-basique.

On dose une solution aqueuse S_A d'acide sulfurique $2\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$ de concentration C_A et de volume V_A avec une solution aqueuse S_B de soude $\text{Na}^+_{(aq)} + \text{HO}^-_{(aq)}$ de concentration C_B et de volume équivalent V_{BE} .

La relation d'équivalence s'écrit :

A	$C_A V_A = C_B V_{BE}$	B	$C_A V_A = 2C_B V_{BE}$	C	$2C_A V_A = C_B V_{BE}$	D	$C_A V_{BE} = C_B V_A$
--------------	------------------------	----------	-------------------------	---	-------------------------	--------------	------------------------

Q21: Acide glycolique.

Des préparations contenant de l'acide glycolique $\text{HOCH}_2\text{CO}_2\text{H}$ sont utilisées en dermatologie. Elles permettent de débarrasser la peau des cellules mortes et stimulent le renouvellement cellulaire afin de faire « peau neuve » (peeling). On dilue 50 fois une solution (S_0) d'acide glycolique de concentration massique $C_m = 1,52 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. On obtient une solution (S) de $\text{pH} = 3,65$.

Donnée : $M(\text{HOCH}_2\text{CO}_2\text{H}) = 76,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $10^{-0,65} \approx 0,22$; $\frac{760}{152} = 5$

Le taux d'avancement final τ de la réaction dans la solution (S), vaut :

A	$\tau \approx 7,4 \%$	B	$\tau \approx 74 \%$	C	$\tau \approx 55 \%$	D	$\tau \approx 5,5 \%$
--------------	-----------------------	--------------	----------------------	----------	----------------------	---	-----------------------

Q22: Indicateur coloré Anthocyanine.

L'espèce HA appartient à deux couples $\text{H}_2\text{A}^+ / \text{HA}$ de $pK_{A1} = 4,3$ et HA / A^- de $pK_{A2} = 7,0$. L'espèce H_2A^+ est rouge, l'espèce HA est violette et l'espèce A^- est bleue. Le pH d'une solution contenant HA est égal à 10,0.

La couleur de la solution est :

A	Violette	B	Rouge	C	Verte	D	Bleue
---	----------	---	-------	---	-------	----------	-------

Q23: acide formique en solution aqueuse.

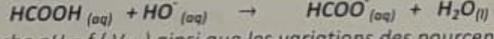
L'acide méthanoïque, appelé plus couramment acide formique, est un acide sécrété par les fourmis (utilisé en pharmacie pour traiter les verrues « Zéro verrue »). On mesure le pH d'une solution aqueuse d'acide formique $\text{HCOOH}_{(aq)}$ de concentration $C = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Le pH -mètre indique la valeur 2,9. Donnée : $10^{-0,9} \approx 0,13$.

Le pourcentage $p(\text{HCOOH})$ de l'acide dans la solution préparée vaut :

A	$p(\text{HCOOH}) \approx 10 \%$	B	$p(\text{HCOOH}) \approx 13 \%$	C	$p(\text{HCOOH}) \approx 87 \%$	D	$p(\text{HCOOH}) \approx 78 \%$
---	---------------------------------	---	---------------------------------	----------	---------------------------------	---	---------------------------------

Q24: Simulation d'un titrage

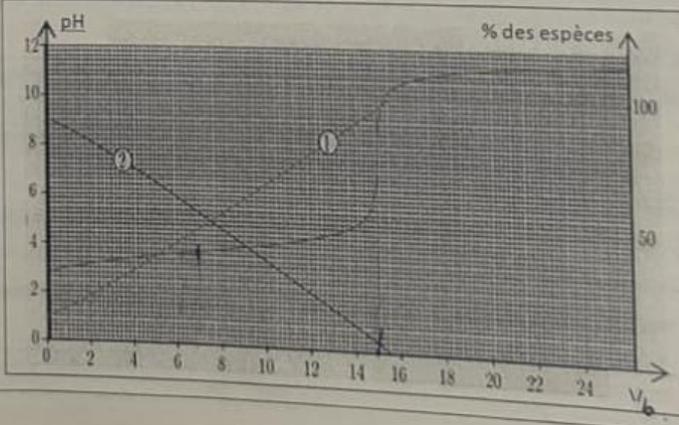
On réalise la simulation du titrage pH -métrique d'un volume V_0 de solution aqueuse d'acide méthanoïque $\text{HCOOH}_{(aq)}$ de concentration C_0 par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire C_b . L'équation de la réaction du titrage :



La courbe $\text{pH} = f(V_b)$ ainsi que les variations des pourcentages des espèces conjuguées du couple $\text{HCOOH}_{(aq)} / \text{HCOO}^-_{(aq)}$ en fonction du volume V_b versé de la solution basique, sont représentées sur la figure ci-contre.

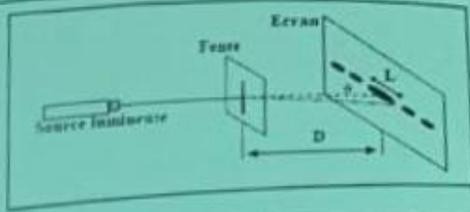
La valeur du pK_a ($\text{HCOOH}_{(aq)} / \text{HCOO}^-_{(aq)}$) est égal à :

A	$pK_a \approx 8,0$
B	$pK_a \approx 5,0$
C	$pK_a \approx 3,8$
D	$pK_a \approx 1,0$



Q32: Diffraction de la lumière blanche.

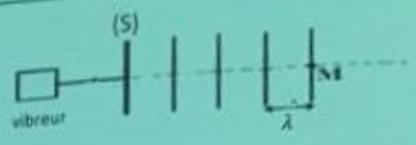
On éclaire une fente de largeur $a = 0,20 \text{ mm}$, avec une lumière blanche.
 La figure de diffraction obtenue est observée sur un écran situé à la distance $D = 2,5 \text{ m}$ de la fente. (Voir schéma ci-contre).
 Donnée : les limites des longueurs d'onde dans le vide du spectre visible sont :
 $\lambda_{\text{violet}} = 400 \text{ nm}$ et $\lambda_{\text{rouge}} = 800 \text{ nm}$
 La couleur et la largeur L de la tache centrale sont :



- A la tache centrale est blanche B la tache centrale est violette C $L = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ D $L = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

Q33: Onde à la surface de l'eau.

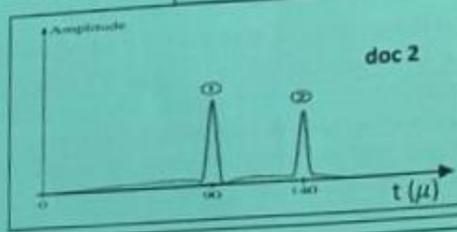
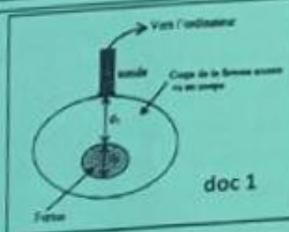
On crée à l'aide d'une règle plane S à la surface de l'eau d'une cuve à ondes, une onde progressive sinusoïdale de fréquence $N = 100 \text{ Hz}$. le mouvement de la règle S commence à l'instant $t_0 = 0$. La figure ci-contre représente l'aspect de la surface de l'eau à un instant t donné.
 L'élongation $y_M(t)$ de l'onde mécanique au point M en fonction de l'élongation $y_S(t)$ de la source S est :



- A $y_M(t) = y_S(t + 0,08 \text{ s})$ B $y_M(t) = y_S(t + 0,04 \text{ s})$ C $y_M(t) = y_S(t - 0,08 \text{ s})$ D $y_M(t) = y_S(t - 0,04 \text{ s})$

Q34: Échographie.

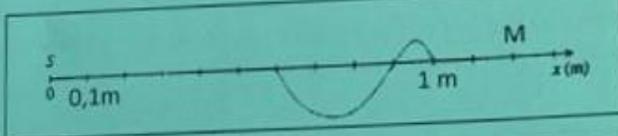
L'échographie est une technique d'imagerie médicale utilisant des ondes ultrasonores.
 • Une sonde d'un appareil d'échographie, posée sur le ventre d'une femme enceinte, envoie, à un instant de date $t_0 = 0$, des ondes ultrasonores vers le fœtus d'épaisseur d_2 (doc 1).
 • Les deux signaux réfléchis sont détectés par la sonde et représentés sur l'oscillogramme (doc 2).
 Donnée : la vitesse de propagation des ondes ultrasonores dans le corps humain : $v_p = 1540 \text{ m.s}^{-1}$
 $1 \mu\text{s} = 10^{-6} \text{ s}$
 L'épaisseur d_2 du fœtus (doc 1) vaut :



- A $d_2 \approx 7,70 \text{ cm}$ B $d_2 \approx 14,0 \text{ cm}$ C $d_2 \approx 38,5 \text{ cm}$ D $d_2 \approx 3,85 \text{ cm}$

Q35: Propagation d'une onde mécanique progressive.

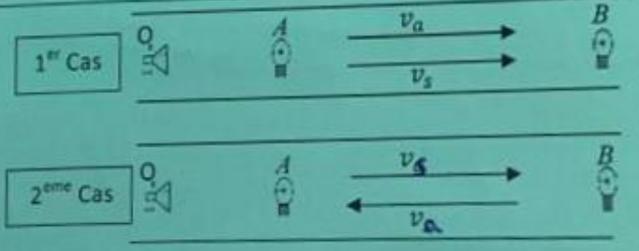
Une onde mécanique se propage le long d'une corde horizontale.
 Le front de cette onde est situé au point S à la date $t_0 = 0$. L'allure de la corde à la date $t_1 = 0,20 \text{ s}$ est représenté ci-contre.
 Donnée : vitesse de propagation de l'onde : $v = 5,0 \text{ m.s}^{-1}$.



- La fin de l'onde quittera le M à une date t_f , vaut :
- A $t_f \approx 0,12 \text{ s}$ B $t_f \approx 0,20 \text{ s}$ C $t_f \approx 0,24 \text{ s}$ D $t_f \approx 0,32 \text{ s}$

Q36: Propagation d'une onde ultrasonore

Dans une conduite on place un haut-parleur en O et deux Microphones en A et B . Une onde sonore se propage à la vitesse \vec{V} dans l'air qui s'écoule à la vitesse \vec{v}_a dans la conduite tel que : $\vec{V} = \vec{v}_s + \vec{v}_a$ avec \vec{v}_s vecteur vitesse de propagation de cette onde dans l'air calme.
 Un son est émis en O , et on mesure la durée Δt qui sépare le début de la détection en A de celle en B .



- 1^{er} cas : l'air s'écoule de A vers B : $\Delta t_1 = 5,5 \times 10^{-2} \text{ s}$
 Données : $AB = 20,00 \text{ m}$; $5,5 \times 6,5 \approx 36$; $\frac{1}{36} \approx 0,03$
 • 2^{ème} cas : l'air s'écoule de B vers A : $\Delta t_2 = 6,5 \times 10^{-2} \text{ s}$

Les valeurs des vitesses v_a de l'air et v_s du son sont égales à :

- A $v_a \approx 36,3 \text{ m.s}^{-1}$ B $v_a \approx 30 \text{ m.s}^{-1}$ C $v_a \approx 363 \text{ m.s}^{-1}$ D $v_a \approx 333 \text{ m.s}^{-1}$



Facultés / Institut
Matière épreuve
Date épreuve

UIASS
Physique
03 août 2020

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

L'usage de la calculatrice est strictement interdit

N.B :

- Le candidat doit répondre sur la grille de réponse ;
- Le candidat est invité à cocher la ou les réponse(s) exacte(s) sur la ou les case(s) correspondante(s) (A,B,C,D) de la grille.
- L'épreuve comporte 12 questions numérotées de Q₁₉ jusqu'à Q₃₆.

Q₂₅: masse, noyau et énergie.

- A La masse d'un noyau est égale à la somme des masses de ses nucléons.
- B L'unité de l'énergie de liaison d'un noyau A_ZX est : MeV / nucléon.
- C Le noyau d'uranium ${}^{238}_{92}U$ se désintègre spontanément suivant l'équation : ${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^4_2He + {}^{234}_{90}Th$
- D La constante radioactive s'exprime par la relation : $\lambda = t_{1/2} \cdot \ln 2$

Q₂₆ : Stabilité d'un noyau.

- Plus un noyau est stable :
- A Plus sa masse est grande.
- B Plus son énergie de liaison est grande.
- C Plus son énergie de liaison par nucléon est grande.
- D Plus son énergie de liaison par nucléon est petite.

Q₂₇ : Activité radioactive.

Le fluorodésoxyglucose (FDG), un radiopharmaceutique analogue du glucose dans lequel l'hydroxyde du carbone 2, est remplacé par du fluor 18 radioactif β^+ . Le FDG est utilisé comme traceur dans l'imagerie médicale par tomographie. Pour réaliser un examen d'imagerie médicale à un patient, on lui injecte une dose de FDG d'activité $a(t) = 5,0 \cdot 10^8$ Bq. La dose de FDG a été préparée dans le bloc de médecine nucléaire d'un hôpital à 6 heures du matin pour l'injecter au patient à 11 heures du même jour.

données : le temps de demi-vie du fluor ${}^{18}_9F$; $t_{1/2} = 110$ min

$$2^{\frac{30}{110}} \approx 6,6$$

La valeur de l'activité a_0 du fluor ${}^{18}_9F$ à 6 heures du matin est égale à :

- A $a_0 \approx 6,6 \cdot 10^8$ Bq
- B $a_0 \approx 3,3 \cdot 10^8$ Bq
- C $a_0 \approx 3,3 \cdot 10^9$ Bq
- D $a_0 \approx 6,6 \cdot 10^9$ Bq

Q₂₈ : Ancienne unité de radioactivité : le Curie

C'est en 1898 que Marie et Pierre Curie annoncèrent la découverte de deux éléments radioactifs : Le polonium et le radium. Le radium ${}^{226}_{88}Ra$ qui se transforme en radon ${}^{222}_{86}Rn$, est considéré comme l'un des exemples historiques de la radioactivité α . L'activité d'un échantillon radioactif était alors calculée par rapport au radium considéré comme étalon. Elle fut exprimée en curie (Ci) pendant des années, avant d'utiliser le Becquerel (Bq) comme unité.

Données : Masse molaire du radium : $M = 226$ g.mol⁻¹ ; Constante d'Avogadro : $N_A \approx 6 \cdot 10^{23}$ mol⁻¹ ; $\frac{\ln 2}{16 \times 113} \approx 3,8 \cdot 10^{-4}$

Le temps de demi-vie du radium ${}^{226}_{88}Ra$; $t_{1/2} = 1600$ ans ; 1 an $\approx 3 \cdot 10^7$ s

Un Curie (1 Ci) équivaut en Becquerel à :

- A 1 Ci $\approx 1,2 \cdot 10^{10}$ Bq
- B 1 Ci $\approx 1,2 \cdot 10^{11}$ Bq
- C 1 Ci $\approx 3,8 \cdot 10^{10}$ Bq
- D 1 Ci $\approx 3,8 \cdot 10^9$ Bq

Q₂₉ : Energie libérée et énergie de liaison.

Soit la réaction nucléaire suivante : ${}^2_1H + {}^3_1H \rightarrow {}^4_2He + {}^1_0n$

Données : Voir tableau ci-contre.

noyau	Energie de liaison par nucléon $E_l({}^A_ZX)$ en MeV/nucléon
2_1H	1,1
3_1H	2,8
4_2He	7,1

L'énergie libérée E_{lib} par cette réaction nucléaire vaut :

- A $E_{lib} \approx 3,2$ MeV
- B $E_{lib} \approx 11,0$ MeV
- C $E_{lib} \approx 17,8$ MeV
- D $E_{lib} \approx 1,80$ MeV

Q₃₀ : onde lumineuse.

- A La fréquence d'une radiation monochromatique qui passe d'un milieu transparent à un autre plus dispersif diminue.
- B Le domaine de fréquence de lumière visible est limité entre 400 nm et 800 nm.
- C Une onde ultrasonore ne peut pas être diffractée.
- D Le temps mis par une onde lumineuse pour parcourir une distance de 300 km est égal à 1 ms.

Q₃₁ : L'indice de réfraction.

Donnée : La célérité de la lumière dans l'air est égale à $C = 3,00 \cdot 10^8$ m.s⁻¹

Une onde lumineuse se propage à 200000 km.s⁻¹ dans un milieu transparent, l'indice de réfraction de ce milieu vaut :

- A $n = 2/3$
- B $n = 3/2$
- C $n = 1/2$
- D $n = 1$



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

Exercice 1

• P, Q et R sont les points d'affixes respectives :
 $Z_P = 3$, $Z_Q = 4i$ et $Z_R = 7 + 3i$.

- Q37
- A. Le triangle PQR est équilatéral.
 - B. Le triangle PQR est rectangle isocèle.
 - C. Q est l'image de R par la rotation de centre P et d'angle $\frac{\pi}{2}$.
 - D. Q est l'image de R par la rotation de centre P et d'angle $-\frac{\pi}{2}$.

Exercice 2

• A, B et C sont des points distincts dont les affixes respectives : a, b et c vérifient la condition :
 $b - a = -i\sqrt{2}(c - a)$.

- Q38
- A. Les points A, B et C sont alignés.
 - B. L'angle (\vec{AB}, \vec{AC}) est droit.
 - C. $BC = \sqrt{3}AC$.
 - D. Les points A, B et C sont sur un cercle de rayon $R = \frac{|b-c|}{2}$.

Exercice 3

• E et F sont les points d'affixes respectives :
 $Z_E = \sqrt{3} - i$ et $Z_F = 2 + \sqrt{3} + i$.

• On rappelle que :
 $1 + \cos(2\theta) = 2\cos^2(\theta)$
 $\sin(2\theta) = 2\sin(\theta) \cdot \cos(\theta)$

- Q39
- A. $(Z_E)^{18}$ est un réel.
 - B. $Z_F = Z_E + 2$.
 - C. $Z_F = 4 \cos\left(\frac{\pi}{12}\right) \cdot e^{-i\frac{\pi}{12}}$.
 - D. $Z_F = 4 \cos\left(\frac{\pi}{12}\right) \cdot e^{i\frac{\pi}{12}}$.

Exercice 4

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

$$\begin{cases} u_0 = 0, u_1 = -2 \\ u_{n+1} = \frac{3}{2}u_n - \frac{1}{2}u_{n-1}; \forall n \in \mathbb{N}^* \end{cases}$$

$$v_n = u_n - u_{n-1}; \forall n \in \mathbb{N}^*$$

- Q40
- A. (v_n) est arithmétique.
 - B. (v_n) est géométrique.
 - C. $v_n = -2 + \frac{1}{2}n; \forall n \in \mathbb{N}^*$.
 - D. $v_n = -2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}; \forall n \in \mathbb{N}^*$.

- Q41
- A. $\lim v_n = -\infty$.
 - B. $\lim e^{v_n} = 1$.
 - C. $v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_n = -4 \left(1 - \frac{1}{2^n}\right)$.
 - D. $\lim (v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_n) = -4$.

- Q42
- A. (v_n) est strictement croissante.
 - B. (v_n) est strictement décroissante.
 - C. (u_n) est strictement croissante.
 - D. (u_n) est strictement décroissante.

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 5

f et g sont les fonctions numériques définies par :

$$f(x) = -\ln\left(\frac{1+x}{1-x}\right) \quad \text{et} \quad g(x) = \frac{1-e^x}{1+e^x}$$

(C_f) et (C_g) leurs représentations graphiques dans un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) .

D_f et D_g leurs domaines de définition.

Pour $n \in \mathbb{N}$, on note a_n la solution unique de l'équation : $f(x) = n$.

Q43 A. $D_f =]-1; 1[$.

B. $D_f =]-\infty; -1[\cup]1; +\infty[$.

C. $D_f =]-1; 1[$.

D. $D_f = [-1; 1[$.

Q44 A. (C_f) admet 2 asymptotes d'équations $x=-1$ et $x=1$. \neq

B. (C_f) admet 2 asymptotes $y=-1$ et $y=1$.

C. (C_f) coupe l'axe (OX) au point d'abscisse 0.

D. $e^{f(x)} = \frac{1-x}{1+x}$.

Q45 A. $f'(x) = \frac{-2}{(1+x)(1-x)}$. \times

B. f est strictement croissante.

C. L'équation de la tangente à la courbe (C_f) au point O s'écrit $y = -2x$. \times

D. Le point O est un point d'inflexion pour (C_f) .

Q46 A. f est positive sur $]-1; 0[$ et négative sur $]0; 1[$.

B. f est négative sur $]-1; 0[$ et positive sur $]0; 1[$.

C. L'aire S de la partie du plan comprise entre l'axe des abscisses, la courbe (C_f) et les droites d'équations $x = -\frac{1}{2}$ et $x = 0$ est $S = \int_{-\frac{1}{2}}^0 f(x) dx$.

D. L'aire S' de la partie du plan comprise entre l'axe des abscisses, la courbe (C_f) et les droites d'équations $x = 0$ et $x = \frac{1}{2}$ est $S' = \int_0^{\frac{1}{2}} f(x) dx$.

Q47 A. f admet une fonction réciproque définie sur \mathbb{R} .

B. (C_f) et (C_g) sont symétriques par rapport à la droite d'équation $y=x$.

C. g est strictement croissante.

D. g change de monotonie.

Q48 A. $a_n = \frac{1-e^n}{1+e^n}$.

B. (a_n) est strictement croissante.

C. (a_n) n'est pas bornée.

D. (a_n) converge vers le nombre -1 .