

Composante 1: Sciences de la vie

Q1	Concernant la molécule d'ADN :
A	Les deux brins de la molécule ADN sont liés par des Histones.
B	La duplication s'effectue suivant un modèle conservatif.
C	Se trouve exclusivement chez les cellules procaryotes.
D	La transcription de l'ADN en ARN est assurée par l'ADN Topoisomérase.
E	Toutes les propositions sont fausses.

Q2	Concernant la synthèse protéique :
A	L'association entre un ARNr et des ribosomes constitue un polysome.
B	La redondance du code génétique signifie qu'un codon peut coder pour plusieurs acides aminés.
C	Les protéines participent à la réalisation du génotype.
D	Les protéines participent à la réalisation du phénotype.
E	Le ribosome se compose de deux sous-unités identiques.

Q3	Dans le cas d'un gène récessif lié à X :
A	Les enfants d'un couple sain sont toujours sains.
B	Les enfants d'un couple atteint sont toujours atteints.
C	Les garçons d'un couple sain sont toujours sains.
D	Les filles d'un couple sain sont toujours atteintes.
E	Toutes les propositions sont fausses.

Q4	Concernant les anomalies chromosomiques et leurs conséquences, quelle est la réponse fautive ?
A	Une anomalie chromosomique est un changement de nombre ou de structure des chromosomes.
B	La maladie de Down ou mongolisme est due à la présence d'un chromosome 21 supplémentaire.
C	La maladie de Klinefelter est secondaire à un changement au niveau des chromosomes sexuels.
D	La délétion du bras court du chromosome 5 est à l'origine de la maladie du Cri de Chat.
E	La maladie de Turner est secondaire à un changement au niveau des autosomes (chromosomes non sexuels).

Q5	La réplication d'ADN a lieu :
A	Uniquement avant une méiose.
B	Entre la division réductionnelle et équationnelle.
C	Uniquement après une mitose.
D	Avant la première division de la méiose.
E	Toutes les propositions sont fausses.

Q6	Parmi les propositions ci-dessous concernant le code génétique, quelle est la réponse fausse ?
A	Le codon est une succession de 3 nucléotides au niveau de la molécule d'ADN et qui correspond à un acide aminé au niveau de la protéine.
B	Le code génétique contient 30 codons possibles.
C	Les codons UAA, UAG et UGA représentent les codons stop.
D	Le code génétique est un tableau qui établit la relation entre l'ARNm et les acides aminés.
E	AUG est le codon d'initiation.

Q7	Si la quantité d'ADN de la cellule diploïde a la phase G1 du cycle cellulaire est égale a q. quelle est la quantité d'ADN dans la même cellule a la métaphase de la méiose 2 ?
A	4q.
B	2q.
C	q.
D	$\frac{1}{2}$ q.
E	$\frac{1}{4}$ q.

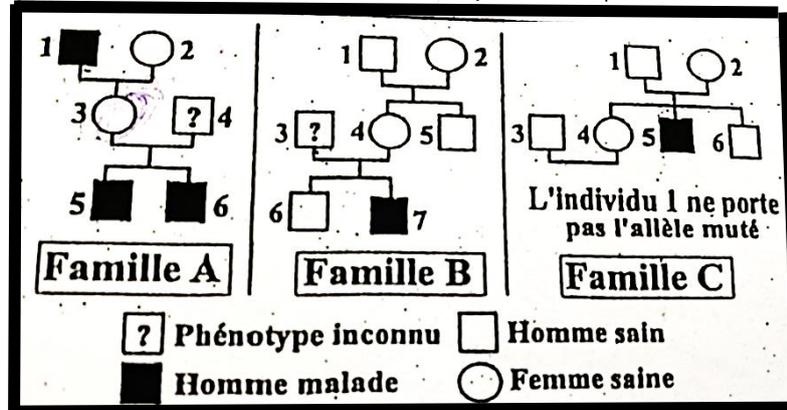
Q8	Si une paire de chromosome ne se sépare pas durant l'anaphase 1 de la méiose, le nombre de chromosome de chacun des 4 gamètes humains résultantes est :
A	23 ,23,23,23.
B	21,22,23,24.
C	23,22,24,24.
D	24,24,23,23.
E	Toutes les propositions sont fausses.

Q9	Lors de l'étude de la génétique de population, surtout pour le calcul des fréquences génotypiques dans le cas des gènes liés aux sexes :
A	La fréquence du génotype des mâles est égale à la fréquence du génotype des femelles.
B	La fréquence des allèles des femelles est soumise à la loi de Hardy-Weinberg.
C	La fréquence des allèles des femelles est égale aux fréquences des génotypes.
D	La fréquence du génotype des femelles est soumise à la loi de Hardy-Weinberg.
E	La fréquence des allèles des mâles est égale à la fréquence des allèles des femelles.

Q10	La couleur de la laine chez les moutons est déterminée par deux allèles, l'un dominant (couleur blanche) B l'autre récessif de (couleur noire) b. Dans un échantillon de 900 moutons dont 891 de couleur blanche et 9 de couleur noire. La fréquence des allèles est :
A	p = 0,80 ; q = 0,20.
B	p = 0,90 ; q = 0,10.
C	p = 0,70 ; q = 0,30.
D	p = 0,65 ; q = 0,35.
E	p = 0,60 ; q = 0,40.

EXERCICE 1 : (Question 11 et 12)

Le document suivant représente l'arbre généalogique de trois familles dont certains membres sont atteints d'une anomalie génétique se traduisant par l'absence de synthèse de l'enzyme glucose -6- phosphate déshydrogénase.



Q11 L'arbre généalogique permettant d'affirmer que l'allèle responsable de la maladie est récessif :

- A L'arbre de la famille A.
- B L'arbre de la famille C.
- C L'arbre de la famille B.
- D Aucun des trois arbres.
- E Tous les arbres.

Q12 A partir de l'arbre généalogique de la famille C, on peut affirmer que :

- A Le gène étudié est porté par X.
- B Le gène étudié par un autosome.
- C L'individu 5 porte deux allèles mutés.
- D L'individu 6 porte un allèle muté.
- E Toutes les propositions sont fausses.

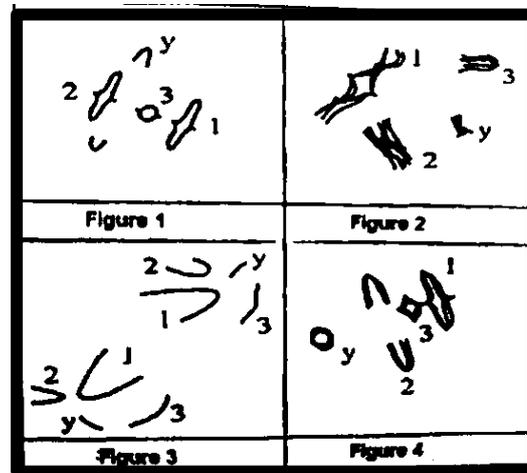
Q13 la figure suivante suivante représente une cellule végétale pendant la méiose. Cette figure montre :



- A La prophase 1 d'une cellule haploïde à 7 chromosomes homologues à $2n=14$.
- B La métaphase 1 d'une cellule 7 paires de chromosomes homologues à $n=14$.
- C La prophase 1 d'une cellule dont les chromosomes forment 7 tétrades à $2n=14$.
- D La métaphase 1 d'une cellule dont les chromosomes forment 14 tétrades à $n=14$.
- E Toutes les propositions sont fausses.

EXERCICE 2 : (Question 14 et 15)

Le document suivant représente les formes des chromosomes durant la méiose.



Q14 la figure 1 représente un chromosome durant :

- A La prophase 1
- B La prophase 2
- C L'anaphase 1
- D L'anaphase 2
- E La télophase 1

Q15 L'ordre chronologique des figures du document étudié est :

- A Figure 2 - Figure 4 - Figure 1- Figure 3.
- B Figure 1 - Figure 4 - Figure 2- Figure 3.
- C Figure 3 - Figure 2 - Figure 1- Figure 4.
- D Figure 2 - Figure 4 - Figure 3- Figure 1.
- E Figure 4 représente la dernière étape de la méiose .

Q16 Des croisements chez la drosophile ont permis d'obtenir les pourcentages de recombinaison suivants, concernant 4 gènes différents situés sur le chromosome 2. La carte factorielle juste est :

	Gène b	Gène cn	Gène pr	Gène vg
Gène b	0%	9%	6%	19%
Gène cn	9%	0%	3%	10%
Gène pr	6%	3%	0%	13%
Gène vg	19%	10%	13%	0%

- A b-pr-cn-vg
- B b-cn-pr-vg
- C cn-pr-b-vg
- D pr-cn-vg-b
- E vg-cn-pr-b

EXERCICE 3 : (Question 17 et 18)

Un croisement a été réalisé entre deux lignées pures de drosophile : les mâles à corps gris et aux yeux framboise, et les femelles à corps noir et aux yeux rouges. Les individus de F1 ont tous des corps gris et des yeux rouges. Le croisement entre les individus de F1 a donné en F2 les résultats suivants :

Utiliser: (G ou g) pour l'allèle de la couleur du corps. Ef (R ou r) pour l'allèle de la couleur des yeux.

Phénotypes des individus F2	Mâles et femelles	Males
Corps noir et yeux rouges	189	0
Corps gris et yeux framboise	0	185
Corps gris et yeux rouges	564	0
Corps noir et yeux framboise	0	62

Q17 A partir des résultats obtenus en F1 et F2:

- A Le gène R/r est porté sur un chromosome sexuel.
 B Le gène G/g est porté sur un gonosome.
 C Le gène R/r est porté sur un chromosome non sexuel.
 D Le gène G/g est porté sur un chromosome sexuel
 E L'allèle du corps noir est dominant

Q18 À partir des résultats obtenus en F1 et en F2 on déduit que le génotype du père (à corps gris et yeux framboise) est:

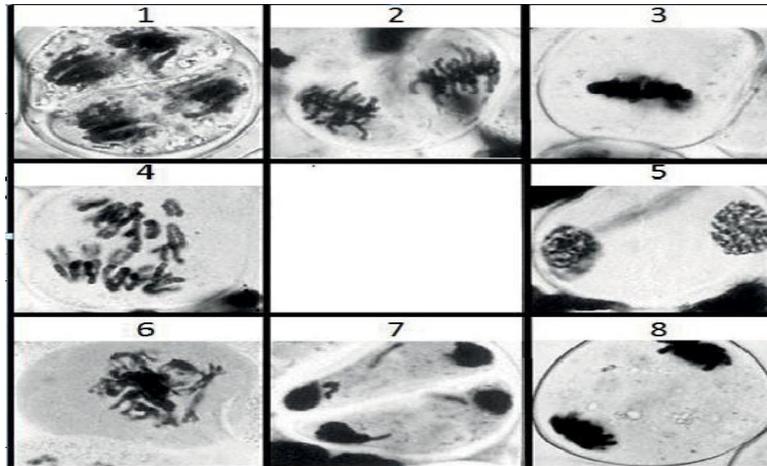
- A G//G XrY
 B r//r XGY
 C Gr//Gr
 D G//G r//r
 E Toutes les réponses sont fausses.

Q19 Les séquences nucléotidiques suivantes représentent une partie d'ARNm transcrit à partir d'un segment d'ADN qui code pour les peptides de la chaîne beta d'insuline.
5' ...GGC-UUC-UAC-ACU...3'

- A 
- B 
- C 
- D 

- E Toutes les propositions sont fausses.

Q20 Le document photographique suivant représente les étapes de la méiose dans une cellule :



Choisir la réponse juste :

- | | |
|---|--|
| A | Les crossing-over ont lieu pendant la période observée sur la photo 4. |
| B | Les crossing-over ont lieu pendant la période observée sur la photo 5. |
| C | Le brassage interchromosomique intervient avant la recombinaison intrachromosomique. |
| D | Les chiasmas ont lieu pendant la période observée sur la photo 6. |
| E | Les chiasmas ont lieu pendant la période observée sur la photo 4. |

Composante 2: Physique

Exercice 1 :

PARTIE A : Restitution de connaissance

On réalise le phénomène de diffraction en utilisant un faisceau monochromatique de longueur d'onde λ et une fente de largeur a située à une distance D d'un écran.

Q₂₁ : La relation qui existe entre λ la longueur d'onde de la lumière incidente, et θ l'ouverture angulaire de la tache centrale de diffraction est :

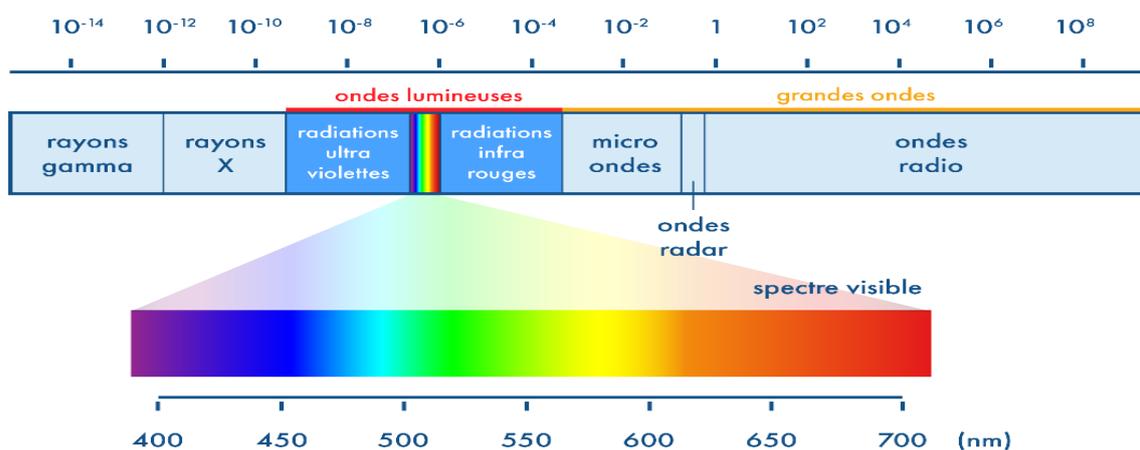
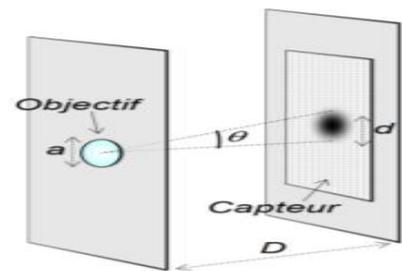
A	$\theta = \frac{\lambda}{D}$	B	$\theta = \frac{\lambda}{a}$	C	$\theta = \frac{D}{\lambda}$	D	$\theta = \frac{a}{\lambda}$	E	$\theta = \lambda \cdot a$
----------	------------------------------	----------	------------------------------	----------	------------------------------	----------	------------------------------	----------	----------------------------

Q₂₂ : Si la fente est verticale, la figure de diffraction est :

A	Verticale	B	Oblique	C	Horizontale	D	Sinusoïdale	E	Autre réponse
----------	-----------	----------	---------	----------	-------------	----------	-------------	----------	---------------

PARTIE B :

Un appareil photo possède un objectif composé d'une lentille de diamètre $a = 1 \text{ mm}$. À l'intérieur du boîtier de l'appareil, un capteur est situé à une distance $D = 2,8 \text{ mm}$ de l'objectif. La diffraction, due à la taille de la lentille, limite la résolution de l'appareil photo.



Q₂₃ : Pour cet appareil photo, la diffraction est un peu moins prononcée dans le cas d'une lumière :

A	Violettes	B	Verte	C	Jaune	D	Rouge	E	Cyan
----------	-----------	----------	-------	----------	-------	----------	-------	----------	------

Q₂₄ : La longueur d'onde moyenne du spectre visible est approximativement :

A	$\lambda = 5 \times 10^{-6} \text{ m}$	B	$\lambda = 5 \times 10^{-7} \text{ m}$	C	$\lambda = 5 \times 10^{-8} \text{ m}$	D	$\lambda = 5 \times 10^{-9} \text{ m}$	E	$\lambda = 5 \times 10^{-4} \text{ m}$
----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--

Q₂₅ : L'angle θ étant petit, on fait l'approximation que $\tan \theta \approx \theta$. Le diamètre d de la tache centrale de diffraction correspondante, au niveau du capteur, est :

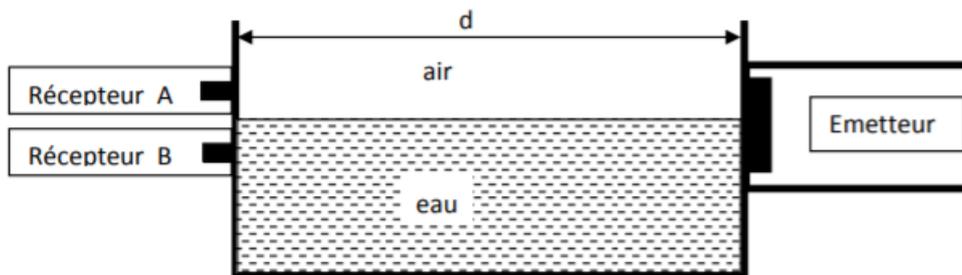
A	$d = \frac{\lambda \cdot a}{D}$	B	$d = \frac{D \cdot a}{\lambda}$	C	$d = \frac{\lambda \cdot D}{a}$	D	$d = \frac{2\lambda \cdot D}{a}$	E	Autre réponse
----------	---------------------------------	----------	---------------------------------	----------	---------------------------------	----------	----------------------------------	----------	---------------

Q₂₆ : Application numérique. Le diamètre moyen d de la tâche est :

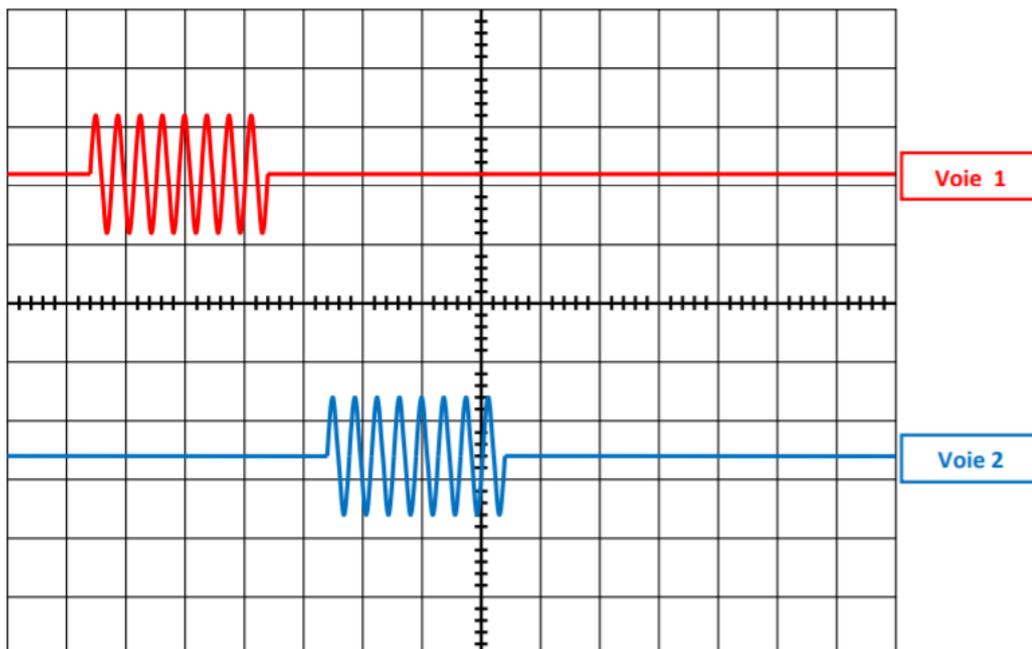
A	1,4 mm	B	$1,4 \times 10^{-2} \mu\text{m}$	C	1,4 nm	D	1,4 μm	E	Autre réponse
----------	--------	----------	----------------------------------	----------	--------	----------	-------------------	----------	---------------

Exercice 2 (Question 27, 28 et 29)

Un émetteur produit des salves ultrasonores qui se propagent simultanément dans l'air et dans l'eau ; 2 récepteurs A et B placés à une distance $d = 1,5 \text{ m}$ de l'émetteur : le récepteur A enregistre le signal qui se propage dans l'air avec une vitesse $V_{\text{air}} = 340 \text{ m/s}$ et le récepteur B celui qui se propage dans l'eau.



Les 2 voies d'un oscilloscope sont reliées aux récepteurs A et B, afin de visualiser les signaux reçus. On obtient l'oscillogramme suivant (les voies 1 et 2 ont été décalées verticalement pour une meilleure lisibilité ; horizontalement, 1 carré représente 1 ms) :



Q27 : Choisir la bonne réponse

A	La voie 1 correspond au récepteur A	B	La voie 1 correspond au récepteur B	C	L'oscillogramme est faussé, il faut le refaire
D	Les données de l'énoncé ne permettent pas de savoir à quelle voie correspond quel récepteur	E	Aucune réponse		

Q28 : On note t_A le temps mis par le signal se propageant dans l'air pour parcourir la distance d et t_B le temps mis par le signal se propageant dans l'eau pour parcourir la même distance.

On note $\Delta t = t_A - t_B$.

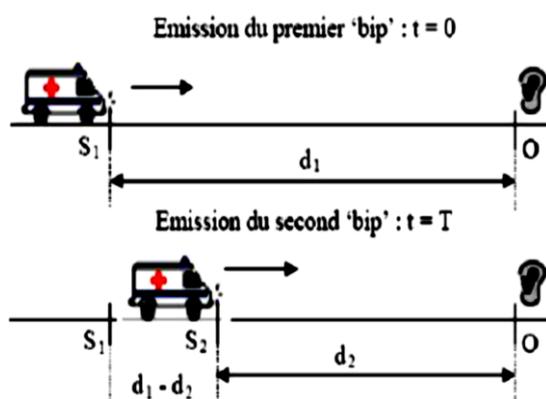
A	$\Delta t = 1 \text{ ms}$	B	$\Delta t = 3 \text{ s}$	C	$\Delta t = 4,5 \text{ ms}$	D	$\Delta t = 4 \text{ ms}$	E	$\Delta t = 3,5 \text{ ms}$
----------	---------------------------	----------	--------------------------	----------	-----------------------------	----------	---------------------------	----------	-----------------------------

Q29 : déterminer la relation qui existe entre Δt , V_{air} , V_{eau} , et d

A	$\Delta t = \left(\frac{1}{V_{\text{air}}} - \frac{1}{V_{\text{eau}}} \right) \times d$	B	$\Delta t = \left(\frac{1}{V_{\text{eau}}} - \frac{1}{V_{\text{air}}} \right) \times d$	C	$\Delta t = \frac{V_{\text{eau}} - V_{\text{air}}}{d}$	D	$\Delta t = \frac{V_{\text{air}} - V_{\text{eau}}}{d}$	E	Aucune réponse
----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	----------------

Exercice 3 : Applications en médecine (Question 30,31,32,)

Q30 : Une sirène d'une ambulance émet des « bips » très brefs à intervalles de temps réguliers T . Chaque bip donne naissance à un signal sonore qui se déplace dans l'air à la célérité V_a . L'ambulance se déplace avec un mouvement rectiligne uniforme de vitesse constante V vers un observateur fixe O .

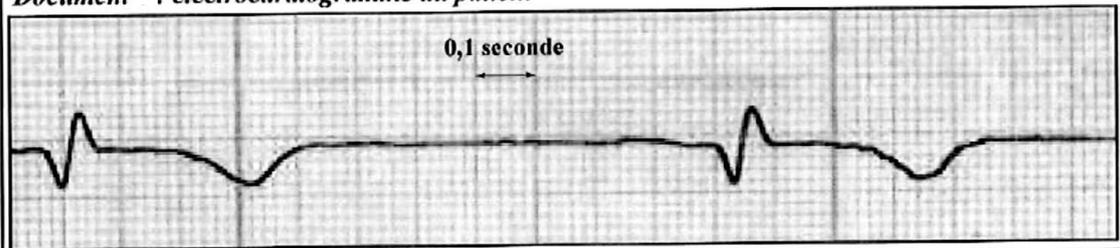


La période T_0 perçue par l'observateur est :

A	$T_0 = T \left(\frac{V_a}{V} - 1 \right)$	B	$T_0 = T \left(\frac{V}{V_a} - 1 \right)$	C	$T_0 = T \left(1 - \frac{V}{V_a} \right)$	D	$T_0 = T \left(1 - \frac{V_a}{V} \right)$	E	Aucune réponse
----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	----------------

Q31 : Un médecin réalise sur un patient un électrocardiogramme, un examen qui permet de mesurer son activité électrique cardiaque afin de savoir s'il a une arythmie cardiaque.

Document : électrocardiogramme du patient



Document : arythmie cardiaque

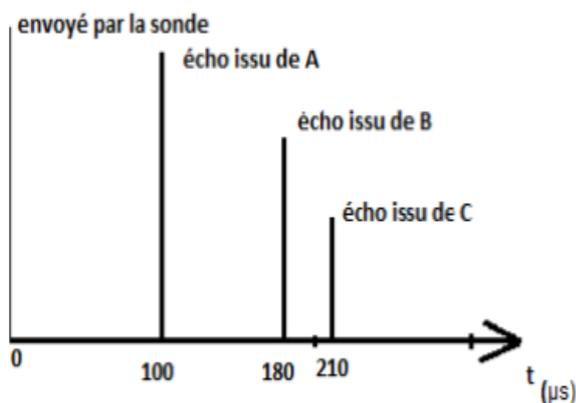
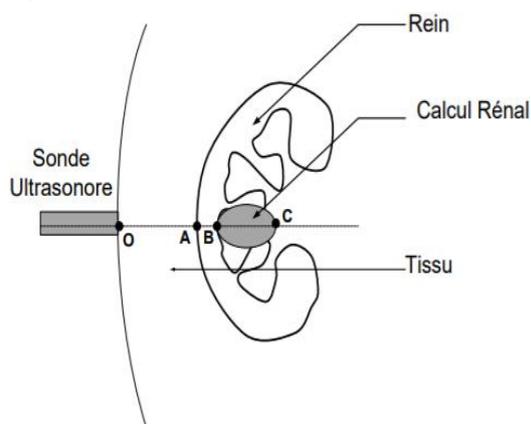
L'arythmie cardiaque est une perturbation du rythme cardiaque. Le rythme normal au repos chez l'adulte se situe entre 60 et 90 battements par minute (bpm) ; s'il est inférieur à 60 bpm, on parle de bradycardie et s'il dépasse les 90 bpm, on parle de tachycardie.

Choisir la bonne réponse

A	Le patient est bradycardise	B	Le patient est tachycardise	C	Le patient n'est pas en arythmie
D	La période d'un cycle cardiaque est de 420ms plus ou moins 60ms	E	Aucune réponse		

Q32 : La détection des calculs rénaux peut être réalisée par échographie. Dans cet énoncé, on utilise une sonde à ultrasons placée à l'horizontale d'un calcul rénal.

Une onde ultrasonore incidente est émise à l'instant $t=0$ au point O. Ci-dessous, l'enregistrement des échos renvoyés par les surfaces de séparation des différents milieux : sur le rein en A, sur le calcul rénal en B puis en C. La vitesse de propagation de l'ultrason dans le calcul est 1500 m/s



Calculer la longueur du calcul

A	2,25 cm	B	5cm	C	1,125cm	D	10cm	E	Autre réponse
----------	---------	----------	-----	----------	---------	----------	------	----------	---------------

Exercice 4 : Physique Nucléaire – Questions indépendantes

Q33 : On considère la réaction nucléaire suivante : ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + \alpha$

Le noyau ${}^A_Z\text{X}$ résultant est :

A	${}^{231}_{91}\text{Po}$	B	${}^{234}_{90}\text{Th}$	C	${}^{232}_{90}\text{Th}$	D	${}^{242}_{94}\text{Pu}$	E	Autre réponse
---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	---------------

Q34 : La fusion de deux noyaux d'hydrogène ${}^1_1\text{H}$ donne un noyau de deutérium ${}^2_1\text{H}$ et un :

A	Proton	B	Électron	C	Positron	D	Neutron	E	Autre réponse
---	--------	---	----------	---	----------	---	---------	---	---------------

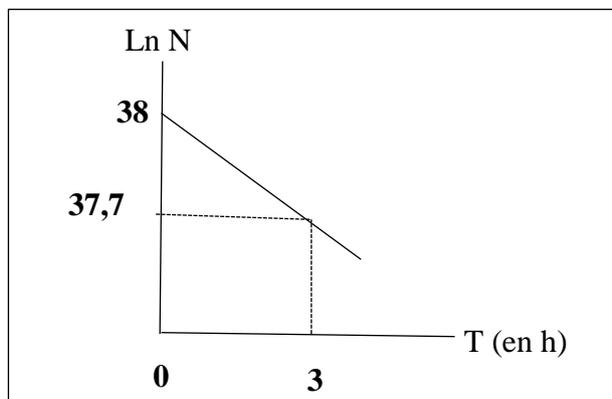
Q35 : Un noyau radioactif ${}^A_Z\text{X}$ est constitué de Z protons et N neutrons, la relation juste est :

A	$m(\text{X}) < Z.m_{(p)} + (A-Z)m_{(n)}$	B	$m(\text{X}) = Z.m_{(p)} + (A-Z)m_{(n)}$	C	$m(\text{X}) < Z.m_{(p)} + m_{(n)}$
D	$m(\text{X}) > Z.m_{(p)} + (A-Z)m_{(n)}$	E	Aucune réponse		

Q36 : Le nombre de noyaux radioactifs dans un échantillon à $t=0$ est $N_0=96.10^{20}$. Le nombre de noyaux désintégrés à $t= 4t_{1/2}$ est :

A	6.10^{20}	B	90.10^{20}	C	9.10^{20}	D	48.10^{20}	E	Autre réponse
---	-------------	---	--------------	---	-------------	---	--------------	---	---------------

Q37 : L'astate 211 est radioactif α . Le graph ci-contre montre les variations de $\ln N$ en fonction de temps avec N le nombre de noyaux d'astate non désintégrés d'un échantillon.



On donne : $\ln 2=0,7$

La demi vie d'astate 211 en heures est :

A	4,0	B	5,5	C	7,0	D	27,3	E	Autre réponse
---	-----	---	-----	---	-----	---	------	---	---------------

Q38: La transformation de 1g d'hydrogène en hélium selon la réaction :

$4({}^1_1\text{H}) \rightarrow {}^4_2\text{He} + 2({}^0_1\text{e})$ s'accompagne de la libération d'une énergie égale à $4,1.10^{12}$ eV.

Calculer l'énergie E libérée par la réaction. On donne $N_A=6,02.10^{23}$ mol⁻¹

A	17 MeV	B	107 MeV	C	170 MeV	D	1,7 MeV	E	Autre réponse
---	--------	---	---------	---	---------	---	---------	---	---------------

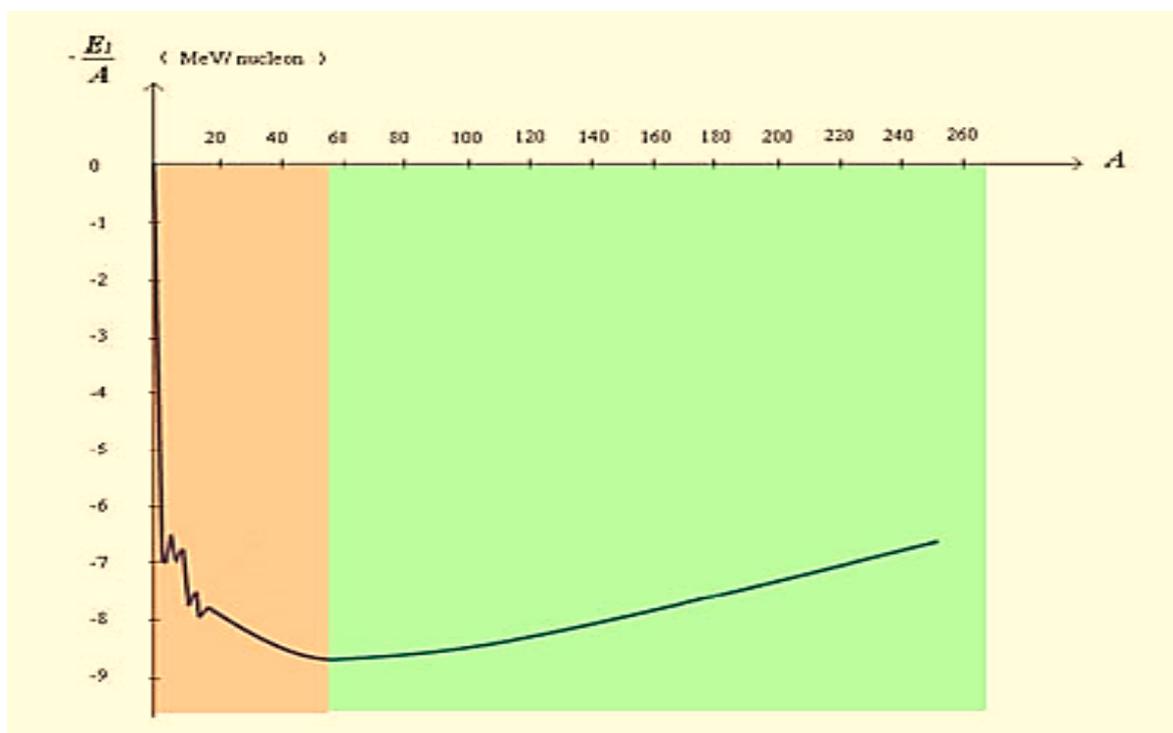
Q₃₉ : On injecte dans le sang d'un patient 10 mL d'une solution contenant du ^{24}Na à une concentration de $1,0 \cdot 10^{-3}$ mol/L. Au bout de 15 heures on prélève à notre patient 10 mL de sang. On trouve alors une concentration de ^{24}Na égale à : $1,0 \cdot 10^{-6}$ mol/L. Le sodium est uniformément réparti dans tout le volume sanguin.

La demi-vie du sodium 24 est de 15 heures.

Le volume sanguin (en L) du patient est de :

A	4,5 L	B	5,0 L	C	5,5 L	D	6,0 L	E	6,6 L
----------	-------	----------	-------	----------	-------	----------	-------	----------	-------

Q₄₀ : Sur la courbe d'Aston :



A	La zone rouge correspond aux noyaux capables de subir la fusion, il ne peuvent pas subir de fission.
B	La zone verte correspond aux noyaux capables de subir la fission, il ne peuvent pas subir de fusion.
C	La zone rouge correspond aux noyaux dont la fusion ne dégage pas de l'énergie.
D	La zone verte correspond aux noyaux dont la fission ne dégage pas de l'énergie.
E	Toutes les propositions sont fausses

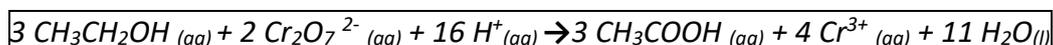
Composante 3: Chimie

Exercice 1 :

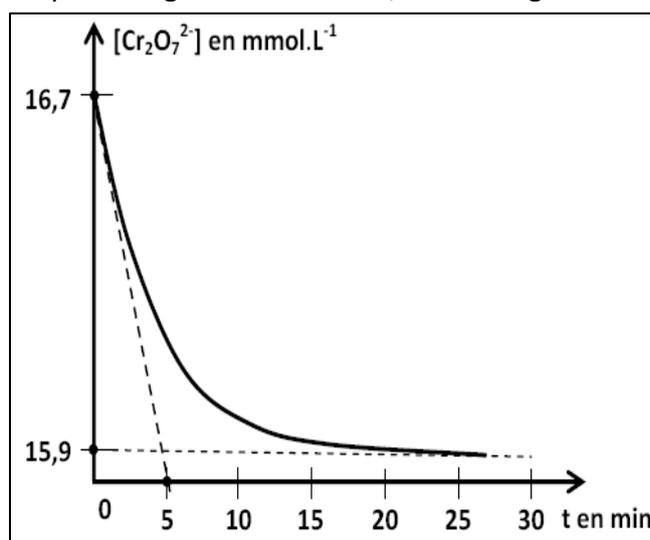
L'alcoolémie est le taux d'alcool présent dans le sang. Elle se mesure en grammes par litre de sang (analyse de sang) ou en milligrammes par litres d'air expiré (éthylotest, éthylomètre). Dans cet exercice, on vous propose d'étudier l'alcoolémie chez un conducteur pour déterminer s'il est en effraction avec la loi par les deux méthodes. Le taux autorisé d'alcool est de 0,5g dans 1 L de sang ou 0,25mg par 1L d'air expiré.

1^{ère} méthode : Analyse sanguine

Pour mesurer la quantité d'alcool dans le sang, on utilise la réaction chimique suivante :



Cette réaction est lente, son évolution est suivie par dosage. À la date $t = 0$, on mélange $V_p = 2\text{mL}$ de sang prélevé au bras d'un conducteur avec $V = 10\text{mL}$ d'une solution aqueuse acidifiée de dichromate de potassium ($2\text{K}^+ + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(aq)}$) de concentration molaire $C = 2 \cdot 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Le volume total du mélange réactionnel est $V_M = 12 \text{mL}$. Un suivi temporel obtenu par dosage des ions dichromate $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ a permis de tracer la courbe suivante.

**Données :**

- La réaction est considérée totale.
- La masse molaire d'éthanol est $M = 46 \text{g/mol}$

Restitution de connaissances (Q₄₁ et Q₄₂)Q₄₁ :

A	La vitesse volumique d'une réaction est définie par la relation : $v = V \cdot \frac{dx}{dt}$ (avec V le volume total du mélange).
B	L'unité de la vitesse volumique d'une réaction dans le système international est $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{min}^{-1}$
C	Le temps de demi réaction correspond au temps nécessaire pour que l'avancement soit parvenu à la moitié de sa valeur maximale.
D	Dans cette partie, $x(t_{1/2}) = \frac{x_{\text{max}}}{2}$.
E	Toutes les propositions sont fausses.

Q42 : Les couples red/ox mis en jeu dans cette réaction sont :

A	Cr ₂ O ₇ ²⁻ (aq)/ Cr ³⁺ (aq)	B	Cr ³⁺ (aq) / Cr ₂ O ₇ ²⁻ (aq)	C	Cr ₂ O ₇ ²⁻ (aq)/ Cr ³⁺ (aq)	D	Cr ³⁺ (aq) / Cr ₂ O ₇ ²⁻ (aq)	E	Autre réponse
	CH ₃ COOH(aq) / CH ₃ CH ₂ OH(aq)		CH ₃ COOH(aq) / CH ₃ CH ₂ OH(aq)		CH ₃ CH ₂ OH(aq) / CH ₃ COOH(aq)		CH ₃ CH ₂ OH(aq) / CH ₃ COOH(aq)		

Suivi temporel de la réaction chimique (Q43 et Q44)**Q43 : L'avancement finale de la réaction x_f**

A	8.10 ⁻⁶ mol	B	4.10 ⁻⁶ mol	C	1,6.10 ⁻⁵ mol	D	8.10 ⁻⁴ mol	E	4.10 ⁻⁴ mol
----------	------------------------	----------	------------------------	----------	--------------------------	----------	------------------------	----------	------------------------

Q44 : La vitesse volumique de la réaction à t=0

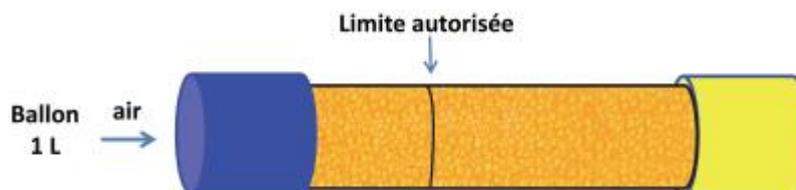
A	10 ⁻⁴ mol.l ⁻¹ .min ⁻¹	B	10 ⁻³ mol.l ⁻¹ .min ⁻¹	C	2.10 ⁻³ mol.l ⁻¹ .min ⁻¹
D	10 ⁻⁴ mol.l ⁻¹ .min ⁻¹	E	2.10 ⁻⁴ mol.l ⁻¹ .min ⁻¹		

Q45 : Taux d'alcoolémie chez le conducteur

A	6.10 ⁻³ mol.l ⁻¹	B	1,2.10 ⁻² mol.l ⁻¹	C	0,552 g.l ⁻¹	D	0,276 g.l ⁻¹	E	Autre réponse
----------	--	----------	--	----------	-------------------------	----------	-------------------------	----------	------------------

2^{ème} méthode : Ethylotest

Dans un éthylotest, on met des cristaux de gel de silice (**blancs au départ**) imprégnés de bichromate de potassium (**jaune orangée**) afin de détecter la présence d'alcool dans l'air expiré par le conducteur. Le conducteur doit remplir avec son souffle un ballon de 1 L et le vider dans le tube qui contient ces cristaux (voir figure).

**Données :**

- Couleurs des espèces chimiques en présence :

Espèces chimiques	CH ₃ CH ₂ OH	Cr ₂ O ₇ ²⁻	Cr ³⁺	CH ₃ COOH
Couleur en solution aqueuse	incolore	Jaune orangé	vert	incolore

Q46 : Une fois le ballon rempli par le souffle du conducteur est vidé dans le tube qui contient les cristaux de gel de silice imprégnés, De quelle couleur deviennent les cristaux jaune-orangée qui ont réagis ?

A	vert	B	incolore	C	Jaune orangé	D	Bleu	E	Orange
----------	------	----------	----------	----------	--------------	----------	------	----------	--------

Q47 : Quel est le taux d'alcoolémie équivalent dans l'air expiré chez ce conducteur ?

A	0,300 mg.l ⁻¹	B	0,138 mg.l ⁻¹	C	0,552 mg.l ⁻¹
D	0,276 mg.l ⁻¹	E	Autre réponse		

Exercice 2 (Q48, 49 et 50)

Q48 : Soit une solution d'acide chlorhydrique de concentration 10^{-2,7}mol.l⁻¹

A	Un acide est une espèce susceptible de capter un ou plusieurs protons
B	Un acide est une espèce susceptible de céder un ou plusieurs protons
C	Le pH de cette solution à 25°C est 11,3
D	Le pH de cette solution à 25°C est 3
E	Si on dilue cette solution son pH va diminuer

Q49 : Soit une solution d'hydroxyde de sodium de concentration 10⁻² mol.L⁻¹

A	Une base est une espèce susceptible de capter seulement un proton
B	Une base est une espèce susceptible de céder un ou plusieurs protons
C	Le pH de cette solution à 25°C est 12
D	Le pH de cette solution à 25°C est 2
E	Si on dilue cette solution son pH va augmenter

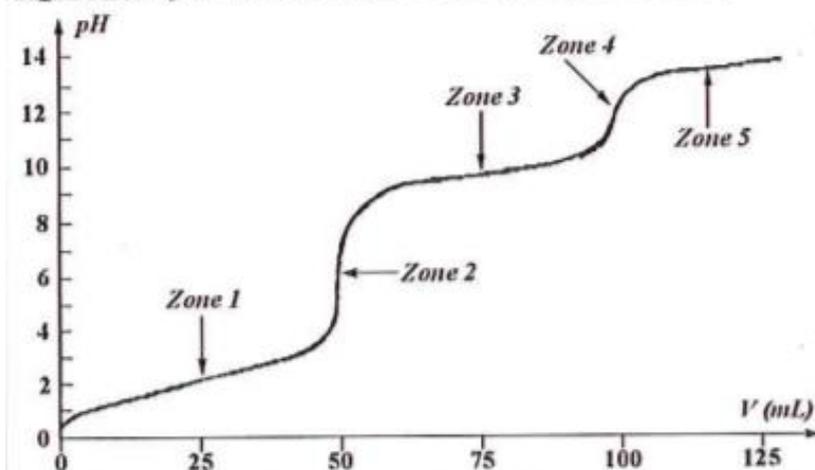
Q50 : Soit un mélange équimolaire d'un acide HA et de sa base conjuguée A⁻ de pKa = 4,8

A	Le pH de cette solution à 25°C est de 7
B	Le pH de cette solution à 25°C est de 2,4
C	Il manque la concentration de l'acide et de la base pour calculer le pH
D	Le pH de cette solution à 25°C est de 4,8
E	Cette solution ne peut pas être utilisée comme solution tampon

Exercice 2 (Q51 et Q52)

Afin d'étudier le comportement de l'alanine en fonction du pH, on effectue le dosage de V₀ = 20ml d'une solution de chlorhydrate d'alanine (Cl⁻, H₃N-CH(CH₃)-COOH) à C₀ mol.L⁻¹ par une solution de soude NaOH (base forte) à C₁ = 0,10mol.L⁻¹.

Courbe de titrage de 20 mL chlorhydrate d'alanine à $C_0 \text{ mol.L}^{-1}$ par la base NaOH à $C_1 = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$



Q51 :

A	Le pH de la solution initiale de soude de concentration C_1 vaut 13
B	Avec les 50 premiers millilitres de NaOH versés, on titre toutes les fonctions ammoniums NH_3^+ du chlorhydrate d'alanine.
C	Après avoir verser 50 ml de NaOH, la moitié des fonctions carboxyliques sont sous forme COO^-
D	La valeur de la concentration molaire C_0 est de $0,04 \text{ mol.l}^{-1}$
E	Aucune réponse

Q52 : Propriétés acido-basique de l'alanine.

On note que la fonction acide de l'alanine est un acide faible.

A	Sa fonction acide réagit totalement avec l'eau
B	Sa forme électriquement neutre n'est capable d'agir qu'en étant un acide
C	Sa forme électriquement neutre n'est capable d'agir qu'en étant une base
D	Sa forme électriquement neutre est capable d'agir soit en tant que base soit en tant qu'acide
E	Une solution d'alanine à pH = 6 constitue une solution tampon

Exercice 4 : Applications en urologie

Partie A : Étude de l'acidité urinaire

On sait que le pH physiologique de l'urine est de 5.8 ; en cas d'acidose métabolique le pH urinaire devient alcalin ; en cas de lithiase le pH est inférieur à 5.

Sachant que la concentration urinaire $[\text{HO}^-] = 1,4 \times 10^{9,32}$

On donne $\text{pK}_e = 10^{-14}$

Q₅₃ :

A	pH = 7
B	pH = 5,8
C	pH = 4,5
D	pH = 8,32
E	pH = 7,2

Q₅₄ : On déduit donc que :

A	Le patient est sain
B	Le patient peut être atteint d'une acidose métabolique
C	On ne peut rien déduire
D	Le patient peut être atteint d'une lithiase urinaire
E	Aucune réponse

Partie B : Étude d'un calcul rénal et d'un remède de la douleur provoquée par ce calcul

On considère qu'un calcul rénal traité pèse 4g et que 20% de sa masse est composée d'ions calcium de masse molaire 40g/mol. On donne $N_A = 6 \cdot 10^{23}$ en unité internationale.

Q₅₅ : Calculer le nombre d'ions calcium contenus dans le calcul.

A	10^{21}
B	$1,2 \cdot 10^{21}$
C	10^{22}
D	$1,2 \cdot 10^{22}$
E	Autre réponse

Enonce relatif à la question 56,57,58

L'ibuprofène est indiqué en 1^{ère} intention pour les coliques néphrétiques (douleur causée par la présence de calculs dans le rein). Dans cette partie, On souhaite vérifier la masse d'ibuprofène présente dans un comprimé provenant de médicaments dosés à 400mg. Pour cela, on réalise le protocole suivant :

- Broyer le comprimé
- Dissoudre le comprimé broyé avec 30ml d'éthanol
- Filtrer le mélange
- Évaporer l'éthanol du filtrat, un solide blanc est obtenu
- Dissoudre le solide dans 100ml d'eau
- Titrer cette solution par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration 0,1 mol/l
- Le titrage est suivi par Ph Métrie.

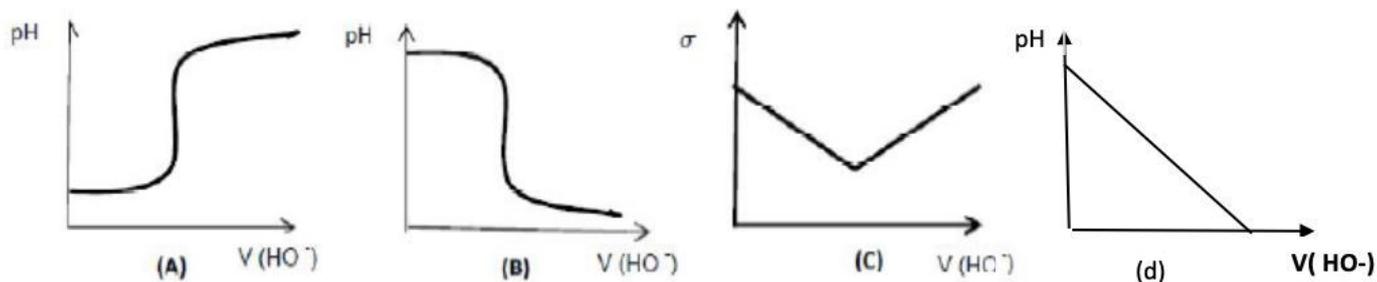
On obtient un volume à l'équivalence de 19,3 mL.

Données :

La forme acide de l'ibuprofène est simplifiée par RCOOH et la forme basique par RCOO^-

Le sang est une solution tampon dont le $\text{pH} = 7,3$.

Q₅₆ : Parmi les courbes ci-dessous, quelle est celle correspondant au titrage réalisé ?



Q₅₇ : Quelle est la masse d'ibuprofène dosée ?

A	0,396g
B	3,96g
C	0,398g
D	3,98g
E	0,400g

Q₅₈ : On considère le diagramme suivant :



Choisir la réponse **fausse**

A	Le diagramme est appelé diagramme de prédominance
B	Il se démontre à partir de la relation de la définition de la constante d'acidité d'un couple acide/base
C	C'est la forme acide de l'ibuprofène qui prédomine dans le sang
D	On ne peut pas faire ce dosage dans le sang car ce n'est pas la bonne forme qui prédomine.
E	$\text{pK}_a \text{ RCOOH/RCOO}^- = 4,5$

Exercice 5 : Equations de Réactions d'oxydoréduction**Q₅₉ : Cocher la bonne écriture pour la demi-équation du couple H₂O₂(aq)/H₂O(l)**

:

A	$e^- + \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}^-(\text{aq})$
B	$\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 4e^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
C	$\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2e^-$
D	$\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2e^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
E	Toutes les propositions sont fausses

Q₆₀ : Cocher la bonne écriture pour la réaction redox entre Fe²⁺(aq) et MnO₄⁻(aq). Les couples mis en jeu sont : Fe³⁺(aq)/Fe²⁺(aq) et MnO₄⁻(aq)/Mn²⁺(aq) :

A	$5\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 8\text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons 5\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 2\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
B	$5\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{MnO}_4^-(\text{aq}) \rightleftharpoons 5\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$
C	$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 8\text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
D	$5\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 8\text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons 5\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
E	Toutes les propositions sont fausses

Composante 4: Mathématiques

Q61 : Soit $Z \in \mathbb{C} - \{i\}$; On pose $f(Z) = \frac{(Z+i)}{(Z-i)}$

Si $(Z \cdot \bar{Z} = 1)$, $f(Z) =$

A	$-f(Z)$	B	$f(\bar{Z})$	C	$f(-Z)$	D	$-f(\bar{Z})$	E	$-f(-\bar{Z})$
---	---------	---	--------------	---	---------	---	---------------	---	----------------

Q62 : On considère 2 nombres complexes: $Z_1 = \sqrt{3} - i$ et $Z_2 = 1 + i$
La forme trigonométrique de $Z_1 \cdot Z_2$ est:

A	$2\sqrt{2}(i\sin(\pi/12) + \cos(\pi/12))$	B	$2\sqrt{2}(i\sin(\pi/6) + \cos(\pi/6))$	C	$2\sqrt{2}(\cos(\pi/12) + i\sin(\pi/12))$
D	$2\sqrt{2}(\cos(\pi/6) + i\sin(\pi/6))$	E	$2\sqrt{2}(\tan(\pi/6) + i\sin(\pi/6))$		

Q63 : Soit $n \in \mathbb{N}^*$

On considère la suite V_n dont $V_n = \sin(\frac{\pi}{n}) + \sin(\frac{2\pi}{n}) + \dots + \sin(\frac{(n-1)\pi}{n})$

Soit le nombre complexe $Z = \cos(\frac{\pi}{n}) + i\sin(\frac{\pi}{n})$

A	$1 + Z + Z^2 + \dots + Z^{n-1} = 1 + i \tan(\frac{\pi}{2n})$
B	$1 + Z + Z^2 + \dots + Z^{n-1} = 1 + i \cos(\frac{\pi}{2n})$
C	$V_n = \frac{1}{\tan(\frac{\pi}{2n})}$
D	$V_n = \tan(\frac{\pi}{2n})$
E	$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{V_n}{n} = 0$

Q64 : On considère les deux suites (U_n) et (V_n) tel que $n \in \mathbb{N}$, définies par:

- $U_0 = \frac{2}{3}$ et $U_{n+1} = \frac{3U_n + 2}{2U_n + 3}$
- $V_n = \frac{U_n - 1}{U_n + 1}$ pour tout $n \in \mathbb{N}$

A	V_n est géométrique de raison 1/2
B	V_n est géométrique de raison 1/6
C	V_n est géométrique de raison 1/5
D	V_n est arithmétique de raison 1/6
E	V_n est arithmétique de raison 1/2

Q65 : Trois nombres -2 , a et b sont les termes consécutifs dans cet ordre d'une suite géométrique de raison positive, on sait de plus que : $a + b = -84$ en déduire a et b

A	$a = -28$ et $b = -56$	B	$a = -12$ et $b = -72$	C	$a = -21$ et $b = -63$
D	$a = 12$ et $b = -96$	E	Toutes les réponses sont fausses		

Q66 : Dans un repère orthonormé direct $(O; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$, On considère: $A(-1,2,0)$, $B(3,0,4)$, $C(-2,1,2)$

A	La surface du triangle ABC est $5\sqrt{2}$
B	La surface du triangle ABC est $5\sqrt{3}$
C	La surface du triangle ABC est $2\sqrt{5}$
D	A et B et C sont alignés
E	Aucune réponse n'est juste

Q67 : Soit F une fonction qui vérifie l'équation différentielle $y'' - 6y' + 9y=0$ et qui admet une tangente d'équation $y=-x+3$ au point d'abscisse 0

A	$F(x)=10e^{3x}-7e^{-2x}$	B	$F(x)=e^{3x}-2e^{-2x}$	C	$F(x)=(-x+11)e^{3x}$
D	$F(x)=e^{3x}(3\cos(2x)+\sin(2x))$	E	$F(x)=(-10x+3)e^{3x}$		

Q68 : Soit $\theta \in]0,\pi[$

La module du nombre complexe $\left(\frac{1-e^{i2\theta}}{1-e^{i\theta}}\right)$

A	1	B	$\cos(\theta)$	C	$\sin(\theta)$	D	$\tan(\theta/2)$	E	$2\cos(\theta/2)$
----------	---	----------	----------------	----------	----------------	----------	------------------	----------	-------------------

Q69 : Soit $I = \int_0^a \frac{\cos(x)}{1+2\sin(x)} dx$ Et $J = \int_0^a \left(\frac{\sin(2x)}{1-\sin(x)}\right) dx$

A	$I = 1 - \ln(1 - \sin(a))$	B	$I = 1 - \ln(1 - 2\sin(a))$	C	$J = \sin(a) + \ln(1 + 2\sin(a))$
D	$J = \sin(a) + \ln\left(\frac{1}{\sqrt{1+2\sin(a)}}\right)$	E	Toutes les réponses sont fausses		

Q70 : $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin(2x) \times \sin(x - \frac{\pi}{4})}{\cos(x) - \sin(x)}$ égale à :

A	0	B	1	C	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	D	$2\sqrt{2}$	E	$-2\sqrt{2}$
----------	---	----------	---	----------	-----------------------	----------	-------------	----------	--------------

Q71 : Laquelle des fonctions suivantes n'est pas dérivable en $x=0$

A	$x \rightarrow x \cdot x $
B	$x \rightarrow x \cdot \sin(x)$
C	$x \rightarrow \sin x $
D	$\begin{cases} x \rightarrow x^2 + 2, \text{ si } x \geq 0 \\ x \rightarrow x^3 - x^2 + 2, \text{ si } x < 0 \end{cases}$
E	$\begin{cases} x \rightarrow x + 2 \text{ si } x \geq 0 \\ x \rightarrow x - 2 \text{ si } x < 0 \end{cases}$

Q72 : Soit $x \in$ domaine de définition de $h : H(x) = \ln\left(\tan\left(\frac{x}{2} + \pi\right)\right)$

$H'(x)=$

A	$\frac{1}{\cos(x)}$	B	$\frac{1}{\sin(x)}$	C	$\tan(x)$	D	$\sin(x)$	E	Autre réponse
----------	---------------------	----------	---------------------	----------	-----------	----------	-----------	----------	---------------

Q73 : $\lim_{x \rightarrow +\infty} \sqrt[3]{2} \times \sqrt[6]{2} \times \sqrt[12]{2} \times \dots \times \sqrt[3 \times 2^n]{2}$ est égale à :

A	1	B	2	C	$\sqrt[3]{4}$	D	$\sqrt[3]{2}$	E	Autre réponse
---	---	---	---	---	---------------	---	---------------	---	---------------

Q74 : Choisir la bonne primitive :

A	$f(x) = x \cos(x) \rightarrow F(x) = x \cos(x) + \sin(x)$ avec $F(0) = 0$
B	$f(x) = x \cos(x) \rightarrow F(x) = x \cos(x + \frac{\pi}{2}) + \cos(x)$ avec $F(0) = 1$
C	$f(x) = \frac{\ln(x)}{x} \rightarrow F(x) = \frac{1}{2} \ln^2(x)$ avec $F(0) = 0$
D	$f(x) = \frac{1}{x \ln(x)} \rightarrow F(x) = \ln(\ln(x))$ avec $F(e) = 0$
E	Aucune primitive n'est correcte

Q75 : $f(x) = x + \sqrt{|4x^2 - 1|}$ Quelque soit x de \mathbb{R}

A	$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{f(x) - f(\frac{1}{2})}{x - \frac{1}{2}} = \lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} \frac{f(x) - f(-\frac{1}{2})}{x + \frac{1}{2}}$	B	f est dérivable en $-\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{2}$	C	$f'(x) = 1 + \frac{4x}{\sqrt{4x^2 - 1}}$
D	C_f admet une asymptote oblique d'équation $y=3x$ au voisinage de $+\infty$ et $-\infty$	E	Soit h la restriction de f sur $]-\infty; -\frac{1}{2}]$ (C_h) et (C_{h-1}) ont la même asymptote		

Q76 : $\lim_{n \rightarrow +\infty} (\frac{n-1}{n+1})^{2n}$ est égale à :

A	e^4	B	1	C	e^{-4}	D	$+\infty$	E	Autre réponse
---	-------	---	---	---	----------	---	-----------	---	---------------

Q77 : La fonction primitive de \ln sur $]0, +\infty[$ et s'annule en \sqrt{e} est définie par la fonction F sur $]0, +\infty[$:

A	$F(x) = x \ln(x) - x - \sqrt{e}$
B	$F(x) = e^x$
C	$F(x) = x \ln(x) - x - \frac{\sqrt{e}}{2}$
D	$F(x) = x \ln(x) - x + \sqrt{e}$
E	Autre réponse

Q78 : $f(x) = \frac{1 + \ln(x)}{x}$ quel que soit x appartenant à \mathbb{R}^+^*

Soit C la courbe de f sur un repère orthonormé.

La tangente à C en $x = e \cdot \frac{1}{2}$

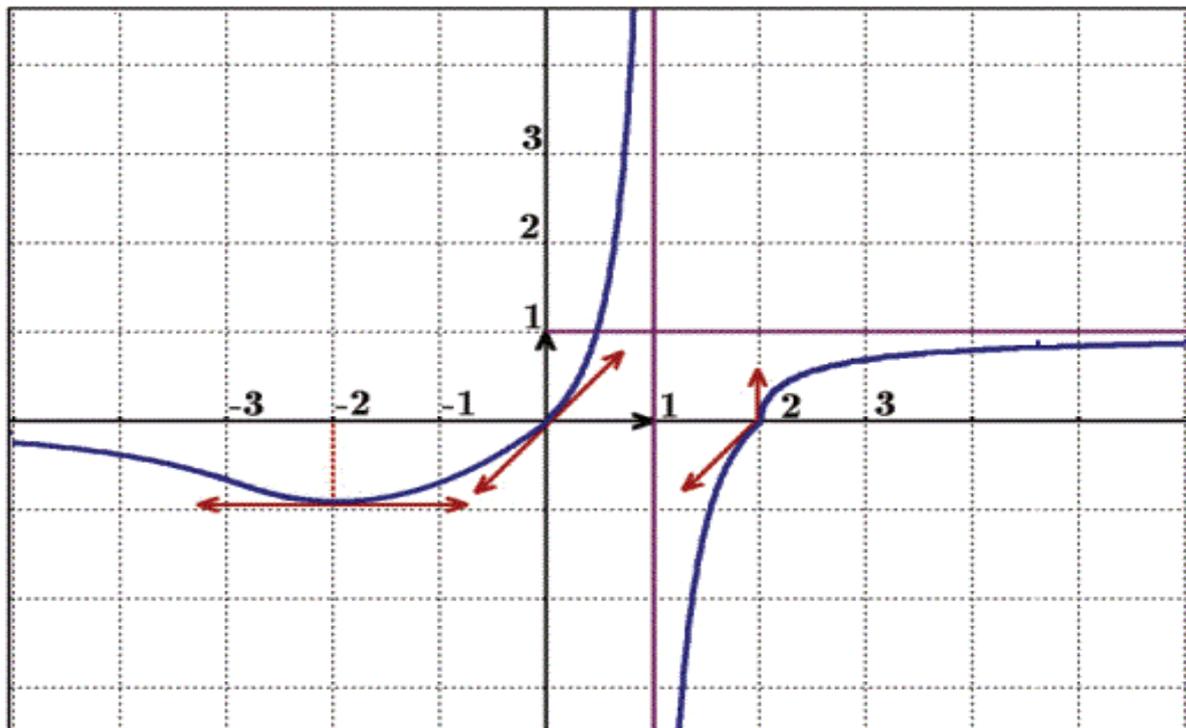
A	$y = -\frac{e}{2}x + \frac{\sqrt{e}}{2}$	B	$y = \frac{e}{2}x$	C	$y = \frac{e}{2}x + \frac{\sqrt{e}}{2}$
D	$y = -\frac{e}{2}x + \sqrt{e}$	E	Aucune réponse		

Q79 : Solution de $\ln(x+1) + \ln(x+3) < \ln(2)$

A	$]3, +\infty[$
B	$] -\infty, -3[\cup]2+\sqrt{3}, +\infty[$
C	$]2+\sqrt{3}, +\infty[$
D	$]3, 2+\sqrt{3}[$
E	$]3, 2+2\sqrt{3}[$

Q80 :

Soit f une fonction définie et continue sur $\mathbb{R} \setminus \{1\}$
et dont \mathcal{C}_f sa courbe représentative dans un repère
orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) :

Laquelle de ces propositions est **fausse**

A	$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0$	B	$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 1$	C	f est dérivable à droite en 2
D	f est dérivable en 0	E	$f(-2) = -1$		