

livre de concours 2023

MEDECINE

TOME 1



TAMAYOZ CONSEIL

N°13-avenue 18 novembre-marrakech

Tel:0684958750

Q1	Au cours du cycle de la contraction musculaire, le Ca^{++} se fixe sur :
A	la troponine qui déplace la tropomyosine et la tête de myosine porteuse d'ATP se lie à l'actine.
B	la tropomyosine qui déplace la troponine et la tête de myosine porteuse d'ADP se lie à l'actine.
C	la troponine qui déplace la tropomyosine et la tête de myosine porteuse d'ADP se lie à l'actine.
D	la troponine qui déplace la tropomyosine et l'actine porteuse d'ADP se lie à la tête de myosine.
E	l'actine qui déplace la troponine et la tête de myosine porteuse d'ATP se lie à la tropomyosine.

Q2	<p>Parmi les suggestions suivantes, il y a deux suggestions vraies concernant les voies les plus utilisées dans la régénération de l'ATP pendant un effort musculaire :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La fermentation lactique pour un effort long. 2. La respiration cellulaire pour un effort court. 3. L'ADP qui interagit avec la phosphocréatine pour un effort très rapide. 4. La phosphocréatine pour un effort plus long. 5. La respiration cellulaire pour un effort plus long. <p>Les deux suggestions vraies sont :</p>
A	1 et 2.
B	2 et 5.
C	3 et 4.
D	3 et 5.
E	4 et 5.

Q3	Le brassage intrachromosomique permet la combinaison entre les allèles :
A	d'un même gène disposés sur deux locus (loci) différents d'un même chromosome.
B	d'un même gène disposés sur un même locus d'un chromosome déterminé.
C	de deux gènes disposés sur deux locus différents des chromosomes homologues.
D	de deux gènes disposés sur deux locus différents de deux chromosomes non homologues.
E	de deux gènes disposés sur un même locus d'un chromosome déterminé.

Q4	Un plasmide est :
A	un ADN bactérien utilisé comme vecteur en génie génétique.
B	un ARN bactérien utilisé comme vecteur en génie génétique.
C	une enzyme bactérienne utilisée en génie génétique pour découper l'ADN au niveau de sites spécifiques.
D	une enzyme bactérienne utilisée en génie génétique pour découper l'ARN au niveau de sites spécifiques.
E	une protéine découverte chez les plantes et utilisée comme vecteur en génie génétique.

Q5	La réplication de l'ADN a lieu :
A	uniquement avant la mitose grâce à l'ARN polymérase qui copie l'ADN.
B	uniquement avant la méiose grâce à l'ADN polymérase qui copie l'ADN.
C	avant la première division de la méiose grâce à l'ARN polymérase qui copie l'ADN.
D	grâce à l'ADN polymérase qui copie l'ADN durant l'interphase.
E	juste avant la deuxième division de la méiose grâce à l'ADN polymérase qui copie l'ADN.

Q6	La carte factorielle est représentée par une droite avec les loci (locus) et la distance séparant les loci de deux gènes :
A	liés est exprimée en centimorgan (cM) dont 1 cM correspond à 1 % des types recombinés.
B	indépendants est exprimée en centimorgan (cM) dont 1 cM correspond à 1 % des types recombinés.
C	liés est exprimée en centimorgan (cM) dont 1 cM correspond à 10 % des types recombinés.
D	liés est exprimée en centimorgan (cM) dont 1 cM correspond à 10 % des types parentaux.
E	indépendants est exprimée en centimorgan (cM) dont 1 cM correspond à 1 % des types parentaux.

Q7	Dans le cas d'une maladie héréditaire récessive liée au chromosome X :
A	L'allèle responsable de la maladie se transmet du père vers ses fils.
B	Un homme malade donne toujours des filles malades.
C	Une femme saine porteuse de l'allèle morbide ne donne jamais des garçons malades.
D	Une femme malade donne toujours des garçons malades.
E	L'allèle responsable de la maladie ne se transmet pas du père vers ses filles.

Q8	Concernant le mécanisme de la dérive génétique, on peut affirmer que :
A	les effets de la dérive génétique sont d'autant plus marqués que la population ciblée par la dérive génétique est grande.
B	les effets de la dérive génétique sont d'autant plus marqués au sein d'une population ayant subi un goulot d'étranglement.
C	la dérive génétique ne peut pas agir en même temps que la sélection naturelle.
D	la dérive génétique accroît la diversité génétique au sein d'une population donnée.
E	la dérive génétique est liée à des phénomènes déterministes c'est-à-dire non-aléatoires.

Q9	<p>Parmi les suggestions suivantes, il y a deux suggestions vraies concernant la reconnaissance de l'antigène :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. LB reconnaît le déterminant antigénique après sa présentation par les CPA à travers le CMH-I. 2. LT4 reconnaît le déterminant antigénique après sa présentation par les CPA à travers le CMH-II. 3. LT8 reconnaît le déterminant antigénique après sa présentation par les CPA à travers le CMH-II. 4. LT4 reconnaît le déterminant antigénique après sa présentation par les CPA à travers le CMH-I. 5. LT8 reconnaît le déterminant antigénique après sa présentation par les CPA à travers le CMH-I. <p>Les deux suggestions vraies sont :</p>
A	1 et 3.
B	3 et 4.
C	4 et 5.
D	1 et 5.
E	2 et 5.

Q10	Dans la réponse allergique la phase de sensibilisation est liée à l'activation de :
A	LT8 qui se transforme en LTc sécrétant la perforine et les granzymes qui détruisent les cellules dendritiques.
B	LB qui se transforme en plasmocytes sécrétant les IgE qui se fixent sur les mastocytes.
C	LB qui se transforment en plasmocytes sécrétant les IgE qui se fixent sur les cellules dendritiques.
D	LT8 qui se transforme en LTc sécrétant la perforine et les granzymes qui détruisent les mastocytes.
E	LB qui se transforment en plasmocytes sécrétant les IgG qui se fixent sur les cellules dendritiques.

Q11	On a mesuré la variation de la concentration d'ATP, de phosphocréatine au niveau du muscle et la concentration d'acide lactique dans le sang d'un sprinteur au cours d'un échauffement et d'une course de 10s environ. Le document ci-contre présente les résultats obtenus.
	<p>Concentration de la phosphocréatine et d'ATP musculaires en mmol.L⁻¹</p> <p>Concentration d'acide lactique sanguin en mmol.L⁻¹</p> <p>Distance parcourue en m</p> <p>— Phosphocréatine - - - - ATP Acide lactique</p>
	À partir des données du document et des connaissances, on peut déduire que la régénération de l'ATP chez le sprinteur est assurée essentiellement par la voie de :
A	phosphocréatine lors de l'échauffement et par la voie de fermentation lactique lors de la course. Ces deux voies se déroulent au niveau du hyaloplasme.
B	phosphocréatine lors de l'échauffement et par la voie de fermentation lactique lors de la course. Ces deux voies se déroulent au niveau de la matrice.
C	fermentation lactique, au niveau du hyaloplasme, lors de l'échauffement et par la voie de phosphocréatine, au niveau de la matrice, lors de la course.
D	phosphocréatine, au niveau du hyaloplasme, lors de l'échauffement et par la voie de fermentation lactique, au niveau de la matrice, lors de la course.
E	phosphocréatine, au niveau de la matrice, lors de l'échauffement et par la voie de fermentation lactique, au niveau du hyaloplasme, lors de la course.

Le tableau suivant présente les composantes de la chaîne respiratoire au niveau de la mitochondrie avec les valeurs de potentiel d'oxydoréduction de chaque composante.

Les composantes de la chaîne respiratoire	Le potentiel d'oxydoréduction
Flavine mononucléotide	-300
Cytochrome a3	+385
Ubiquinone	+2
Cytochrome b	+30
Cytochrome a	+310
Cytochrome c	+235
Cytochrome c1	+225

Le sens de déplacement des électrons du NADH, H⁺ vers le dioxygène le long de quatre composantes de cette chaîne respiratoire est le suivant :

- A Cytochrome a3 → Cytochrome a → Cytochrome b → Flavine mononucléotide.
 B Ubiquinone → Cytochrome b → Cytochrome a → Cytochrome a3.
 C Flavine mononucléotide → Cytochrome c → Cytochrome c1 → Cytochrome a3.
 D Ubiquinone → Cytochrome b → Cytochrome a3 → Cytochrome a.
 E Cytochrome a3 → Cytochrome a → Cytochrome c → Cytochrome c1.

Q13

Le croisement d'un lapin gris à poils longs avec une lapine blanche à poils courts donne à la première génération F₁ des lapereaux tachetés à poils longs. On croise ensuite les individus de la première génération entre eux, on obtient une deuxième génération F₂. Sachant que les deux gènes étudiés sont indépendants, les proportions des phénotypes obtenus à la génération F₂ sont :

- A gris long : 9/16 ; gris court : 3/16 ; blanc long : 3/16 ; blanc court : 1/16.
 B blanc long : 9/16 ; blanc court : 3/16 ; gris long : 3/16 ; gris court : 1/16.
 C tacheté long : 6/16 ; gris long : 3/16 ; blanc long : 3/16 ; tacheté court : 2/16 ; gris court : 1/16 ; blanc court : 1/16.
 D tacheté long : 6/16 ; gris long : 3/16 ; blanc court : 3/16 ; tacheté court : 2/16 ; gris court : 1/16 ; blanc long : 1/16.
 E tacheté long : 6/16 ; gris court : 3/16 ; blanc long : 3/16 ; tacheté court : 2/16 ; gris long : 1/16 ; blanc court : 1/16.

Q14

X, Y et Z sont trois gènes de la drosophile. Les fréquences de recombinaison pour deux de ces trois gènes sont indiquées ci-dessous.

Paire de gène	La fréquence des recombinaisons
X-Y	50%
X-Z	25%
Y-Z	50%

La fréquence des recombinaisons signifie que :

- A les gènes X, Y et Z sont portés par le même chromosome.
 B les gènes X, Y et Z sont portés par des chromosomes différents.
 C les gènes X et Y sont portés par le même chromosome et Z est porté par un chromosome différent.
 D les gènes Y et Z sont portés par le même chromosome et X est porté par un chromosome différent.
 E les gènes X et Z sont portés par le même chromosome et Y est porté par un chromosome différent.

Q15	Dans l'ADN de l'oursin qui est à double brin, 17% des bases se sont révélées être de la cytosine (C). Les pourcentages des trois autres bases censées être présente dans cette ADN sont les suivants :
A	G : 34% ; A : 24.5% ; T : 24.5%
B	G : 17% ; A : 16.5% ; T : 32.5%
C	G : 17% ; A : 33% ; T : 33%
D	G : 8.5% ; A : 50% ; T : 24.5%
E	G : 24% ; A : 50% ; T : 34%

Q16	Un allèle récessif sur le chromosome X est responsable du daltonisme rouge-vert chez l'Homme. Une femme ayant une vision normale et dont le père est daltonien se marie avec un homme daltonien. La probabilité pour que ce couple donne naissance à une fille et que cette fille soit daltonienne est :
A	0
B	1/4
C	1/2
D	3/4
E	1

Q17	La fourrure du mutant yellow [Y] de la souris est jaune. Le type sauvage est dit type agouti [+]. Afin de déterminer le mode de transmission de ce caractère, on propose les deux croisements suivants : - Croisement 1 : entre une souris [Y] et une souris [+], on obtient une descendance constituée de 1/2 [Y] et 1/2 [+]. - Croisement 2 : entre deux souris [Y], on obtient une descendance constituée de 2/3 [Y] et 1/3 [+]. Si l'on croise un individu [Y] issu du croisement 2 avec une souris [+], la descendance sera constituée d'individus avec les rapports suivants :
A	1/4 yellow ; 3/4 agouti.
B	1/3 yellow ; 2/3 agouti.
C	3/4 yellow ; 1/4 agouti.
D	1/2 yellow ; 1/2 agouti.
E	2/3 yellow ; 1/3 agouti.

Q18	le Phénylthiocarbamide (PTC), a un goût très amer pour certaines personnes et aucun goût pour d'autres. Dans une population, soumise à la loi de Hardy Weinberg, on a 70 % des individus sensibles au goût amer du PTC. Sachant que la sensibilité à la PTC est liée à un allèle dominant S et l'insensibilité à cette substance est liée à l'allèle récessif s. On donne : $\sqrt{0,20} = 0,45$; $\sqrt{0,30} = 0,55$; $\sqrt{0,70} = 0,83$ Quelles sont les fréquences des allèles et des génotypes dans cette population ? Remarque : on a considéré deux chiffres après la virgule.
A	$f(s) = 0.55$; $f(S) = 0.45$; $f(ss) = 0.30$; $f(Ss) = 0.49$; $f(SS) = 0.20$.
B	$f(s) = 0.55$; $f(S) = 0.45$; $f(ss) = 0.30$; $f(Ss) = 0.20$; $f(SS) = 0.49$.
C	$f(s) = 0.70$; $f(S) = 0.30$; $f(ss) = 0.30$; $f(Ss) = 0.20$; $f(SS) = 0.50$.
D	$f(s) = 0.55$; $f(S) = 0.45$; $f(ss) = 0.30$; $f(Ss) = 0.68$; $f(SS) = 0.02$.
E	$f(s) = 0.83$; $f(S) = 0.17$; $f(ss) = 0.70$; $f(Ss) = 0.44$; $f(SS) = 0.07$.

Un laboratoire d'analyses effectue la réaction immunitaire suivante :

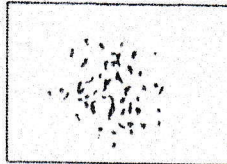
1ère étape : sur une lame de verre, on dépose une goutte de sérum dans chacune des cases :

- case 1 : sérum d'un animal atteint de la mononucléose infectieuse.
- case 2 : sérum d'un animal non atteint.
- case 3 : sérum de monsieur A.

2ème étape : on ajoute dans chacune de ces cases la même quantité d'hématies de cheval infectées par le virus de la mononucléose et présentant des antigènes du virus à leur surface.

3ème étape : on observe la lame afin de rechercher si les hématies de cheval ont été agglutinées par des anticorps du sérum. L'agglutination correspond à la formation de complexes immuns.

Q19



case 1 :

Hématies agglutinées



case 2 :

Hématies non agglutinées



case 3 :

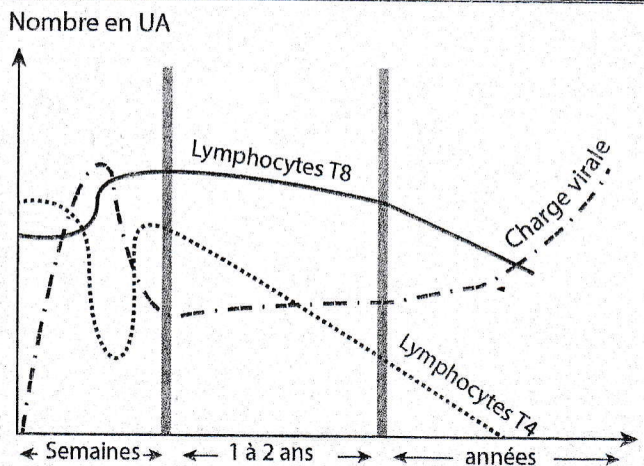
Hématies agglutinées

À partir des résultats précédents, on peut dire que :

- A l'agglutination des hématies de cheval dans la case 3 résulte d'une réaction immunitaire dont les cellules effectrices sont les lymphocytes T cytotoxiques.
- B les hématies de cheval dans la case 3 ont été agglutinées suite à la fixation des antigènes du virus de la mononucléose par des anticorps spécifiques.
- C monsieur A n'est pas atteint de mononucléose car son sérum réagit différemment du sérum de l'animal dans la case 2.
- D dans le sérum de monsieur A, l'agglutination des hématies de cheval montre que ce monsieur n'est pas atteint de mononucléose.
- E monsieur A n'est pas atteint de mononucléose car son sérum réagit de la même façon que le sérum de l'animal dans la case 1.

Q20

Le document ci-contre présente la réponse immunitaire contre le VIH.



Parmi les suggestions suivantes, il y a deux suggestions vraies concernant l'analyse de ce graphique :

1. L'augmentation du nombre de LT8 est la conséquence d'une immunité humorale.
2. Les LT8 sont des LTc détruisant les LT4 infectés.
3. Le VIH reste présent et inactif car le nombre de LT8 reste important.
4. La diminution du nombre de LT8 est la conséquence d'une immunodéficience.

Les deux suggestions vraies sont :

- A 1 et 2.
- B 1 et 4.
- C 1 et 3.
- D 3 et 4.
- E 2 et 4.

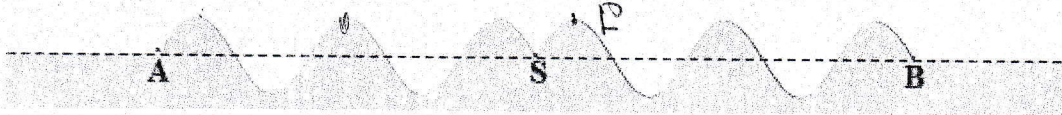
Composant 2 : Physique

Coefficient : 1

Ondes à la surface de l'eau : (4 points)

Sur la surface de l'eau contenue dans une cuve à onde, on crée à l'instant $t_0 = 0$, une onde progressive sinusoïdale de fréquence N , en un point S , à l'aide d'une pointe liée à un vibreur. Cette onde se propage sans amortissement et sans réflexion avec une vitesse constante.

Le document ci-dessous représente une section de la surface de l'eau suivant un plan vertical passant par le point S à un instant t_1 . L'élongation de la source est $y_S(t) = 10^{-2} \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t)$ (m).



Données : $N = 50 \text{ Hz}$; $AB = 10 \text{ cm}$

Q21. La valeur de l'instant t_1 est :

A	$t_1 = 0,6 \text{ ms}$	B	$t_1 = 14 \text{ ms}$	C	$t_1 = 21 \text{ ms}$	D	$t_1 = 50 \text{ ms}$	E	$t_1 = 100 \text{ ms}$
---	------------------------	---	-----------------------	---	-----------------------	---	-----------------------	---	------------------------

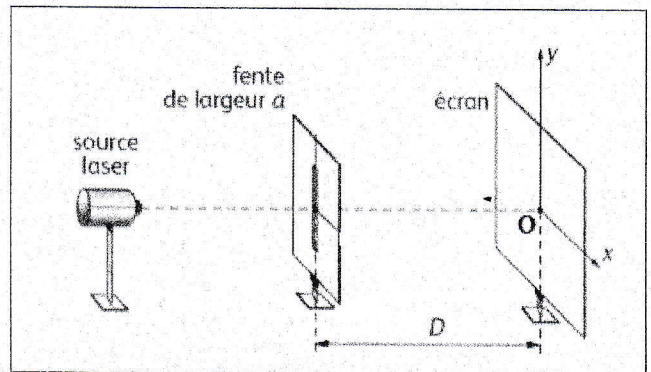
Q22. On considère un point P de la surface de l'eau. À l'instant t , P appartient à la crête numéro 4. L'élongation du point P à l'instant t est :

A	$y_P(t) = 10^{-2} \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t)$	B	$y_P(t) = 10^{-2} \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t - \frac{\pi}{2})$	C	$y_P(t) = 10^{-2} \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t + \frac{\pi}{2})$
D	$y_P(t) = 10^{-2} \cdot \sin(100 \cdot t)$	E	$y_P(t) = 10^{-2} \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t - \pi)$		

Diffraction de la lumière par une fente : (4 points)

On réalise la diffraction de la lumière en utilisant le dispositif ci-contre.

On réalise dans l'air, quatre expériences en utilisant deux lasers produisant deux radiations de longueurs d'onde respectives λ_1 et λ_2 . Pour différentes valeurs de la largeur a de la fente, on obtient les résultats indiqués dans le tableau ci-dessous.



Expérience	Longueur d'onde	Largeur de la fente	Distance à l'écran	Largeur de la tache centrale	Ecart angulaire de diffraction
1	λ_1	$a_1 = a$	D	$L_1 = 3,2 \text{ cm}$	$\theta_1 = 10^{-2} \text{ rad}$
2	$\lambda_2 = 632,8 \text{ nm}$	$a_2 = a$	D	$L_2 = 5,0 \text{ cm}$	θ_2
3	$\lambda_2 = 632,8 \text{ nm}$	$a_3 = \frac{a}{2}$	D	$L_3 = 2 \cdot L_2 = 10$	θ_3
4	$\lambda_2 = 632,8 \text{ nm}$	$a_4 = 2a$	D	$L_4 = \frac{L_2}{2}$	θ_4

Données: $\tan \theta = \theta(\text{rad})$; $632,8 \times 3,2 = 2.10^3$

Q23. La valeur de la largeur de la fente est :

A	$a = 10 \mu\text{m}$	B	$a = 25 \mu\text{m}$	C	$a = 40 \mu\text{m}$	D	$a = 65 \mu\text{m}$	E	$a = 100 \mu\text{m}$
---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	-----------------------

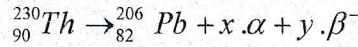
Q24. Les écarts angulaires de diffraction dans les quatre expériences sont tels que :

A	$\theta_1 > \theta_2 > \theta_3 > \theta_4$	B	$\theta_3 > \theta_1 > \theta_2 > \theta_4$	C	$\theta_4 > \theta_1 > \theta_2 > \theta_3$
D	$\theta_3 > \theta_2 > \theta_1 > \theta_4$	E	$\theta_3 > \theta_2 > \theta_4 > \theta_1$		

Radioactivité du thorium : (6 points)

Le noyau de thorium ${}_{90}^{230}\text{Th}$ subit une série de désintégrations successives de types α et β^- qui conduisent à la formation du noyau de plomb ${}_{82}^{206}\text{Pb}$, stable .

L'équation globale des désintégrations subie par le thorium s'écrit :



On dispose d'un échantillon contenant N_0 noyaux de thorium à l'instant $t_0 = 0$.

L'échantillon contient à un instant t , après une série de désintégrations 0,25 mmol de thorium ${}_{90}^{230}\text{Th}$ et 0,75 mmol de plomb ${}_{82}^{206}\text{Pb}$.

Données : constante radioactive du thorium : $\lambda = 8,7.10^{-6} \text{an}^{-1}$; $\text{Ln}2 = 0,7$

Q25. Les valeurs de x et y sont :

A	$x = 4$ $y = 6$	B	$x = 2$ $y = 4$	C	$x = 4$ $y = 4$	D	$x = 6$ $y = 4$	E	$x = 4$ $y = 2$
---	--------------------	---	--------------------	---	--------------------	---	--------------------	---	--------------------

Q26. La valeur de la demi-vie du thorium est :

A	$t_{1/2} = 1,4.10^4 \text{ans}$	B	$t_{1/2} = 5,5.10^4 \text{ans}$	C	$t_{1/2} = 8,0.10^4 \text{ans}$
D	$t_{1/2} = 4.10^5 \text{ans}$	E	$t_{1/2} = 8.10^5 \text{ans}$		

Q27. L'âge de l'échantillon est :

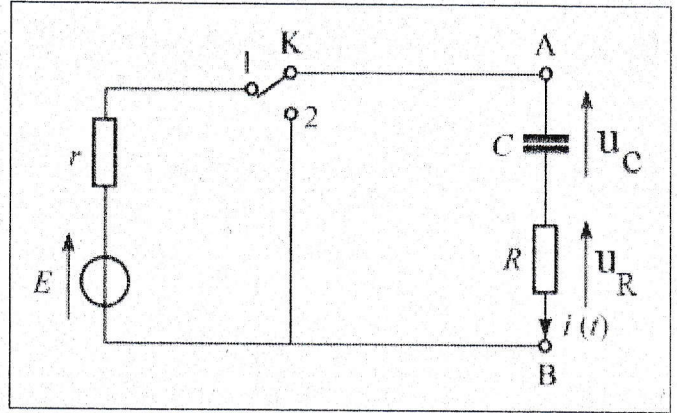
A	$t = 2,7.10^4 \text{ans}$	B	$t = 1,6.10^5 \text{ans}$	C	$t = 1,6.10^4 \text{ans}$
D	$t = 2,4.10^5 \text{ans}$	E	$t = 2,2.10^6 \text{ans}$		

Chapitre 12 : Réponse d'un condensateur. (7 points)

On considère le montage schématisé sur la figure suivante. À l'instant $t_0 = 0$, on place l'interrupteur K en position (1).

Un système d'acquisition donne, l'expression numérique de l'intensité du courant qui circule dans le circuit : $i(t) = 6.10^{-3} \cdot e^{-\frac{1000}{33}t}$ (A).

Données : $E = 6,0V$; $R = 0,95 \text{ k}\Omega$



Q28. Les valeurs de la résistance r et de la capacité C sont :

A	$r = 50 \Omega$ $C = 10 \mu\text{F}$	B	$r = 20 \Omega$ $C = 33 \mu\text{F}$	C	$r = 10 \Omega$ $C = 55 \mu\text{F}$	D	$r = 50 \Omega$ $C = 33 \mu\text{F}$	E	$r = 50 \Omega$ $C = 50 \mu\text{F}$
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Q29. La valeur de l'énergie électrique \mathcal{E}_e emmagasinée dans le condensateur quand $u_C = 75\%.E$ est :

A	$\mathcal{E}_e = 0,33 \text{ mJ}$	B	$\mathcal{E}_e = 2,64 \text{ mJ}$	C	$\mathcal{E}_e = 5,02 \text{ mJ}$	D	$\mathcal{E}_e = 8,65 \text{ mJ}$	E	$\mathcal{E}_e = 9,27 \text{ mJ}$
---	-----------------------------------	---	-----------------------------------	---	-----------------------------------	---	-----------------------------------	---	-----------------------------------

Q30. Lorsque le condensateur devient totalement chargé, on bascule K en position (2), à un instant pris comme nouvelle origine des dates ($t_0 = 0$).

L'expression numérique de la tension aux bornes du condensateur est :

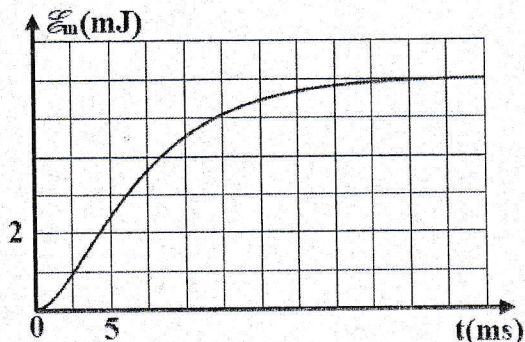
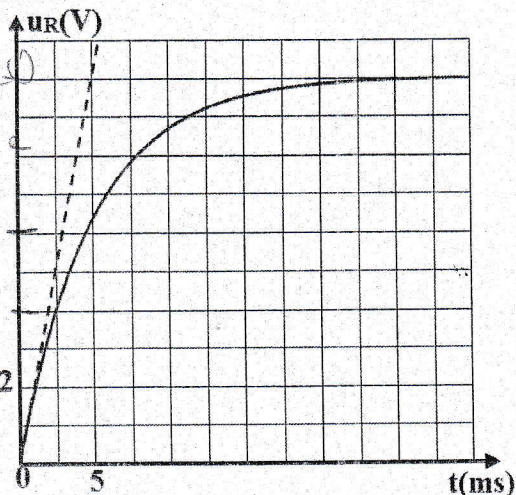
A	$u_c(t) = 6 \cdot e^{-\frac{1000}{31,35}t}$	B	$u_c(t) = 6 \cdot (1 - e^{-\frac{1000}{31,35}t})$	C	$u_c(t) = 4 \cdot e^{-\frac{1000}{50}t}$
D	$u_c(t) = 4 \cdot (1 - e^{-\frac{1000}{55,33}t})$	E	$u_c(t) = 6 \cdot e^{-\frac{1000}{25}t}$		

Q31. La valeur de la tension aux bornes du conducteur ohmique de résistance R à $t_0 = 0$ est :

A	$u_R = 6 \text{ V}$	B	$u_R = -6 \text{ V}$	C	$u_R = 0$	D	$u_R = 4,5 \text{ V}$	E	$u_R = -4,5 \text{ V}$
---	---------------------	---	----------------------	---	-----------	---	-----------------------	---	------------------------

Réponse d'un dipôle RL. (7 points)

On réalise un circuit électrique série comportant une bobine d'inductance L et de résistance r , un conducteur ohmique de résistance $R = 50 \Omega$, un générateur de tension de f.é.m E et un interrupteur K . À l'instant $t_0 = 0$, on ferme K . Un système d'acquisition donne l'évolution de la tension $u_R(t)$ aux bornes du conducteur ohmique et l'énergie magnétique $\mathcal{E}_m(t)$ emmagasinée dans la bobine (voir document suivant).



Document

Q32. L'équation différentielle vérifiée par l'intensité du courant qui traverse le circuit est :

A	$\frac{di}{dt} + \frac{L}{R+r} i = \frac{E}{L}$	B	$\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L} i = \frac{E}{L}$	C	$\frac{di}{dt} + \frac{L}{R+r} i = 0$
D	$\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L} i = \frac{E}{L}$	E	$\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L} i = 0$		

Q33. La valeur de la f.é.m est :

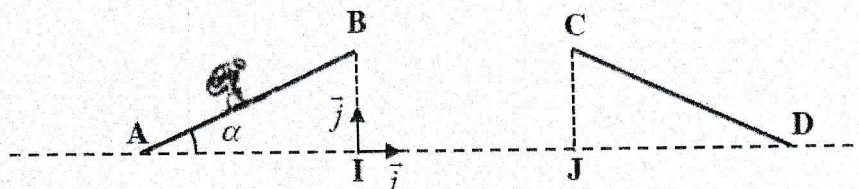
A	$E = 4,5 \text{ V}$	B	$E = 6 \text{ V}$	C	$E = 10 \text{ V}$	D	$E = 12 \text{ V}$	E	$E = 24 \text{ V}$
---	---------------------	---	-------------------	---	--------------------	---	--------------------	---	--------------------

Q34. Les valeurs des caractéristiques de la bobine sont :

A	$r = 10 \Omega ; L = 0,2 \text{ H}$	B	$r = 10 \Omega ; L = 0,3 \text{ H}$	C	$r = 8 \Omega ; L = 0,3 \text{ H}$
D	$r = 8 \Omega ; L = 0,2 \text{ H}$	E	$r = 4 \Omega ; L = 0,4 \text{ H}$		

Sauts à ski : (6 points)

Un skieur de masse m désire franchir l'espace entre deux tremplins symétriques ABI et CDJ (figure ci-dessous).



Pour cela, il aborde le premier tremplin en A avec une vitesse \vec{v}_A tangente à (AB) . Tous les frottements sont négligeables au cours de son mouvement.

Données : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $v_A = 20 \text{ m.s}^{-1}$; $\alpha = 30^\circ$; $\sin 60 = 0,866$; $BI = h = 10 \text{ m}$

Q35. La valeur de la vitesse du skieur en B est :

A	$v_B = 8,2 \text{ m.s}^{-1}$	B	$v_B = 10,1 \text{ m.s}^{-1}$	C	$v_B = 12,4 \text{ m.s}^{-1}$	D	$v_B = 14,1 \text{ m.s}^{-1}$	E	$v_B = 18,2 \text{ m.s}^{-1}$
---	------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------

Le skieur chute sur le deuxième tremplin dans la position C avec une vitesse \vec{v}_C tangente à (CD).
Le mouvement est étudié dans le repère (I, \vec{i}, \vec{j}) supposé galiléen.

Q36. La valeur de la distance BC entre les deux tremplins est :

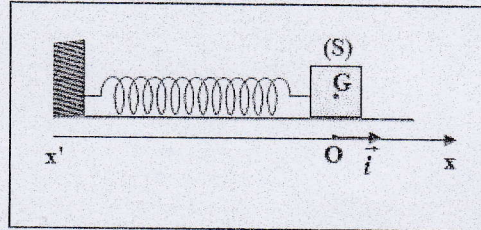
A	$BC = 7,2 \text{ m}$	B	$BC = 10,5 \text{ m}$	C	$BC = 13,2 \text{ m}$	D	$BC = 17,3 \text{ m}$	E	$BC = 28,6 \text{ m}$
---	----------------------	---	-----------------------	---	-----------------------	---	-----------------------	---	-----------------------

Q37. L'expression de l'ordonnée du sommet S de la trajectoire du skieur est :

A	$y_S = \frac{v_B^2 \cdot \sin^2 \alpha}{g}$	B	$y_S = \frac{v_B^2 \cdot \sin \alpha}{2g} + h$	C	$y_S = \frac{v_B^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g} + h$
D	$y_S = \frac{v_B \cdot \sin^2 \alpha}{g} + h$	E	$y_S = \frac{v_B \cdot \sin \alpha}{2g} + h$		

Étude d'un oscillateur mécanique : (6 points)

On considère l'oscillateur {solide (S) - ressort} représenté sur la figure. Le ressort est à spires non jointives, d'axe horizontal, de masse négligeable et de raideur K .
On étudie le mouvement du centre d'inertie G du solide (S) de masse m dans un repère (O, \vec{i}) lié à la Terre supposé galiléen.



On écarte (S) de sa position d'équilibre et on l'abandonne sans vitesse initiale. À l'instant $t_0 = 0$, choisi comme origine des

dates, l'abscisse de G est $x_{OG} = -2 \text{ cm}$ et la coordonnée de sa vitesse dans le repère (O, \vec{i}) est $v_{OG} = 0,2 \text{ m.s}^{-1}$.

On choisit l'état où le ressort n'est pas déformé comme référence de l'énergie potentielle élastique E_{pe} et le plan horizontal contenant G comme état de référence de l'énergie potentielle de pesanteur E_{pp} .

Données : $m = 100 \text{ g}$; $K = 10 \text{ N.m}^{-1}$; les frottements sont négligeables.

Q38. la valeur de l'énergie mécanique de l'oscillateur est :

A	$\mathcal{E} = 20 \text{ mJ}$	B	$\mathcal{E} = 15 \text{ mJ}$	C	$\mathcal{E} = 12 \text{ mJ}$	D	$\mathcal{E} = 7 \text{ mJ}$	E	$\mathcal{E} = 4 \text{ mJ}$
---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	------------------------------	---	------------------------------

Q39. L'expression numérique de l'équation horaire de mouvement du solide (S) en mètre (m) est :

A	$x(t) = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-2} \cdot \cos(10 \cdot t - \frac{5\pi}{2})$	B	$x(t) = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-2} \cdot \cos(10 \cdot t + \frac{5\pi}{4})$	C	$x(t) = \sqrt{2} \cdot 10^{-2} \cdot \cos(10 \cdot \pi \cdot t + \frac{5\pi}{2})$
D	$x(t) = \sqrt{2} \cdot 10^{-2} \cdot \cos(10 \cdot \pi \cdot t)$	E	$x(t) = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-2} \cdot \cos(10 \cdot t + \frac{\pi}{3})$		

Q40. La valeur de la vitesse de passage de G par la position d'équilibre dans le sens positif est :

A	$v_{\acute{e}q} = 2,82 \text{ m.s}^{-1}$	B	$v_{\acute{e}q} = 1,78 \text{ m.s}^{-1}$	C	$v_{\acute{e}q} = 1,20 \text{ m.s}^{-1}$	D	$v_{\acute{e}q} = 0,52 \text{ m.s}^{-1}$	E	$v_{\acute{e}q} = 0,28 \text{ m.s}^{-1}$
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

Composant 3 : Chimie

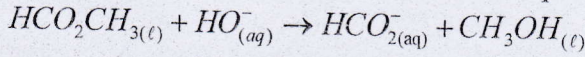
Coefficient : 1

Sujet composé d'une transformation chimique (6 points)

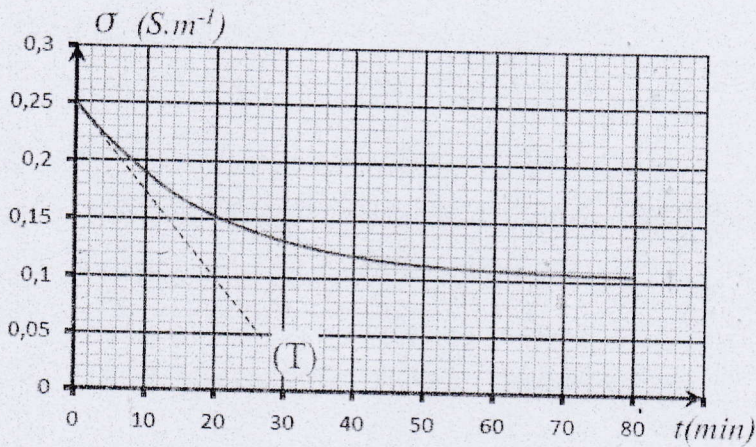
On verse dans un bécher le volume $(V = 2.10^{-4} m^3)$ d'une solution (S_B) d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $(C_B = 10 mol.m^{-3})$, et on y ajoute, à l'instant $t_0 = 0$, une quantité de matière n_E de méthanoate de méthyle égale à la quantité de matière n_B d'hydroxyde de sodium dans la solution (S_B) .

On suppose que le volume de la solution reste constant $(V = 2.10^{-4} m^3)$.

On modélise la transformation qui se produit dans le milieu réactionnel par l'équation chimique:



La courbe de la figure ci-dessous représente les variations de la conductivité σ du mélange au cours du temps. L'expression de la conductivité σ à l'instant t est: $\sigma = -72.x + 0,25 (S.m^{-1})$, avec x l'avancement de la réaction.



Données :

- Conductivités molaires ioniques λ_i des ions présents dans le mélange réactionnel :

Ion	Na^+	HO^-	HCO_2^-
$\lambda (mS.m^2.mol^{-1})$	5,01	19,9	5,46

- On néglige l'effet des ions H_3O^+ sur la conductivité du mélange ;
- $75 \div 52 = 1,44$

Q41. La valeur de l'avancement maximal de la réaction est:

A	$x_{max} = 2.10^{-4} mol$	B	$x_{max} = 2.10^{-3} mol$	C	$x_{max} = 1.10^{-4} mol$
D	$x_{max} = 1.10^{-3} mol$	E	$x_{max} = 3.10^{-3} mol$		

Q42. La valeur du temps de demi-réaction est :

A	$t_{1/2} = 36 min$	B	$t_{1/2} = 32 min$	C	$t_{1/2} = 20 min$
D	$t_{1/2} = 12 min$	E	$t_{1/2} = 10 min$		

Q43. L'expression de la vitesse volumique de la réaction est :

A	$v = -\frac{1}{72.V} \cdot \frac{d\sigma}{dt}$	B	$v = -\frac{1}{36.V} \cdot \frac{d\sigma}{dt}$	C	$v = -\frac{1}{V} \cdot \frac{d\sigma}{dt}$
D	$v = -\frac{1}{32.V} \cdot \frac{d\sigma}{dt}$	E	$v = -\frac{1}{42.V} \cdot \frac{d\sigma}{dt}$		

Q44. La valeur de la vitesse volumique de la réaction à l'instant $t_0 = 0$ est :

A	$v = 1,23 \text{ mol.m}^{-3}.\text{min}^{-1}$	B	$v = 0,82 \text{ mol.m}^{-3}.\text{min}^{-1}$	C	$v = 1,05 \text{ mol.m}^{-3}.\text{min}^{-1}$
D	$v = 0,52 \text{ mol.m}^{-3}.\text{min}^{-1}$	E	$v = 0,32 \text{ mol.m}^{-3}.\text{min}^{-1}$		

Solution aqueuse d'acide éthanóïque : (4 points)

Une solution aqueuse (S) d'acide éthanóïque de concentration molaire $C = 1.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ a une conductivité $\sigma = 5,2 \text{ mS.m}^{-1}$.

Données :

- Conductivités molaires ioniques :
 $\lambda(H_3O^+) = \lambda_1 = 35,0 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\lambda(CH_3CO_2^-) = \lambda_2 = 4,1 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$
- On néglige l'effet des ions HO^- sur la conductivité de la solution.
- $52 \div 391 = 0,133$; $10^{0,63} = 4,26$

Q45. La valeur de la concentration molaire effective de l'ion oxonium en solution (S) est:

A	$[H_3O^+] = 1,33.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
B	$[H_3O^+] = 1,33.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
C	$[H_3O^+] = 1,33.10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$
D	$[H_3O^+] = 1,33.10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$
E	$[H_3O^+] = 1,33.10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$

On dilue 10 fois la solution (S) pour obtenir une solution (S₁) de concentration molaire C_1 et de $pH = 4,37$.

Q46. La valeur du taux d'avancement final de la réaction qui a eu lieu dans la solution (S₁) est :

A	$\tau_1 = 0,133$	B	$\tau_1 = 0,042$	C	$\tau_1 = 0,260$
D	$\tau_1 = 0,013$	E	$\tau_1 = 0,426$		

Solution aqueuse d'acide méthanoïque : (5 points)

Soit une solution aqueuse d'acide méthanoïque $HCOOH$ de concentration molaire C .

On note K_A la constante d'acidité du couple ($HCOOH_{(aq)} / HCOO^-_{(aq)}$).

Q47. Le taux d'avancement final de la réaction entre l'acide méthanoïque et l'eau a pour expression :

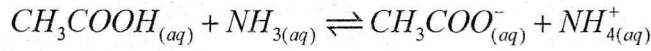
A	$\tau = \frac{1}{1+10^{pH-pK_A}}$	B	$\tau = \frac{1}{1-10^{pK_A-pH}}$	C	$\tau = \frac{1}{1+10^{pK_A-pH}}$
D	$\tau = \frac{1}{1+10^{-(pK_A+pH)}}$	E	$\tau = \frac{1}{1+10^{pK_A+pH}}$		

Q48. L'expression de la concentration molaire C est :

A	$10^{-pH} + 10^{pK_A+2pH}$	B	$10^{-pH} + 10^{pK_A-2pH}$	C	$10^{-pK_A} + 10^{-2pH}$
D	$10^{-pH} + 10^{2pH-pK_A}$	E	$10^{-2pH} + 10^{pK_A-pH}$		

On mélange un volume d'une solution aqueuse d'acide éthanoïque contenant la quantité de matière initiale $n_i(CH_3COOH)$, avec un volume d'une solution aqueuse d'ammoniaque contenant la même quantité de matière initiale $n_i(NH_3) = n_i(CH_3COOH)$.

L'équation modélisant la réaction entre l'acide CH_3COOH et la base NH_3 s'écrit :



Données : $pK_A(CH_3COOH_{(aq)} / CH_3COO^-_{(aq)}) = pK_{A1}$; $pK_A(NH_4^+_{(aq)} / NH_{3(aq)}) = pK_{A2}$

Q49. L'expression de la constante d'équilibre associée à l'équation de la réaction étudiée est :

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

Q50. L'expression de l'avancement final de cette réaction est :

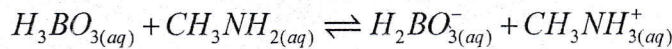
A	$x_f = \frac{n_i \cdot \sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}}$	B	$x_f = \frac{n_i \cdot (1 + \sqrt{K})}{\sqrt{K}}$	C	$x_f = \frac{n_i \cdot \sqrt{K}}{1 - \sqrt{K}}$
D	$x_f = \frac{1 + \sqrt{K}}{n_i \cdot \sqrt{K}}$	E	$x_f = \frac{\sqrt{K}}{n_i \cdot (1 + \sqrt{K})}$		

Chapitre 1 : évolution d'un système chimique (4 points)

On considère un système chimique obtenu en mélangeant :

- le volume $V_1 = 15,0 \text{ mL}$ de solution d'acide borique H_3BO_3 de concentration molaire $C_1 = 1,10 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$;
- le volume $V_2 = 15,0 \text{ mL}$ de solution de borate de sodium $Na^+_{(aq)} + H_2BO_3^-_{(aq)}$ de concentration molaire $C_2 = 1,20 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$;
- le volume $V_3 = 10,0 \text{ mL}$ de solution de méthylamine CH_3NH_2 de concentration molaire $C_3 = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$;
- le volume $V_4 = 10,0 \text{ mL}$ de solution de chlorure de méthylammonium, $CH_3NH_3^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ de concentration molaire $C_4 = 1,50 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

L'équation la réaction modélisant la transformation qui se produit dans le mélange est:



Données :

- $pK_A(H_3BO_3_{(aq)} / H_2BO_3^-_{(aq)}) = pK_{A1} = 9,20$; $pK_A(CH_3NH_3^+_{(aq)} / CH_3NH_2_{(aq)}) = pK_{A2} = 10,7$
- $10^{0,5} = 3,16$; $\log \frac{725}{2775} = -0,58$; $\log \frac{3075}{375} = 0,9$

Q51. La valeur du quotient de réaction à l'état initial du système est :

A	$Q_{r,i} = 0,918$	B	$Q_{r,i} = 1,22$	C	$Q_{r,i} = 1,318$
D	$Q_{r,i} = 0,818$	E	$Q_{r,i} = 1$		

Q52. L'avancement final de la réaction est $x_f = 1,275 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$.

La valeur du pH du mélange est :

A	$pH = 10,1$	B	$pH = 11,1$	C	$pH = 9,95$	D	$pH = 8,1$	E	$pH = 5,1$
---	-------------	---	-------------	---	-------------	---	------------	---	------------

Pile (Cadmium/Argent) : (8 points)

On réalise la pile (Cadmium/Argent) en utilisant une lame d'argent $Ag_{(s)}$ plongée dans une solution aqueuse de nitrate d'argent $Ag_{(aq)}^+ + NO_{3(aq)}^-$ de concentration molaire initiale $C_1 = 0,4 \text{ mol.L}^{-1}$ et une lame de cadmium $Cd_{(s)}$ plongée dans une solution aqueuse de nitrate de cadmium $Cd_{(aq)}^{2+} + 2NO_{3(aq)}^-$ de concentration molaire initiale $C_2 = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$. Les deux solutions sont reliées par un pont salin. On branche entre les deux électrodes de la pile un conducteur ohmique montée en série avec un ampèremètre et un interrupteur. On ferme le circuit à un l'instant $t_0 = 0$. Un courant électrique d'intensité constante circule dans le circuit.

Données:

- Les deux solutions ont le même volume $V = 250 \text{ mL}$;
- $M(Ag) = 107,87 \text{ g.mol}^{-1}$;
- La valeur de la constante d'équilibre associée à l'équation chimique :
 $2Ag_{(aq)}^+ + Cd_{(s)} \xrightleftharpoons[2]{1} 2Ag_{(s)} + Cd_{(aq)}^{2+}$ est: $K = 5.10^{40}$ à 25°C ;
- La quantité de matière de la partie immergée de l'électrode consommable est en excès ;
- F constante de Faraday.

Q53. L'expression de l'avancement de la réaction lors du fonctionnement la pile à un instant t est :

A	$x = \frac{F}{It}$	B	$x = \frac{2F}{It}$	C	$x = \frac{I}{2F.t}$	D	$x = \frac{It}{F}$	E	$x = \frac{It}{2F}$
---	--------------------	---	---------------------	---	----------------------	---	--------------------	---	---------------------

Q54. À un instant t_1 , les concentrations molaires effectives des ions $Ag_{(aq)}^+$ et $Cd_{(aq)}^{2+}$ sont :

$$[Ag_{(aq)}^+]_1 = 8.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \text{ et } [Cd_{(aq)}^{2+}]_1 = 0,36 \text{ mol.L}^{-1} .$$

La valeur du quotient de réaction à l'instant t_1 est :

A	$Q_{r,1} = 1,25$	B	$Q_{r,1} = 45,6$	C	$Q_{r,1} = 56,2$
D	$Q_{r,1} = 4,56$	E	$Q_{r,1} = 5,62$		

Q55. La valeur de la masse d'argent déposé sur l'électrode d'argent lorsque la pile sera usée est:

A	$m(Ag) = 5,398 \text{ g}$	B	$m(Ag) = 1,078 \text{ mg}$	C	$m(Ag) = 1,078 \text{ g}$
D	$m(Ag) = 10,787 \text{ mg}$	E	$m(Ag) = 10,787 \text{ g}$		

Q61 :

Dans \mathbb{C} , l'ensemble des solutions de l'équation $\frac{2z-1}{z+1} = z$ est :

- A $\left\{-1; \frac{1}{2}\right\}$
- B $\{1+i\sqrt{3}; 1-i\sqrt{3}\}$
- C $\left\{\frac{1+i\sqrt{3}}{2}; \frac{1-i\sqrt{3}}{2}\right\}$
- D $\{i\sqrt{3}; -i\sqrt{3}\}$
- E Autre réponse

Q62 :

Si f est une solution sur \mathbb{R} de l'équation différentielle $y'' + 2y' + 4y = 0$, alors la fonction $g = 2f$ est une solution sur \mathbb{R} de l'équation différentielle :

- A $y'' + 2y' + 4y = 0$
- B $y'' + y' + y = 0$
- C $y'' + 4y' + 4y = 0$
- D $2y'' + 4y' + y = 0$
- E Autre réponse

Q63 :

Si $z = e^{-i\theta} - e^{i\theta}$ avec $\theta \in]0; \pi[$, alors $|z|$ est égal à :

- A 2
- B $2\cos\theta$
- C $2\cos\frac{\theta}{2}$
- D $2\sin\theta$
- E $2\sin\frac{\theta}{2}$

Q64 :

$\lim_{n \rightarrow +\infty} n - \sqrt{n^2 - n}$ est égale à :

- A $-\infty$
- B 0
- C $\frac{1}{2}$
- D 1
- E Autre réponse

Q65 :

Dans l'espace rapporté à un repère orthonormé, on considère les deux points $A(1; 2; 3)$ et $B(2; 0; 1)$.
L'ensemble des points $M(x; y; z)$ équidistants des points A et B est :

- A Le plan : $x + y + z = 6$
- B Le plan : $2x - 4y - 4z = -9$
- C Le plan : $2x - 4y - 4z = 9$
- D La droite : $\begin{cases} x + y + z = 6 \\ 2x - 4y - 4z = -9 \end{cases}$
- E Autre réponse

Q66 :

Dans l'ensemble \mathbb{C} , si $\arg(iz) \equiv \frac{7\pi}{6} [2\pi]$ et $|z| = \sqrt{2}$ alors la partie imaginaire de z^3 est égale à :

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

Q67 :

Soit $a \in \mathbb{R}^*$. Si $\int_0^1 \frac{e^{ax}}{1+e^{ax}} dx = \frac{1}{a}$ alors a est égal à :

- A $\ln(e-1)$
 B $2e-1$
 C $\ln(2e+1)$
 D $\ln(2e-1)$
 E $2e+1$

Q68 :

Le plan complexe est rapporté à un repère orthonormé direct.

Soit z un nombre complexe et Ω , M et M' les points d'affixes respectivement $-\frac{\sqrt{3}}{3}$, z et z' tel

que : $z' = (1+i\sqrt{3})z + i$, alors une mesure de l'angle $(\overrightarrow{\Omega M}, \overrightarrow{\Omega M'})$ est :

- A $\frac{2\pi}{3} [2\pi]$
 B $\frac{\pi}{3} [2\pi]$
 C $-\frac{2\pi}{3} [2\pi]$
 D $-\frac{\pi}{3} [2\pi]$
 E $\frac{\pi}{6} [2\pi]$

Q69 :

$ABCD$ est un carré de coté 1

On place les points E et F respectivement sur les cotés $[AB]$ et $[BC]$ tels que

$$BE = CF = x$$

La valeur de x pour laquelle l'aire du triangle EFD est minimale est :

- A 0 B $\frac{1}{4}$ C $\frac{1}{3}$ D $\frac{1}{2}$ E Autre réponse

Q70 :

Dans l'ensemble \mathbb{C} , si $|z| - z = 3 - i\sqrt{3}$, alors $|z|$ est égal à :

- A 0
- B 2
- C $2\sqrt{3}$
- D $3\sqrt{2}$
- E $7\sqrt{2}$

Q71 :

Le plan complexe est rapporté à un repère orthonormé direct.

Soient A et B les points d'affixes respectives $-i$ et i

L'ensemble des points M d'affixe z tel que : $\left| \frac{iz-1}{\bar{z}+i} \right| = 1$ est :

- A La médiatrice du segment $[AB]$
- B La droite (AB)
- C La droite (AB) privée du point B
- D Le cercle de diamètre $[AB]$
- E Le cercle de diamètre $[AB]$ privé du point B

Q72 :

Soit $x \in \mathbb{R}^*$. Si $\lim_{n \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{x}{7n} \right)^{29n} = 2022$ alors x est égal à :

- A $\frac{29}{7} \ln 2022$
- B $2022 \ln \left(\frac{7}{29} \right)$
- C $2022 \ln \left(\frac{29}{7} \right)$
- D $\frac{7}{29} \ln 2022$
- E Autre réponse

Q73 :

Dans l'espace rapporté à un repère orthonormé, on considère le plan (P) d'équation $3x - 2z + 3 = 0$

On dispose d'un dé régulier dont les faces sont numérotées de 1 à 6

On lance le dé et on obtient ainsi de manière équiprobable un nombre a ($1 \leq a \leq 6$).

La probabilité que le point $A(a^2; 2a; 6a - 3)$ appartient au plan (P) est :

- A $\frac{1}{6}$
- B $\frac{1}{3}$
- C $\frac{1}{2}$
- D $\frac{2}{3}$
- E Autre réponse

Q74 :

Soit f la fonction définie sur \mathbb{R} par $f(x) = 2e^{3x} - 6$

La primitive F de la fonction f sur \mathbb{R} dont la courbe représentative coupe l'axe des ordonnées au point d'ordonnée 3 est définie par :

- A $F(x) = \frac{2}{3}e^{3x} - 6x - \frac{2}{3}$
- B $F(x) = \frac{2}{3}e^{3x} - 6x + \frac{7}{3}$
- C $F(x) = \frac{2}{3}e^{3x} - 6x - \frac{7}{3}$
- D $F(x) = \frac{2}{3}e^{3x} - 6x + \frac{2}{3}$
- E Autre réponse

Q75 :

L'intégrale $\int_0^3 \frac{x^2 + 2}{\sqrt{x^3 + 6x + 4}} dx$ est égale à :

- A $\frac{1}{3}$ B $\frac{8}{3}$ C $\frac{10}{3}$ D $\frac{14}{3}$ E Autre réponse

Q76 :

Si $(v_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ est une suite telle que :

$$(\forall n \in \mathbb{N}^*) ; v_1 + v_2 + \dots + v_n = 2n^2 + n, \text{ alors } v_8 \text{ est égal à :}$$

A 31

B 53

C 54

D 62

E 64

Q77 :

Soit f une fonction numérique dérivable sur \mathbb{R}

Si $(\forall x \in \mathbb{R}) ; f(2x-1) = x^2 + 3x$ alors $f(1) + f'(1)$ est égal à :

A $\frac{5}{2}$

B 4

C $\frac{9}{2}$

D $\frac{13}{2}$

E Autre réponse

Q78 :

Si pour tout entier naturel n , $I_n = \int_1^e x(\ln x)^n dx$

alors $(\forall n \in \mathbb{N}^*) 2I_{n+1} + (n+1)I_n$ est égal à :

A e

B e^2

C 1

D $\frac{e-1}{2}$

E $\frac{e+1}{2}$

Q79 :

Soit f la fonction définie sur \mathbb{R} par : $f(x) = \sum_{k=0}^{k=n} x^k = 1 + x + x^2 + \dots + x^n$

et soit (C) sa courbe représentative dans un repère orthonormé.

L'équation réduite de la tangente à (C) au point d'abscisse 1 est :

A $y = \frac{n(n+1)}{2}x - \frac{(n-2)(n+1)}{2}$

B $y = \frac{n(n-1)}{2}x - \frac{(n-2)(n+1)}{2}$

C $y = \frac{n(n+1)}{2}x + \frac{(n-2)(n+1)}{2}$

D $y = \frac{n(n-1)}{2}x - \frac{n^2-1}{2}$

E $y = \frac{n(n+1)}{2}x + \frac{n^2-1}{2}$

Q80 :

On considère la suite $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$ définie par : $u_0 \in]0,1[$ et $(\forall n \in \mathbb{N}) ; u_{n+1} = f(u_n)$

Où f est la fonction définie sur $[0,1]$ par : $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x} + \sqrt{1-x}}$

On a alors :

A $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 0$

B $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = \frac{1}{3}$

C $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 1$

D $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = +\infty$

E Autre réponse

FIN

Q1	Les produits de la glycolyse sont :
A	l'ATP, le pyruvate et le NADH,H ⁺ ; ✓
B	l'ATP, le pyruvate et le dioxyde de carbone ; ✗
C	le dioxyde de carbone, le pyruvate et le NADH,H ⁺ ; ✗
D	le dioxyde de carbone, l'acétyl-CoA et le pyruvate ; ✗
E	l'ATP, l'acétyl-CoA et le pyruvate. ✗

Q2	Dans le muscle strié squelettique, la troponine :
A	permet de relier l'actine à la myosine ; ✗
B	reste toujours fixée sur la tropomyosine pendant le cycle de contraction musculaire ;
C	a une faible affinité aux ions calcium ;
D	est la partie de l'actine qui s'unit à la myosine ; ✗
E	cache les sites de liaison de la myosine à l'actine.

Q3	Concernant la réplication d'ADN, elle est :
A	bidirectionnelle, se fait dans le sens 5' vers 3' et 3' vers 5' et permet la synthèse de deux brins antiparallèles aux brins qui servent de matrice ; ✓
B	unidirectionnelle, se fait dans le sens 5' vers 3' et permet la synthèse de deux brins parallèles aux brins qui servent de matrice ; ✗
C	bidirectionnelle, se fait dans le sens 5' vers 3' et permet la synthèse de deux brins antiparallèles aux brins qui servent de matrice ; ✗
D	unidirectionnelle, se fait dans le sens 5' vers 3' et permet la synthèse de deux brins antiparallèles aux brins qui servent de matrice ; ✗
E	unidirectionnelle, se fait dans le sens 3' vers 5' et permet la synthèse de deux brins antiparallèles aux brins qui servent de matrice. ✗

Q4	L'ARN se distingue de l'ADN par :
A	le sucre qui est un ribose et par une base azotée différente ;
B	le sucre qui est un ribose et par deux bases azotées différentes ;
C	le sucre qui est un désoxyribose et par quatre bases azotées différentes ; ✗
D	le sucre qui est un ribose et par plusieurs bases azotées différentes ;
E	le sucre qui est un désoxyribose et par la présence de la base azotée uracile. ✗

Q5	À propos de la traduction :
A	La synthèse d'ARN se fait dans le sens 3' vers 5' et s'arrête dans un codon stop ; ✓
B	Une molécule d'ARN interagit avec plusieurs ribosomes à la fois et se fait dans le sens 5' vers 3' ; ✗
C	Une molécule d'ARN interagit avec un ribosome à la fois et se fait dans le sens 5' vers 3' ; ✗
D	La traduction d'ADN peut débuter dans le noyau d'une cellule eucaryote et s'achève toujours dans le cytoplasme ; ✗ ✓ ?
E	La traduction d'ADN se fait toujours dans le cytoplasme d'une cellule eucaryote et s'arrête dans un codon stop. ✗

Q6	Concernant le monohybridisme et le dihybridisme :
A	Un croisement monohybride implique un seul parent, tandis qu'un croisement dihybride implique deux parents ;
B	Un croisement monohybride produit une seule progéniture, alors qu'un croisement dihybride en produit deux ;
C	Un croisement monohybride implique des organismes qui sont différents par un seul caractère, alors qu'un croisement dihybride implique des organismes qui sont différents par deux caractères ; ✓
D	Un croisement monohybride est réalisé une seule fois, alors qu'un croisement dihybride est réalisé deux fois ;
E	Un croisement monohybride donne un rapport 9:3:3:1 alors qu'un croisement dihybride donne un rapport 3:1.

Q7	Il était important que Mendel examine non seulement la génération F_1 dans ses expériences de reproduction, mais aussi la génération F_2, car :
A	il a obtenu très peu de descendants F_1 , ce qui rendait l'analyse statistique difficile ; ✗
B	les caractères parentaux qui n'ont pas été observés dans la F_1 sont réapparus dans la F_2 , ce qui suggère que les facteurs héréditaires n'ont pas vraiment disparu dans la F_1 ; ✓
C	l'analyse de la descendance F_1 lui aurait permis de découvrir la loi de disjonction, mais pas la loi d'assortiment indépendant ;
D	les phénotypes dominants étaient visibles dans la génération F_2 , mais pas dans la F_1 ; ✗
E	l'analyse de la descendance F_1 lui aurait permis de découvrir la loi de disjonction, mais pas la loi d'homogénéité des hybrides. ✗

Q8	L'explication la plus probable d'un taux élevé de crossing-over entre deux gènes est la suivante :
A	Les deux gènes sont sur des chromosomes différents ;
B	Les deux gènes sont tous deux situés près du centromère ;
C	Les deux gènes sont liés au sexe ; ✗
D	Les deux gènes codent pour la même protéine ; ✗
E	Les deux gènes sont éloignés l'un de l'autre sur le même chromosome.

Q9	Un homme porteur d'un allèle lié au chromosome X le transmettra à :
A	tous ses enfants ; ✗
B	la moitié de ses filles ; ✗
C	tous ses fils ; ✗
D	la moitié de ses fils ; ✗
E	toutes ses filles. ✓

Q10	Les principes de l'équilibre de Hardy Weinberg sont :
A	population de petite taille, accouplement aléatoire, pas de sélection, pas de migration et pas de mutations ;
B	population de grande taille, accouplement aléatoire, pas de sélection, pas de migration et pas de mutations ;
C	population de grande taille, accouplement aléatoire, les hétérozygotes survivent le mieux, pas de migration et pas de mutations ; ✗
D	population de petite taille, les individus semblables s'accouplent, pas de sélection, pas de migration et pas de mutations ; ✗
E	population de grande taille, accouplement aléatoire, pas de sélection, migration en provenance d'autres populations et pas de mutations. ✗

Le tableau suivant présente les caractéristiques de trois types de fibres musculaires :

Caractéristiques	Type I	Type IIa	Type IIb
Capacité oxydative	Forte	Intermédiaire	Faible
Capacité glycolytique	Faible	Intermédiaire	Forte
Densité des capillaires	Forte	Modérée	Faible
Diamètre de la fibre	Faible	Intermédiaire	Grand
Force produite	Faible	Modérée	Grande

Les fibres musculaires les plus adaptées aux efforts de longue durée sont :

A les fibres de type I car elles contiennent moins de capillaires et ont une capacité anaérobie plus élevée que les fibres de type IIb ; ✗

B les fibres de type IIb car elles contiennent moins de capillaires et ont une capacité anaérobie plus faible que les fibres de type I ; ✗

C Les fibres de type IIb car elles contiennent plus de capillaires et ont une capacité aérobie plus importante que les fibres de type IIa ; ✓

D Les fibres de type IIa car elles contiennent moins de capillaires que les fibres de type I et ont une capacité anaérobie moins importante que les fibres de type IIb ; ✗

E Les fibres de type I car elles contiennent plus de capillaires et ont une capacité aérobie plus importante que les fibres de type IIb. ✓

Q12 La séquence d'ARNm transcrite à partir de la séquence d'ADN 5'-G-T-T-C-G-T-T-G-A-3' (brin transcrit) est :

A ARNm : 5'-A-C-U-G-C-A-C-A-A-3'

B ARNm : 5'-T-C-A-A-C-G-A-A-C-3'

C ARNm : 5'-C-A-A-G-C-A-A-C-U-3' ✓

D ARNm : 5'-U-C-A-A-C-G-A-A-C-3'

E ARNm : 5'-A-A-C-A-C-G-U-C-A-3'

Q13 Un animal se reproduisant sexuellement possède deux gènes non liés, l'un pour la forme de la tête (H), et l'autre pour la longueur de la queue (T). Son génotype est (H/h, T/t).
Lequel des génotypes suivants est possible dans un gamète de cet organisme ?

A (H, T) ✓

B (H, h) ✗

C (H, h, T, t) ✗

D (T) ✗

E (t, t) ✗

Q14 On croise deux variétés de plantes de pois, l'une à fleurs axiales rouges et l'autre à fleurs terminales blanches. Tous les individus F₁ ont des fleurs axiales rouges.
Supposant un assortiment indépendant, sur 64 individus de la génération F₂, combien d'entre eux devraient avoir des fleurs terminales rouges ?

A 4

B 8

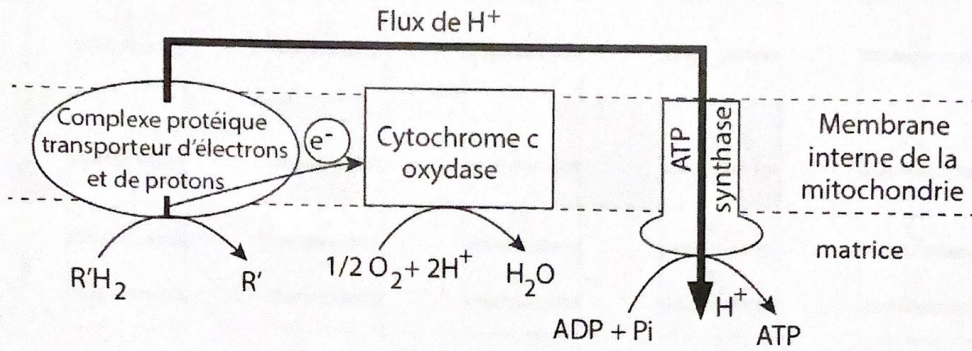
C 12

D 24

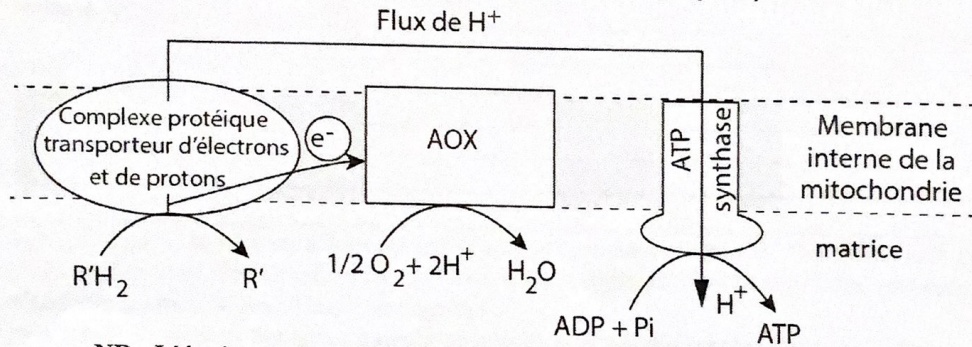
E 36

Certaines plantes peuvent résister à des froids extrêmes.
Pour expliquer ce phénomène on propose les documents suivants :
Document 1 : Deux chaînes respiratoires chez certaines plantes.
Le cytochrome c oxydase (CCO) et l'oxydase alternative (AOX) sont des accepteurs d'électrons de chaînes respiratoires intervenant dans la réduction du dioxygène en molécule d'eau.

Chaîne respiratoire à Cytochrome c oxydase



Chaîne respiratoire à Oxydase alternative (AOX)



NB : L'épaisseur de la flèche traduit l'intensité du flux de protons (H⁺)

Q15

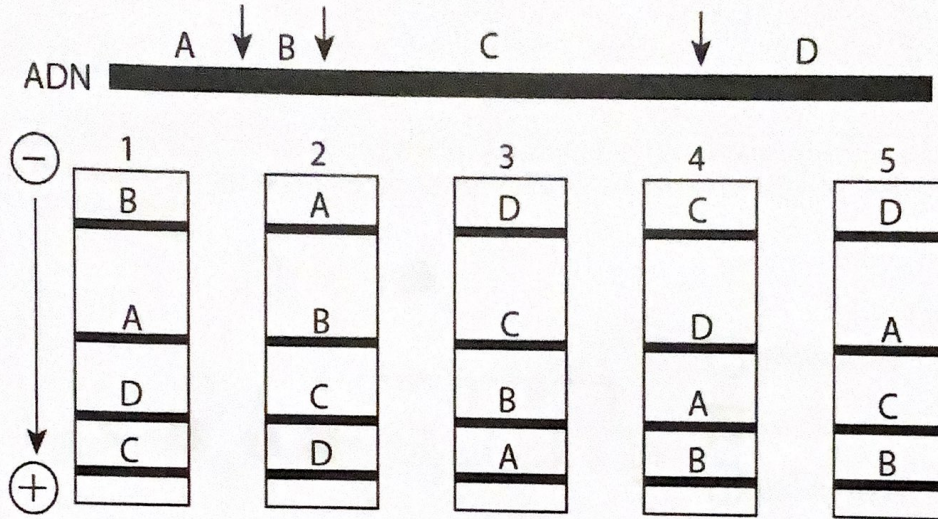
Document 2 : Couplage énergétique de deux chaînes respiratoires différentes.

Type de chaîne respiratoire	Production d'énergie sous forme d'ATP	Production d'énergie sous forme de chaleur
Chaîne respiratoire avec la protéine « Cytochrome c oxydase » exprimée	+++++	faible
Chaîne respiratoire avec la protéine « AOX = Oxydase alternative » exprimée	+	forte

Pour résister au froid extrême :

- A l'AOX s'exprime et la plante produit moins d'ADP + Pi et plus d'eau ;
- B le cytochrome c oxydase s'exprime et la plante produit moins d'ADP + Pi et moins d'eau ;
- C l'AOX s'exprime et l'ATP synthase devient moins active ;
- D le cytochrome c oxydase s'exprime et l'ATP synthase devient plus active ;
- E l'AOX s'exprime, l'ATP synthase devient plus active et la production de chaleur augmente.

La digestion d'un ADN par une enzyme de restriction a permis d'obtenir 4 fragments A, B, C et D de tailles différentes -voir figure-. (↓ : Site d'action de l'enzyme)



Q16

Le profil attendu lors de la séparation de ces fragments par électrophorèse sur gel d'agarose, est le :

A	profil 1	✓
B	profil 2	✓
C	profil 3	
D	profil 4	✗
E	profil 5	✗

Q17

Chez les oiseaux, le sexe est déterminé par le couple chromosomique ZW. Les mâles sont ZZ et les femelles sont ZW. Un allèle récessif létal qui provoque la mort de l'embryon est parfois présent sur le chromosome Z chez les pigeons.

Quel serait le rapport des sexes dans la progéniture d'un croisement entre un mâle hétérozygote portant l'allèle létal et une femelle normale ?

A	2 mâles / 1 femelle ;
B	1 mâle / 2 femelles ;
C	1 mâle / 1 femelle ;
D	1 mâle / 4 femelles ;
E	3 mâles / 1 femelle.

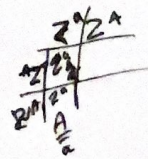
Q18

L'emplacement relatif de quatre gènes sur un chromosome peut être cartographié à partir des données suivantes sur les fréquences de crossing-over.

Fréquence de crossing-over entre les gènes :

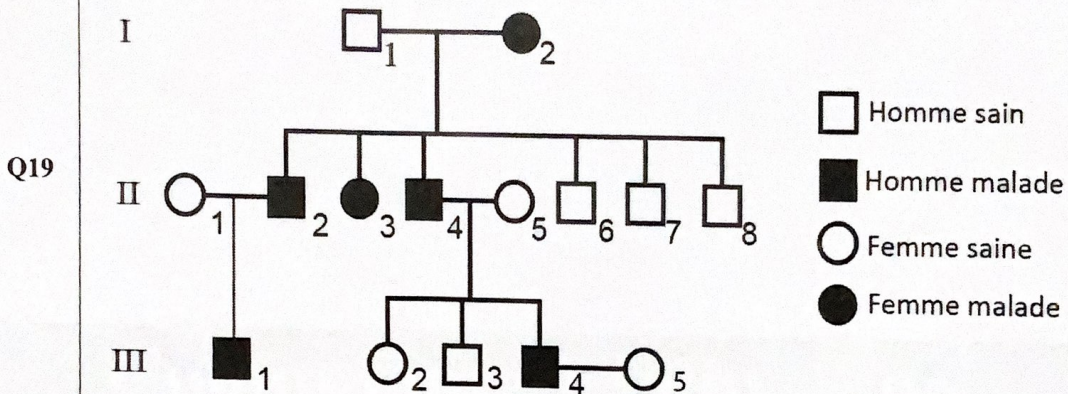
- B et C 5 % ;
- B et A 30% ;
- A et D 15% ;
- C et A 25 % ;
- C et D 40%.

Laquelle des propositions suivantes représentent les positions relatives de ces quatre gènes sur le chromosome ?



A	ABCD
B	ADCB
C	CABD ✓
D	BCAD
E	DBAC ✓

Q19 L'arbre généalogique ci-dessous concerne une famille dont certains membres souffrent d'une anomalie de la structure du cuir chevelu appelée « cheveux laineux ». Sachant que l'individu I-1 est homozygote.



On se basant sur cet arbre généalogique :

A	la probabilité que la descendance de III-4 et III-5 ait des cheveux laineux est 0% et la probabilité que l'individu III-1 soit Ww est 100% ;
B	la probabilité que la descendance de III-4 et III-5 ait des cheveux laineux est 25% et la probabilité que l'individu III-1 soit WW est 0% ; ✗
C	la probabilité que la descendance de III-4 et III-5 ait des cheveux laineux est 25% et la probabilité que l'individu III-1 soit Ww est 75% ; ✓
D	la probabilité que la descendance de III-4 et III-5 ait des cheveux laineux est 50% et la probabilité que l'individu III-1 soit Ww est 100% ;
E	la probabilité que la descendance de III-4 et III-5 ait des cheveux laineux est 50% et la probabilité que l'individu III-1 soit WW est 50%.

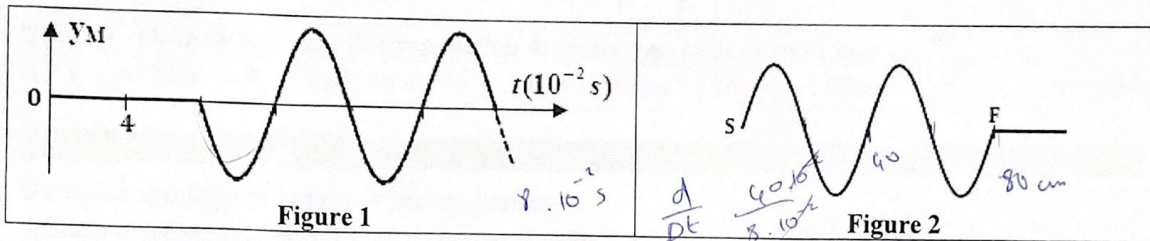
Q20	Dans une population en équilibre de Hardy-Weinberg, la fréquence d'un allèle récessif pour un caractère héréditaire donné est de 0,20. Le pourcentage des individus présentant le caractère dominant à la génération suivante est :
A	8%
B	16%
C	32%
D	64%
E	96% ?

Composante 2 : Physique

Coefficient : 1

Propagation d'une onde le long d'une corde : (5 points)

Une lame vibrante horizontale, fixée à l'extrémité S d'une corde élastique, génère le long de celle-ci une onde progressive sinusoïdale de célérité v . Le mouvement de S débute à l'instant $t_0 = 0$. Les figures (1) et (2) ci-dessous représentent l'élongation d'un point M de la corde, situé à une distance d de S , et l'aspect de la corde à l'instant $t_1 = 0,16s$. Le front d'onde se trouve à l'instant t_1 à la distance $SF = 80\text{ cm}$ de S .



Q21. Les valeurs de la longueur d'onde et de la célérité de propagation de l'onde le long de la corde sont :

A	$\lambda = 0,40\text{ m}$ $v = 0,25\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	B	$\lambda = 0,08\text{ m}$ $v = 0,80\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	C	$\lambda = 0,40\text{ m}$ $v = 2,5\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	D	$\lambda = 0,40\text{ m}$ $v = 5,0\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	E	$\lambda = 0,80\text{ m}$ $v = 10\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
---	--	---	--	---	---	---	---	---	--

Q22. La valeur de la distance SM est :

A	$d = 0,20\text{ m}$	B	$d = 0,40\text{ m}$	C	$d = 0,60\text{ m}$	D	$d = 0,80\text{ m}$	E	$d = 1,2\text{ m}$
---	---------------------	---	---------------------	---	---------------------	---	---------------------	---	--------------------

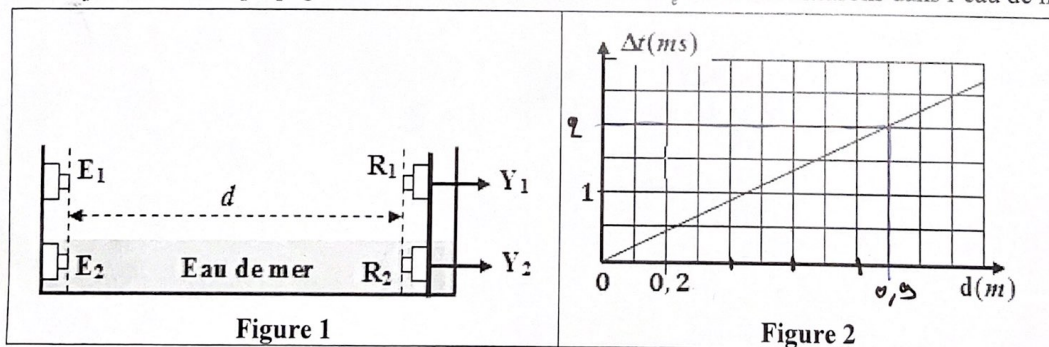
Q23. L'élongation du point M de la corde par rapport à la source S est :

A	$y_M(t) = y_S(t - 0,04)$	B	$y_M(t) = y_S(t - 0,08)$	C	$y_M(t) = y_S(t - 0,05)$
D	$y_M(t) = y_S(t - 0,8)$	E	$y_M(t) = y_S(t - 0,4)$		

$y_s(t) = y_s(t - 2)$

Comportement des ondes ultrasonores dans deux milieux différents : (5 points)

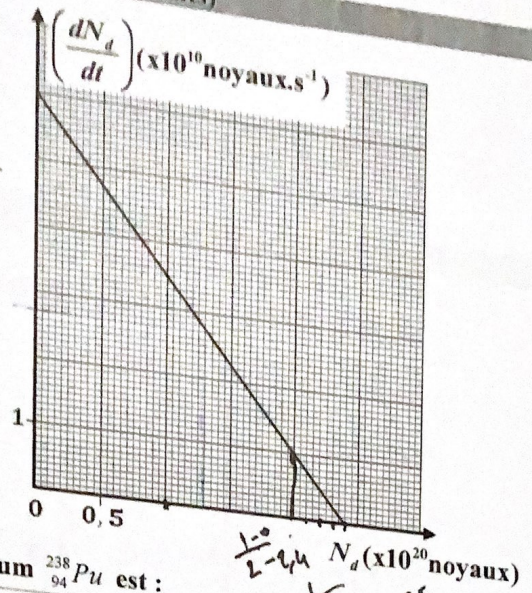
Deux sondes E_1 et E_2 émettent, au même instant, des ondes ultrasonores de même fréquence respectivement dans l'air et dans l'eau de mer (figure 1). Le capteur R_1 capte les ondes se propageant dans l'air et le capteur R_2 capte les ondes se propageant dans l'eau de mer. Soit Δt le retard temporel des ondes reçues par R_1 par rapport à celles reçues par R_2 , pour une valeur de d . La courbe de la figure (2) représente les variations de Δt en fonction de d . On note V_a la vitesse de propagation des ultrasons dans l'air et V_e celle des ultrasons dans l'eau de mer.



La radioactivité du plutonium : (8 points)

Le plutonium $^{238}_{94}\text{Pu}$ est radioactif α .
Un échantillon de plutonium contient à $t_0 = 0$, N_0
noyaux de plutonium $^{238}_{94}\text{Pu}$. On note N_d le nombre de
noyaux de $^{238}_{94}\text{Pu}$ désintégrés à l'instant t . La courbe ci-
contre représente les variations de $\left(\frac{dN_d}{dt}\right)$ en fonction
de N_d .

Donnée : $\ln 2 \approx 0,7$



Q28. Le noyau obtenu par désintégration du plutonium $^{238}_{94}\text{Pu}$ est :

A	$^{234}_{92}\text{U}$ ✓	B	$^{235}_{92}\text{U}$	C	$^{238}_{92}\text{U}$	D	$^{238}_{93}\text{Np}$	E	$^{238}_{95}\text{Am}$
---	-------------------------	---	-----------------------	---	-----------------------	---	------------------------	---	------------------------

Q29. La valeur de la constante radioactive du plutonium $^{238}_{94}\text{Pu}$ est :

A	$\lambda = 4,0 \cdot 10^{-10} \text{ s}^{-1}$	B	$\lambda = 2,5 \cdot 10^{-10} \text{ s}^{-1}$	C	$\lambda = 3,2 \cdot 10^{-10} \text{ s}^{-1}$
D	$\lambda = 2,5 \cdot 10^{-11} \text{ s}^{-1}$	E	$\lambda = 4,2 \cdot 10^{-11} \text{ s}^{-1}$		

Q30. La valeur du nombre de noyaux de plutonium présents dans l'échantillon à $t_0 = 0$ est :

A	$N_0 = 6,2 \cdot 10^{18}$?	B	$N_0 = 2,4 \cdot 10^{18}$	C	$N_0 = 3,0 \cdot 10^{20}$
D	$N_0 = 2,4 \cdot 10^{20}$	E	? $N_0 = 6,2 \cdot 10^{20}$		

Q31. La durée nécessaire pour la désintégration de la moitié des noyaux de plutonium $^{238}_{94}\text{Pu}$ de l'échantillon est :

A	$1,2 \cdot 10^{10} \text{ s}$	B	$5,2 \cdot 10^{10} \text{ s}$	C	$4,2 \cdot 10^{10} \text{ s}$	D	$5,5 \cdot 10^9 \text{ s}$	E	? $2,8 \cdot 10^9 \text{ s}$
---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	----------------------------	---	------------------------------

Scintigraphie thyroïdienne: (3 points)

Lors d'une scintigraphie thyroïdienne, on injecte à $t_0 = 0$, à un patient un échantillon d'iode 123 d'activité 7 MBq. L'iode 123 se répartie à 30% dans la thyroïde et 70% dans le reste de l'organisme. On néglige le temps de fixation des noyaux dans la thyroïde. Soit a_0 l'activité dans la thyroïde à $t_0 = 0$.
Données : $\ln 2 = 0,69$; $e^{-13,8} = 2^{-20} = 10^{-6}$

Q32. L'expression du nombre de noyaux d'iode 123 présent dans la thyroïde à l'instant $t = t_{1/2}$ est:

A	$N = \frac{2 \cdot a_0 \cdot t_{1/2}}{\ln 2}$	B	? $N = \frac{a_0 \cdot t_{1/2}}{\ln 2}$	C	$N = \frac{a_0 \cdot t_{1/2}}{2 \cdot \ln 2}$	D	$N = \frac{a_0}{2 \cdot \ln 2}$	E	$N = \frac{t_{1/2}}{2 \cdot \ln 2}$
---	---	---	---	---	---	---	---------------------------------	---	-------------------------------------

Q33. On considère que l'activité d'un échantillon radioactif devient négligeable (échantillon inactif) après une durée de 20 demi-vie.

Après l'injection, la valeur de l'activité de l'échantillon lorsqu'il devient inactif est :

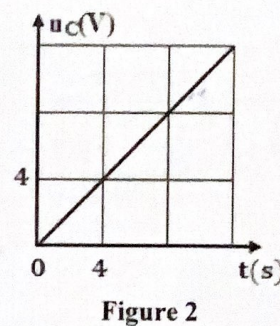
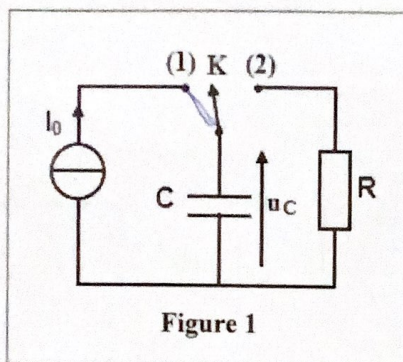
A	$a = 5,6 \text{ Bq}$	B	$a = 1,4 \text{ Bq}$	C	$a = 3,4 \text{ Bq}$
D	$a = 4,1 \text{ Bq}$	E	$a = 2,1 \text{ Bq}$		

Charge et décharge d'un condensateur : (9 points)

On considère le montage de la figure (1). À l'instant $t_0 = 0$, on place l'interrupteur K en position (1). La courbe de la figure (2) représente l'évolution de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur.

Donnée : $I_0 = 0,5 \text{ mA}$

$u_C = \frac{q}{C}$
 $\frac{d}{dt} u_C = \frac{i}{C}$
 $I_0 =$



Q34. La valeur de la capacité est :

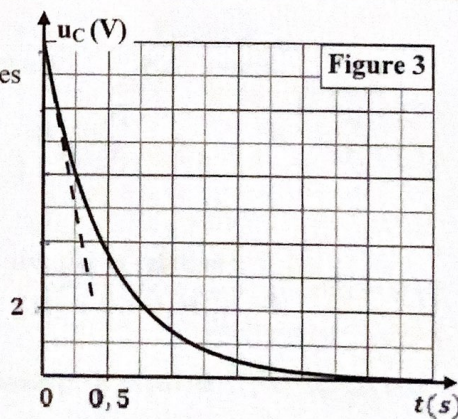
A	$C = 5 \mu\text{F}$	B	$C = 20 \mu\text{F}$	C	$C = 55 \mu\text{F}$	D	$C = 120 \mu\text{F}$	E	$C = 500 \mu\text{F}$
---	---------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	-----------------------	---	-----------------------

Lorsque le condensateur devient chargé, on place K en position (2), à un instant pris comme nouvelle origine des dates ($t_0 = 0$). La courbe de la figure (3) représente l'évolution de $u_C(t)$.

La tension aux bornes du condensateur s'écrit :

$u_C(t) = A.e^{-\frac{t}{RC}}$ avec A constante.

$u_C = 10 \text{ V}$
 $C = \frac{q}{u_C} = \frac{5 \times 10^{-4}}{10} = 5 \times 10^{-5} \text{ F}$



Q35. Les valeurs de A et R sont :

A	$A = 6 \text{ V}$ $R = 50 \Omega$	B	$A = 10 \text{ V}$ $R = 100 \Omega$	C	$A = 10 \text{ V}$ $R = 200 \Omega$	D	$A = 5 \text{ V}$ $R = 0,5 \text{ k}\Omega$	E	$A = 10 \text{ V}$ $R = 1 \text{ k}\Omega$
---	--------------------------------------	---	--	---	--	---	--	---	---

Q36. L'intensité du courant électrique à l'instant $t_0 = 0$ est :

A	$i_0 = 320 \text{ mA}$	B	$i_0 = -200 \text{ mA}$	C	$i_0 = 250 \text{ mA}$
D	$i_0 = 200 \text{ mA}$	E	$i_0 = -10 \text{ mA}$		

Q37. L'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur à un instant t s'exprime par la relation

$$\mathcal{E}_e = \frac{1}{2} \cdot C \cdot u_c^2.$$

La valeur de \mathcal{E}_e à l'instant $t = 0,25 \text{ s}$ est :

- | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|---|----------------------------------|---|----------------------------------|---|----------------------------------|---|----------------------------------|
| A | $\mathcal{E}_e = 1,2 \text{ mJ}$ | B | $\mathcal{E}_e = 3,4 \text{ mJ}$ | C | $\mathcal{E}_e = 5,0 \text{ mJ}$ | D | $\mathcal{E}_e = 6,8 \text{ mJ}$ | E | $\mathcal{E}_e = 9,0 \text{ mJ}$ |
|---|----------------------------------|---|----------------------------------|---|----------------------------------|---|----------------------------------|---|----------------------------------|

Réponse de dipôles à un échelon de tension : (6 points)

Le montage de la figure (1) permet de charger en même temps deux condensateurs de capacité C_1 et C_2 tel que $C_1 < C_2$. Les deux conducteurs ohmiques ont la même résistance $R_1 = R_2 = R$. À l'instant $t_0 = 0$, on ferme l'interrupteur K . Un système d'acquisition permet d'enregistrer l'évolution des tensions $u_{C_1}(t)$ et $u_{C_2}(t)$ (figure 2).

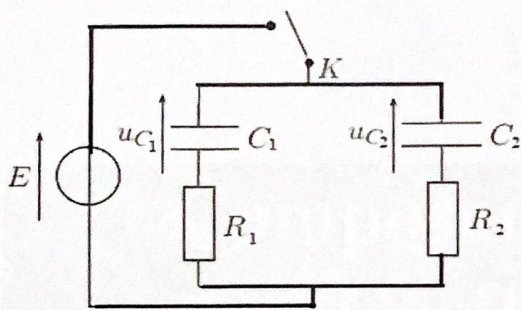


Figure 1

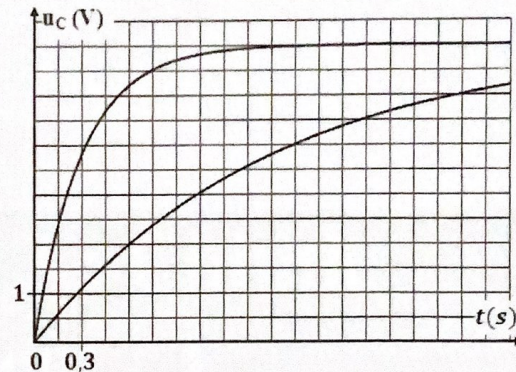


Figure 2

Q38. Les valeurs des constantes de temps τ_1 et τ_2 des dipôles R_1C_1 et R_2C_2 sont :

- | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|
| A | $\tau_1 = 0,3 \text{ s}$
$\tau_2 = 1,2 \text{ s}$ | B | $\tau_1 = 0,3 \text{ s}$
$\tau_2 = 0,6 \text{ s}$ | C | $\tau_1 = 0,3 \text{ s}$
$\tau_2 = 1,5 \text{ s}$ | D | $\tau_1 = 0,6 \text{ s}$
$\tau_2 = 1,5 \text{ s}$ | E | $\tau_1 = 0,9 \text{ s}$
$\tau_2 = 1,5 \text{ s}$ |
|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|

Q39. Les capacités C_1 et C_2 des deux condensateurs sont liées par la relation :

- | | | | | | | | | | |
|---|--------------|---|----------------|---|----------------|---|----------------|---|----------------|
| A | $C_2 = 5C_1$ | B | $C_2 = 0,2C_1$ | C | $C_2 = 0,5C_1$ | D | $C_2 = 1,5C_1$ | E | $C_2 = 2,3C_1$ |
|---|--------------|---|----------------|---|----------------|---|----------------|---|----------------|

Q40. À la fin du régime transitoire de la charge du condensateur de capacité C_1 , la tension aux bornes du condensateur de capacité C_2 est :

- | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|
| A | $u_{C_2} = 37\% \cdot E$ | B | $u_{C_2} = 63\% \cdot E$ | C | $u_{C_2} = 67\% \cdot E$ | D | $u_{C_2} = 33\% \cdot E$ | E | $u_{C_2} = 57\% \cdot E$ |
|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|

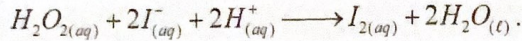
Composante 3 : Chimie

Coefficient : 1

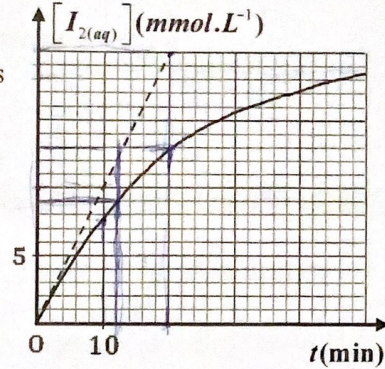
Étude cinétique d'une transformation chimique : (8 points)

Un mélange de volume $V = 100 \text{ mL}$ contient initialement $n_1(\text{H}_2\text{O}_2) = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ d'eau oxygénée, $n_2(\text{I}^-) = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ d'ions iodure et $n_3(\text{H}^+) = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ d'ions hydrogène.

La réaction chimique qui se produit est modélisée par l'équation :



Le suivi temporel de la formation de diiode $\text{I}_{2(aq)}$ a permis de tracer la courbe $[\text{I}_{2(aq)}] = f(t)$ ci-contre.



Q41. La valeur de l'avancement final de la réaction est :

A	$x_f = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	B	$x_f = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	C	$x_f = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
D	<input checked="" type="checkbox"/> $x_f = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	E	$x_f = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$		

Q42. La valeur du temps de demi-réaction est :

A	$t_{1/2} = 20 \text{ min}$	B	$t_{1/2} = 18 \text{ min}$	C	<input checked="" type="checkbox"/> $t_{1/2} = 14 \text{ min}$	D	<input checked="" type="checkbox"/> $t_{1/2} = 12 \text{ min}$	E	$t_{1/2} = 10 \text{ min}$
---	----------------------------	---	----------------------------	---	--	---	--	---	----------------------------

Q43. La valeur de la vitesse volumique de réaction à $t_0 = 0$ est :

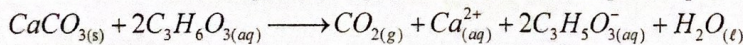
$$\frac{1}{V} \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{1}{100 \cdot 10^{-3}} \cdot \frac{13}{20-0}$$

A	$v_0 = 1 \text{ mmol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$	B	$v_0 = 2 \text{ mmol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$	C	$v_0 = 3,5 \text{ mmol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
D	$v_0 = 5 \text{ mmol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$	E	<input checked="" type="checkbox"/> $v_0 = 10 \text{ mmol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$		

Suivi temporel d'une transformation chimique : (6 points)

On introduit, à 25°C , dans un ballon une masse m de carbonate de calcium $\text{CaCO}_{3(s)}$ et on y verse à $t_0 = 0$, le volume $V_A = 158 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'acide lactique $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{3(aq)}$ de concentration molaire $C_A = 8,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

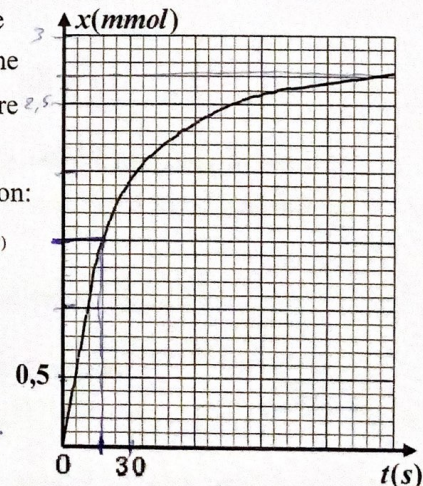
La transformation chimique qui se produit est modélisée par l'équation:



La courbe ci-contre représente l'évolution de l'avancement de la réaction en fonction du temps $x = f(t)$.

Données :

- temps de demi-réaction $t_{1/2} = 18 \text{ s}$
- $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$; $M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g.mol}^{-1}$



Q44. La valeur de l'avancement final de la réaction est :

A	$x_f = 12,6 \text{ mmol}$	B	$x_f = 6,32 \text{ mmol}$	C	$x_f = 4,3 \text{ mmol}$
D	<input checked="" type="checkbox"/> $x_f = 3 \text{ mmol}$	E	$x_f = 1,5 \text{ mmol}$		

$$n = c \cdot V \quad V = \frac{n}{c}$$

$$\frac{15 \cdot 10^{-3}}{3} = 5 \cdot 10^{-3} \quad \frac{5 \cdot 10^{-3}}{30} = 1,5 \cdot 10^{-4}$$

Q45. La valeur de la masse m est:

A	$m = 30 \text{ g}$	B	$m = 3 \text{ g}$	C	$m = 0,3 \text{ g}$	D	$m = 3 \text{ mg}$	E	$m = 30 \text{ mg}$
---	--------------------	---	-------------------	---	---------------------	---	--------------------	---	---------------------

Q46. La valeur du volume de dioxyde de carbone formé à l'instant $t = t_{1/2}$ est:

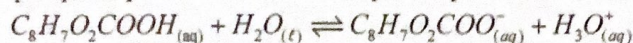
A	$v(\text{CO}_2) = 151 \text{ mL}$	B	$v(\text{CO}_2) = 72 \text{ mL}$	C	$v(\text{CO}_2) = 51,6 \text{ mL}$
D	$v(\text{CO}_2) = 18 \text{ mL}$	E	$v(\text{CO}_2) = 36 \text{ mL}$		

Acide acétylsalicylique: (7 points)

L'acide acétylsalicylique de formule $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$, connu sous le nom d'aspirine est utilisé dans de nombreux médicaments pour ses propriétés antalgiques et anti-inflammatoires.

On dissout un comprimé d'aspirine dans le volume $V = 100 \text{ mL}$ d'eau pure pour obtenir une solution aqueuse (S). La conductivité de la solution (S) vaut $\sigma = 109 \text{ mS.m}^{-1}$.

La transformation chimique qui se produit est modélisée par l'équation:



Données :

- $\lambda_1 = \lambda_{\text{C}_8\text{H}_7\text{O}_2\text{COO}^-_{(aq)}} = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\lambda_2 = \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}} = 35,0 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$
- On néglige l'effet des ions $\text{HO}^-_{(aq)}$ sur la conductivité de la solution (S)
- $M(\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4) = 180 \text{ g.mol}^{-1}$; $K_e = 10^{-14}$
- $\log(2,82) = 0,45$; $2,82 \times 38,6 \approx 109$; $9 \times 27,8 \approx 250$

Q47. La valeur de la concentration molaire effective en ions oxonium dans la solution (S) est :

A	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}] = 2,82 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$	B	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}] = 1,41 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$	C	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}] = 3,86 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
D	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}] = 1,93 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	E	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}] = 1,09 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$		

Q48. La valeur du pH de la solution (S) est :

A	$\text{pH} = 2,10$	B	$\text{pH} = 2,41$	C	$\text{pH} = 2,55$	D	$\text{pH} = 3,21$	E	$\text{pH} = 3,96$
---	--------------------	---	--------------------	---	--------------------	---	--------------------	---	--------------------

On titre le volume $V_A = 50 \text{ mL}$ de la solution (S) par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium $\text{Na}^+_{(aq)} + \text{HO}^-_{(aq)}$ de concentration molaire $C_B = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Le volume versé à l'équivalence est $V_{B,E} = 27,8 \text{ mL}$.

La constante d'équilibre associée à l'équation de la réaction du dosage est $K = 3,2 \cdot 10^{10}$.

Q49. La valeur de la masse d'aspirine contenue dans le comprimé étudié est :

A	$m = 0,5 \text{ mg}$	B	$m = 125 \text{ mg}$	C	$m = 1000 \text{ mg}$	D	$m = 250 \text{ mg}$	E	$m = 500 \text{ mg}$
---	----------------------	---	----------------------	---	-----------------------	---	----------------------	---	----------------------

Q50. La valeur de la constante d'acidité K_A du couple acide/base associé à l'acide acétylsalicylique est:

A	$K_A = 2,0 \cdot 10^{-5}$	B	$K_A = 6,3 \cdot 10^{-5}$	C	$K_A = 3,2 \cdot 10^{-4}$	D	$K_A = 6,3 \cdot 10^{-6}$	E	$K_A = 4,0 \cdot 10^{-7}$
---	---------------------------	---	---------------------------	---	---------------------------	---	---------------------------	---	---------------------------

Acide monochloroéthanóique : (4 points)

On considère une solution aqueuse (S), d'acide monochloroéthanóique de formule $ClCH_2COOH$, de volume V , de concentration molaire $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et de $pH = 2,43$.

Données : $10^{0,57} \approx 3,7$; $10^{-0,43} \approx 0,37$; $10^{0,43} \approx 2,7$

Q51. La valeur du taux d'avancement final de la réaction est :

A	$\tau = 0,27$	B	$\tau = 0,37$	C	$\tau = 0,42$	D	$\tau = 0,47$	E	$\tau = 0,52$
---	---------------	---	---------------	---	---------------	---	---------------	---	---------------

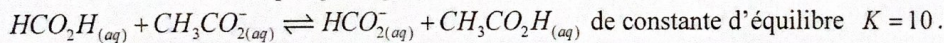
Q52. Les concentrations molaires des espèces $ClCH_2COOH_{(aq)}$ et $ClCH_2COO^-_{(aq)}$ dans la solution (S) vérifient l'égalité :

A	$[ClCH_2COOH_{(aq)}] = 5. [ClCH_2COO^-_{(aq)}]$
B	$[ClCH_2COOH_{(aq)}] = 2,5. [ClCH_2COO^-_{(aq)}]$
C	$[ClCH_2COOH_{(aq)}] = 1,7. [ClCH_2COO^-_{(aq)}]$
D	$[ClCH_2COOH_{(aq)}] = 10. [ClCH_2COO^-_{(aq)}]$
E	$[ClCH_2COOH_{(aq)}] = 12,5. [ClCH_2COO^-_{(aq)}]$

Système chimique en état d'équilibre : (6 points)

On introduit initialement dans un bécher une solution aqueuse d'acide méthanoïque $HCO_2H_{(aq)}$ et une solution aqueuse d'éthanoate de sodium $Na^+ + CH_3CO_2^-_{(aq)}$. Les deux solutions ont même volume V et même concentration molaire C .

La transformation chimique qui se produit est modélisée par l'équation



Données :

- $K_{A1}(CH_3CO_2H_{(aq)} / CH_3CO_2^-_{(aq)}) = 1,8.10^{-5}$

- $\sqrt{10} \approx 3,16$; $76 \times 416 \approx 3,16.10^4$

Q53. L'expression du taux d'avancement final à l'état d'équilibre du système est :

A	$\tau = \frac{1+\sqrt{K}}{\sqrt{K}}$	B	$\tau = \frac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$	C	$\tau = \frac{\sqrt{K}}{1-\sqrt{K}}$
D	$\tau = \frac{1-\sqrt{K}}{\sqrt{K}}$	E	$\tau = \frac{1-\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$		

Q54. La valeur du taux d'avancement final de la réaction est :

A	$\tau = 0,45$	B	$\tau = 0,60$	C	$\tau = 0,55$	D	$\tau = 0,76$	E	$\tau = 0,20$
---	---------------	---	---------------	---	---------------	---	---------------	---	---------------

Q55. La valeur de la constante d'acidité du couple $(HCO_2H_{(aq)} / HCO_2^-_{(aq)})$ est :

A	$K_{A2} = 4,5.10^{-5}$	B	$K_{A2} = 6,8.10^{-5}$	C	$K_{A2} = 7,2.10^{-5}$
D	$K_{A2} = 1,8.10^{-4}$	E	$K_{A2} = 2,9.10^{-4}$		

Produit pharmaceutique : (9 points)

Certains produits pharmaceutiques sont fabriqués à partir de l'éthanamine (l'éthylamine), de formule chimique $C_2H_5NH_2$ qui est une base selon Brönsted.

On prépare une solution aqueuse (S_B) d'éthanamine de concentration molaire $C_B = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ et de $pH = 11,5$.

Données : $pK_e = 14$; $10^{-0,5} \approx 0,316$; $10^{0,5} \approx 3,16$; $16^2 = 256$; $128 \div 6 \approx 21$

Q56. La transformation chimique qui a eu lieu lors de la préparation de la solution (S_B) est modélisée par l'équation:

A	$C_2H_5NH_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_2H_5NH_{(aq)}^- + H_3O_{(aq)}^+$
B	$C_2H_5NH_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_2H_5NH_{3(aq)}^+ + HO_{(aq)}^-$
C	$C_2H_5NH_{2(aq)} + H_3O_{(aq)}^+ \rightleftharpoons C_2H_5NH_{3(aq)}^+ + H_2O_{(l)}$
D	$C_2H_5NH_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_2H_5NH_{(aq)}^- + HO_{(aq)}^-$
E	$C_2H_5NH_{2(aq)} + HO_{(aq)}^- \rightleftharpoons C_2H_5NH_{(aq)}^- + H_2O_{(l)}$

Q57. L'expression du taux d'avancement final de la réaction est :

A	$\tau = \frac{10^{-pH}}{C_B}$	B	$\tau = \frac{10^{pH - pK_e}}{C_B}$	C	$\tau = \frac{10^{pK_e - pH}}{C_B}$	D	$\tau = \frac{10^{-pH}}{C_B \cdot pK_e}$	E	$\tau = \frac{pH}{C_B \cdot pK_e}$
---	-------------------------------	---	-------------------------------------	---	-------------------------------------	---	--	---	------------------------------------

Q58. La valeur du taux d'avancement final de la réaction est :

A	$\tau = 0,08$	B	$\tau = 0,10$	C	$\tau = 0,16$	D	$\tau = 0,30$	E	$\tau = 0,45$
---	---------------	---	---------------	---	---------------	---	---------------	---	---------------

Q59. La valeur du quotient de réaction $Q_{r,eq}$ à l'état d'équilibre du système est :

A	$Q_{r,eq} = 6 \cdot 10^{-4}$	B	$Q_{r,eq} = 8 \cdot 10^{-4}$	C	$Q_{r,eq} = 3 \cdot 10^{-4}$
D	$Q_{r,eq} = 5 \cdot 10^{-5}$	E	$Q_{r,eq} = 8 \cdot 10^{-5}$		

Q60. La valeur de la constante d'acidité du couple ($C_2H_5NH_{3(aq)}^+ / C_2H_5NH_{2(aq)}$) est :

A	$K_A = 2,67 \cdot 10^{-10}$	B	$K_A = 3,25 \cdot 10^{-11}$	C	$K_A = 3,25 \cdot 10^{-10}$
D	$K_A = 5,85 \cdot 10^{-11}$	E	$K_A = 1,67 \cdot 10^{-11}$		

Q61 :

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{\ln(e+x)} - 1}{\sqrt{x+1} - 1}$ est égale à :

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

Q62 :

Si $f(x) = \frac{1}{1-x} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right)$ alors $f'(x)$ est égale à :

- A $\frac{1}{(1-x)^2} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) + \frac{1}{x(1-x^2)}$ ✗
 B $\frac{1}{(1-x)^2} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) - \frac{1}{x(1-x^2)}$ ✓
 C $\frac{1}{(1-x^2)} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) - \frac{1}{x(1-x^2)}$ ✓
 D $\frac{1}{(1-x)^2} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) - \frac{1}{x(1-x)^2}$ ✗
 E $\frac{1}{(1-x)^2} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) - \frac{1}{(1-x^2)}$ ✗

Handwritten derivation for Q62:

$$\left(\frac{1}{1-x}\right)' = \frac{1 \cdot (1-x)' + 0 \cdot (1-x)}{(1-x)^2} = \frac{-1 \cdot (1-x) + 0 \cdot (1-x)}{(1-x)^2} = \frac{-1 + x}{(1-x)^2} = \frac{x-1}{(1-x)^2} = \frac{-1}{1-x}$$

$$\left(\ln\left(1 + \frac{1}{x}\right)\right)' = \frac{1}{1 + \frac{1}{x}} \cdot \left(-\frac{1}{x^2}\right) = \frac{x}{x+1} \cdot \left(-\frac{1}{x^2}\right) = -\frac{1}{x(x+1)}$$

$$f'(x) = \left(\frac{1}{1-x}\right)' \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) - \frac{1}{x(x+1)}$$

Q63 :

Le nombre complexe $\left(\frac{7-15i}{15+7i}\right)^{2021}$ est égal à :

- A i B -1 C 7-15i D -i E 7+15i

Q64 :

Si $x \in]0, 1[$, alors $\lim_{n \rightarrow +\infty} (1 - x + x^2 - x^3 + \dots + (-1)^n x^n)$ est égale à :

- A $\frac{1}{x-1}$ B $\frac{1}{1-x}$ C 1 D $\frac{-1}{1+x}$ ✗ E $\frac{1}{1+x}$ ✗

Q65 :

Dans \mathbb{R} , le nombre de solutions de l'équation $x^5 + x - 1 = 0$ est :

- A 0 B 1 C 2 D 3 E 5

Q66 :

Dans l'ensemble \mathbb{C} , si $|z|\bar{z} = 15 - 20i$ alors $|(1+i)z|$ est égal à :

- A $\sqrt{2}$ B $2\sqrt{2}$ C $3\sqrt{2}$ D $4\sqrt{2}$ E $5\sqrt{2}$

Q67 :

Si f est la fonction définie sur \mathbb{R}^* par $f(x) = \frac{\sqrt{\ln(1+x^2)}}{x}$ alors :

- A $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1$ B $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -1$ C $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \frac{1}{2}$
 D $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$ E La fonction f n'admet pas de limite en 0

Q68 :

$(u_n)_{n \geq 0}$ est la suite définie par : $u_0 = 1$ et pour tout $n \in \mathbb{N}$, $u_{n+1} = u_n^2 + u_n$

La limite de la suite $(u_n)_{n \geq 0}$ si elle existe, est égale à :

- A 1 B $+\infty$ C 0 D -1 E Autre valeur

Q69 :

L'intégrale $\int_0^1 \frac{x}{1+e^{-x^2}} dx$ est égale à :

- A $\sqrt{\ln\left(\frac{1+e}{2}\right)}$ B $\ln\sqrt{1+e}$ C $\ln(1+e)$ D $\ln\sqrt{\frac{1+e}{2}}$ E $\sqrt{\ln(1+e)}$

Q70 :

Si $f(1) = 4$ et $(\forall x \in \mathbb{R}_+^*) ; f'(x) = 2x + \ln x$ alors $f(e)$ est égale à :

- A e^2 B $e+4$ C e^2+4 D e E 4

Q71 :

Dans l'ensemble \mathbb{C} , si $z = 1 + i(1 + \sqrt{2})$, alors :

A $|z| = 2\sqrt{2} \cos \frac{\pi}{8}$ et $\arg z \equiv \frac{3\pi}{8} [2\pi]$

B $|z| = 2\sqrt{2} \cos \frac{\pi}{8}$ et $\arg z \equiv \frac{\pi}{8} [2\pi]$

C $|z| = 2\sqrt{2} \cos \frac{3\pi}{8}$ et $\arg z \equiv \frac{3\pi}{8} [2\pi]$

D $|z| = 2\sqrt{2} \cos \frac{3\pi}{8}$ et $\arg z \equiv \frac{\pi}{8} [2\pi]$

E $|z| = 2 \cos \frac{\pi}{8}$ et $\arg z \equiv \frac{3\pi}{8} [2\pi]$

Q72 :

Si $\int_1^2 f'(x)f''(x)dx = 8$ et $f'(2) - f'(1) = 2$ alors $f'(2) + f'(1)$ est égal à :

- A 4 B 6 C 8 D 10 E 12

Q73 :

Soit $q \in \mathbb{R}$. Pour tout $n \in \mathbb{N}^*$ on pose $S_n = \sum_{k=1}^{k=n} q^k$

Si la suite $(S_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ est convergente et $\lim_{n \rightarrow +\infty} S_n = 4$, alors q est égal à :

- A $\frac{2}{3}$ B $\frac{3}{4}$ C $\frac{4}{5}$ D $\frac{5}{6}$ E $\frac{6}{7}$

Q74 :

L'intégrale $I = \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{\sin x}{\sin x + \cos x} dx$ est égale à :

- A $\frac{\pi}{3}$ B $\frac{\pi}{4}$ C $\frac{\pi}{6}$ D $\frac{\pi}{8}$ E $\frac{\pi}{12}$

Q75 :

Dans l'ensemble \mathbb{C} , si $|z_1| = |z_2| = 1$ et $|z_1 + z_2| = \sqrt{3}$ alors $|z_1 - z_2|$ est égal à :

- A 1 B 3 C $\sqrt{3}$ D 2 E $\sqrt{2}$

Q76 :

 $(u_n)_{n \geq 0}$ est la suite définie par : $u_0 = 0$, $u_1 = 1$ et pour tout $n \in \mathbb{N}^*$, $u_n = \sqrt{\frac{u_{n+1}^2 + u_{n-1}^2}{2}}$ $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n$ est égale à :

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

Q77 :

Soient $(a; b) \in \mathbb{R}^2$ et f la fonction définie sur \mathbb{R} par :

$$f(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{si } x \leq 0 \\ \frac{1}{x+1}, & \text{si } x > 0 \end{cases}$$

La fonction f est dérivable en 0 si et seulement si :

- A $a=1$ et $b=1$ B $a=-1$ et $b=1$ C $a=2$ et $b=1$
 D $a=-1$ et $b=-1$ E $a=-1$ et $b=0$

-k-1

$$f(0) = 0 + 1 = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \frac{x + x + 1}{x} = \frac{x + 2}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x+1} = 1$$

Q78 :

Soient $(\alpha, b) \in \mathbb{R}^2$ et f la fonction définie sur \mathbb{R} par : $f(x) = 3x^2 + 2ax + b$

Si $\int_{-1}^1 f(x) dx < 2$ alors le nombre de solutions dans \mathbb{R} de l'équation $f(x) = 0$ est :

- A 0 B 1 C 2 D 3 E 4

Q79 :

Le plan complexe est rapporté à un repère orthonormé direct (O, \vec{u}, \vec{v}) et $\alpha \in]0; \frac{\pi}{2}[$

Soient z_1 et z_2 les deux solutions de l'équation d'inconnue z

$$(E) : z^2 - \sin(2\alpha)z + \sin^2(\alpha) = 0$$

La valeur de α pour laquelle les points O , $M(z_1)$ et $M(z_2)$ sont les sommets d'un triangle équilatéral est :

- A $\frac{\pi}{3}$ B $\frac{\pi}{4}$ C $\frac{\pi}{5}$ D $\frac{\pi}{6}$ E $\frac{\pi}{8}$



$\frac{\sqrt{3}}{2}$

Q80 :

Pour tout entier naturel non nul n et pour tout réel x on pose : $f_n(x) = e^{-x} - nx$

On a :

- A $(\forall n \in \mathbb{N}^*)$, $(\exists! a_n \in]0; 1[)$: $f_n(a_n) = 0$ et $\lim_{n \rightarrow +\infty} na_n = 1$
- B $(\forall n \in \mathbb{N}^*)$, $(\exists! a_n \in]0; 1[)$: $f_n(a_n) = 0$ et $\lim_{n \rightarrow +\infty} na_n = 0$
- C $(\forall n \in \mathbb{N}^*)$, $(\exists! a_n \in]0; 1[)$: $f_n(a_n) = 0$ et $\lim_{n \rightarrow +\infty} na_n = e$
- D $(\forall n \in \mathbb{N}^*)$, $(\exists! a_n \in]-1; 0[)$: $f_n(a_n) = 0$ et $\lim_{n \rightarrow +\infty} na_n = 0$
- E $(\forall n \in \mathbb{N}^*)$, $(\exists! a_n \in]-1; 0[)$: $f_n(a_n) = 0$ et $\lim_{n \rightarrow +\infty} na_n = 1$

FIN



الصفحة
1 / 20

مباراة ولوج كليات الطب والصيدلة وكليتي طب
الأسنان برسم السنة الجامعية 2021-2020
غشت 2020
الصيغة الفرنسية للاختبار

مدة الإنجاز: 3 ساعات

Consignes

Notes et instructions importantes :

1. L'épreuve est constituée de quatre composantes d'une durée totale de 3 heures ;
2. Chaque question comporte 5 réponses (A, B, C, D et E) dont une seule réponse est juste ;
3. Chaque candidat(e) a le droit d'utiliser une seule **feuille réponse** non remplaçable ;
4. Avec un stylo à bille (**bleu ou noir**) cochez **sur la feuille réponse** à l'intérieur de la case correspondante à chaque réponse juste de la manière suivante : ou remplissez cette case de la manière suivante : ;
5. L'utilisation de la calculatrice est INTERDITE ;
6. L'utilisation du Blanco sur **la feuille réponse** est INTERDITE ;
7. Chaque note inférieure ou égale à 3/20 dans une composante au moins, des quatre composantes de l'épreuve est considérée comme note éliminatoire ;
8. Toute réponse fautive pour chaque question vaut 0.

Composantes et caractéristiques de l'épreuve :

9. L'épreuve comporte 80 QCM réparties en quatre composantes :
 - Composante 1 : Sciences de la Vie de la question Q1 à la question Q20 ;
 - Composante 2 : Physique de la question Q21 à la question Q40 ;
 - Composante 3 : Chimie de la question Q41 à la question Q60 ;
 - Composante 4 : Mathématiques de la question Q61 à la question Q80.

Notation :

10. Chaque question sera notée, selon son degré de difficulté et son importance dans le cadre de référence de l'épreuve, d'un point ou de deux points ou de trois points.

Composante 1 : Sciences de la vie**Coefficient : 1**

Q1	L'expression de l'information génétique chez les eucaryotes passe par deux étapes :
A	La transcription au niveau du cytoplasme et la traduction au niveau du noyau ;
B	La réplication au niveau du noyau et la transcription au niveau du cytoplasme ;
C	La réplication au niveau du noyau et la traduction au niveau du cytoplasme ;
D	La réplication au niveau du cytoplasme et la traduction au niveau du noyau ;
E	La transcription au niveau du noyau et la traduction au niveau du cytoplasme.

Q2	Durant la métaphase de la mitose, les chromosomes :
A	sont à deux chromatides condensées constituées chacune d'un brin d'ADN ;
B	sont à une chromatide décondensée constituée de deux brins d'ADN ;
C	sont à deux chromatides condensées constituées chacune de deux brins d'ADN ;
D	sont à une chromatide décondensée constituée d'un brin d'ADN ;
E	sont à deux chromatides décondensées constituées chacune de deux brins d'ADN.

Q3	La loi de pureté des gamètes dit qu'il y a :
A	× association des allèles responsables des deux phénotypes différents d'un caractère chez l'hybride lors de la formation des gamètes ;
B	séparation des allèles réunis chez l'hybride lors de la formation des gamètes ;
C	○ séparation indépendante des allèles responsables des deux caractères lors de la formation des gamètes chez l'hybride ;
D	séparation indépendante des allèles responsables des deux caractères lors de la formation des gamètes chez l'homozygote ;
E	× association des allèles responsables des deux phénotypes différents d'un caractère chez l'homozygote lors de la formation des gamètes.

Q4	L'ARN de transfert (ARNt) :
A	s'associe par son anti-codon à l'ARNm pour assurer la traduction ;
B	s'associe par son codon à l'ARNm pour assurer la transcription ;
C	s'associe par son anti-codon à l'ARNm pour assurer la réplication ;
D	s'associe par son anti-codon à l'ARNm pour assurer la transcription ;
E	s'associe par son codon à l'ARNm pour assurer la traduction.

Q5	La carte génétique (carte factorielle) est une représentation sous forme d'un graphique du positionnement :
A	des chromosomes réalisée en se basant sur le calcul du pourcentage des gènes liés lors d'un croisement-test ;
B	des chromosomes réalisée en se basant sur le calcul du pourcentage des recombinés lors d'un croisement-test ;
C	× des gènes sur les chromosomes réalisée en se basant sur le calcul du pourcentage des gènes indépendants lors d'un croisement-test ;
D	× des chromosomes réalisée en se basant sur le calcul du pourcentage des gènes indépendants lors d'un croisement-test ;
E	des gènes sur les chromosomes réalisée en se basant sur le calcul du pourcentage des recombinés lors d'un croisement-test ;

Q6	Concernant les mutations :
A	Elles sont toujours avantageuses à celui qui les porte ; ×
B	Elles diminuent la diversité génétique au sein des populations ;
C	Elles peuvent apporter un avantage sélectif à l'individu porteur de la mutation ; ^
D	Elles sont transmissibles aux générations futures lorsqu'elles atteignent les cellules somatiques ; ×
E	Elles entraînent toujours des maladies génétiques héréditaires.

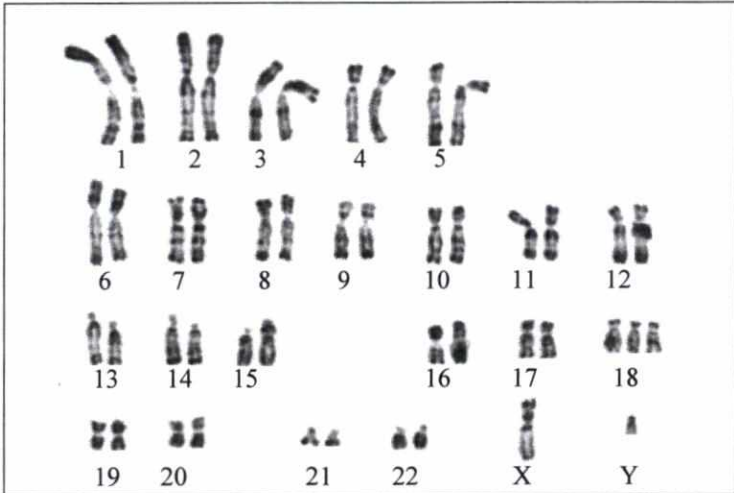
Q7	L'évolution d'une population :
A	repose sur des innovations génétiques aléatoires et indépendantes des caractéristiques du milieu ;
B	fait intervenir des mécanismes de diversification et de complexification des génomes qui aboutissent toujours à des nouveautés phénotypiques "avantageuses" ;
C	est due toujours à une augmentation de la diversité génétique au sein de la population ;
D	fait intervenir des mécanismes de diversification et de complexification des génomes qui aboutissent toujours à des nouveautés phénotypiques "désavantageuses" ;
E	est impossible sans modifications du pool génique de cette population.

Q8	Un ARN est une molécule :
A	Qui n'existe que dans le cytoplasme des cellules ;
B	Qui ne se lie jamais à une protéine ;
C	Constituée des 4 nucléotides : A, T, G et C ;
D	Qui n'intervient que dans la transcription des gènes ;
E	qui peut renfermer des codons non-sens.

Q9	Dans le diagnostic prénatal chez l'homme, parmi les techniques de prélèvement utilisées pour la réalisation du caryotype, on trouve :
A	l'amniocentèse et la choriocentèse ;
B	la radiographie et la choriocentèse ;
C	l'échographie et l'amniocentèse ;
D	l'échographie et la choriocentèse ;
E	la radiographie et l'amniocentèse.

Q10	Une espèce :
A	est moins diversifié génétiquement qu'une population ;
B	a une répartition géographique limitée ;
C	se définit strictement par le critère de ressemblance phénotypique ;
D	ne présente pas de variations génotypiques inter-individuelles ;
E	est soumise aux facteurs de diversité génétique.

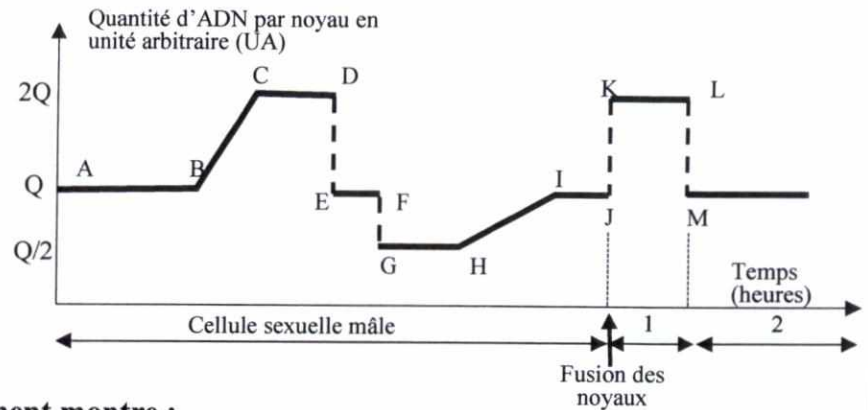
Q11	Soit les croisements suivants :
	<u>Croisement 1</u> : On croise une poule de race pure à crête rosacée avec un coq à crête simple : on obtient alors uniquement des poulets à crête rosacée.
	<u>Croisement 2</u> : dans la descendance de poulets à pattes courtes, on obtient toujours à la fois des poulets à pattes courtes et des poulets à pattes normales, dont les proportions de deux poulets à pattes courtes pour un poulet à pattes normales.
	<u>Croisement 3</u> : on croise un coq à crête rosacée et à pattes courtes avec une poule à crête simple et à pattes normales. On obtient dans la descendance 50% de poulets à crête rosacée et à pattes courtes et 50 % de poulets à crête rosacée et à pattes normales.
	En se basant sur ces trois croisements, et sachant que les deux gènes étudiés sont indépendants, on peut écrire ainsi le génotype du coq du croisement 3 : (Avec : R et r pour la forme de la crête et C et c pour la forme des pattes)
A	(R//r, C//C)
B	(R//r, C//c)
C	(R//R, C//c)
D	(R//R, C//C)
E	(R//r, c//c)

Q12	Le document suivant représente le caryotype d'un fœtus :	
		
	A partir des informations tirées du document on peut déduire que ce caryotype est celui d'une cellule d'un fœtus mâle $2n+1=47$ issu de la fusion :	
	A	d'un gamète au caryotype normal et d'un gamète résultant d'une méiose dont la prophase II a présenté une anomalie ;
	B	de deux gamètes aux caryotypes anormaux résultants d'une méiose dont l'anaphase I a présenté une anomalie ;
	C	de deux gamètes aux caryotypes anormaux résultants d'une méiose dont l'anaphase II a présenté une anomalie ;
D	d'un gamète au caryotype normal et d'un gamète résultant d'une méiose dont l'anaphase I a présenté une anomalie ;	
E	d'un gamète au caryotype normal et d'un gamète résultant d'une méiose dont la prophase I et la prophase II ont présenté une anomalie.	

Le document suivant présente l'évolution de la quantité d'ADN par noyau, depuis la formation des spermatozoïdes à partir d'une cellule mère dans les testicules jusqu'à l'obtention d'un embryon de 2 cellules.

Q13

1 : cellule œuf ;
2 : cellule embryonnaire ;
H : entrée de la tête du spermatozoïde dans le cytoplasme du gamète femelle ;
Segment HI du graphique :
réplication d'ADN dans chaque noyau, avant leur fusion.



Le graphique de ce document montre :

- A deux réplifications et trois divisions cellulaires et que la fécondation correspond à la fusion des noyaux des gamètes haploïdes ayant répliqué leur ADN ;
- B deux réplifications et trois divisions cellulaires et que la fécondation correspond à la fusion des noyaux des gamètes haploïdes n'ayant pas répliqué leur ADN ;
- C deux réplifications et deux divisions cellulaires et que la fécondation correspond à la fusion des noyaux des gamètes haploïdes ayant répliqué leur ADN ;
- D deux réplifications et deux divisions cellulaires et que la fécondation correspond à la fusion des noyaux des gamètes haploïdes n'ayant pas répliqué leur ADN ;
- E une réplication et trois divisions cellulaires et que la fécondation correspond à la fusion des noyaux des gamètes haploïdes ayant répliqué leur ADN.

Q14

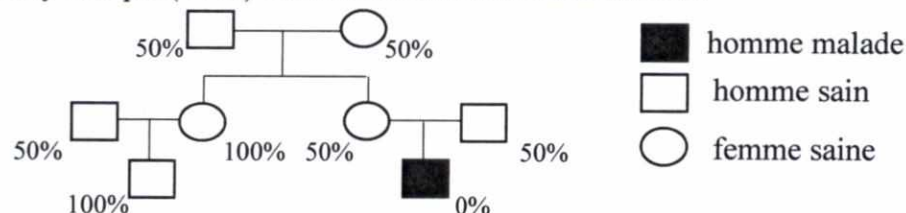
Un des codons pour l'acide aminé glutamine (Gln) est CAG.

Son anti-codon au niveau de l'ARNt est :

- A 5'-CUU-3'
- B 5'-GUC-3'
- C 5'-GTG-3'
- D 5'-CUG-3'
- E 5'-GTC-3'

Q15

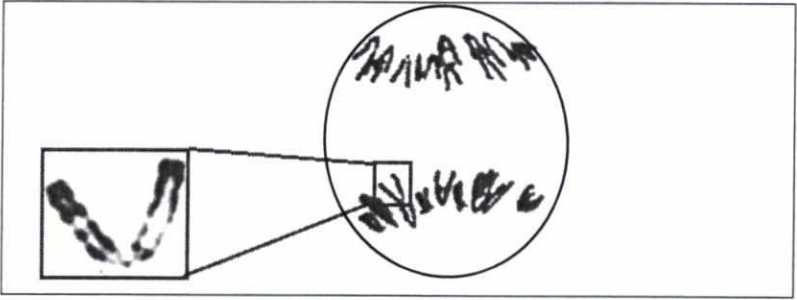
Une maladie M est due à une activité nulle d'une enzyme E. Le pedigree suivant présente la transmission de cette maladie dans une famille et précise le pourcentage d'activité enzymatique (en %) chez les membres de cette famille.



On peut conclure que la maladie est :

- A récessive autosomale ;
- B récessive liée à X ;
- C récessive liée à Y ;
- D dominante autosomale ;
- E dominante liée à X.

Q19	Un horticulteur voudrait améliorer son jardin à fleurs. Pour cela, il a croisé une plante P1, à fleurs blanches et à pied lisse, avec une plante P2 à fleurs roses et à pied épineux. La première génération F1 est composée de plantes à fleurs roses et à pied épineux. Un croisement effectué entre des individus hybrides F1 donne une génération constituée par : - 126 plantes à fleurs roses et à pied épineux ; - 59 plantes à fleurs roses et à pied lisse ; - 52 plantes à fleurs blanches et à pied épineux ; - 21 plantes à fleurs blanches et à pied lisse. Les proportions des phénotypes obtenus à la génération F2 s'expliquent comme suit :
	A Les deux gènes étudiés sont liés et les nouveaux phénotypes résultent d'un brassage intrachromosomique lors de la formation des gamètes chez les hybrides F1 ;
	B Les deux gènes étudiés sont indépendants et les nouveaux phénotypes résultent d'un brassage intrachromosomique lors de la formation des gamètes chez les hybrides F1 ; ↓
	C Les deux gènes étudiés sont liés et les nouveaux phénotypes résultent d'un brassage interchromosomique lors de la formation des gamètes chez les hybrides F1 ;
	D Les deux gènes étudiés sont indépendants et les nouveaux phénotypes résultent d'un brassage interchromosomique lors de la formation des gamètes chez les hybrides F1 ; ↑
	E Les deux gènes étudiés sont indépendants et les nouveaux phénotypes résultent d'un brassage intrachromosomique suivi d'un brassage interchromosomique lors de la formation des gamètes chez les hybrides F1. ↓

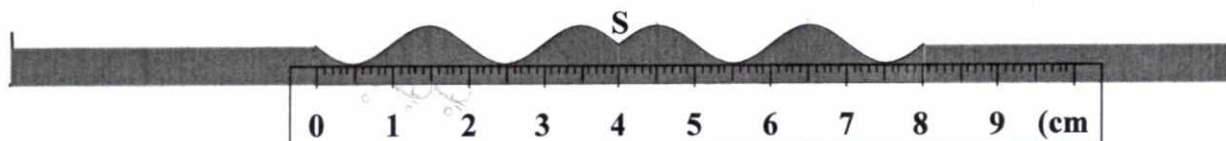
Q20	La figure ci-dessous, représente une cellule d'anthère de lys en division. 
	Cette photographie représente une cellule à :
A	$2n = 24$, en anaphase d'une mitose ;
B	$2n = 24$, en prophase I d'une méiose ;
C	$2n = 12$, en métaphase d'une mitose ;
D	$2n = 12$, en anaphase II d'une méiose ;
E	$2n = 24$, en anaphase I d'une méiose.

Composante 2 : Physique

Coefficient : 1

Propagation d'une onde à la surface de l'eau : (6 points)

À l'aide du vibreur d'une cuve à onde, on crée à $t_0 = 0$, au point S de la surface libre de l'eau une onde progressive sinusoïdale de fréquence N . L'élongation du point S est $y_S(t) = 5.10^{-3} \cdot \cos(2\pi \cdot N \cdot t)$. La figure ci-dessous représente une coupe transversale de la surface de l'eau à l'instant $t = 0,1 \text{ s}$.



Q21. La valeur de la longueur d'onde est :

A	$\lambda = 0,5 \text{ cm}$	B	$\lambda = 2,5 \text{ cm}$	C	$\lambda = 1 \text{ cm}$	D	$\lambda = 2 \text{ cm}$	E	$\lambda = 1,5 \text{ cm}$
---	----------------------------	---	----------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	----------------------------

Q22. La vitesse de propagation de l'onde à la surface de l'eau est:

A	$v = 0,20 \text{ m.s}^{-1}$	B	$v = 0,25 \text{ m.s}^{-1}$	C	$v = 0,30 \text{ m.s}^{-1}$	D	$v = 0,40 \text{ m.s}^{-1}$	E	$v = 0,45 \text{ m.s}^{-1}$
---	-----------------------------	---	-----------------------------	---	-----------------------------	---	-----------------------------	---	-----------------------------

Q23. L'élongation d'un point M de la surface de l'eau situé à $0,4 \text{ m}$ de S est :

A	$y_M(t) = 5.10^{-3} \cdot \sin(20\pi t - \pi)$	B	$y_M(t) = 5.10^{-3} \cdot \cos(20\pi t - \pi)$	C	$y_M(t) = 5.10^{-3} \cdot \cos(40\pi t + \pi)$
D	$y_M(t) = 5.10^{-3} \cdot \cos(40\pi t)$	E	$y_M(t) = 5.10^{-3} \cdot \cos(30\pi t)$		

Propagation d'une onde dans un milieu transparent : (3 points)

Une radiation lumineuse visible de fréquence $\nu = 5.10^{14} \text{ Hz}$ a une longueur d'onde $\lambda = 400 \text{ nm}$ dans un milieu transparent d'indice n .

Donnée: Vitesse de propagation de la lumière dans le vide: $c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Q24. La valeur de la longueur d'onde λ_0 de la radiation lumineuse dans le vide est:

A	$\lambda_0 = 760 \text{ nm}$	B	$\lambda_0 = 850 \text{ nm}$	C	$\lambda_0 = 600 \text{ nm}$	D	$\lambda_0 = 570 \text{ nm}$	E	$\lambda_0 = 320 \text{ nm}$
---	------------------------------	---	------------------------------	---	------------------------------	---	------------------------------	---	------------------------------

Q25. La valeur de l'indice est:

A	$n = 1,33$	B	$n = 1,5$	C	$n = 1,8$	D	$n = 2,0$	E	$n = 1,0$
---	------------	---	-----------	---	-----------	---	-----------	---	-----------

Ondes dans le domaine médical : (7 points)

Lorsqu'un cœur se contracte pour relancer la circulation sanguine, il provoque l'émission d'une onde, le pouls, qui se propage le long des artères : leurs parois se dilatent lorsque la pression sanguine augmente.

La célérité du pouls est donnée par la relation $v = \frac{1}{\sqrt{\rho \cdot D}}$ ou ρ est la masse volumique du sang et D un

coefficient caractérisant l'élasticité de l'artère. Pour une personne, on donne $D = \frac{0,5}{\Delta P}$ (S.I), avec ΔP la variation de la pression sanguine due au pouls.

Données :

- $1 \text{ cmHg} = 1,3 \text{ kPa}$; $\rho = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$; $\Delta P = 5 \text{ cmHg}$; $\sqrt{13} = 3,6$; $\sqrt{20} = 4,5$

Q26. La dimension du coefficient D est :

A	$LM^{-1}.T^{-2}$	B	$LM.T^2$	C	$LM^{-1}.T^2$	D	$LM^{-1}.T^{-1}$	E	$LM^{-2}.T^{-2}$
---	------------------	---	----------	---	---------------	---	------------------	---	------------------

Q27. La valeur de la célérité du pouls vaut :

A	$v = 3,6 \text{ m.s}^{-1}$	B	$v = 4,0 \text{ m.s}^{-1}$	C	$v = 5,0 \text{ m.s}^{-1}$	D	$v = 2,6 \text{ m.s}^{-1}$	E	$v = 4,5 \text{ m.s}^{-1}$
---	----------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------

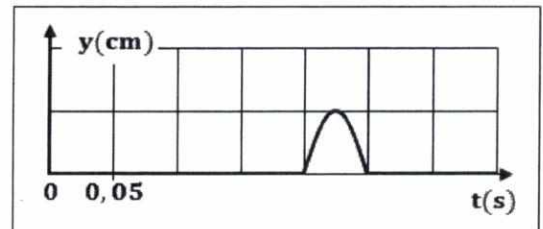
Q28. La personne prend son pouls simultanément au niveau d'un point M du cou puis au niveau d'un point N du poignet. Le point M se trouve à 20 cm du cœur et le point N à 80 cm du cœur. On considère que la célérité de propagation du pouls entre le cœur et le point M est la même que celle entre le cœur et le point N.

Le décalage horaire entre l'arrivée du pouls en M et l'arrivée en N vaut :

A	$\Delta t = 0,17 \text{ s}$	B	$\Delta t = 1,7 \text{ s}$	C	$\Delta t = 170 \text{ s}$	D	$\Delta t = 6 \text{ s}$	E	$\Delta t = 0,22 \text{ s}$
---	-----------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------	---	--------------------------	---	-----------------------------

Propagation d'une perturbation : (4 points)

Le document ci-contre donne l'élongation du mouvement d'un point M lors de la propagation d'une perturbation le long d'une corde. Le point M est situé à 1,5 m de la source S . On considère que la perturbation a commencé en S , à l'instant $t_0 = 0$.



Q29. La perturbation atteint le point M à l'instant :

A	$t = 0,50 \text{ s}$	B	$t = 0,10 \text{ s}$	C	$t = 0,20 \text{ s}$	D	$t = 0,15 \text{ s}$	E	$t = 0,25 \text{ s}$
---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------

Q30. La longueur de la perturbation est :

A	$\ell = 0,175 \text{ m}$	B	$\ell = 0,255 \text{ m}$	C	$\ell = 0,375 \text{ m}$	D	$\ell = 0,320 \text{ m}$	E	$\ell = 0,125 \text{ m}$
---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------

Diffraction de la lumière : (6 points)

On éclaire un fil très fin de diamètre a par un Laser qui émet une radiation de longueur d'onde $\lambda_1 = 670 \text{ nm}$. On observe une figure de diffraction sur un écran situé à la distance $D = 1,5 \text{ m}$ du fil. La largeur de la tache centrale est $L_1 = 2 \text{ cm}$.

On remplace le laser par un autre qui émet une radiation de longueur d'onde $\lambda_2 = 560 \text{ nm}$. La largeur de la tache centrale dans ce cas est notée L_2 .

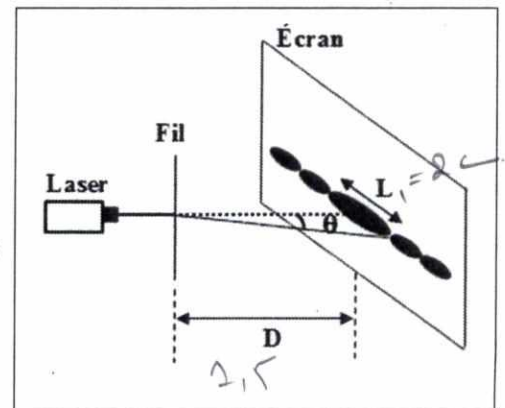
Donnée : $\frac{56}{67} = 0,84$

Q31. La valeur de L_2 est :

A	$L_2 = 1,5 \text{ cm}$	B	$L_2 = 1,7 \text{ cm}$	C	$L_2 = 2,3 \text{ cm}$	D	$L_2 = 2,6 \text{ cm}$	E	$L_2 = 3,2 \text{ cm}$
---	------------------------	---	------------------------	---	------------------------	---	------------------------	---	------------------------

Q32. Pour les deux radiations, l'écart angulaire le plus grand est :

A	$\theta = 9,2.10^{-2} \text{ rad}$	B	$\theta = 8,3.10^{-2} \text{ rad}$	C	$\theta = 5,7.10^{-3} \text{ rad}$
D	$\theta = 6,7.10^{-3} \text{ rad}$	E	$\theta = 2,4.10^{-2} \text{ rad}$		



Désintégration du Fer 59 : (4 points)

Le Fer ${}^{59}_{26}\text{Fe}$ est radioactif β^- . On dispose, à l'instant $t_0 = 0$, d'un échantillon de Fer, ${}^{59}_{26}\text{Fe}$, d'activité a_0 . Chaque dix jours, on mesure l'activité $a(t)$ de cet échantillon.

On remarque que $\frac{a(t)}{a(t+10)} = 1,17$; (t exprimé en jours).

Données:

- La loi de décroissance radioactive s'écrit $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$
- $\ln(1,17) = 0,157$

Q33. Le noyau fils formé lors de cette désintégration est :

A	${}^{59}_{24}\text{Cr}$	B	${}^{59}_{25}\text{Mn}$	C	${}^{58}_{27}\text{Co}$	D	${}^{59}_{27}\text{Co}$	E	${}^{60}_{26}\text{Fe}$
---	-------------------------	---	-------------------------	---	-------------------------	---	-------------------------	---	-------------------------

Q34. La valeur de la constante radioactive du Fer ${}^{59}_{26}\text{Fe}$ est :

A	$\lambda = 1,57 \cdot 10^{-4} \text{ jours}^{-1}$	B	$\lambda = 1,57 \cdot 10^{-2} \text{ jours}^{-1}$	C	$\lambda = 1,57 \cdot 10^{-7} \text{ s}^{-1}$
D	$\lambda = 1,57 \cdot 10^{-2} \text{ s}^{-1}$	E	$\lambda = 1,57 \cdot 10^{-6} \text{ jours}^{-1}$		

Désintégrations successives du Bismuth 212 : (3 points)

Le noyau de Bismuth ${}^{212}_{83}\text{Bi}$ est radioactif. L'écriture suivante donne deux désintégrations successives de ce noyau : ${}^{212}_{83}\text{Bi} \xrightarrow{(1)} {}^{212}_{Z_1}\text{Po} \xrightarrow{\alpha} {}^{A_2}_{82}\text{Pb}$

Q35. Le type de la désintégration (1) et les valeurs de Z_1 et A_2 sont :

A	α	$Z_1 = 84$	$A_2 = 208$
B	β^-	$Z_1 = 84$	$A_2 = 208$
C	β^+	$Z_1 = 82$	$A_2 = 208$
D	α	$Z_1 = 81$	$A_2 = 208$
E	β^-	$Z_1 = 84$	$A_2 = 212$

Étude d'un échantillon radioactif : (7 points)

Une roche radioactive de masse $m_0 = 1 \text{ tonne}$ contient à l'instant $t_0 = 0$, 0,5% d'Uranium 235.

Données :

- Demi-vie de l'Uranium 235 : $t_{1/2} = 7 \cdot 10^8 \text{ ans} = 2,20 \cdot 10^{16} \text{ s}$.
- $\ln 2 = 0,7$; $47 \times 0,128 = 6,02$; $\frac{64}{11} = 5,82$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $M(U) = 235 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Q36. Le nombre de noyaux d'Uranium 235 dans la roche à l'instant $t_0 = 0$ est :

A	$N_0 = 2,35 \cdot 10^{24}$	B	$N_0 = 1,28 \cdot 10^{25}$	C	$N_0 = 6,02 \cdot 10^{25}$	D	$N_0 = 7,25 \cdot 10^{26}$	E	$N_0 = 8,50 \cdot 10^{26}$
---	----------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------

Q37. L'activité a_0 de l'Uranium 235 dans la roche à l'instant $t_0 = 0$ est :

A	$a_0 = 7 \cdot 10^8 \text{ Bq}$	B	$a_0 = 6 \cdot 10^8 \text{ Bq}$	C	$a_0 = 4,07 \cdot 10^8 \text{ Bq}$	D	$a_0 = 3 \cdot 10^7 \text{ Bq}$	E	$a_0 = 1,5 \cdot 10^7 \text{ Bq}$
---	---------------------------------	---	---------------------------------	---	------------------------------------	---	---------------------------------	---	-----------------------------------

Q38. À l'instant $t = 28 \cdot 10^8 \text{ ans}$, l'activité de l'Uranium 235 est :

A	$0,5 \cdot a_0$	B	$0,25 \cdot a_0$	C	$0,125 \cdot a_0$	D	$6,25 \cdot 10^{-2} \cdot a_0$	E	$3,125 \cdot 10^{-2} \cdot a_0$
---	-----------------	---	------------------	---	-------------------	---	--------------------------------	---	---------------------------------

Composition d'un noyau radioactif : (3 points)

Le noyau de Radium ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ se désintègre en donnant un noyau fils ${}^y_x\text{Rn}$ et une particule α .

Q39. Les valeurs de x et y sont :

A	$x = 88 ; y = 226$	B	$x = 87 ; y = 226$	C	$x = 87 ; y = 222$	D	$x = 86 ; y = 222$	E	$x = 89 ; y = 226$
---	--------------------	---	--------------------	---	--------------------	---	--------------------	---	--------------------

Q40. La composition du noyau fils ${}^y_x\text{Rn}$ est:

A	86 protons 222 neutrons	B	86 protons 136 neutrons	C	87 protons 135 neutrons	D	89 protons 137 neutrons	E	88 protons 138 neutrons
---	----------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------

Composante 3 : Chimie

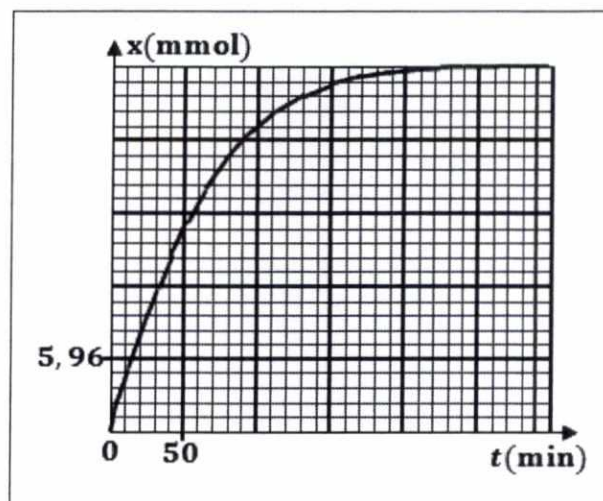
Coefficient : 1

Suivi temporel d'une transformation chimique : (6 points)

On introduit dans un ballon, une quantité de poudre de Zinc, et on y verse à un volume $V = 75 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'acide sulfurique. La réaction qui se produit a pour équation: $Zn_{(s)} + 2H_3O_{(aq)}^+ \longrightarrow Zn_{(aq)}^{2+} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$
La courbe ci-contre représente les variations de l'avancement x de la réaction en fonction du temps.

Données:

- La vitesse volumique moyenne d'une réaction a pour expression : $v_{\text{moy}} = \frac{1}{V} \cdot \frac{\Delta x}{\Delta t}$; (avec V volume total du mélange).
- $3375 \times 35 \approx 1,19 \cdot 10^5$; $75 \times 45 = 3375$

Q41. L'avancement final x_f vaut:

- A $x_f = 29,8 \text{ mmol}$ B $x_f = 28,5 \text{ mmol}$ C $x_f = 27,8 \text{ mmol}$ D $x_f = 25,6 \text{ mmol}$ E $x_f = 20,8 \text{ mmol}$

Q42. La valeur du temps de demi-réaction vaut:

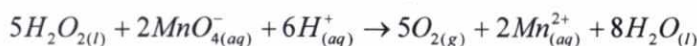
- A $t_{1/2} = 60 \text{ min}$ B $t_{1/2} = 45 \text{ min}$ C $t_{1/2} = 40 \text{ min}$ D $t_{1/2} = 35 \text{ min}$ E $t_{1/2} = 30 \text{ min}$

Q43. La valeur de la vitesse volumique moyenne de la réaction entre $t_0 = 0$ et $t_1 = 90 \text{ min}$ vaut:

- A $v_{\text{moy}} = 4,10 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ B $v_{\text{moy}} = 5,33 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ C $v_{\text{moy}} = 6,67 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
D $v_{\text{moy}} = 8,10 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ E $v_{\text{moy}} = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

Évolution temporel d'un système chimique : (9 points)

À $t_0 = 0$ on ajoute un volume d'eau oxygénée à un volume d'une solution de permanganate de potassium acidifié. L'eau oxygénée $H_2O_{2(l)}$ est oxydée par les ions permanganate $MnO_{4(aq)}^-$ selon l'équation:



Le tableau ci-dessous présente l'évolution temporelle de la concentration des ions $Mn_{(aq)}^{2+}$.

$t(\text{min})$	0	4	8	14	24	44	66	100	120
$[Mn_{(aq)}^{2+}] (\text{mol.L}^{-1})$	0	0,10	0,20	0,28	0,40	0,50	0,54	0,56	0,56

Données:

- Volume molaire $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$; Volume du mélange : $V = 10 \text{ mL}$; $H_2O_{2(l)}$: réactif limitant.

Q44. Les couples (ox/réd) participant à cette réaction sont :

- A $MnO_{4(aq)}^- / Mn_{(aq)}^{2+}$ B $MnO_{4(aq)}^- / Mn_{(aq)}^{2+}$ C $Mn_{(aq)}^{2+} / MnO_{4(aq)}^-$ D $MnO_{4(aq)}^- / Mn_{(aq)}^{2+}$ E $MnO_{4(aq)}^- / Mn_{(aq)}^{2+}$
 $H_2O_{2(l)} / O_{2(g)}$ $O_{2(g)} / H_2O_{2(l)}$ $O_{2(g)} / H_2O_{2(l)}$ $H_2O_{(l)} / H_2O_{2(l)}$ $H_2O_{(l)} / H^+_{(aq)}$

Q45. La valeur du temps de demi-réaction est :

- A $t_{1/2} = 10 \text{ min}$ B $t_{1/2} = 14 \text{ min}$ C $t_{1/2} = 24 \text{ min}$ D $t_{1/2} = 44 \text{ min}$ E $t_{1/2} = 60 \text{ min}$

Q46. Le volume du dioxygène formé à l'instant $t = 24 \text{ min}$ vaut :

- A $v = 48 \cdot 10^{-2} \text{ L}$ B $v = 4,8 \cdot 10^{-2} \text{ L}$ C $v = 36 \cdot 10^{-2} \text{ L}$ D $v = 12 \cdot 10^{-2} \text{ L}$ E $v = 24 \cdot 10^{-2} \text{ L}$

Q47. La quantité de matière initiale de l'eau oxygénée vaut:

A	$n_0 = 5,6.10^{-2} \text{ mol}$	B	$n_0 = 2,8.10^{-3} \text{ mol}$	C	$n_0 = 1,4.10^{-2} \text{ mol}$
D	$n_0 = 1,4.10^{-3} \text{ mol}$	E	$n_0 = 2,8.10^{-2} \text{ mol}$		

Solution aqueuse d'acide éthanoïque : (4 points)

On considère une solution aqueuse (S) d'acide éthanoïque de concentration $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. La mesure de la conductivité de la solution (S) a donné $\sigma = 1,56.10^{-2} \text{ S.m}^{-1}$.

Données : $\lambda_1 = \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\lambda_2 = \lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = 4 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\log 2 = 0,3$

On définit le taux d'avancement final par la relation: $\tau = \frac{x_f}{x_{\text{max}}}$

Q48. La concentration des ions oxonium dans cette solution est :

A	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}] = 8.10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$	B	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}] = 4.10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$	C	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}] = 2.10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$
D	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}] = 4.10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$	E	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}] = 8.10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$		

Q49. La valeur du pH du mélange à l'équilibre est :

A	$\text{pH} = 3,1$	B	$\text{pH} = 3,4$	C	$\text{pH} = 3,6$	D	$\text{pH} = 3,8$	E	$\text{pH} = 4,2$
----------	-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------

Q50. Le taux d'avancement final de la réaction est :

A	$\tau = 4\%$	B	$\tau = 2\%$	C	$\tau = 1\%$	D	$\tau = 0,4\%$	E	$\tau = 0,2\%$
----------	--------------	----------	--------------	----------	--------------	----------	----------------	----------	----------------

Étude d'un comprimé d'ibuprofène : (3 points)

On dissout un comprimé d'ibuprofène dans un volume V_e d'eau pour obtenir une solution aqueuse (S).

On titre la solution (S) par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration

$C_B = 0,20 \text{ mol.L}^{-1}$. Le volume versé à l'équivalence est $V_{B,E} = 9,7 \text{ mL}$.

Donnée: $M(\text{ibuprofène}) = 206 \text{ g.mol}^{-1}$.

Q51. La masse d'ibuprofène contenue dans le comprimé étudié vaut :

A	$m_{\text{ibu}} = 0,4 \text{ mg}$	B	$m_{\text{ibu}} = 4 \text{ mg}$	C	$m_{\text{ibu}} = 4.10^{-2} \text{ mg}$	D	$m_{\text{ibu}} = 400 \text{ mg}$	E	$m_{\text{ibu}} = 500 \text{ mg}$
----------	-----------------------------------	----------	---------------------------------	----------	---	----------	-----------------------------------	----------	-----------------------------------

Degré d'acidité d'un vinaigre : (5 points)

On prend la masse $m = 10 \text{ g}$ d'un vinaigre commercial, et on y ajoute de l'eau pour obtenir une solution

aqueuse (S_A) d'acide éthanoïque $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$ de volume $V = 100 \text{ mL}$. On dose $V_A = 20 \text{ mL}$ de la

solution (S_A) par une solution aqueuse (S_B) d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$.

Le volume versé à l'équivalence est $V_{B,E} = 16,4 \text{ mL}$.

Données :

- Le degré d'acidité d'un vinaigre commercial représente la masse d'acide éthanoïque pur en (g) contenu dans 100 g de vinaigre.
- $M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{p}K_A(\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} / \text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})}) = 4,8$

Q52. Le degré d'acidité de ce vinaigre vaut :

A	7°	B	$4,9^\circ$	C	$11,2^\circ$	D	9°	E	12°
----------	-----------	----------	-------------	----------	--------------	----------	-----------	----------	------------

Q53. Les valeurs de l'avancement maximal de la réaction et du pH du milieu réactionnel pour le volume $V_B = 8,2 \text{ mL}$ sont :

A	$x_f = 8,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$	$pH = 4$
B	$x_f = 4,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$	$pH = 4,8$
C	$x_f = 4,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$	$pH = 4$
D	$x_f = 6,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$	$pH = 5$
E	$x_f = 8,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$	$pH = 4,8$

Solution aqueuse d'acide benzoïque : (6 points)

Le pH d'une solution aqueuse (S) d'acide benzoïque de volume $V = 1L$ et de concentration $C = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$, à $25^\circ C$, est $pH = 2,6$.

Données: $10^{0,8} = 6,3$; $10^{0,4} = 2,5$; $1 - 10^{-1,6} \approx 1$

Q54. L'avancement final de la réaction de l'acide benzoïque avec l'eau est:

A	$x_f = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	B	$x_f = 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	C	$x_f = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
D	$x_f = 4 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$	E	$x_f = 6 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$		

Q55. La constante d'acidité K_A du couple $(C_6H_5COOH_{(aq)} / C_6H_5COO^-_{(aq)})$ a pour expression:

A	$K_A = \frac{10^{-pH}}{C - 10^{-pH}}$	B	$K_A = \frac{10^{-2pH}}{C(1 - 10^{-pH})}$	C	$K_A = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$	D	$K_A = \frac{C \cdot 10^{-2pH}}{1 - 10^{-pH}}$	E	$K_A = \frac{10^{-pH}}{C - 10^{-2pH}}$
---	---------------------------------------	---	---	---	--	---	--	---	--

Q56. La valeur de la constante d'acidité K_A du couple $(C_6H_5COOH_{(aq)} / C_6H_5COO^-_{(aq)})$ est:

A	$K_A = 2 \cdot 10^{-5}$	B	$K_A = 6,3 \cdot 10^{-5}$	C	$K_A = 4 \cdot 10^{-4}$	D	$K_A = 6,3 \cdot 10^{-10}$	E	$K_A = 4 \cdot 10^{-7}$
---	-------------------------	---	---------------------------	---	-------------------------	---	----------------------------	---	-------------------------

Solution aqueuse d'ammoniac : (5 points)

La mesure du pH d'une solution aqueuse (S) d'ammoniac de concentration C , a donné $pH = 10,3$.

Pour cette solution : $\log \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} = 1,1$.

Q57. Le taux d'avancement final de la réaction qui se produit a pour expression:

A	$\tau = \frac{10^{-pH}}{C \cdot K_e}$	B	$\tau = \frac{10^{pH}}{C \cdot K_e}$	C	$\tau = \frac{10^{-pH} \cdot K_e}{C}$	D	$\tau = \frac{10^{pH} \cdot K_e}{C}$	E	$\tau = \frac{C \cdot 10^{pH}}{K_e}$
---	---------------------------------------	---	--------------------------------------	---	---------------------------------------	---	--------------------------------------	---	--------------------------------------

Q58. La valeur de pK_A du couple $(NH_4^+_{(aq)} / NH_3_{(aq)})$ vaut :

A	$pK_A = 9,8$	B	$pK_A = 5,4$	C	$pK_A = 10,3$	D	$pK_A = 4,1$	E	$pK_A = 9,2$
---	--------------	---	--------------	---	---------------	---	--------------	---	--------------

Réaction d'acide lactique avec l'hydroxyde de sodium : (5 points)

On ajoute au volume $V_A = 20 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'acide lactique $C_3H_6O_3$ de concentration $C_A = 3.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, le volume $V_B = 10 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 1,5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Le pH du mélange est $pH = 3,3$.

Donnée : $10^{-10,7} = 2.10^{-11}$

Q59. L'avancement final x_f de la réaction qui a eu lieu a pour expression:

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

Q60. La valeur de la concentration $[C_3H_5O_3^-]_{(aq)}$ est:

A	$[C_3H_5O_3^-]_{(aq)} = 5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	B	$[C_3H_5O_3^-]_{(aq)} = 2.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	C	$[C_3H_5O_3^-]_{(aq)} = 1,5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
D	$[C_3H_5O_3^-]_{(aq)} = 5.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$	E	$[C_3H_5O_3^-]_{(aq)} = 1,5.10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$		

Composante 4 : MATHEMATIQUES (Coefficient :1)

Q61 :

Si z est le nombre complexe de module $\sqrt{2}$ et d'argument $\frac{\pi}{3}$, alors z^8 est égal à :

A $8 + i8\sqrt{3}$

B $-8 + i8\sqrt{3}$

C $-8 - i8\sqrt{3}$

D $8 - i8\sqrt{3}$

E $4 + i4\sqrt{3}$

Q62 :

Si θ est un nombre réel, alors $\cos^3 \theta$ est égal à :

A $\frac{1}{8}(\cos 3\theta + 3\cos \theta)$

B $\frac{1}{4}(\cos 3\theta + 3\cos \theta)$

C $\frac{1}{4}(\sin 3\theta + 3\sin \theta)$

D $\frac{1}{8}(3\cos \theta - \cos 3\theta)$

E $\frac{1}{8}(\sin 3\theta + 3\sin \theta)$

Q63 :

Si $x \in]0,1[$, alors $\lim_{n \rightarrow +\infty} (1-x)^n (1+x)^n$ est égale à :

A $+\infty$

B $-\infty$

C 0

D -1

E 1

Q64 :

Le domaine de définition de la fonction f définie par $f(x) = \frac{1}{x-1} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right)$ est :

A $]-\infty, -1[\cup]0, +\infty[$

B $]-1, 1[\cup]1, +\infty[$

C $]-\infty, -1[\cup]1, +\infty[$

D $]-\infty, -1[\cup]0, 1[\cup]1, +\infty[$

E $]-1, 1[$

Q65 :

Si $f(x) = (x^2 - x)e^{\frac{1}{x}}$ alors $f'(x)$ est égale à :

- A $(2x-1)e^{\frac{1}{x}}$ B $(1-\frac{1}{x})e^{\frac{1}{x}}$ C $(\frac{1}{x}-1)e^{\frac{1}{x}}$
 D $(2x-2+\frac{1}{x})e^{\frac{1}{x}}$ E $(2x-\frac{1}{x})e^{\frac{1}{x}}$

Q66 :

Si z est un nombre complexe tel que :

$$\arg(z-1) \equiv \frac{2\pi}{3} [2\pi] \text{ et } \arg(z+1) \equiv \frac{\pi}{3} [2\pi]$$

alors z est égal à :

- A $\sqrt{3}i$ B $2\sqrt{3}i$ C $-\sqrt{3}i$ D $-2\sqrt{3}i$ E $1+\sqrt{3}i$

Q67 :

Si $z = 1 + ie^{\frac{\theta}{2}}$ où $\theta \in]-\pi, \pi[$ alors $|z|$ est égal à :

- A 2 B $2\cos\frac{\theta}{2}$ C $2\cos\frac{\theta+\pi}{4}$ D $\cos\frac{\theta+\pi}{4}$ E $2\sin\frac{\theta}{4}$

Q68 :

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

- A 0 B e^{-4} C e^4 D e E 1

Q69 :

Si $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$ une suite géométrique de premier terme $u_1 = 2$ et de raison $q = \frac{1}{3}$

alors le produit $u_1 \times u_2 \times u_3 \times \dots \times u_n$ ($n \geq 1$) est égal à :

- A $2^n \cdot 3^{\frac{n(n-1)}{2}}$ B $\frac{2^n}{3^{\frac{n(n-1)}{2}}}$ C $\frac{2^n}{3^{\frac{n(n+1)}{2}}}$ D $2^n \cdot 3^{\frac{n(n+1)}{2}}$ E $\frac{1}{2^n \cdot 3^{\frac{n(n-1)}{2}}}$

Q70 :

Si $(\forall x \in \mathbb{R}) ; f(x) = (x-5)(x-4)(x-3)(x-2)(x-1)$ alors $f'(1)$ est égale à :

- A 24 B 1 C 0 D 5 E -24

Q71 :

Soit f la fonction définie par : $f(x) = \frac{2 \ln x}{x(1 + (\ln x)^2)}$ La primitive de f sur $]0, +\infty[$ qui s'annule en 1 est :

- A $\ln((\ln x)^2 + 1)$ B $(\ln x)^2$ C $2 \ln((\ln x)^2 + 1)$
 D $\frac{x \ln x}{\ln x + 1}$ E $\frac{2 \ln x}{(\ln x)^2 + 1}$

Q72 :

L'intégrale $\int_0^1 \frac{2t+3}{t+2} dt$ est égale à :

- A $\ln \frac{3}{2}$ B $2 + \ln \frac{3}{2}$ C $2 - \ln \frac{2}{3}$ D $2 + \ln \frac{2}{3}$ E $\ln \frac{2}{3}$

Q73 :

Le plan complexe est rapporté à un repère orthonormé direct (O, \vec{u}, \vec{v}) L'ensemble des points M d'affixe z tel que : $z + \frac{1}{z} \in \mathbb{R}$ est :

- A L'axe des réels privé du point O
 B Le cercle de centre O et de rayon 1
 C L'axe des réels privé des deux points $A(-1)$ et $B(1)$
 D Le cercle de centre O et de rayon 1 privé des deux points $A(-1)$ et $B(1)$
 E L'axe des réels privé du point O union le cercle de centre O et de rayon 1

Q74 :

Soit $(w_n)_{n \in \mathbb{N}}$ la suite définie par : $w_0 = \frac{1}{2}$ et $(\forall n \in \mathbb{N}) ; w_{n+1} = (w_n - 1)^2 + 1$

Si $(w_n)_{n \in \mathbb{N}}$ est convergente alors $\lim_{n \rightarrow +\infty} w_n$ est égale à :

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

Q75 :

Soit $a \in]0, +\infty[$ et f la fonction définie par : $f(x) = 1 + x \ln \sqrt{1 + \frac{a}{x}}$, alors

$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ est égale à :

- A 1 B $1 + \frac{a}{2}$ C $1 + a$ D $+\infty$ E a

Q76 :

Soit ABC un triangle isocèle en A tel que : $AB = AC = 10$

L'aire maximale du triangle ABC est :

- A $25 \frac{\sqrt{2}}{2}$ B 50 C 100 D 10 E $5\sqrt{2}$

Q77 :

Si $(\forall x \in \mathbb{R}_+^*) ; f(x) = x^3 + 3 \ln x + 1$ alors le nombre dérivé $(f^{-1})'(2)$ est égal à :

- A $\frac{1}{3}$ B $\frac{1}{6}$ C $\frac{1}{5}$ D $\frac{1}{4}$ E $\frac{1}{2}$

Q78 :

L'intégrale $\int_0^1 \sin(x) e^x dx$ est égale à :

- A $\frac{1+e^{\frac{\pi}{2}}}{2}$ B $\frac{e+e^{\frac{\pi}{2}}}{2}$ C $\frac{1-e^{\frac{\pi}{2}}}{2}$ D $1+e^{\frac{\pi}{2}}$ E $1-e^{\frac{\pi}{2}}$

Q79 :

On considère la fonction f définie par : $(\forall x \in \mathbb{R}) \quad f(x) = e^{-\frac{x^2}{2}}$

Un encadrement de $f'(x)$ sur l'intervalle $[0,1]$ est :

- A $0 \leq f'(x) \leq \frac{1}{\sqrt{e}}$ B $-\frac{1}{\sqrt{e}} \leq f'(x) \leq 0$
- C $-\frac{1}{2} \leq f'(x) \leq 0$ D $0 \leq f'(x) \leq \sqrt{e}$
- E $-\frac{1}{\sqrt{e}} \leq f'(x) \leq -\frac{1}{2}$

Q80 :

Soit $f(x) = \sqrt{x^3 + 2x^2 + 3} - ax\sqrt{x+b}$ avec a et b deux réels donnés.

f admet une limite finie en $+\infty$ si et seulement si :

- A $a > 0$ et $b > 0$ B $a = 1$ et $b > 0$ C $a = 1$ et $b = 2$
- D $a = 1$ et $b = 0$ E $a > 0$ et $b = 0$

FIN



CONCOURS D'ACCES A LA FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE D'AGADIR 2019
18 Juillet 2019

مباراة ولوج كلية الطب و الصيدلة بأكادير
18 يوليوز 2019

Epreuve de Physique	Q 1 à Q 10	مادة الفيزياء
Epreuve de Chimie	Q 11 à Q 20	مادة الكيمياء
Epreuve de Mathématique	Q 21 à Q 30	مادة الرياضيات
Epreuve des Sciences de la vie	Q 31 à Q 40	مادة علوم الحياة

Durée Totale de l'Examen : 2 heures

المدة الإجمالية للامتحان : ساعتان

L'utilisation des calculatrices non programmables est autorisée.

Q1:(2points)

- A- Dans un circuit électrique le voltmètre se branche en parallèle.
- B- Dans un circuit électrique, un ampèremètre réglé sur le calibre $C = 1A$ indique une intensité $I = 1,8A$.
- C- L'oscilloscope est un appareil qui visualise la courbe de variation d'une tension en fonction du temps.
- D- Une pile ayant $E = 6V$ et $r = 4\Omega$ débite dans une résistance un courant continu d'intensité $I = 2,5A$.

Q 2:(2points)

A l'aide d'une source des rayons laser monochromatiques de longueur d'onde $\lambda = 623,8 \text{ nm}$, on éclaire une fente verticale de largeur a . Sur un écran situé à une distance D de la fente on observe le phénomène de diffraction. Donnée : $C = 3.10^8 \text{ m. s}^{-1}$

- A- La fréquence des rayons laser est : $\nu \approx 4,81.10^{14} \text{ Hz}$.
- B- Le phénomène de diffraction est observable lorsque $a > 10\lambda$.
- C- Le phénomène de diffraction est observé sur l'écran pour D très supérieur à a .
- D- Le phénomène de diffraction s'explique en donnant à la lumière des rayons laser un aspect corpusculaire.

Q3 :(2points)

On dispose d'un échantillon de masse m_0 à $t = 0$, du nucléide du potassium ${}^{40}_{19}K$ qui est Radioactif β^+ .

Le temps de demi-vie du nucléide ${}^{40}_{19}K$ est : $t_{1/2} = 1,3.10^9 \text{ ans}$.

- A- La radioactivité β^+ est une désintégration nucléaire naturelle et spontanée.
- B- L'équation de désintégration du nucléide ${}^{40}_{19}K$ est : ${}^{40}_{19}K \rightarrow {}^{36}_{17}X + {}^4_2Y$
- C- La constante de désintégration du nucléide ${}^{40}_{19}K$ est $\lambda \approx 53,3.10^{-11} \text{ an}^{-1}$
- D- A l'instant $t_1 = \frac{t_{1/2}}{2}$ la masse du ${}^{40}_{19}K$ qui se désintègre est $m_1 = \frac{m_0}{4}$.

Q 4:(2points)

Un système (circuit) électrique monté en sérié est constitué d'un générateur idéal de tension, de force électromotrice $E = 6V$, d'un conducteur ohmique de résistance $R = 1k\Omega$, d'un condensateur de capacité $C = 400\mu F$ (intialement déchargé) et d'un interrupteur ouvert.

A $t = 0$, on ferme l'interrupteur et le système évolue vers un état d'équilibre qui correspond à la charge totale du condensateur.

A- Le condensateur laisse passer le courant continu.

B- Le système évolue (avec le temps) tel que la charge du condensateur varie proportionnellement avec le temps.

C- La valeur de la constante du temps du circuit est $\tau = 0,4s^{-1}$.

D- A l'instant $t_1 = \tau \ln 2$ l'état du système est tel que la tension aux bornes du condensateur est $U_c = 3V$.

Q5:(2points)

Un système (circuit) électrique monté en série est constitué d'un générateur ($E = 12V ; r = 0\Omega$), d'une bobine d'inductance L variable et de résistance interne $r = 2\Omega$, d'un conducteur ohmique de résistance $R = 8\Omega$ et d'un interrupteur ouvert.

On fixe L sur la valeur $L_0 = 10H$ et on nomme τ la constante du temps du circuit.

A l'instant $t = 0$ on ferme l'interrupteur et le système évolue vers un état d'équilibre.

A- En régime permanent l'énergie électrique s'emmagasiné dans la bobine.

B- lorsque L augmente la durée nécessaire au système pour atteindre le régime permanent augmente.

C- Pendant le régime transitoire, l'intensité du courant dans le système est : $I = 1,2A$

D- A l'instant de date $t = \tau$ l'intensité du courant dans le circuit est : $I = 756mA$.

Q6 :(2points)

Un système (circuit) électrique, en série, est constitué d'un condensateur de capacité $C = 60\mu F$ (initialement chargé sous une tension $U_0 = 6V$), d'une bobine ($L = 0,3H ; r = 0$), d'un conducteur ohmique de résistance $R = 100\Omega$ et d'un interrupteur ouvert.

A $t = 0$, on ferme l'interrupteur et le système évolue vers un état final.

A- L'état final du système correspond à la décharge totale du condensateur.

B- Le système est le siège des oscillations électriques forcées.

C- La fréquence propre du circuit est $N_0 \approx 38Hz$.

D- A l'état final, l'énergie électrique totale reçue par la résistance est $E = 10,8.10^4J$

Q7:(2points)

A l'instant $t = 0$, on lâche sans vitesse initiale en même temps ; à partir d'une même altitude $h = 1,5m$ de la surface de la terre ; deux billes (B_1) et (B_2) de masses m_1 et m_2 ($m_2 > m_1$).

Le plan horizontal passant par la terre est pris comme origine de l'énergie potentielle de pesanteur. On néglige tous les frottements et on prend $g = 10 m.s^{-2}$.

A- A $t = 0$ les deux billes ont la même énergie cinétique.

B- Les deux billes ont la même énergie mécanique lorsqu'elles arrivent sur le sol.

C- Au cours du mouvement et à un instant t les deux billes n'ont pas la même accélération.

D- Les deux billes arrivent sur le sol au même instant.

Q 8:(2points)

A partir d'un point A, sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 15^\circ$ par rapport à l'horizontal ; on libère sans vitesse initiale un corps solide de masse $= 200g$. Le corps se met en mouvement, sans frottements, sur le plan incliné vers le bas pour arriver à l'instant t_B au point B tel que $AB = 1,2m$ avec une vitesse v_B . Donnée $g = 10 m.s^{-2}$.

A- Le module de l'accélération du centre d'inertie du solide est : $a_G \approx 2,6 m.s^{-2}$.

B- L'énergie mécanique du solide ne se conserve pas au cours du mouvement.

C- A l'instant t_B la vitesse du solide est : $v_B \approx 4,5 m.s^{-1}$.

D- Si le solide est relancé sur le plan incliné de B vers A avec la vitesse \vec{v}_B parallèle au plan incliné; alors son énergie cinétique sera nulle en A.

Q9:(2points)

Un golfeur communique à une balle, de golf posée sur le sol horizontal au point O, une vitesse initiale $v_0 = 20 m.s^{-1}$ qui fait un angle $\alpha = 45^\circ$ avec le sol horizontal. La balle atteint un point C (trou) sur le sol horizontal tel que $OC = 40m$.

Tous les frottements sont négligeables et on prendra $g = 10 m.s^{-2}$.

Dans les conditions à $t = 0$, où le point O coïncide avec l'origine du repère d'espace (O, \vec{i}, \vec{j})

les équations horaires du mouvement sont :

$$x(t) = 10\sqrt{2}.t \quad \text{et} \quad y(t) = -5t^2 + 10\sqrt{2}.t \quad (t \text{ en } s, x \text{ et } y \text{ en } m)$$

et l'abscisse du point C est $x_c = \frac{v_0^2}{g} \sin 2\alpha$.

A- Le mouvement de la balle est rectiligne uniformément varié.

B- La forme de la trajectoire est indépendante de la masse de la balle.

C- La vitesse maximale est atteinte au sommet de la trajectoire.

D- Pour atteindre un point (un trou) plus éloigné que C le golfeur doit modifier le module de la vitesse initiale.

Q10:(2points)

Un pendule élastique horizontal (sans frottements) a les caractéristiques suivantes :

- Longueur à vide du ressort : $l_0 = 15 cm$.
- Masse du solide : $m = 200g$.
- Amplitude des oscillations : $X_m = 10cm$.
- Durée de 10 oscillations : $\Delta t = 8,9 s$.

A- L'allongement du ressort peut prendre la valeur $\Delta l = 32 cm$.

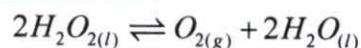
B- La période propre de l'oscillateur est indépendante de la vitesse du solide.

C- A chaque instant le vecteur accélération et le vecteur position du centre d'inertie du solide ont le même sens.

D- La constante de raideur du ressort est : $K \approx 10 N.m^{-1}$.

Q 15:(2points)

L'eau oxygénée peut se dissocier partiellement suivant la réaction (très lente) suivante :



- A- L'eau oxygénée a des propriétés stérilisantes et désinfectantes.
- B- La valeur du quotient de cette réaction est de l'ordre de 10^{10} .
- C- La dissociation de l'eau oxygénée augmente lorsqu'on lui ajoute l'eau pure.
- D- Cette réaction montre que l'eau oxygénée peut être conservé pendant des mois dans des bouteilles en verre.

Q 16:(2points)

On dispose d'une solution (S_1) d'acide chlorhydrique de concentration $C_1 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume $V_1 = 10 \text{ mL}$.

- A- La valeur du pH de (S_1) est : $pH \approx 3,3$.
- B- La quantité de matière des ions $Cl_{(aq)}^-$ présents dans le volume $V_2 = 5 \text{ mL}$ de (S_1) est $n = 5 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$.
- C- Pour diluer 10 fois la solution (S_1) on doit lui ajouter un volume d'eau pure $V_{eau} = 75 \text{ mL}$.
- D- La valeur du pH de la solution diluée est : 4,3.

Q 17:(2points)

Un volume $V_A = 10 \text{ mL}$ d'une solution d'acide éthanöique (noté AH) de concentration $C_A = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ est dosé par une solution d'hydroxyde de sodium ($Na_{(aq)}^+ + HO_{(aq)}^-$) de concentration $C_B = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

Données : $pK_A(AH) = 4,8$ et $K_e = 10^{-14}$.

- A- A l'équivalence le mélange obtenu est basique.
- B- A la demi-équivalence : $[H_3O_{(aq)}^+]_{(1/2)} \approx 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$.
- C- Pour les valeurs de $V_B > V_{Be}$ on a : $[Na_{(aq)}^+] = [HO_{(aq)}^-]$.
- D- Le volume de la solution basique à ajouter pour obtenir l'équivalence est $V_{Be} = 8 \text{ mL}$.

Q 18:(2points)

La mesure expérimentale du pH d'une solution d'ammoniac de concentration $C_1 = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ a donnée la valeur $pH = 10,1$. On donne $K_e = 10^{-14}$

- A- L'ammoniac est une base faible.
- B- La dilution n'a aucun effet sur la valeur du pH de la solution d'ammoniac.
- C- La valeur du taux d'avancement de la réaction de l'ammoniac avec l'eau est : $\tau \approx 12,6\%$.
- D- La valeur de la constante d'équilibre associée à la réaction de l'ammoniac avec l'eau est $K_A \approx 6,25 \cdot 10^9$.

Q 19:(2points)

On réalise l'électrolyse d'une solution du nitrate de plomb II en utilisant deux électrodes(A) et (B) (qui ne réagissent pas) et un générateur débitant un courant continu d'intensité $I = 0,7A$ pendant une durée $\Delta t = 60min$. On observe un dépôt du plomb au niveau de l'électrode(A) et un dégagement du gaz dioxygène au niveau de l'électrode(B).

Données : $Pb_{(aq)}^{2+} / Pb_{(s)}$ - $O_{2(g)} / H_2O_{(l)}$

$1F = 9,6 \cdot 10^4 C \cdot mol^{-1}$ - Volume molaire $V_m = 24 L \cdot mol^{-1}$.

- A- L'électrode (A) joue le rôle de l'anode.
- B- L'électrolyse de la solution du nitrate de plomb II est une transformation physique forcée.
- C- Les molécules d'eau s'oxydent au niveau de l'électrode (B).
- D- Le volume du gaz dioxygène dégagé est : $V \approx 1,60mL$.

Q 20:(2points)

À $25^\circ C$ On fait réagir $0,1$ mol d'acide éthanoïque et $0,1$ mol d'éthanol pour obtenir 67 mmol d'un ester et 67 mmol d'eau.

- A- L'ester obtenu est l'éthanoate d'éthyle.
- B- L'état d'équilibre de ce système (réaction) chimique dépend de la température.
- C- La valeur de la vitesse apparente de la réaction est nulle.
- D- La constante caractérisant le système chimique dans son état d'équilibre est $K = 16$.



CONCOURS D'ACCÈS À LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'AGADIR
 SESSION : JUILLET 2019
 ÉPREUVE DE : MATHÉMATIQUES DURÉE : 30 MIN

Q 21 (2 points) :

On considère le nombre complexe : $Z = \frac{(1-i)^{10}}{(1+i\sqrt{3})^4}$.

- (A) $|Z|=2$ (B) $|Z|=\frac{1}{2}$
 (C) $\arg(Z)=\frac{\pi}{6}[2\pi]$ (D) $\arg(Z)=-\frac{\pi}{6}[2\pi]$

Q 22 (2 points) :

- (A) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{\sin x} = 0$ (B) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{\sin 2x} = 1$
 (C) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (0,999)^x = +\infty$ (D) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln(1+x)}{\sqrt{x}} = 0$

Q 23 (2 points) :

- (A) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x \, dx = \frac{1}{2}$ (B) $\int_{-1}^1 x^2 (e^{2x} - e^{-2x}) \, dx = e^2$
 (C) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x \, dx \leq \frac{\pi}{2}$ (D) $\int_1^e \frac{\ln x}{\sqrt{x}} \, dx = 4 - 2\sqrt{e}$

Q 24 (2 points) :

On lance deux dés dont les faces sont numérotées de 1 à 6. Pour chaque dé, les probabilités d'obtenir une des six faces sont égales. On note S la somme des points des faces supérieures. Si $2 \leq S \leq 3$ on gagne 20 points, si $3 < S \leq 5$ on gagne 10 points, si $5 < S < 10$ on gagne 5 points et si $10 \leq S \leq 12$ on gagne 1 point.

On note X la variable aléatoire donnant le nombre de points par lancer.

- (A) $P(X=20) = P(X=1)$ (B) $P(X=5) = \frac{5}{9}$
 (C) $P(X \leq 5) = \frac{13}{18}$ (D) $E(X) = \frac{64}{9}$

Q 25 (2 points) :

Le plan complexe est rapporté à un repère orthonormé direct $(O; \vec{u}; \vec{v})$. On considère A le point d'affixe $z_A = -2i$, B le point d'affixe $z_B = 2$ et le point C d'affixe $z_C = 2 + 2i\sqrt{3}$.

- (A) L'écriture trigonométrique de $2 + 2i\sqrt{3}$ est : $4 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$.
 (B) C est situé sur le cercle de centre B et de rayon $r = 2$.
 (C) L'ensemble des points M d'affixe z tels que : $z + \bar{z} = 2$ est une droite parallèle à (OB) .
 (D) L'ensemble des points M d'affixe z tels que : $|z + 2i| = |z - 2|$ est la médiatrice du segment $[AB]$.

Q 26 (2 points)

Dans une classe 80% des étudiants ont préparé l'examen. Un étudiant n'ayant pas préparé l'examen le réussit avec une probabilité de 0,1, tandis qu'un étudiant l'ayant préparé réussit avec une probabilité de 0,85.

- (A) La probabilité qu'un étudiant ne prépare pas l'examen et réussisse est 0,2.
- (B) La probabilité qu'un étudiant réussisse l'examen est 0,7.
- (C) La probabilité qu'un étudiant n'a pas préparé l'examen sachant qu'il a réussi est 0,3.
- (D) La probabilité qu'un étudiant échoue à l'examen est 0,03.

Q 27 (2 points) :

Dans le repère orthonormé $(O; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$ de l'espace on considère :

Les plans (P) et (P') tels que : (P) : $x - y - z - 1 = 0$ et (P') : $x + y + 3z + 1 = 0$

et les droites (D) et (D') telles que : (D) : $\begin{cases} x = -2 - 2t \\ y = 2t \\ z = 1 + 2t \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$ et (D') : $\begin{cases} x = 1 - k \\ y = -1 - 2k \\ z = k \end{cases} \quad k \in \mathbb{R}$

- (A) La droite (D) est orthogonale au plan (P).
- (B) Le plan (P) est tangent à la sphère (S) de centre O est de rayon $\frac{\sqrt{3}}{3}$.
- (C) L'intersection des plans (P) et (P') est la droite (D').
- (D) Les droites (D) et (D') sont coplanaires.

Q 28 (2 points) :

Soit f la fonction définie sur l'ensemble \mathbb{R} par : $f(x) = x(1-x^2)^3$.

- (A) La courbe représentative de la fonction f est symétrique par rapport à l'axe des ordonnées.
- (B) Pour tout $x \in \mathbb{R}$, on a : $f'(x) = (1-x^2)^2(1-7x^2)$, où f' est la fonction dérivée de f .
- (C) Les fonctions F définies sur \mathbb{R} par : $F(x) = \frac{1}{4}(1-x^2)^4 + c$ avec $c \in \mathbb{R}$, sont les primitives de f sur \mathbb{R} .
- (D) $\int_0^1 f(x) dx = -\frac{1}{8}$.

Q 29 (2 points) :

Soit g la fonction définie pour tout x de $]0; +\infty[$ par : $g(x) = \ln^2(x) + \ln(x)$.

(C_g) est la courbe représentative de la fonction g dans un repère orthogonal $(O; \vec{i}; \vec{j})$.

- (A) Pour tout x de $]0; +\infty[$, on a : $g(x) \geq -\frac{1}{4}$.
- (B) L'équation $g(x) = e$ admet une solution unique sur $]0; +\infty[$.
- (C) La tangente (T) à la courbe (C_g) au point d'abscisse e^{-1} est parallèle à la droite d'équation $y = e - ex$.
- (D) La droite d'équation $y = 0$ est asymptote à la courbe (C_g) .

Q 30 (2 points)

On considère les deux suites $(u_n)_{n \geq 0}$ et $(v_n)_{n \geq 0}$ définies par :

$$\begin{cases} u_0 = e \\ u_{n+1} = \sqrt[3]{u_n} \end{cases}, \text{ pour tout } n \in \mathbb{N} \quad \text{et} \quad v_n = \ln(u_n), \text{ pour tout } n \in \mathbb{N} .$$

Pour tout $n \in \mathbb{N}$, on note, $S = v_0 + v_1 + v_2 + \dots + v_n$ et $P = u_0 \times u_1 \times u_2 \times \dots \times u_n$.

- (A) $(v_n)_{n \geq 0}$ est une suite géométrique de raison $\frac{1}{3}$.
- (B) Pour tout $n \in \mathbb{N}$, $S = \frac{1}{2} \left(3 - \frac{1}{3^n} \right)$.
- (C) Pour tout $n \in \mathbb{N}$, $P = e^S$.
- (D) $\lim_{n \rightarrow +\infty} P = +\infty$.



CONCOURS D'ACCES
JUILLET 2019
EPREUVE DES SCIENCES DE LAVIE

➤ Cochez la réponse ou les réponses justes.

31- La réaction biochimique de la respiration cellulaire est : (2pts)

- A. $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 38ADP + 38Pi \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 38ATP$
- B. $C_6H_{12}O_6 + 2ADP + 2Pi \rightarrow 2 CH_3-CHOH-COOH + 2 ATP$
- C. $C_6H_{12}O_6 + 2ADP + 2Pi \rightarrow 2 CH_3-CH_2OH + 2CO_2 + 2 ATP$
- D. $C_6H_{12}O_6 + 2NAD^+ + 2ADP + 2Pi \rightarrow 2ATP + 2 CH_3-CO-COOH + 2NADH, H^+$

32- A la fin de la première division de la méiose, chaque cellule : (2pts)

- A. possède n chromosomes à une chromatide.
- B. possède exactement les mêmes molécules d'ADN que celles d'une cellule somatique en phase G1.
- C. réplique son ADN pour préparer la deuxième division.
- D. A un taux d'ADN égal à celui d'une cellule somatique (non sexuelle) en phase G1.

33- la fermentation alcoolique : (2pts)

- A. Produit l'éthanol, le CO_2 et l'ATP.
- B. Se déroule dans le cytoplasme en absence de dioxygène.
- C. Produit l'acide lactique, le CO_2 et l'ATP.
- D. Se déroule dans la matrice mitochondriale en absence du dioxygène.

34- Une mutation : (2pts)

- A. silencieuse n'entraîne aucun changement dans la séquence d'acides aminés d'une protéine.
- B. est toujours transmise à la descendance.
- C. ne touche que les cellules germinales.
- D. Provoque toujours un changement du phénotype.

35- Le caryotype : (2pts)

- A. peut être effectué sur les globules rouges.
- B. Permet de détecter toutes les maladies héréditaires.
- C. Permet de déterminer les anomalies de nombre des chromosomes.
- D. Permet de déterminer les anomalies de structure des chromosomes.

36- Chez l'homme, dans le cas d'une maladie héréditaire dominante portée par le chromosome X : (2pts)

- A. Tout individu de sexe masculin portant l'allèle dominant est atteint par la maladie.
- B. Tout individu de sexe féminin ayant un génotype hétérozygote est sain.
- C. Tout individu de sexe féminin homozygote pour l'allèle récessif est sain.
- D. Tout individu de sexe masculin portant l'allèle récessif est atteint par la maladie.

37- La sélection naturelle est un phénomène qui : (2pts)

- A. tend inexorablement et uniquement à faire augmenter, le polymorphisme génique au sein d'une population.
- B. favorise les phénotypes des individus les mieux adaptés.
- C. peut avoir, selon les périodes un effet à la fois positif et négatif, sur la fréquence des allèles d'un gène.
- D. est un facteur susceptible de faire varier la fréquence des allèles d'un gène d'une population.

38- les molécules du CMH I (complexe majeur d'histocompatibilité) sont : (2pts)

- A. Présentes sur toutes les cellules nucléées de l'organisme.
- B. Capables de présenter les antigènes aux lymphocytes T .
- C. Capables de présenter les antigènes aux lymphocytes B .
- D. Présentes uniquement sur les cellules dendritiques.

39- Les lymphocytes T cytotoxiques : (2pts)

- A. existent avant toute pénétration du virus.
- B. produisent des anticorps contre le virus.
- C. produisent la perforine qui contribue à la destruction de la cellule infectée.
- D. contribuent à l'abaissement de la charge virale en tuant les cellules infectées.

40- La sérothérapie permet : (2pts)

- A. de stimuler les défenses immunitaires par injection de sang.
- B. de créer une mémoire immunitaire spécifique par injection d'un micro-organisme rendu inoffensif.
- C. de créer une immunité immédiate par injection de globules blancs provenant d'un autre organisme.
- D. une immunité immédiate par injection d'anticorps provenant d'un autre organisme.

fin

Q1/Le noyau d'iode 131, émetteur β^- a une constante de désintégration $\lambda = 9.92 \cdot 10^{-7} \text{ s}^{-1}$, sa demi vie est :

- A- 280 jours
- B- 808 jours
- C- 280 h
- D- 194,05h
- E- 1939, 2h

Q2/Le ${}_{86}^{226}\text{Ra}$ est un élément radioactif, après une chaîne de désintégration de nature α et β il se transforme en noyau de ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ stable, le nombre de désintégration de type α et β qui peuvent se produire est :

- A- 4α et $5\beta^-$
- B- 5α et $5\beta^-$
- C- 4α et $4\beta^-$
- D- 5α et $4\beta^-$
- E- 5α et $4\beta^+$

Q3/On considère un noyau X^A_Z formé par Z protons et (A-Z) neutrons; soit m(X) la masse du noyau, m(P) la masse du proton et m(n) la masse du neutron, quelle est la relation juste :

- A- $m(X) < Z \cdot m(P) + (A-Z) \cdot m(n)$
- B- $m(X) = Z \cdot m(P) + (A-Z) \cdot m(n)$
- C- $m(X) < Z \cdot m(P) + m(n)$
- D- $m(X) > Z \cdot m(P) + (A-Z) \cdot m(n)$
- E- $m(X) < Z \cdot m(P) + (A-Z) \cdot m(n)$

Q4/L'énergie emmagasinée par un condensateur de capacité C, avec une quantité d'électricité Q et un voltage V_c :

- A- $E_c(t) = \frac{1}{2} \cdot Q \cdot V_c^2$
- B- $E_c(t) = \frac{1}{2} \cdot C \cdot V_c$
- C- $E_c(t) = \frac{1}{2} \cdot Q \cdot V_c$
- D- $E_c(t) = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q^2}{C}$
- E- Toutes les propositions sont fausses

Q5/On lâche un corps sans vitesse initiale, après une chute de $h = 15\text{Km}$ et si on considère les frottements négligeables et $g = 9,81 \text{ ms}^{-2}$; sa vitesse serait :

- A- $48,52 \text{ ms}^{-1}$
- B- $19,8 \text{ ms}^{-1}$
- C- $542,49 \text{ ms}^{-1}$
- D- $542,49 \text{ mh}^{-1}$
- E- Toutes les propositions sont fausses

Q6/ La période d'un pendule élastique constitué d'un ressort de raideur K et d'une masse $m=250\text{g}$ est $T_0=1,5\text{s}$ la constante de raideur k est donc égale à :

- A- $4,38\text{N}$
- B- 438Nm^{-1}
- C- $4,38\text{Nm}$
- D- $4,38\text{Nm}^{-1}$
- E- Toutes les propositions sont fausses

Q7/Une radiation lumineuse a une longueur d'onde de $\lambda=600\text{nm}$ et une fréquence de 1kHz . Si v est sa vitesse de propagation, quelle est la réponse juste ?

- A- $v = 6.10^{-4} \text{ km /h}$
- B- $v = 6.10^{-4} \text{ m/s}$
- C- $v = 2,3\text{m/s}$
- D- $v = 18.10^{-4} \text{ m /h}$
- E- Cette lumière est invisible à l'œil humain normal.

Q8/ La capacité d'un condensateur permettant de rassembler deux condensateurs C1 et C2 montés en parallèle est :

- A- $C_1 \times C_2$
- B- $C_1 + C_2$
- C- $\frac{C_1 + C_2}{C_1 \times C_2}$
- D- $\frac{C_1 - C_2}{C_1 \times C_2}$
- E- $\frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$

Q9/ La masse initiale m_0 d'une matière radioactive est réduite de $\frac{m_0}{1024}$ pour un nombre de périodes de :

- A- T
- B- 5T
- C- 8T
- D- 10T
- E- Aucune réponse juste

Q10/Une radiation lumineuse a une longueur d'onde λ_0 dans le vide, sa longueur d'onde dans un milieu d'indice de réfraction n est :

- A- λ_0 / n
- B- n / λ_0
- C- $n\lambda_0$
- D- $n^2\lambda_0$
- E- Toutes les propositions sont fausses

11. La réaction de cuivre en milieu acide est la suivante :



Indiquer le type de cette réaction :

- A- Dosage d'un acide fort par une base faible
 - B- Dosage d'une base forte par un acide faible
 - C- Oxydo-Réduction
 - D- Dissociation de l'oxyde de cuivre
 - E- Acide-base
12. Parmi les méthodes de suivi d'une réaction chimique :
- A- La mesure de la température
 - B- La détermination du temps de la réaction
 - C- La mesure de la conductivité
 - D- Le titrage
 - E- La mesure des concentrations.
13. Pour préparer une solution d'acide chlorhydrique d'une concentration de 0.6mol/l, nous avons introduit 3 ml d'une solution mère S_0 d'acide Chlorhydrique à 37% dans un contenant et nous avons complété à 100 ml par l'eau. Sachant que $M(\text{HCl})=36,46$ g/mol et $d(\text{HCl})=1,19$, déterminez la concentration de la solution mère S_0 :
- A- 3,07 mol/l
 - B- 11,07 mol/l
 - C- 12,07 mol/l
 - D- 20 mol/l
 - E- 10,07 mol/l
14. La formule brute générale d'un anhydride d'acide est la suivante :
- A- $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$
 - B- $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_3$
 - C- $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$
 - D- $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$
 - E- $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$
15. Pour préparer une solution aqueuse d'hydroxyde de potassium (KOH), on dissout une masse $m=15$ g de (KOH) dans 500 ml d'eau. Sachant que la masse molaire de KOH est de 50,10 g/mol. Déterminez la concentration finale en mol/l de la solution préparée :
- A- 1,058 mol/l
 - B- 1,258 mol/l
 - C- 0,598 mol/l
 - D- 1,498 mol/l
 - E- 0,125 mol/l
16. Calculer le pH d'une solution d'acide Chlorhydrique (HCl) ayant une concentration $C_a=0.03$ mol/l :
- A- 1
 - B- 1,52
 - C- 2,52
 - D- 3
 - E- 6
17. On cherche à doser une solution d'acide perchlorique HClO_4 de volume $V=20$ ml, en utilisant une solution de Soude NaOH d'une concentration $C_b=0.2$ mol/l. Le volume de la Soude ajouté à l'équivalence est $V_{\text{eq}}=18$ ml.



Calculer la normalité initiale d'acide perchlorique :

- A- 0,1 mol/l
- B- 0,18 mol/l
- C- 0,2 mol/l
- D- 1 mol/l
- E- 1,8 mol/l

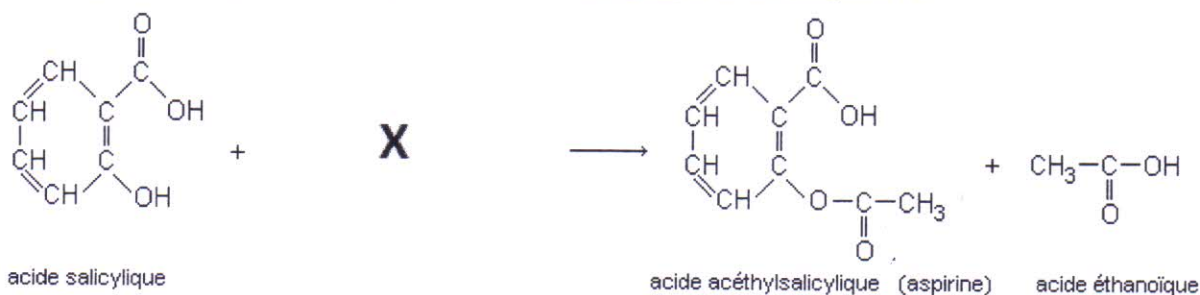
18. Le benzoate de sodium (BS) est un traitement souvent utilisé pour traiter l'intoxication par l'ammonium chez des patients. La dose efficace d'une prise thérapeutique est de 250 mg/kg, sachant que ce médicament est conditionné en flacons contenant 1g de BS dissout dans 50 ml d'une solution de glucose. Combien de flacon doit-on utiliser pour traiter un patient qui a un poids de 32 kg ?

- A- 250
- B- 1
- C- 8
- D- 32
- E- 50

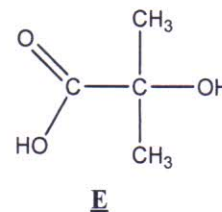
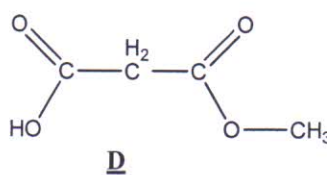
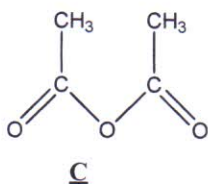
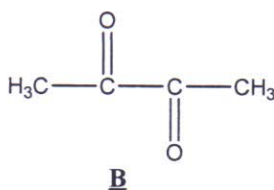
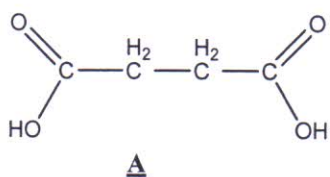
19. Le couple acide-base (AH/A⁻) dans une réaction est caractérisé par la constante pKa=4.75 et la concentration C_{AH}=10⁻² mol/l. Le pH de cette réaction s'écrit :

- A- pH= -log[C_{AH}]
- B- pH= 14 + log[C_{A⁻}]
- C- pH= 14 - log[C_{A⁻}]
- D- pH= ½ pKa - ½log[C_{AH}]
- E- pH= ½ pKa + ½log[C_{AH}]

20. L'aspirine est synthétisée à partir de l'acide salicylique et du composé X,



Déterminez le composé X :



Note : Cocher, sur la grille réservée aux réponses, l'unique bonne réponse parmi les quatre proposées (numérotées A, B, C, D).

Exercice 1

Soit la suite réelle (u_n) définie par $u_0 = 2$ et pour tout n appartenant à \mathbb{N} par :

$$u_{n+1} = \frac{1}{2}u_n + \frac{3}{2}$$

On pose: $v_n = u_n - 3$ et $s_n = v_0 + v_1 + \dots + v_n$ pour tout $n \in \mathbb{N}$

21) (v_n) une suite géométrique de raison:

A. $\frac{1}{2}$ **B.** $\frac{3}{2}$ **C.** $\frac{2}{3}$ **D.** $-\frac{3}{2}$

22) Expression de u_n en fonction de n :

A. $2\left(\frac{2}{3}\right)^n + n$ **B.** $-\left(\frac{1}{2}\right)^n + 3$ **C.** $\left(\frac{3}{2}\right)^n + n$ **D.** $-\left(\frac{3}{2}\right)^n + 3$

23) La valeur de $\lim_{n \rightarrow +\infty} s_n$:

A. 2 **B.** 6 **C.** 8 **D.** -3

Exercice 2

Soient les deux fonctions f et g définies sur $]0, +\infty[$ par:

$$f(x) = x^2 \ln\left(\frac{1}{x} + 1\right) \text{ et } g(x) = \frac{-1}{x+1} + 2\ln\left(\frac{1}{x} + 1\right)$$

24) La valeur de $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$:

A. 0 **B.** 1 **C.** $-\infty$ **D.** $+\infty$

25) Expression de $f'(x)$:

A. $xg(x)$ **B.** $x^2g(x)$ **C.** $\frac{g(x)}{x^3}$ **D.** $\frac{g(x)}{x^4}$

26) α un nombre réel appartenant à $]0, +\infty[$.Si $g(\alpha) = 0$ alors $f(\alpha)$ égale:

A. $\frac{2}{\alpha(\alpha+1)}$ **B.** $\frac{1}{2\alpha(\alpha+1)}$ **C.** $\frac{\alpha^2}{2(\alpha+1)}$ **D.** $\frac{\alpha^2}{\alpha+1}$

27) La valeur de l'intégrale $\int_1^2 x^2 \ln x dx$:

A. $-\frac{3}{2}\ln 2 + \frac{3}{2}$ **B.** $\frac{8}{3}\ln 2 - \frac{7}{9}$ **C.** $-\frac{8}{3}\ln 2 + 2$ **D.** $\frac{3}{2}\ln 2 + \frac{7}{5}$

Exercice3

On dispose de deux urnes U_1 et U_2 .

- L'urne U_1 contient une boule blanche et une noire
- L'urne U_2 contient 3 boules blanches et une noire

Les boules sont indiscernables au toucher

On choisit au hasard une urne et on tire au hasard une boule

28) La probabilité de tirer une boule blanche :

- A.** $\frac{3}{8}$ **B.** $\frac{1}{3}$ **C.** $\frac{3}{4}$ **D.** $\frac{5}{8}$

29) Sachant que la boule tirée est blanche, la probabilité qu'elle provienne de U_1 :

- A.** $\frac{5}{8}$ **B.** $\frac{3}{8}$ **C.** $\frac{2}{5}$ **D.** $\frac{1}{5}$

30) Les boules dans U_1 et U_2 sont rassemblées dans une seule urne U_3 .

La probabilité de tirer au hasard et simultanément 2 boules de l'urne U_3 de même couleur:

- A.** $\frac{5}{12}$ **B.** $\frac{3}{15}$ **C.** $\frac{7}{15}$ **D.** $\frac{9}{12}$

Exercice I :

Q31- Au cours de la respiration cellulaire, la phosphorylation oxydative permet l'oxydation de:

- A. 10 NADH, H⁺.
- B. 10 O₂.
- C. 2 H₂O.
- D. 2 FADH₂.

Q32- Dans la matrice mitochondriale, on trouve :

- A. des enzymes nécessaires à la réduction du pyruvate.
- B. une concentration très élevée de protons H⁺.
- C. des enzymes nécessaires à l'oxydation du pyruvate.
- D. une concentration faible de protons H⁺.

Q33- Lors de la contraction d'une fibre musculaire, il ya:

- A. raccourcissement des filaments d'actine et de myosine avec allongement du sarcomère.
- B. glissement relatif des filaments d'actine et de myosine sans variation de longueur du sarcomère.
- C. raccourcissement du sarcomère sans variation de longueur des filaments d'actine et de myosine.
- D. glissement relatif des filaments d'actine et de myosine avec raccourcissement du sarcomère.

Exercice II :

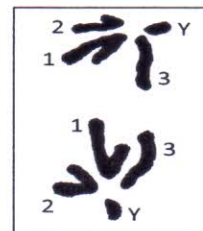
Q34- Si le rapport A+G/T+C dans un brin d'ADN = 0,7, alors ce rapport (A+G/T+C) dans le brin complémentaire est:

- A. 0,7
- B. 1,48
- C. 1,43.
- D. 2,8

Q35- La figure suivante représente une cellule observée durant la méiose dans les tubes Séminalifères d'un animal diploïde.

On peut affirmer que la cellule représentée par cette figure:

- A. est en anaphase I de la méiose.
- B. donnera deux cellules filles haploïdes.
- C. donnera quatre cellules filles haploïdes.
- D. appartient à un animal à 2n = 8.



Q36- Le tableau suivant donne les distances en cm pour 4 gènes Gr, RC, S et Y situés sur un même chromosome chez le ver de soie Bombyx mori.

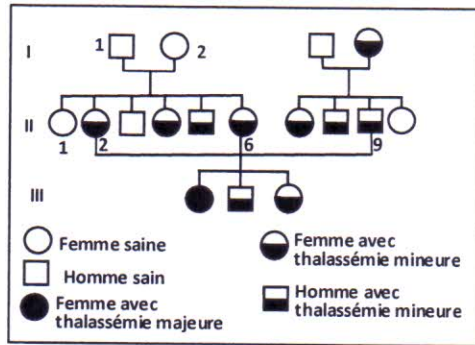
L'ordre de ces gènes sur la carte factorielle est :

- A. S - Gr - Y - RC.
- B. Y - S - Gr - RC.
- C. Y - S - RC - Gr.
- D. S - Y - Gr - RC.

	Gr	RC	S	Y
Gr	-	25	1	19
RC	25	-	26	6
S	1	26	-	20
Y	19	6	20	-

Exercice III :

Le document suivant représente l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints de la β -thalassémie. C'est une maladie héréditaire due à un gène avec plusieurs allèles dont l'allèle HBN codant pour l'hémoglobine normale et l'allèle HBT codant pour l'hémoglobine anormale. Les individus qui possèdent l'hémoglobine anormale sont atteints d'une anémie grave (thalassémie majeure) et meurent avant l'âge de 5ans, alors que ceux possédant les 2 types d'hémoglobines (normale et anormale) sont atteints d'une anémie atténuée (thalassémie mineure).



Q37- D'après les données ci- dessus, on peut dire que :

- A. le gène responsable est porté par un autosome.
- B. le gène responsable est porté par un chromosome sexuel X.
- C. l'allèle HBN est dominant et l'allèle HBT est récessif.
- D. le génotype de l'individu II2 est HBN/HBT.

Q38 La proportion d'adultes anémiques issus des individus II2 et II9 est :

- A. 1/2
- B. 1/4
- C. 1/3
- D. 2/3

Exercice IV :

Q39- Le déficit de l'immunité dans la maladie du SIDA peut être du à :

- A. la diminution de la production des interleukines 2.
- B. l'augmentation de l'apoptose des lymphocytes T.
- C. l'augmentation des réponses spécifiques anti-VIH.
- D. l'augmentation de la production des interleukines 2.

Q40 - Les lymphocytes B :

- A. peuvent présenter l'antigène aux lymphocytes T4.
- B. sont capables de produire des interleukines 2.
- C. sont capables de sécréter des anticorps dans le sang.
- D. peuvent intervenir dans les réactions allergiques.