

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

|           |  |
|-----------|--|
| <b>Q1</b> | <b>Au cours du cycle de la contraction musculaire, le <math>Ca^{++}</math> se fixe sur :</b>     |
| 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. |

|           |   |
|-----------|---|
| <b>Q2</b> | <b>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 :</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La fermentation lactique pour un effort long.</li> <li>2. La respiration cellulaire pour un effort court.</li> <li>3. L'ADP qui interagit avec la phosphocréatine pour un effort très rapide.</li> <li>4. La phosphocréatine pour un effort plus long.</li> <li>5. La respiration cellulaire pour un effort plus long.</li> </ol> <b>Les deux suggestions vraies sont :</b> |
| A         | 1 et 2.   |
| B         | 2 et 5.   |
| C         | 3 et 4.   |
| D         | 3 et 5.   |
| E         | 4 et 5.   |

|           |  |
|-----------|--|
| <b>Q3</b> | <b>Le brassage intrachromosomique permet la combinaison entre les allèles :</b>      |
| 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.                  |

|           |  |
|-----------|--|
| <b>Q4</b> | <b>Un plasmide est :</b>   |
| 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.                 |

|           |   |
|-----------|---|
| <b>Q5</b> | <b>La réplication de l'ADN a lieu :</b>   |
| 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.                                   |

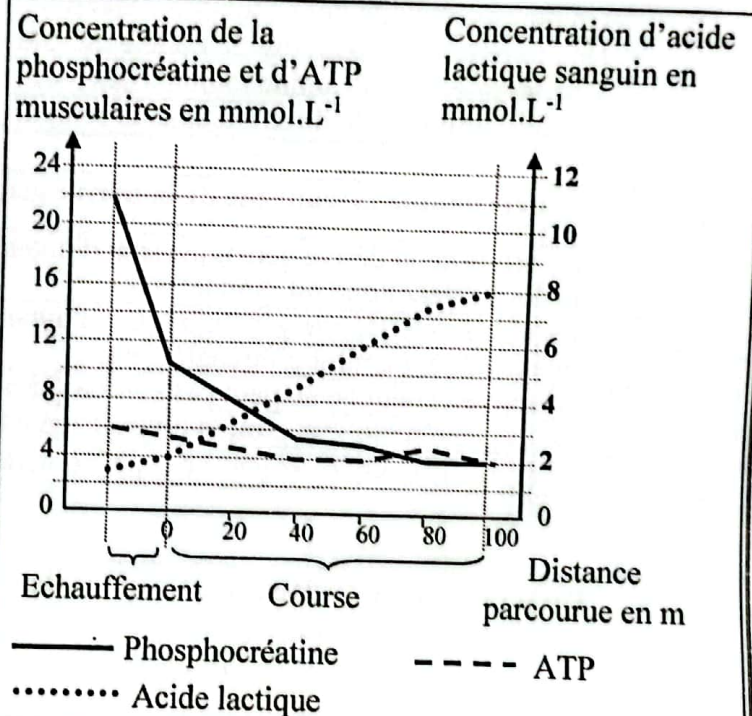
|    |  |
|----|--|
| Q9 | <p>Parmi les suggestions suivantes, il y a deux suggestions vraies concernant la reconnaissance de l'antigène :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. LB reconnaît le déterminant antigénique après sa présentation par les CPA à travers le CMH-I.</li> <li>2. LT4 reconnaît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



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.  |



|     |   |                               |
|-----|---|-------------------------------|
| Q12 | 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 <sup>+</sup> 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 F <sub>1</sub> des lapereaux tachetés à poils longs. On croise ensuite les individus de la première génération entre eux, on obtient une deuxième génération F <sub>2</sub> . Sachant que les deux gènes étudiés sont indépendants, les proportions des phénotypes obtenus à la génération F <sub>2</sub> 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 :<br>- <b>Croisement 1</b> : entre une souris [Y] et une souris [+], on obtient une descendance constituée de 1/2 [Y] et 1/2 [+].<br>- <b>Croisement 2</b> : entre deux souris [Y], on obtient une descendance constituée de 2/3 [Y] et 1/3 [+].<br>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.<br>On donne : $\sqrt{0,20} = 0,45$ ; $\sqrt{0,30} = 0,55$ ; $\sqrt{0,70} = 0,83$<br>Quelles sont les fréquences des allèles et des génotypes dans cette population ?<br><b>Remarque</b> : 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   | $f(s) = 0.83$ ; $f(S) = 0.17$ ; $f(ss) = 0.70$ ; $f(Ss) = 0.44$ ; $f(SS) = 0.07$ .  |



Q19

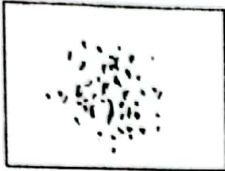
Un laboratoire d'analyses effectue la réaction immunitaire suivante :

1<sup>ère</sup> 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.

2<sup>ème</sup> 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.

3<sup>ème</sup> 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.



case 1 :

Hématies agglutinées



case 2 :

Hématies non agglutinées



case 3 :

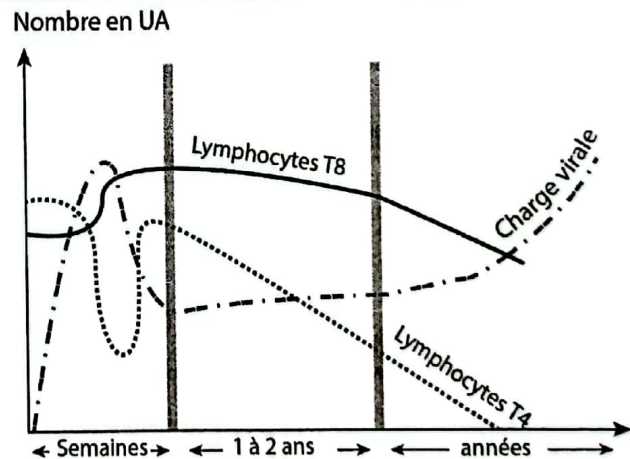
Hématies agglutinées

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



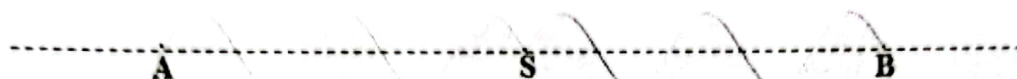
## Composant 2 : Physique

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  $y_s(t) = 10^{-2} \cdot \sin(100\pi t)$  (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 | $t_1 = 100 \text{ ms}$ |
|---|------------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|------------------------|

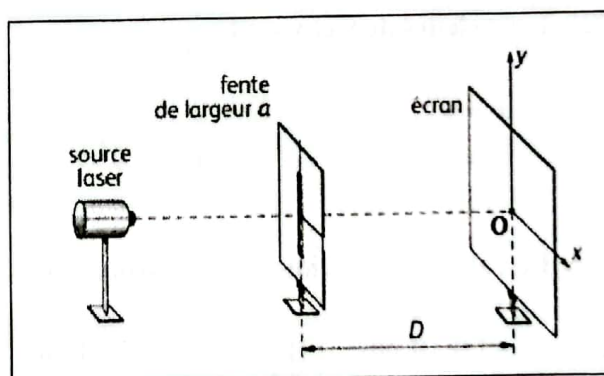
Q22. On considère un point  $P$  de la surface de l'eau. À l'instant  $t$ ,  $P$  appartient à la crête numéro 4. L'élongation du point  $P$  à l'instant  $t$  est :

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

## 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  $\lambda_1$  et  $\lambda_2$ . 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          | $\lambda_1$                    | $a_1 = a$           | $D$                | $L_1 = 3,2 \text{ cm}$       | $\theta_1 = 10^{-2} \text{ rad}$ |
| 2          | $\lambda_2 = 632,8 \text{ nm}$ | $a_2 = a$           | $D$                | $L_2 = 5,0 \text{ cm}$       | $\theta_2$                       |
| 3          | $\lambda_2 = 632,8 \text{ nm}$ | $a_3 = \frac{a}{2}$ | $D$                | $L_3 = 2 \cdot L_2$          | $\theta_3$                       |
| 4          | $\lambda_2 = 632,8 \text{ nm}$ | $a_4 = 2a$          | $D$                | $L_4 = \frac{L_2}{2}$        | $\theta_4$                       |



**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 | $a = 100 \mu\text{m}$ |
|---|----------------------|---|----------------------|---|----------------------|---|----------------------|---|-----------------------|

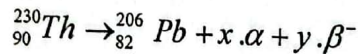
**Q24. Les écarts angulaires de diffraction dans les quatre expériences sont tels que :**

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 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  ${}^{230}_{90}\text{Th}$  subit une série de désintégrations successives de types  $\alpha$  et  $\beta^-$  qui conduisent à la formation du noyau de plomb  ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ , 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  ${}^{230}_{90}\text{Th}$  et 0,75 mmol de plomb  ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ .

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

**Q25. Les valeurs de x et y sont :**

|   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |
|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|
| A | $x = 4$<br>$y = 6$ | B | $x = 2$<br>$y = 4$ | C | $x = 4$<br>$y = 4$ | D | $x = 6$<br>$y = 4$ | E | $x = 4$<br>$y = 2$ |
|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|

**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 | $t = 2,2.10^6 \text{ans}$ |   |                           |

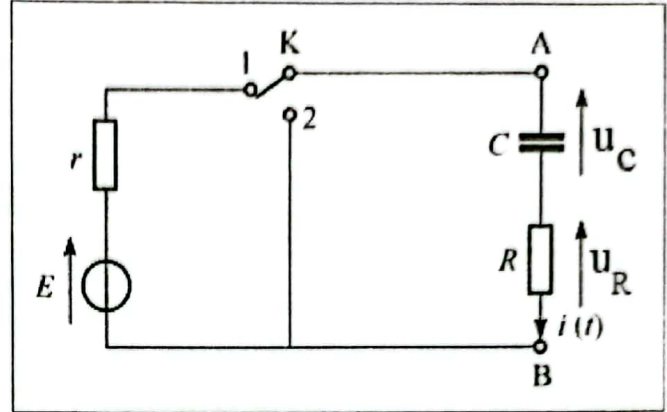


## Charge et décharge d'un condensateur : (7 points)

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 | $r = 50 \Omega$<br>$C = 10 \mu F$ | B | $r = 20 \Omega$<br>$C = 33 \mu F$ | C | $r = 10 \Omega$<br>$C = 55 \mu F$ | D | $r = 50 \Omega$<br>$C = 33 \mu F$ | E | $r = 50 \Omega$<br>$C = 50 \mu F$ |
|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|

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

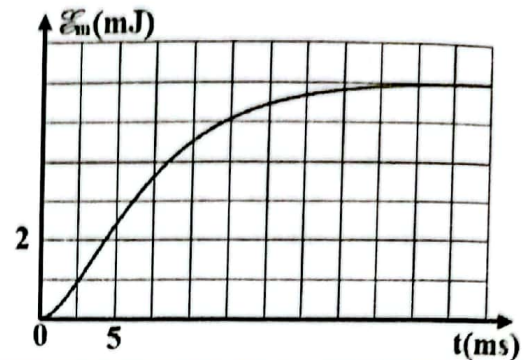
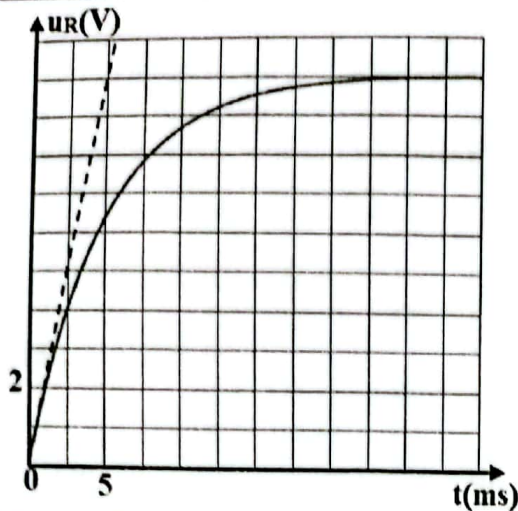
Q31. La valeur de la tension aux bornes du conducteur ohmique de résistance  $R$  à  $t_0 = 0$  est :

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

Q33. La valeur de la f.é.m est :

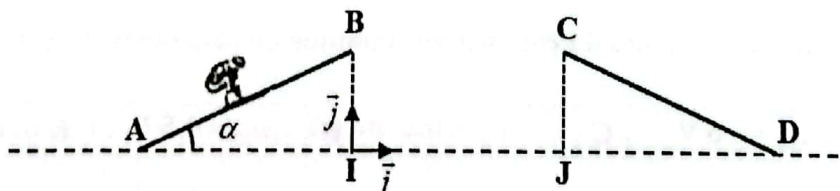
|   |                     |   |                   |   |                    |   |                    |   |                    |
|---|---------------------|---|-------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|
| A | $E = 4,5 \text{ V}$ | B | $E = 6 \text{ V}$ | 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 :

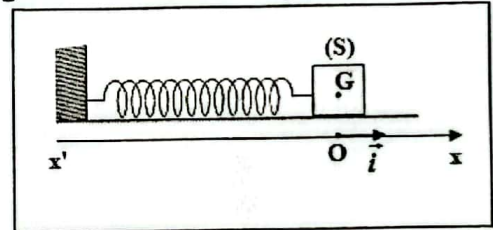
|   |                      |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |
|---|----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
| A | $BC = 7,2 \text{ m}$ | 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  $x_{0G} = -2 \text{ cm}$  et la coordonnée de sa vitesse dans le repère  $(O, \vec{i})$  est  $v_{0G} = 0,2 \text{ m.s}^{-1}$ .

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



## Composant 3 : Chimie

### Coefficient : 1



## Composant 3 : Chimie

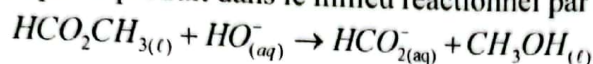
Coefficient : 1

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

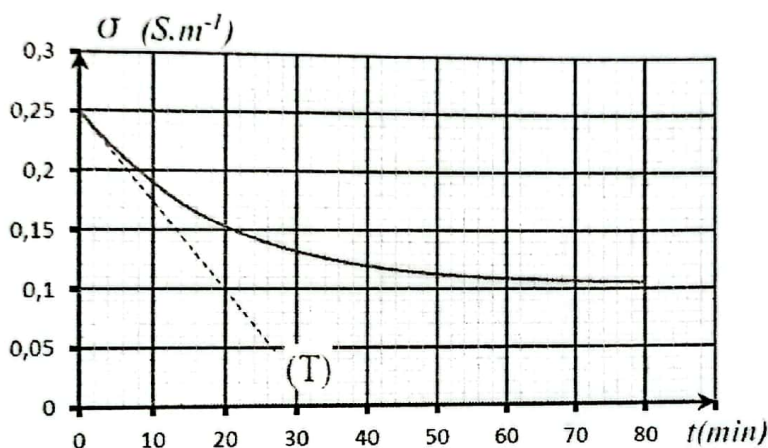
On verse dans un bécher le volume  $V = 2.10^{-4} m^3$  d'une solution ( $S_R$ ) d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $C_B = 10 mol.m^{-3}$ , et on y ajoute, à l'instant  $t_0 = 0$ , une quantité de matière  $n_E$  de méthanoate de méthyle égale à la quantité de matière  $n_B$  d'hydroxyde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

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



## Données :

- Conductivités molaires ioniques  $\lambda_i$  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 éthanoïque : (4 points)**

Une solution aqueuse (S) d'acide éthanoïque 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 ( $S_1$ ) 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 ( $S_1$ ) 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 :

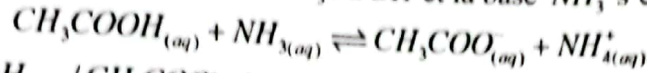
|   |                            |   |                            |   |                          |
|---|----------------------------|---|----------------------------|---|--------------------------|
| A | $10^{-pH} + 10^{pK_A+2pH}$ | B | $10^{-pH} + 10^{pK_A-2pH}$ | C | $10^{-pK_A} + 10^{-2pH}$ |
| D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



## Reaction entre l'acide éthanóïque et l'ammoniaque : (3 points)

On mélange un volume d'une solution aqueuse d'acide éthanóïque contenant la quantité de matière initiale  $n_i(\text{CH}_3\text{COOH})$ , avec un volume d'une solution aqueuse d'ammoniaque contenant la même quantité de matière initiale  $n_i(\text{NH}_3) = n_i(\text{CH}_3\text{COOH})$ .

L'équation modélisant la réaction entre l'acide  $\text{CH}_3\text{COOH}$  et la base  $\text{NH}_3$  s'écrit :



Données :  $pK_A(\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} / \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}) = pK_{A1}$  ;  $pK_A(\text{NH}_4^+_{(aq)} / \text{NH}_{3(aq)}) = pK_{A2}$

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 :

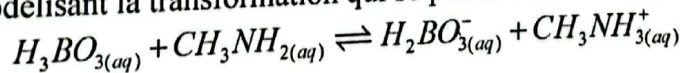
|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| A | $x_f = \frac{n_i \cdot \sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}}$ | B | $x_f = \frac{n_i \cdot (1 + \sqrt{K})}{\sqrt{K}}$ | C | $x_f = \frac{n_i \cdot \sqrt{K}}{1 - \sqrt{K}}$ |
| D | $x_f = \frac{1 + \sqrt{K}}{n_i \cdot \sqrt{K}}$ | E | $x_f = \frac{\sqrt{K}}{n_i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

## Critère d'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  $\text{H}_3\text{BO}_3$  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  $\text{Na}^+_{(aq)} + \text{H}_2\text{BO}_3^-_{(aq)}$  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  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  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,  $\text{CH}_3\text{NH}_3^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$  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 :

- $pK_A(\text{H}_3\text{BO}_{3(aq)} / \text{H}_2\text{BO}_3^-_{(aq)}) = pK_{A1} = 9,20$  ;  $pK_A(\text{CH}_3\text{NH}_3^+_{(aq)} / \text{CH}_3\text{NH}_{2(aq)}) = pK_{A2} = 10,7$
- $10^{0,5} = 3,16$  ;  $\log \frac{725}{2775} = -0,58$  ;  $\log \frac{3075}{375} = 0,9$

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 | $\text{pH} = 10,1$ | B | $\text{pH} = 11,1$ | C | $\text{pH} = 9,95$ | D | $\text{pH} = 8,1$ | E | $\text{pH} = 5,1$ |
|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|-------------------|---|-------------------|



## 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  $Ag_{(aq)}^+ + NO_3^-$  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  $Cd_{(aq)}^{2+} + 2NO_3^-$  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 :  

$$2Ag_{(aq)}^+ + Cd_{(s)} \xrightleftharpoons{1} 2Ag_{(s)} + Cd_{(aq)}^{2+} \quad \text{est: } K = 5.10^{40} \text{ à } 25^\circ C ;$$
- 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 | $x = \frac{I}{2Ft}$ | 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:

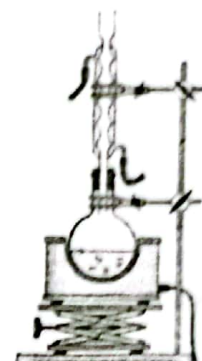
|   |                             |   |                            |   |                           |
|---|-----------------------------|---|----------------------------|---|---------------------------|
| A | $m(Ag) = 5,398 \text{ g}$   | B | $m(Ag) = 1,078 \text{ mg}$ | C | $m(Ag) = 1,078 \text{ g}$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

## Méthode de contrôle de l'évolution d'un système chimique : (10 points)

On réalise un mélange équimolaire contenant  $n_0 = 0,12 \text{ mol}$  d'un acide (A) et  $n_0 = 0,12 \text{ mol}$  d'un alcool (B). On ajoute au mélange quelques gouttes d'acide sulfurique concentré et quelques grains de pierre ponce. Le dispositif expérimental utilisée est représenté sur la figure ci-contre. À la fin de la transformation on obtient la masse  $m(E) = 12,64 \text{ g}$  d'un ester (E).

Données :  $79 \div 39 = 2$

| Composé organique | Formule semi-développée   | Masse molaire                   |
|-------------------|---|---------------------------------|
| L'alcool (B)      | $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$  |                                 |
| L'ester (E)       | $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \end{array}$ | $M(E) = 158 \text{ g.mol}^{-1}$ |



Q56. Le dispositif utilisé pour préparer cet ester s'appelle:

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| A | montage de distillation fractionnée |
| B | montage de chauffage à reflux       |
| C | montage d'hydrodistillation         |
| D | montage d'extraction par solvant    |
| E | montage de chauffage sous vide      |

Q57. L'acide (A) utilisé est :

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| A | L'acide butanoïque          |
| B | L'acide 3-methyl butanoïque |
| C | L'acide pentanoïque         |
| D | L'acide propanoïque         |
| E | L'acide 2-methyl butanoïque |

Q58. La valeur de la constante d'équilibre associée à l'équation de la réaction qui s'est produite est :

|   |            |   |           |   |           |   |           |   |         |
|---|------------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|---------|
| A | $K = 3,85$ | B | $K = 4,5$ | C | $K = 4,2$ | D | $K = 3,8$ | E | $K = 4$ |
|---|------------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|---------|

Q59. La valeur du rendement de cette réaction est :

|   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |
|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|
| A | 65% | B | 69% | C | 67% | D | 64% | E | 68% |
|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|



**Q60.** Lors de la synthèse industrielle de l'ester (*E*), on préfère utiliser un autre réactif (*D*) à la place de l'acide (*A*), pour que la réaction soit rapide et totale.

La formule semi-développée du réactif (*D*) est :

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| A | $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}=\text{O} \\   \\ \text{O} \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}=\text{O} \\   \\ \text{O} \end{array}$                                     | B | $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}=\text{O} \\   \\ \text{O} \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O} \end{array}$   |
| C | $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}=\text{O} \\   \\ \text{O} \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}=\text{O} \\   \\ \text{CH}_3 \\   \\ \text{O} \end{array}$ | D | $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{C}=\text{O} \\   \\ \text{O} \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{C}=\text{O} \\   \\ \text{CH}_3 \\   \\ \text{O} \end{array}$ |
| E | $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O} \\   \\ \text{O} \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O} \end{array}$  |   |  |

# Composant 4 : Mathématiques

## Coefficient : 1



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  $\int_0^1 \frac{e^x}{1+e^{ax}} dx = \frac{1}{a}$  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  $\Omega$ ,  $M$  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 côté 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 : $(\forall n \in \mathbb{N}^*) ; v_1 + v_2 + \dots + v_n = 2n^2 + n$  , alors  $v_8$  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

# المكون 1: علوم الحياة

## المعامل: 1



|    |  |
|----|--|
| Q1 | خلال دورة النقل العضلي يرتبط $Ca^{++}$ :   |
| A  | بالتروبونين الذي يزيح التروبوميوزين مما يؤدي إلى ارتباط رأس الميوزين الحامل لـ ATP بالأكتين.       |
| B  | بالتروبوميوزين الذي يزيح التروبونين مما يؤدي إلى ارتباط رأس الميوزين الحامل لـ ADP بالأكتين.       |
| C  | بالتروبونين الذي يزيح التروبوميوزين مما يؤدي إلى ارتباط رأس الميوزين الحامل لـ ADP بالأكتين.       |
| D  | بالتروبونين الذي يزيح التروبوميوزين مما يؤدي إلى ارتباط رأس الميوزين الحامل لـ ATP بالتروبوميوزين. |
| E  | بالأكتين الذي يزيح التروبونين مما يؤدي إلى ارتباط رأس الميوزين الحامل لـ ATP بالتروبوميوزين.       |

|    |   |
|----|---|
| Q2 | من بين الاقتراحات الآتية هناك اقتراحان صحيحان متعلقان بالمسالك الأكثر استعمالاً لتجديد ATP خلال المجهود العضلي: |
|    | 1. التخمر اللبني خلال المجهود العضلي الطويل المدة.  |
|    | 2. التنفس خلال المجهود العضلي القصير المدة.   |
|    | 3. الـ ADP الذي يتفاعل مع الفوسفوكرياتين خلال المجهود العضلي السريع جداً.                                       |
|    | 4. الفوسفوكرياتين خلال المجهود العضلي الطويل المدة.   |
|    | 5. التنفس الخلوي خلال المجهود العضلي الطويل المدة.  |
|    | الاقتراحان الصحيحان هما:  |
| A  | 1 و 2.  |
| B  | 2 و 5.  |
| C  | 3 و 4.  |
| D  | 3 و 5.  |
| E  | 4 و 5.  |

|    |   |
|----|---|
| Q3 | يُمكن التخليط الضمصي من التوليف بين:                              |
| A  | حليبي نفس المورثة المتموضعان في موقعين مختلفين لنفس الصبغي.       |
| B  | حليبي نفس المورثة المتموضعان في نفس الموقع لصبغي معين.            |
| C  | حليلات مورثتين متموضعة في موقعين مختلفين على صبغيين متماثلين.     |
| D  | حليلات مورثتين متموضعة في موقعين مختلفين على صبغيين غير متماثلين. |
| E  | حليلات مورثتين متموضعة في نفس الموقع لصبغي معين.                  |

|    |  |
|----|--|
| Q4 | البلاسميد هو:  |
| A  | ADN بكتيري يستعمل كناقل في الهندسة الوراثية.                                 |
| B  | ARN بكتيري يستعمل كناقل في الهندسة الوراثية.                                 |
| C  | أنزيم بكتيري يستعمل كناقل في الهندسة الوراثية من أجل قطع ADN في مواقع محددة. |
| D  | أنزيم بكتيري يستعمل كناقل في الهندسة الوراثية من أجل قطع ARN في مواقع محددة. |
| E  | بروتين اكتشف عند النباتات وتستخدم كناقل في الهندسة الوراثية.                 |

|    |   |
|----|---|
| Q5 | تتم مضاعفة ADN:   |
| A  | فقط قبل الانقسام غير المباشر وذلك بفضل ARN بوليميراز الذي ينسخ ADN.             |
| B  | فقط قبل الانقسام الاختزالي وذلك بفضل ADN بوليميراز الذي ينسخ ADN.               |
| C  | قبل الانقسام الأول للانقسام الاختزالي وذلك بفضل ARN بوليميراز الذي ينسخ ADN.    |
| D  | بفضل ADN بوليميراز الذي ينسخ ADN خلال مرحلة السكون.                             |
| E  | مباشرة قبل الانقسام الثاني للانقسام الاختزالي بفضل ADN بوليميراز الذي ينسخ ADN. |



|    |   |
|----|---|
| Q6 | تمثل الخريطة العاملة بواسطة مستقيم به مواقع المورثات ويُغزّر على المسافة الفاصلة بين موقعي مورثتين: |
| A  | مرتبطتين بـ cM (centimorgan) بحيث 1cM يُمثّل 1 % من الأنماط جديدة التركيب.                          |
| B  | مستقلتين بـ cM (centimorgan) بحيث 1cM يُمثّل 1 % من الأنماط جديدة التركيب.                          |
| C  | مرتبطتين بـ cM (centimorgan) بحيث 1cM يُمثّل 10 % من الأنماط جديدة التركيب.                         |
| D  | مرتبطتين بـ cM (centimorgan) بحيث 1cM يُمثّل 10 % من الأنماط الأبوية.                               |
| E  | مستقلتين بـ cM (centimorgan) بحيث 1cM يُمثّل 1 % من الأنماط الأبوية.                                |

|    |  |
|----|--|
| Q7 | في حالة مرض وراثي متنح مرتبط بالصبغي الجنسي X:                               |
| A  | يُنقل الحليل المسؤول عن المرض من الأب إلى أبنائه الذكور.                     |
| B  | يعطي الرجل المريض دائما بنات مريضات.   |
| C  | لا تعطي أبدا المرأة السليمة الناقلة للحليل الممرض أبناء ذكورا مصابون بالمرض. |
| D  | تعطي المرأة المريضة دائما أبناء ذكورا مصابون بالمرض.                         |
| E  | لا ينقل الحليل المسؤول عن المرض من الأب نحو خلفه من الإناث.                  |

|    |   |
|----|---|
| Q8 | فيما يتعلق بالانحراف الجيني:  |
| A  | يكون مفعول الانحراف الجيني قويا عند الساكنة الكبيرة العدد.                |
| B  | يكون مفعول الانحراف الجيني قويا عند الساكنة التي خضعت لمفعول عنق الزجاجة. |
| C  | لا يمكن للانحراف الجيني أن يؤثر في تزامن مع الانتقاء الطبيعي.             |
| D  | يرفع الانحراف الجيني من التغير الوراثي داخل ساكنة معينة.                  |
| E  | يرتبط الانحراف الجيني بظواهر محددة أي غير عشوائية.                        |

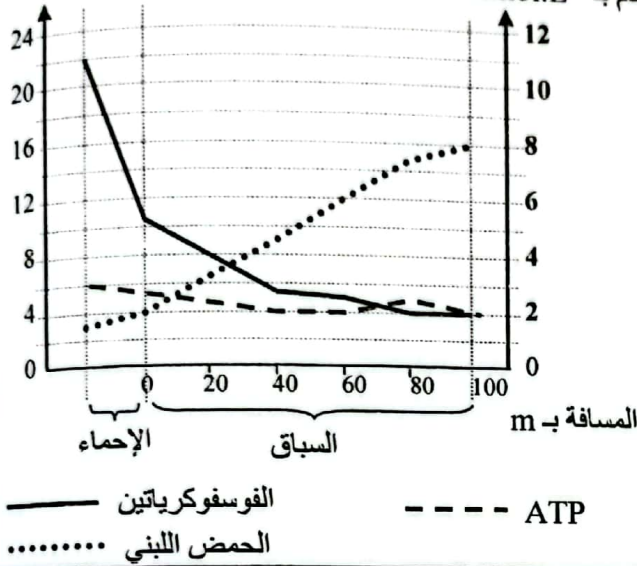
|    |   |
|----|---|
| Q9 | من بين الاقتراحات الآتية هناك اقتراحان صحيحان يتعلّقان بالتعرف على مولد المضاد:<br>1. تتعرف للمفاويات B على المحدد المستضادي بعد عرضه من طرف الخلايا العارضة لمولد المضاد بواسطة CMH-I.<br>2. تتعرف للمفاويات T4 على المحدد المستضادي بعد عرضه من طرف الخلايا العارضة لمولد المضاد بواسطة CMH-II.<br>3. تتعرف للمفاويات T8 على المحدد المستضادي بعد عرضه من طرف الخلايا العارضة لمولد المضاد بواسطة CMH-II.<br>4. تتعرف للمفاويات T4 على المحدد المستضادي بعد عرضه من طرف الخلايا العارضة لمولد المضاد بواسطة CMH-I.<br>5. تتعرف للمفاويات T8 على المحدد المستضادي بعد عرضه من طرف الخلايا العارضة لمولد المضاد بواسطة CMH-I.<br>الاقتراحان الصحيحان هما: |
| A  | 1 و 3.  |
| B  | 3 و 4.  |
| C  | 4 و 5.  |
| D  | 1 و 5.  |
| E  | 2 و 5.  |

|     |  |
|-----|--|
| Q10 | ترتبط مرحلة التحسيس، خلال الاستجابة الأرجية، بتنشيط للمفاويات:                                 |
| A   | T8 التي تتحول إلى لمفاويات Tc مفرزة للبرفورين والكرانزيم التي تعمل على تدمير الخلايا التغصنية. |
| B   | B التي تتحول إلى بلزميات مفرزة لـ IgE التي تثبت على الخلايا البدينة.                           |
| C   | B التي تتحول إلى بلزميات مفرزة لـ IgE التي تثبت على الخلايا التغصنية.                          |
| D   | T8 التي تتحول إلى لمفاويات Tc مفرزة للبرفورين والكرانزيم التي تعمل على تدمير الخلايا البدينة.  |
| E   | B التي تتحول إلى بلزميات مفرزة لـ IgG التي تثبت على الخلايا التغصنية.                          |



تركيز الفوسفوكرياتين و  
ATP في العضلة بـ  
 $\text{mmol.L}^{-1}$

تركيز الحمض اللبني  
في الدم بـ  $\text{mmol.L}^{-1}$



عند عداء، تم قياس تركيز ATP والفوسفوكرياتين في مستوى العضلة وقياس تركيز الحمض اللبني في مستوى الدم، وذلك خلال الإحماء وخلال سباق مدته حوالي 10 ثوان. تقدم الوثيقة جانبه النتائج المحصل عليها:

Q11

انطلاقاً من معطيات الوثيقة والمعارف يمكن أن نستنتج أن إعادة تركيب ATP عند العداء تتم أساساً عن طريق:

- |   |  |
|---|--|
| A | مسلك الفوسفوكرياتين خلال الإحماء ومسلك التخمر اللبني خلال السباق. يحدث هاذين المسلكين في الجبلة الشفافة. |
| B | مسلك الفوسفوكرياتين خلال الإحماء ومسلك التخمر اللبني خلال السباق. يحدث هاذين المسلكين في الماتريس.       |
| C | مسلك التخمر اللبني، في الجبلة الشفافة، خلال الإحماء ومسلك الفوسفوكرياتين، في الماتريس، خلال السباق.      |
| D | مسلك الفوسفوكرياتين، في الجبلة الشفافة، خلال الإحماء ومسلك التخمر اللبني، في الماتريس، خلال السباق.      |
| E | مسلك الفوسفوكرياتين، في الماتريس، خلال الإحماء ومسلك التخمر اللبني، في الجبلة الشفافة، خلال السباق.      |

يقدم الجدول أسفله مركبات السلسلة التنفسية في مستوى الميتوكوندري مع قيم جهد أكسدة اختزال لكل مركب من هذه المركبات.

| مركبات السلسلة التنفسية | جهد أكسدة اختزال |
|-------------------------|------------------|
| فلافين مونيوكليوتيد     | -300             |
| ستوكروم a3              | +385             |
| إبيكينون                | +2               |
| ستوكروم b               | +30              |
| ستوكروم a               | +310             |
| ستوكروم c               | +235             |
| ستوكروم c1              | +225             |

Q12

منحى انتقال الإلكترونات من  $\text{NADH, H}^+$  إلى ثنائي الأوكسجين في مستوى أربعة مكونات من مكونات هذه السلسلة التنفسية هو:

- |   |  |
|---|--|
| A | ستوكروم a3 ← ستوكروم a ← ستوكروم b ← فلافين مونيوكليوتيد.  |
| B | إبيكينون ← ستوكروم b ← ستوكروم a ← ستوكروم a3.             |
| C | فلافين مونيوكليوتيد ← ستوكروم c ← ستوكروم c1 ← ستوكروم a3. |
| D | إبيكينون ← ستوكروم b ← ستوكروم a3 ← ستوكروم a.             |
| E | ستوكروم a3 ← ستوكروم a ← ستوكروم c ← ستوكروم c1.           |



|     |  |
|-----|--|
| Q13 | أعطى التزاوج بين أرنب ذكر بفرو رمادي وطويل بأرنب أنثى بفرو أبيض وقصير جيلا أولا $F_1$ يتكون من أرانب ذات فرو مبقع وطويل. أدى التزاوج بين أفراد $F_1$ إلى الحصول على جيل ثان $F_2$ . علما أن هاتين المورثتين مستقلتين. النسب المأوية للمظاهر الخارجية التي سنحصل عليها في الجيل $F_2$ هي: |
| A   | فرو رمادي طويل: 9/16؛ فرو رمادي قصير: 3/16؛ فرو أبيض طويل: 3/16؛ فرو أبيض قصير: 1/16   |
| B   | فرو أبيض طويل: 9/16؛ فرو أبيض قصير: 3/16؛ فرو رمادي طويل: 3/16؛ فرو رمادي قصير: 1/16   |
| C   | فرو مبقع طويل: 6/16؛ فرو رمادي طويل: 3/16؛ فرو أبيض طويل: 3/16؛ فرو مبقع قصير: 2/16؛ فرو رمادي قصير: 1/16؛ فرو أبيض قصير: 1/16   |
| D   | فرو مبقع طويل: 6/16؛ فرو رمادي طويل: 3/16؛ فرو أبيض قصير: 3/16؛ فرو مبقع قصير: 2/16؛ فرو رمادي قصير: 1/16؛ فرو أبيض طويل: 1/16   |
| E   | فرو مبقع طويل: 6/16؛ فرو رمادي قصير: 3/16؛ فرو أبيض طويل: 3/16؛ فرو مبقع قصير: 2/16؛ فرو رمادي طويل: 1/16؛ فرو أبيض قصير: 1/16   |

| Q14       | نعتبر ثلاثة مورثات X و Y و Z عند ذبابة الخل. تردد التركيبات الجديدة (Recombination) بالنسبة لمورثتين من بين هذه المورثات الثلاث مبين في الجدول الآتي:                                 |           |                        |     |     |     |     |     |     |
|-----------|---|-----------|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|           | <table> <tr> <th>المورثتان</th><th>تردد التركيبات الجديدة</th></tr> <tr> <td>X-Y</td><td>50%</td></tr> <tr> <td>X-Z</td><td>25%</td></tr> <tr> <td>Y-Z</td><td>50%</td></tr> </table> | المورثتان | تردد التركيبات الجديدة | X-Y | 50% | X-Z | 25% | Y-Z | 50% |
| المورثتان | تردد التركيبات الجديدة  |           |                        |     |     |     |     |     |     |
| X-Y       | 50%   |           |                        |     |     |     |     |     |     |
| X-Z       | 25%   |           |                        |     |     |     |     |     |     |
| Y-Z       | 50%   |           |                        |     |     |     |     |     |     |
|           | يدل تردد التركيبات الجديدة أن:  |           |                        |     |     |     |     |     |     |
| A         | المورثات X و Y و Z تتواجد على نفس الصبغي.   |           |                        |     |     |     |     |     |     |
| B         | المورثات X و Y و Z تتواجد على صبغيات مختلفة.  |           |                        |     |     |     |     |     |     |
| C         | المورثتان X و Y تتواجدان على نفس الصبغي والمورثة Z تتواجد على صبغي مختلف.   |           |                        |     |     |     |     |     |     |
| D         | المورثتان Y و Z تتواجدان على نفس الصبغي والمورثة X تتواجد على صبغي مختلف.   |           |                        |     |     |     |     |     |     |
| E         | المورثتان X و Z تتواجدان على نفس الصبغي والمورثة Y تتواجد على صبغي مختلف.   |           |                        |     |     |     |     |     |     |

|     |  |
|-----|--|
| Q15 | تم الكشف في جزيئة ADN قنقذ البحر، المكونة من لولبين، عن 17% من القاعدة الأزوتية السيتوزين (C). نسب القواعد الأزوتية الأخرى هي: |
| 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 | عند الإنسان، يوجد على الصبغي الجنسي X حليل متنح مسؤول عن الدلتونية أحمر/أخضر. تزوجت امرأة ذات إبصار عاد وأبوها مصاب بالدلتونية برجل مصاب بالدلتونية. احتمال أن ينجب هذا الزوج بنتا وأن تكون هذه البنت مصابة بالدلتونية هو: |
| A   | 0  |
| B   | 1/4  |
| C   | 1/2  |
| D   | 3/4  |
| E   | 1  |



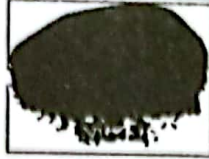
|   |     |
|---|-----|
| <p>يتميز صنف الفئران [Y] بفرو أصفر ويتميز الصنف المتوحش [+] بلون بني مزخرف. لتحديد كفية انتقال هذه الصفة نقترح التزاوجين الآتيين:<br/>- التزاوج الأول: عند تزاوج بين فرد [Y] وفرد [+] نحصل على خلف يتكون من النسب الآتية:<br/><math>\frac{1}{2} [Y]</math> و <math>\frac{1}{2} [+]</math><br/>- التزاوج الثاني: عند تزاوج بين فردين [Y] نحصل على خلف يتكون من النسب الآتية:<br/><math>\frac{2}{3} [Y]</math> و <math>\frac{1}{3} [+]</math><br/>عند تزاوج بين فرد [Y] منحدر من التزاوج الثاني وفرد [+] سنحصل على خلف يتكون من النسب الآتية:</p> | Q17 |
| <p><math>\frac{1}{4} [Y]</math> و <math>\frac{3}{4} [+]</math></p>  | A   |
| <p><math>\frac{1}{3} [Y]</math> و <math>\frac{2}{3} [+]</math></p>  | B   |
| <p><math>\frac{3}{4} [Y]</math> و <math>\frac{1}{4} [+]</math></p>  | C   |
| <p><math>\frac{1}{2} [Y]</math> و <math>\frac{1}{2} [+]</math></p>  | D   |
| <p><math>\frac{2}{3} [Y]</math> و <math>\frac{1}{3} [+]</math></p>  | E   |

|  |     |
|--|-----|
| <p>لمادة الفينيلتيو كرباميد Phénylthiocarbamide (PTC) ذوق شديد المرارة بالنسبة لبعض الأشخاص، في حين لا ذوق له بالنسبة لأشخاص آخرين. في ساكنة خاضعة لقانون Hardy Weinberg، 70 % من الأشخاص لهم حساسية للذوق المر لمادة (PTC). علما أن الحساسية لمادة (PTC) مرتبطة بتحليل سائد S وعدم الحساسية لهذه المادة مرتبطة بتحليل متنحي s.<br/>نعطي:<br/><math>\sqrt{0,20} = 0,45</math> ; <math>\sqrt{0,30} = 0,55</math> ; <math>\sqrt{0,70} = 0,83</math><br/>ما هو تردد الحليلات والأنماط الوراثية في هذه الساكنة؟<br/>ملحوظة: تم اعتبار رقمين بعد الفاصلة.</p> | Q18 |
| <p><math>f(s) = 0.55</math> ; <math>f(S) = 0.45</math> ; <math>f(ss) = 0.30</math> ; <math>f(Ss) = 0.49</math> ; <math>f(SS) = 0.20</math>.</p>  | A   |
| <p><math>f(s) = 0.55</math> ; <math>f(S) = 0.45</math> ; <math>f(ss) = 0.30</math> ; <math>f(Ss) = 0.20</math> ; <math>f(SS) = 0.49</math>.</p>  | B   |
| <p><math>f(s) = 0.70</math> ; <math>f(S) = 0.30</math> ; <math>f(ss) = 0.30</math> ; <math>f(Ss) = 0.20</math> ; <math>f(SS) = 0.50</math>.</p>  | C   |
| <p><math>f(s) = 0.55</math> ; <math>f(S) = 0.45</math> ; <math>f(ss) = 0.30</math> ; <math>f(Ss) = 0.68</math> ; <math>f(SS) = 0.02</math>.</p>  | D   |
| <p><math>f(s) = 0.83</math> ; <math>f(S) = 0.17</math> ; <math>f(ss) = 0.70</math> ; <math>f(Ss) = 0.44</math> ; <math>f(SS) = 0.07</math>.</p>  | E   |

|  |     |
|--|-----|
| <p>انجز أحد المختبرات التفاعل المناعي الآتي:<br/>المرحلة الأولى: تم وضع ثلاث أمصال في ثلاثة أحياز (أمكنة) معينة تتواجد في صفحة زجاجية.<br/>- الحيز 1: وضع مصل حيوان مصاب بفيروس "mononucléose infectieuse".<br/>- الحيز 2: وضع مصل حيوان غير مصاب.<br/>- الحيز 3: وضع مصل السيد A.<br/>المرحلة الثانية: أضيف لكل صفية نفس الكمية من الكريات الحمراء لحصان مصاب بفيروس "mononucléose infectieuse". تُعرض هذه الكريات، على سطحها، مولدات مضاد الفيروس.<br/>المرحلة الثالثة: ملاحظة الصفائح لأجل الكشف عن تلكد الكريات الحمراء للحصان بواسطة مضادات الأجسام المتواجدة في المصل. يُنتج التلكد عن تشكل مركب منيع.</p> | Q19 |
|--|-----|



الخيز 3: كريات حمراء ملكدة



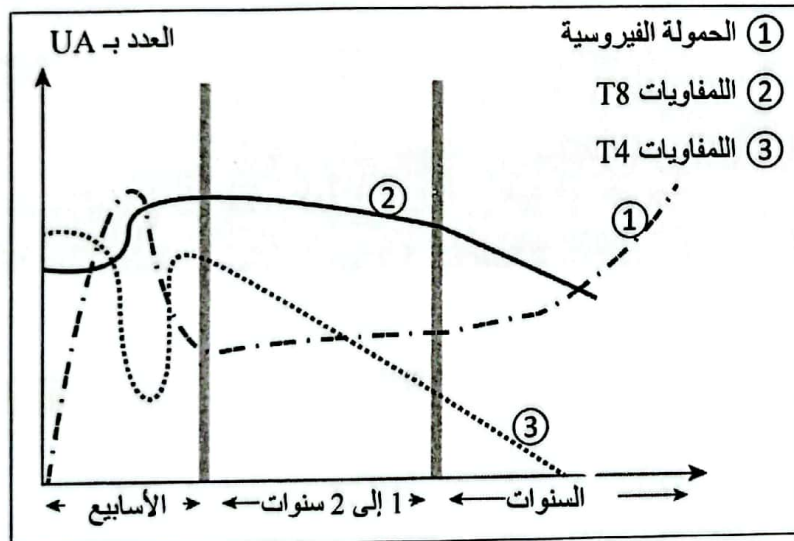
الخيز 2: كريات حمراء غير ملكدة



الخيز 1: كريات حمراء ملكدة

انطلاقاً من هذه النتائج يمكن القول أن:

|   |   |
|---|---|
| A | تلكد الكريات الحمراء للحصان في الخيز 3 ينتج عن تفاعل مناعي تتدخل فيه اللمفاويات T القاتلة (LTc).                            |
| B | الكريات الحمراء للحصان في الخيز 3 تلكدت نتيجة لارتباط مضادات الأجسام النوعية بمولدات مضاد "mononucleose infectieuse". فيروس |
| C | السيد A غير مصاب بفيروس "mononucleose infectieuse" لأن مصله يتفاعل بشكل مختلف مقارنة مع مصل الحيوان في الخيز 2.             |
| D | يدل تلكد الكريات الحمراء للحصان في مصل السيد A على أنه غير مصاب بـ "mononucleose infectieuse".                              |
| E | السيد A غير مصاب بفيروس "mononucleose infectieuse" لأن مصله يتفاعل بنفس الطريقة مقارنة مع مصل الحيوان في الخيز 1.           |



تقدم الوثيقة جانبه الاستجابة المناعية ضد فيروس VIH.

Q20

من بين الاقتراحات الآتية، هناك اقتراحان صحيحان يرتبطان بتحليل هذا المبيان:

1. ينتج ارتفاع عدد اللمفاويات T8 عن استجابة مناعية خلطية.
2. اللمفاويات T8 هي اللمفاويات Tc المسؤولة عن تدمير اللمفاويات T4 المعقنة.
3. يبقى VIH متواجداً وغير نشيط لأن عدد T8 يبقى مرتفعاً.
4. انخفاض عدد اللمفاويات T8 هو نتيجة لنقص المناعة.

الاقتراحان الصحيحان هما:

|   |        |
|---|--------|
| A | 1 و 2. |
| B | 1 و 4. |
| C | 1 و 3. |
| D | 3 و 4. |
| E | 2 و 4. |



## المكون الثاني : الفيزياء

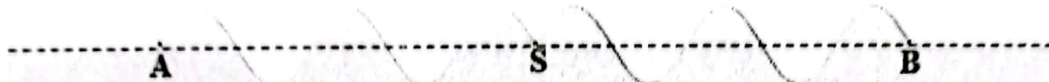
### المعامل : 1

## المعامل : 1

## المكون 2 : الفيزياء

الموجات على سطح الماء : (4 نقط)

نحدث ، عند اللحظة  $t_0 = 0$  ، على سطح الماء الموجود في حوض الموجات في نقطة  $S$  موجة متوالية جيبية ترددها  $N$  ، بواسطة مسمار مرتبط بهزاز. تنتشر هذه الموجة دون خمود ولا انعكاس بسرعة ثابتة. تمثل الوثيقة أسفله مقطعا لسطح الماء في مستوى رأسي يمر من النقطة  $S$  عند لحظة  $t_1$ . استطالة المنبع هي :

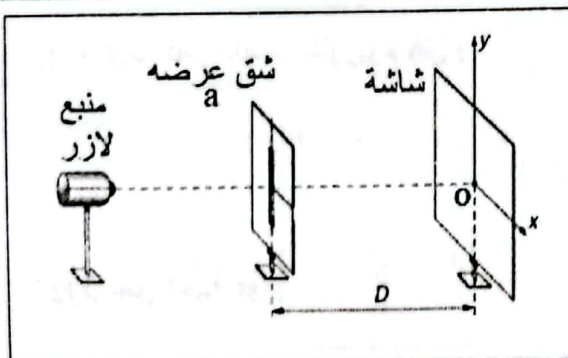
$$y_s(t) = 10^{-2} \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t) \quad (m)$$
معطيات :  $AB = 10 \text{ cm}$  ؛  $N = 50 \text{ Hz}$ Q21. قيمة اللحظة  $t_1$  هي :

|   |                        |   |                       |   |                       |   |                       |   |                        |
|---|------------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|------------------------|
| 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. نعتبر نقطة  $P$  من سطح الماء. تنتمي  $P$ ، عند اللحظة  $t$ ، إلى الذروة رقم أربعة (4). استطالة النقطة  $P$  عند اللحظة  $t$  هي :

|   |  |   |  |   |  |
|---|--|---|--|---|--|
| 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 | $y_p(t) = 10^{-2} \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t - \pi)$           |   |  |

حيود الضوء بواسطة شق : (4 نقط)



ننجز حيود الضوء باستعمال العدة جانبه. ننجز في الهواء أربعة تجارب باستعمال جهاز لآزر يعطيان إشعاعين طول موجتيهما على التوالي  $\lambda_1$  و  $\lambda_2$ . نحصل بالنسبة لقيم مختلفة لعرض الشق  $a$  على النتائج المبينة في الجدول أسفله.

| التجربة | طول الموجة                     | عرض الشق            | المسافة حتى الشاشة | عرض البقعة المركزية    | الفرق الزاوي للحيود              |
|---------|--------------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|----------------------------------|
| 1       | $\lambda_1$                    | $a_1 = a$           | $D$                | $L_1 = 3,2 \text{ cm}$ | $\theta_1 = 10^{-2} \text{ rad}$ |
| 2       | $\lambda_2 = 632,8 \text{ nm}$ | $a_2 = a$           | $D$                | $L_2 = 5,0 \text{ cm}$ | $\theta_2$                       |
| 3       | $\lambda_2 = 632,8 \text{ nm}$ | $a_3 = \frac{a}{2}$ | $D$                | $L_3 = 2 \cdot L_2$    | $\theta_3$                       |
| 4       | $\lambda_2 = 632,8 \text{ nm}$ | $a_4 = 2a$          | $D$                | $L_4 = \frac{L_2}{2}$  | $\theta_4$                       |



معطيات :  $\tan \theta = \theta (\text{rad})$  ؛  $632,8 \times 3,2 = 2.10^1$   
Q23. قيمة عرض الشق هي :

|   |                      |   |                      |   |                      |   |                      |   |                       |
|---|----------------------|---|----------------------|---|----------------------|---|----------------------|---|-----------------------|
| 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. الفروق الزاوية للحيود في التجارب الأربعة تحقق ما يلي:

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 | $\theta_3 > \theta_2 > \theta_4 > \theta_1$ |   |   |

الانشطار الإشعاعي للثوريوم : (6 نقط)

تخضع نواة الثوريوم  $^{230}_{90}\text{Th}$  لمجموعة من التفتتات المتتالية من نوع  $\alpha$  و  $\beta^-$  والتي تؤدي إلى تكون نواة الرصاص المستقر  $^{206}_{82}\text{Pb}$ . المعادلة الإجمالية للتفتتات التي يخضع لها الثوريوم تكتب:  $^{230}_{90}\text{Th} \rightarrow ^{206}_{82}\text{Pb} + x.\alpha + y.\beta^-$ .  
نتوفر على عينة تحتوي على  $N_0$  نوى من الثوريوم عند اللحظة  $t_0 = 0$ .  
تحتوي العينة عند لحظة  $t$  بعد سلسلة من التفتتات على  $0,25 \text{ mmol}$  من الثوريوم  $^{230}_{90}\text{Th}$  و  $0,75 \text{ mmol}$  من الرصاص  $^{206}_{82}\text{Pb}$ .

معطيات : الثابتة الإشعاعية للثوريوم  $\lambda = 8,7.10^{-6} \text{ an}^{-1}$  ؛  $\ln 2 = 0,7$

Q25. قيمتا  $x$  و  $y$  هما :

|   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |
|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|
| A | $x = 4$<br>$y = 6$ | B | $x = 2$<br>$y = 4$ | C | $x = 4$<br>$y = 4$ | D | $x = 6$<br>$y = 4$ | E | $x = 4$<br>$y = 2$ |
|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|

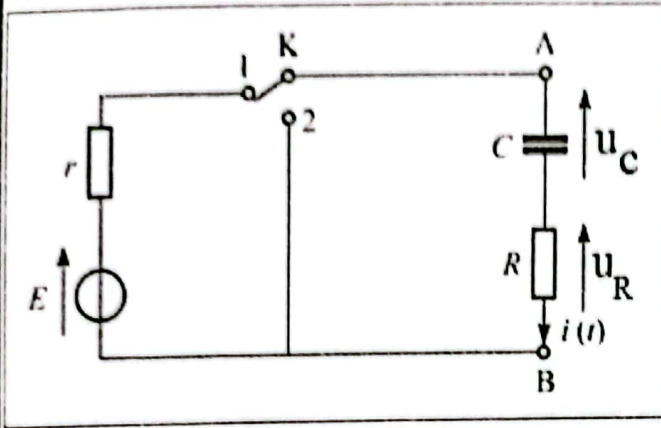
Q26. قيمة عمر النصف للثوريوم هي :

|   |                                  |   |                                  |   |                                  |
|---|----------------------------------|---|----------------------------------|---|----------------------------------|
| 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. عمر العينة هو :

|   |                            |   |                            |   |                            |
|---|----------------------------|---|----------------------------|---|----------------------------|
| 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 | $t = 2,2.10^6 \text{ ans}$ |   |                            |

سؤالين وتمرين مكثف : (7 نقط)

نعتبر التركيب الممثل في الشكل جانبه. عند اللحظة  $t_0 = 0$ ، نضع قاطع التيار  $K$  في الموضع (1).

يعطي نظام مسك معلوماتي، التعبير العددي لشدة التيار المار

$$i(t) = 6.10^{-3} \cdot e^{-\frac{1000}{33}t} \text{ (A)}$$

$$R = 0,95 \text{ k}\Omega \quad E = 6,0V$$

Q28. قيمتا المقاومة  $r$  وسعة المكثف  $C$  هما :

|   |                                   |   |                                   |   |                                   |   |                                   |   |                                   |
|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|
| A | $r = 50 \Omega$<br>$C = 10 \mu F$ | B | $r = 20 \Omega$<br>$C = 33 \mu F$ | C | $r = 10 \Omega$<br>$C = 55 \mu F$ | D | $r = 50 \Omega$<br>$C = 33 \mu F$ | E | $r = 50 \Omega$<br>$C = 50 \mu F$ |
|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|

Q29. قيمة الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثف عندما تكون  $u_C = 75\% E$  هي :

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

Q30. عندما يصبح المكثف مشحونا كلياً، نؤرجح  $K$  للموضع (2) عند لحظة نختارها أصلاً جديداً للتواريخ  $t_0 = 0$ .  
التعبير العددي للتوتر بين مربطي المكثف هو :

|   |   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|---|--|
| 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 | $u_c(t) = 6 \cdot e^{-\frac{1000}{25}t}$          |   |  |

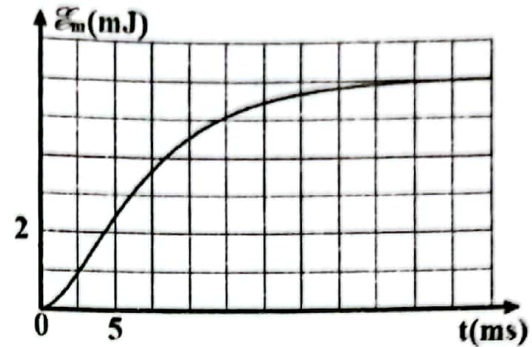
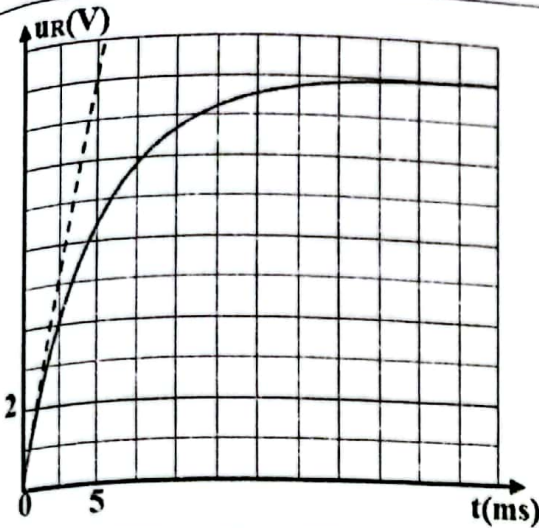
Q31. قيمة التوتر بين مربطي الموصل الأومي ذي المقاومة  $R$  عند  $t_0 = 0$  هي :

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

استجابة شأني القطب RL : (7 نقط)

ننجز دائرة كهربائية على التوالي مكونة من وشيعة معامل تحريضها  $L$  ومقاومتها  $r$  وموصل أومي مقاومته  $R = 50 \Omega$  ومولد للتوتر قوته الكهرومحركة  $E$  وقاطع للتيار  $K$ .عند اللحظة  $t_0 = 0$ ، نغلق  $K$ . يعطي جهاز مسك معلوماتي تطور كل من التوتر  $u_R(t)$  بين مربطي الموصل الأومي والطاقة المغنطيسية  $\mathcal{E}_m(t)$  المخزنة في الوشيعة (أنظر الشكل الموالي).





الوثيقة

Q32. المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار المار في الدارة هي:

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

Q33. قيمة القوة الكهر محركة هي :

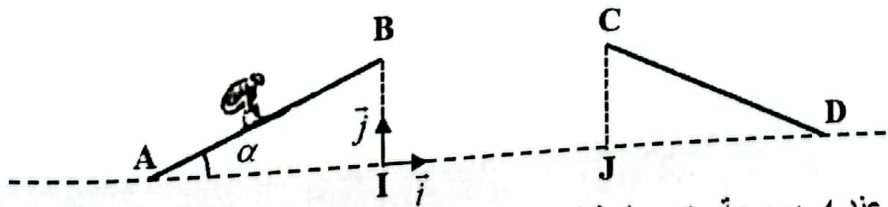
|   |                     |   |                   |   |                    |   |                    |   |                    |
|---|---------------------|---|-------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|
| A | $E = 4,5 \text{ V}$ | B | $E = 6 \text{ V}$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

Q34. قيمتا مميزتي الوشيعه هما :

|   |                                     |   |                                     |   |                                    |
|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|---|------------------------------------|
| 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 | $r = 4 \Omega ; L = 0,4 \text{ H}$  |   |                                    |

الفكر بالمتزلج : (6 نقط)

يريد متزلج كتلته  $m$  تجاوز الفضاء بين مققرين متماثلين ABI و CDJ (الشكل أسفله).



ولأجل ذلك، يلج المقفز الأول عند A بسرعة  $\vec{v}_A$  مماسة لـ (AB). خلال حركته، تكون جميع الاحتكاكات مهملة.  
معطيات :  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$  ؛  $v_A = 20 \text{ m.s}^{-1}$  ؛  $\alpha = 30^\circ$  ؛  $\sin 60 = 0,866$  ؛  $BI = h = 10 \text{ m}$

Q35. قيمة سرعة المتزلج عند B هي :

|   |                              |   |                               |   |                               |   |                               |   |                               |
|---|------------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|
| 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 | $v_B = 18,2 \text{ m.s}^{-1}$ |
|---|------------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|

يسقط المتزلج على المقعر الثاني في الموضع C بسرعة  $\vec{v}_C$  مماسة لـ (CD). ندرس الحركة في المعلم  $(I, \vec{i}, \vec{j})$  الذي نعتبره غاليليا.

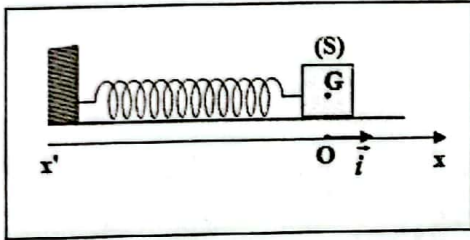
Q36. قيمة المسافة BC بين المقفرين هي :

|   |                      |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |
|---|----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
| 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. تعبير أرتوب قمة المسار S للمتزلج هي :

|   |   |   |  |   |  |
|---|---|---|--|---|--|
| 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 | $y_s = \frac{v_B \cdot \sin \alpha}{2g} + h$   |   |  |

دراسة متذبذب ميكانيكي : (6 نقط)



نعتبر المتذبذب {جسم (S) - نابض} الممثل في الشكل. النابض مكون من لفات غير متصلة ومحوره أفقي وكتلته مهملة وصلابته K. ندرس حركة مركز القصور G للجسم (S) ذي الكتلة m في معلم  $(O, \vec{i})$  مرتبط بالأرض نعتبره غاليليا.

نزيح (S) عن موضع توازنه ونحرره بدون سرعة بدئية. عند اللحظة

$t_0 = 0$ ، التي نختارها أصلا للتواريخ، يكون أفصول G هو  $x_{0G} = -2 \text{ cm}$  وإحداثي سرعته في المعلم  $(O, \vec{i})$  هو  $v_{0G} = 0,2 \text{ m.s}^{-1}$ .

نختار الحالة التي يكون فيها النابض غير مشوه مرجعا لطاقة الوضع المرنة  $E_{pe}$ ، والمستوى الأفقي الذي يشمل G كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية  $E_{pp}$ .

معطيات :  $m = 100 \text{ g}$  ؛  $K = 10 \text{ N.m}^{-1}$  ؛ جميع الاحتكاكات مهملة

Q38. قيمة الطاقة الميكانيكية للمتذبذب هي :

|   |                               |   |                               |   |                               |   |                              |   |                              |
|---|-------------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|---|------------------------------|---|------------------------------|
| 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. التعبير العددي للمعادلة الزمنية لحركة الجسم (S) معبر عنها بالمتر (m) هي :

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

Q40. قيمة سرعة G عند مروره بموضع التوازن في المنحنى الموجب هي :

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



## المكون 3: الكيمياء المعامل 1:

## المعامل : 1

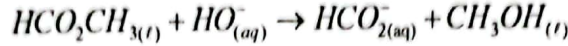
## المكون 3 : الكيمياء

النتبع الزمني لتحول كيميائي : (6 نقط)

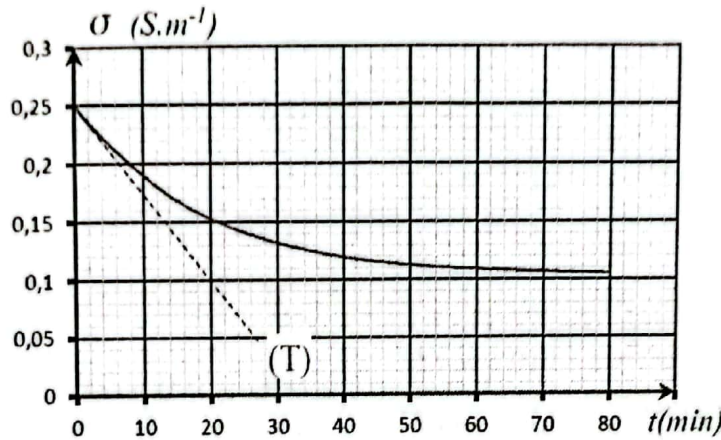
نصب في كأس الحجم  $V = 2.10^{-4} m^3$  من محلول  $(S_B)$  لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي  $C_B = 10 mol.m^{-3}$  ونضيف إليه، عند اللحظة  $t_0 = 0$ ، كمية المادة  $n_B$  لميثانات الميثيل مساوية لكمية المادة  $n_B$  لهيدروكسيد الصوديوم في المحلول  $(S_B)$ .

نعتبر أن حجم المحلول يبقى ثابتا  $(V = 2.10^{-4} m^3)$ .

ننمذج التحول الذي يحدث في الوسط التفاعلي بالمعادلة الكيميائية:



يمثل منحنى الشكل أسفله تغيرات الموصلية  $\sigma$  للخليط خلال الزمن. تعبير الموصلية  $\sigma$  عند اللحظة  $t$  هو  $\sigma = -72.x + 0,25 (S.m^{-1})$ ، حيث  $x$  تقدم التفاعل.



## معطيات:

الموصلات المولية الأيونية  $\lambda_i$  للأيونات المتواجدة في الخليط التفاعلي:

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

نهمل تأثير الأيونات  $H_3O^+$  على موصلية الخليط؛

$$75 \div 52 = 1,44$$

Q41. قيمة التقدم الأقصى للتفاعل هي:

|   |                           |   |                           |   |                           |
|---|---------------------------|---|---------------------------|---|---------------------------|
| 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. قيمة زمن نصف التفاعل هي:

|   |                    |   |                    |   |                    |
|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|
| 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. تعبير السرعة الحجمية للتفاعل هو:

|   |  |   |  |   |   |
|---|--|---|--|---|---|
| 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 . قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة  $t_0 = 0$  هي :

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 | $v = 0,32 \text{ mol.m}^{-3}.\text{min}^{-1}$ |   |   |

محلول مائي لحمض الإيثانويك : ( 4 نقط )

محلول مائي (S) لحمض الإيثانويك تركيزه المولي  $C = 1.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  له موصلية  $\sigma = 5,2 \text{ mS.m}^{-1}$   
معطيات:

- الموصلات المولية الأيونية:  
 $\lambda(\text{CH}_3\text{CO}_2^-) = \lambda_2 = 4,1 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$  ؛  $\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) = \lambda_1 = 35,0 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$
- نهمل تأثير الأيونات  $\text{HO}^-$  على موصلية المحلول؛
- $10^{0,63} = 4,26$  ؛  $52 \div 391 = 0,133$

Q45 . قيمة التركيز المولي الفعلي لأيون الأوكسونيوم في المحلول (S) هي :

|   |  |
|---|--|
| A | $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,33.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ |
| B | $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,33.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ |
| C | $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,33.10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$ |
| D | $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,33.10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ |
| E | $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,33.10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ |

نخفف 10 مرات المحلول (S) للحصول على محلول ( $S_1$ ) تركيزه المولي  $C_1$  وذو  $\text{pH} = 4,37$ .  
Q46 . قيمة نسبة التقدم النهائي للتفاعل الحاصل في المحلول ( $S_1$ ) هي :

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

محلول مائي لحمض الميثانويك : (5 نقط)

نعتبر محلولاً مائياً لحمض الميثانويك  $\text{HCOOH}$  تركيزه المولي  $C$ .  
ترمز  $K_A$  لثابتة الحمضية للمزدوجة  $(\text{HCOOH}_{(aq)} / \text{HCOO}^-_{(aq)})$ .

Q47 . تعبير نسبة التقدم النهائي للتفاعل بين حمض الميثانويك والماء هو :

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

Q48 . تعبير التركيز المولي  $C$  هو :

|   |   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|---|--|
| A | $10^{-\text{pH}} + 10^{\text{p}K_A+2\text{pH}}$ | B | $10^{-\text{pH}} + 10^{\text{p}K_A-2\text{pH}}$ | C | $10^{-\text{p}K_A} + 10^{-2\text{pH}}$ |
| D | $10^{-\text{pH}} + 10^{2\text{pH}-\text{p}K_A}$ | E | $10^{-2\text{pH}} + 10^{\text{p}K_A-\text{pH}}$ |   |  |

التفاعل بين حمض الإيثانويك والأمونياك: (3 نقط)

نمزج حجما من محلول مائي لمحض الإيثانويك يحتوي على كمية المادة البدنية  $n_1(CH_3COOH)$ ، مع حجم من محلول مائي للأمونياك يحتوي على نفس كمية المادة البدنية  $n_1(NH_3) = n_1(CH_3COOH)$ .  
المعادلة النمذجة للتفاعل بين الحمض  $CH_3COOH$  والقاعدة  $NH_3$  تكتب:



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

Q49. تعبير ثابتة التوازن المقرونة بمعادلة التفاعل المدروس هو :

|   |                              |   |                              |   |                             |
|---|------------------------------|---|------------------------------|---|-----------------------------|
| 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. تعبير التقدم النهائي لهذا التفاعل هو :

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| A | $x_f = \frac{n_1 \cdot \sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}}$ | B | $x_f = \frac{n_1 \cdot (1 + \sqrt{K})}{\sqrt{K}}$ | C | $x_f = \frac{n_1 \cdot \sqrt{K}}{1 - \sqrt{K}}$ |
| D | $x_f = \frac{1 + \sqrt{K}}{n_1 \cdot \sqrt{K}}$ | E | $x_f = \frac{\sqrt{K}}{n_1 \cdot (1 + \sqrt{K})}$ |   |   |

مقياس التطور لمجموعة كيميائية: (4 نقط)

نعتبر المجموعة الكيميائية المحصل عليها عند مزج:

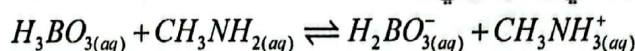
- الحجم  $V_1 = 15,0 \text{ mL}$  من محلول حمض البوريك  $H_3BO_3$  تركيزه المولي  $C_1 = 1,10 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ ؛- الحجم  $V_2 = 15,0 \text{ mL}$  من محلول بورات الصوديوم  $Na^+_{(aq)} + H_2BO_3^-_{(aq)}$  تركيزه المولي

$$C_2 = 1,20 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

- الحجم  $V_3 = 10,0 \text{ mL}$  من محلول الميثيل أمين  $CH_3NH_2$  تركيزه المولي  $C_3 = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ ؛- الحجم  $V_4 = 10,0 \text{ mL}$  من محلول كلورور الميثيل أمونيوم  $CH_3NH_3^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$  تركيزه المولي

$$C_4 = 1,50 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

المعادلة النمذجة للتحويل الحاصل في الخليط هي:



معطيات:

$$pK_A(CH_3NH_3^+_{(aq)} / CH_3NH_{2(aq)}) = pK_{A2} = 10,7 \quad ; \quad pK_A(H_3BO_3_{(aq)} / H_2BO_3^-_{(aq)}) = pK_{A1} = 9,20 \quad \bullet$$

$$\log \frac{3075}{375} = 0,9 \quad ; \quad \log \frac{725}{2775} = -0,58 \quad ; \quad 10^{0,5} = 3,16 \quad \bullet$$

Q51. قيمة خارج التفاعل عند الحالة البدنية للمجموعة هي :

|   |                   |   |                  |   |                   |
|---|-------------------|---|------------------|---|-------------------|
| 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. التقدم النهائي للتفاعل هو  $x_f = 1,275 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ .

قيمة pH الخليط هي :

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



## العمود (كادميوم / فضة) (8 نقط)

ننجز العمود (كادميوم/ فضة) باستعمال صفيحة من الفضة  $Ag_{(s)}$  مغمورة في محلول مائي لنترات الفضة  $Ag^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)}$  تركيزه المولي البدئي  $C_1 = 0,4 \text{ mol.L}^{-1}$  وصفيحة من الكادميوم  $Cd_{(s)}$  مغمورة في محلول مائي لنترات الكادميوم  $Cd^{2+}_{(aq)} + 2NO^-_{3(aq)}$  تركيزه المولي البدئي  $C_2 = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ . المحلولان متصلان بقطرة ملحقة. نركب بين إلكترودي العمود موصلا أوميا على التوالي مع أمبيرمتر وقاطع التيار. نغلق الدارة عند اللحظة  $t_0 = 0$  فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته ثابتة.

## معطيات:

- للمحلولين نفس الحجم  $V = 250 \text{ mL}$
- $M(Ag) = 107,87 \text{ g.mol}^{-1}$
- قيمة ثابتة التوازن المقرونة بالمعادلة الكيميائية:
- $2Ag^+_{(aq)} + Cd_{(s)} \xrightleftharpoons[2]{1} 2Ag_{(s)} + Cd^{2+}_{(aq)}$  هي  $K = 5.10^{40}$  عند  $25^\circ\text{C}$
- كمية المادة للجزء المغمور من الإلكترود المستهلك وإفراة؛
- $F$  ثابتة فاراداي.

Q53. تعبير تقدم التفاعل أثناء اشتغال العمود عند لحظة  $t$  هو :

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

Q54. عند لحظة  $t_1$ ، يكون التركيزان الموليان الفعليان للأيونين  $Ag^+_{(aq)}$  و  $Cd^{2+}_{(aq)}$  هما:

$$[Ag^+_{(aq)}]_1 = 8.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \text{ و } [Cd^{2+}_{(aq)}]_1 = 0,36 \text{ mol.L}^{-1}$$

قيمة خارج التفاعل عند اللحظة  $t_1$  هي :

|   |                  |   |                  |   |                  |
|---|------------------|---|------------------|---|------------------|
| 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 | $Q_{r,1} = 5,62$ |   |                  |

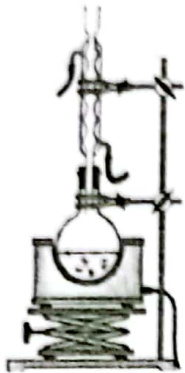
Q55. قيمة كتلة الفضة المتوضعة على إلكترود الفضة عندما سيصبح العمود مستهلكا هي :

|   |                             |   |                            |   |                           |
|---|-----------------------------|---|----------------------------|---|---------------------------|
| 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 | $m(Ag) = 10,787 \text{ g}$ |   |                           |

طريقة التحكم في تطور مجموعة كيميائية (10 نقط)

ننجز خليطاً متساوي المولات يحتوي على  $n_0 = 0,12 \text{ mol}$  من حمض (A) و  $n_0 = 0,12 \text{ mol}$  من كحول (B). نضيف للخليط قطرات من حمض الكبريتيك المركز وبعض حبات حصى خفان. العدة التحريبية المستعملة ممثلة في الشكل جانبه.

عند نهاية التحول نحصل على الكتلة  $m(E) = 12,64 \text{ g}$  من إستر (E).

معطيات:  $79 + 39 = 2$ 

| المركب العضوي | الصيغة نصف المنشورة   | الكتلة المولية                  |
|---------------|---|---------------------------------|
| الكحول (B)    | $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$   |                                 |
| الإستر (E)    | $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ | $M(E) = 158 \text{ g.mol}^{-1}$ |

Q56. العدة المستعملة لتحضير هذا الإستر تسمى :

|   |                          |
|---|--------------------------|
| A | تركيب التقطير المجزأ     |
| B | تركيب التسخين بالارتداد  |
| C | تركيب التقطير المائي     |
| D | تركيب الاستخراج بمذيب    |
| E | تركيب التسخين تحت الفراغ |

Q57. الحمض (A) المستعمل هو :

|   |                        |
|---|------------------------|
| A | حمض البوتانويك         |
| B | حمض 3-ميثيل البوتانويك |
| C | حمض البنزنويك          |
| D | حمض البروبانويك        |
| E | حمض 2-ميثيل البوتانويك |

Q58. قيمة ثابتة التوازن المقرونة بمعادلة التفاعل الحاصل هي :

|   |            |   |           |   |           |   |           |   |         |
|---|------------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|---------|
| A | $K = 3,85$ | B | $K = 4,5$ | C | $K = 4,2$ | D | $K = 3,8$ | E | $K = 4$ |
|---|------------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|---------|

Q59. قيمة المردود لهذا التفاعل هي :

|   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |
|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|
| A | 65% | B | 69% | C | 67% | D | 64% | E | 68% |
|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|





## المكون 4: الرياضيات

### المعامل: 1



:Q61

في  $\mathbb{C}$  ، مجموعة حلول المعادلة  $\frac{2z-1}{z+1} = z$  هي:

$$\left\{-1; \frac{1}{2}\right\} \quad [A]$$

$$\{1+i\sqrt{3}; 1-i\sqrt{3}\} \quad [B]$$

$$\left\{\frac{1+i\sqrt{3}}{2}; \frac{1-i\sqrt{3}}{2}\right\} \quad [C]$$

$$\{i\sqrt{3}; -i\sqrt{3}\} \quad [D]$$

جواب آخر  $[E]$ 

:Q62

إذا كانت  $f$  حل في  $\mathbb{R}$  للمعادلة التفاضلية  $y'' + 2y' + 4y = 0$   
فإن الدالة  $g = 2f$  حل في  $\mathbb{R}$  للمعادلة التفاضلية:

$$y'' + 2y' + 4y = 0 \quad [A]$$

$$y'' + y' + y = 0 \quad [B]$$

$$y'' + 4y' + 4y = 0 \quad [C]$$

$$2y'' + 4y' + y = 0 \quad [D]$$

جواب آخر  $[E]$ 

:Q63

إذا كان  $z = e^{-i\theta} - e^{i\theta}$  بحيث  $\theta \in ]0; \pi[$  فإن  $|z|$  يساوي:

$$2 \quad [A]$$

$$2\cos\theta \quad [B]$$

$$2\cos\frac{\theta}{2} \quad [C]$$

$$2\sin\theta \quad [D]$$

$$2\sin\frac{\theta}{2} \quad [E]$$

Q64:  $\lim_{n \rightarrow +\infty} n - \sqrt{n^2 - n}$  تساوي:A  $-\infty$ 

B 0

C  $\frac{1}{2}$ 

D 1

E جواب آخر

Q65:

في الفضاء المنسوب إلى معلم متعامد ممنظم، نعتبر النقطتين  $A(1; 2; 3)$  و  $B(2; 0; 1)$   
مجموعة النقط  $M(x; y; z)$  المتساوية المسافة عن  $A$  و  $B$  هي:

A المستوى:  $x + y + z = 6$ B المستوى:  $2x - 4y - 4z = -9$ C المستوى:  $2x - 4y - 4z = 9$ D المستقيم:  $\begin{cases} x + y + z = 6 \\ 2x - 4y - 4z = -9 \end{cases}$ 

E جواب آخر

Q66:

في المجموعة  $\mathbb{C}$ ، إذا كان  $[2\pi]$   $\arg(iz) = \frac{7\pi}{6}$  و  $|z| = \sqrt{2}$  فإن الجزء التخيلي للعدد  $z^3$  هو:

A 0

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



:Q67

ليكن  $a$  عددا حقيقيا غير منعدم.إذا كان  $\int_0^1 \frac{e^{ax}}{1+e^{ax}} dx = \frac{1}{a}$  فإن  $a$  يساوي:

$\ln(e-1)$  ☐ A

$2e-1$  ☐ B

$\ln(2e+1)$  ☐ C

$\ln(2e-1)$  ☐ D

$2e+1$  ☐ E

:Q68

المستوى العقدي منسوب إلى معلم متعامد ممنظم مباشر. ليكن  $z$  عدد عقدي و  $\Omega$  ،  $M$  و  $M'$  النقط التي أحاطها على

$$z' = (1+i\sqrt{3})z + i$$
 بحيث  $z$  و  $z'$  التوالي  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$

قياس الزاوية  $(\overrightarrow{\Omega M}, \overrightarrow{\Omega M'})$  هو:

$\frac{2\pi}{3}$   $[2\pi]$  ☐ A

$\frac{\pi}{3}$   $[2\pi]$  ☐ B

$-\frac{2\pi}{3}$   $[2\pi]$  ☐ C

$-\frac{\pi}{3}$   $[2\pi]$  ☐ D

$\frac{\pi}{6}$   $[2\pi]$  ☐ E

:Q69

 $ABCD$  مربع طول ضلعه 1نعتبر النقطتين  $E$  و  $F$  من الضلعين  $[AB]$  و  $[BC]$  على التوالي بحيث:  $BE = CF = x$ قيمة العدد  $x$  بحيث تكون مساحة المثلث  $EFD$  دنوية هي:

$0$  ☐ A  $\frac{1}{4}$  ☐ B  $\frac{1}{3}$  ☐ C  $\frac{1}{2}$  ☐ D  $E$  ☐ جواب آخر

:Q70

في المجموعة  $\mathbb{C}$ ، إذا كان  $|z| - z = 3 - i\sqrt{3}$  فإن  $|z|$  يساوي:

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

:Q71

المستوى العقدي منسوب إلى معلم متعامد ممنظم مباشر. لتكن  $A$  و  $B$  نقطتين لحيهما  $-i$  و  $i$  على التوالي. مجموعة النقط  $M$  التي لحقها  $z$  بحيث  $\left| \frac{iz-1}{\bar{z}+i} \right| = 1$  هي:

- واسط القطعة  $[AB]$  ☐ A
- المستقيم  $(AB)$  ☐ B
- المستقيم  $(AB)$  محروم من النقطة  $B$  ☐ C
- الدائرة التي قطرها القطعة  $[AB]$  ☐ D
- الدائرة التي قطرها القطعة  $[AB]$  محرومة من النقطة  $B$  ☐ E

:Q72

ليكن  $x$  عدد حقيقي غير منعدم. إذا كان  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \left( 1 + \frac{x}{7n} \right)^{29n} = 2022$  فإن  $x$  يساوي:

- $\frac{29}{7} \ln 2022$  ☐ A
- $2022 \ln \left( \frac{7}{29} \right)$  ☐ B
- $2022 \ln \left( \frac{29}{7} \right)$  ☐ C
- $\frac{7}{29} \ln 2022$  ☐ D
- جواب آخر ☐ E



:Q73

في الفضاء المنسوب إلى معلم متعامد منظم، نعتبر المستوى  $(P)$  الذي معادلته  $3x - 2z + 3 = 0$   
نتوفر على نرد منتظم أوجه الستة تحمل الأرقام من 1 إلى 6  
نرمي النرد فنحصل بطريقة متساوية الاحتمالات على العدد  $a$  مع  $(1 \leq a \leq 6)$   
احتمال أن تنتمي النقطة  $A(a^2; 2a; 6a - 3)$  إلى المستوى  $(P)$  هو:

$$\frac{1}{6} \quad [A]$$

$$\frac{1}{3} \quad [B]$$

$$\frac{1}{2} \quad [C]$$

$$\frac{2}{3} \quad [D]$$

جواب آخر  $[E]$ 

:Q74

لتكن  $f$  الدالة المعرفة على  $\mathbb{R}$  بما يلي:  $f(x) = 2e^{3x} - 6$   
الدالة الأصلية  $F$  للدالة  $f$  على  $\mathbb{R}$  والتي منحناها يقطع محور الأرتيب في النقطة التي أرتوبها 3  
معرفة بما يلي:

$$F(x) = \frac{2}{3}e^{3x} - 6x - \frac{2}{3} \quad [A]$$

$$F(x) = \frac{2}{3}e^{3x} - 6x + \frac{7}{3} \quad [B]$$

$$F(x) = \frac{2}{3}e^{3x} - 6x - \frac{7}{3} \quad [C]$$

$$F(x) = \frac{2}{3}e^{3x} - 6x + \frac{2}{3} \quad [D]$$

جواب آخر  $[E]$ 

:Q75

التكامل  $\int_0^3 \frac{x^2 + 2}{\sqrt{x^3 + 6x + 4}} dx$  يساوي:

$$\frac{1}{3} \quad [A] \quad \frac{8}{3} \quad [B] \quad \frac{10}{3} \quad [C] \quad \frac{14}{3} \quad [D] \quad \text{جواب آخر} \quad [E]$$

:Q76

إذا كانت  $(v_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$  متتالية بحيث:  $v_1 + v_2 + \dots + v_n = 2n^2 + n$  فإن  $v_8$  يساوي:

- 31 ☐ A
- 53 ☐ B
- 54 ☐ C
- 62 ☐ D
- 64 ☐ E

:Q77

لتكن  $f$  دالة عددية قابلة للاشتقاق على  $\mathbb{R}$  إذا كان  $f(2x-1) = x^2 + 3x$  ;  $(\forall x \in \mathbb{R})$  فإن  $f(1) + f'(1)$  يساوي:

- $\frac{5}{2}$  ☐ A
- 4 ☐ B
- $\frac{9}{2}$  ☐ C
- $\frac{13}{2}$  ☐ D
- جواب آخر ☐ E

:Q78

إذا كان لكل عدد صحيح طبيعي  $n$  ،  $I_n = \int_1^e x(\ln x)^n dx$  فإن  $2I_{n+1} + (n+1)I_n$  يساوي:

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



:Q79

لتكن  $f$  الدالة المعرفة على  $\mathbb{R}$  بما يلي:  $f(x) = \sum_{k=0}^{n-1} x^k = 1 + x + x^2 + \dots + x^{n-1}$  والمنحنى

الممثل لها في معلم متعامد و منظم.  
المعادلة المختزلة للمماس للمنحنى  $(C)$  في النقطة التي أفصولها 1 هي:

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

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

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

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

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

:Q80

نعتبر المتتالية  $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$  المعرفة بما يلي:  $u_0 \in ]0,1[$  و  $u_{n+1} = f(u_n)$  ;  $(\forall n \in \mathbb{N})$

حيث  $f$  الدالة المعرفة على  $[0,1]$  بما يلي:  $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x} + \sqrt{1-x}}$ .

لدينا:

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

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

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

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

$$\text{جواب آخر} \quad [E]$$

انتهى