

L'usage de la calculatrice est strictement interdit

**Exercice 1: (5 points)**

- 1- Répondre par vrai ou faux à chacune des propositions suivantes :
- 1.1- La vitesse de propagation du son ne dépend pas du milieu de propagation.
  - 1.2- La capacité C d'un condensateur est proportionnelle à la tension entre ses bornes.
  - 1.3- L'amortissement faible d'un oscillateur mécanique correspond au régime pseudopériodique.

2- Ecrire sur la feuille d'examen l'expression correspondant à la réponse juste :

- 2.1- La relation entre la vitesse de propagation V , la longueur d'onde  $\lambda$  et la période T de la source :

a)  $\lambda = VN$                       b)  $\lambda = \frac{V}{N}$                       c)  $\lambda = \frac{1}{VN}$

2.2- D'après la convention récepteur on exprime la tension aux bornes d'une bobine d'inductance L et de résistance r , lorsqu'elle est parcourue par un courant i par la relation :

a)  $u = L \frac{di}{dt} + ri$                       b)  $u = -L \frac{di}{dt} + ri$                       c)  $u = L \frac{di}{dt} - ri$

2.3- Un solide (S) de masse m se trouve à la hauteur h = 1,80 m du sol , suite à sa chute libre sans vitesse initiale , il arrive au sol avec une vitesse :

a)  $V = 4,5 \text{ m.s}^{-1}$                       b)  $V = 6 \text{ m.s}^{-1}$                       c)  $V = 5 \text{ m.s}^{-1}$

On donne :  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$  .

**Exercice 2: (5 points)**

La désintégration de l'isotope  $^{99}_{42}\text{Mo}$  du molybdène produit l'isotope  $^{99}_{43}\text{Tc}$  du technétium utilisé en imagerie médicale .

- 1- Répondre par vrai ou faux à chacune des propositions suivantes :
- 1.1- Les isotopes sont des nucléides de même nombre de protons et de neutrons.
  - 1.2- La radioactivité est une transformation naturelle , spontanée et prévisible dans le temps .
- 2- Quel type de radioactivité correspond à la désintégration du molybdène 99 .
- 3- Donner l'équation de la désintégration du molybdène 99 .
- 4- Ecrire l'expression de l'énergie de liaison du noyau du molybdène 99 .

**Exercice 3: ( 5 points )**

On décharge à un instant  $t = 0$  un condensateur de capacité  $C = 10 \mu\text{F}$  , initialement Chargé sous une tension  $U = 100 \text{ V}$  à travers un conducteur ohmique de résistance  $R = 10 \text{ k } \Omega$  .

- 1- Représenter le schéma du montage pour charger puis décharger un condensateur à travers un conducteur ohmique .
- 2- Parmi les valeurs suivantes, quelle est celle qui correspond à la valeur maximale de l'intensité du courant dans le conducteur ohmique :  $i = 100 \mu\text{A}$  -  $i = 10 \text{ mA}$  -  $i = 100 \text{ mA}$  -  $i = 10 \text{ mA}$  -  $i = 1 \text{ A}$
- 3- Choisir l'expression de la constante du temps parmi les expressions suivantes :
- $\tau = R/C$  ;  $\tau = C/R$  ;  $\tau = R.C$  ;  $\tau = 1/RC$
- 4 - Quelle est la valeur de la tension aux bornes du condensateur à l'instant  $t = \tau$  :
- $U_c = 63 \text{ V}$  ;  $U_c = 630 \text{ V}$  ;  $U_c = 370 \text{ V}$  ;  $U_c = 37 \text{ V}$  ?
- 5 - Choisir la valeur de l'énergie électrique dissipée par effet joule dans le conducteur ohmique entre  $t = 0$  et  $t = \tau$  :
- $+43 \text{ mJ}$  ou  $-43 \text{ mJ}$

**Exercice 4: ( 5 points )**

Un projectile est lancé vers le haut avec une vitesse  $\vec{V}_0$  faisant un angle  $\alpha = 45^\circ$  avec l'horizontale. On néglige tous les frottements.

Répondre par Vrai ou Faux .

- 1.1 - le centre d'inertie G du solide repasse par sa position initiale .
  - 1.2 - Le vecteur vitesse change de direction au cours du mouvement .
  - 1.3 - Le vecteur accélération change de direction au cours du mouvement .
  - 1.4 - La vitesse s'annule au sommet de la trajectoire .
  - 1.5 - L'accélération s'annule au sommet de la trajectoire .
- 2- Choisir l'expression de l'abscisse du sommet de la trajectoire parmi les expressions suivantes :
- $x_F = (V_0^2 \sin 2\alpha) / 2g$  -  $x_F = (V_0^2 \cos 2\alpha) / 2g$  -  $x_F = (V_0^2 \sin^2 \alpha) / 2$  -  $x_F = (V_0^2 \sin 2\alpha) / g$

**Exercice 1 : ( 6 points )**

Relevez la (ou les) affirmation(s) exacte(s).

1- Une femme portant un gène dominant sur un de ses chromosomes X...

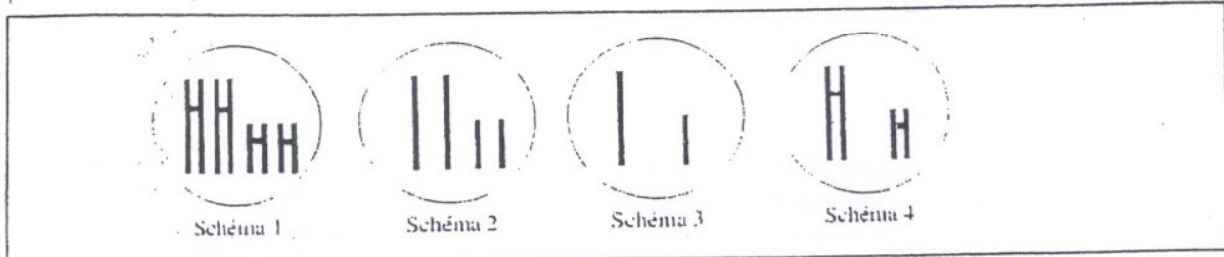
- a- ne le transmet qu'à ses garçons.
- b- a autant de chance de le transmettre à ses garçons et à ses filles.
- c- a plus de chance de le transmettre à ses filles qu'à ses garçons.

2- Les mitochondries sont...

- a- le siège des réactions qui assurent la conversion du glucose en pyruvate.
- b- des organites ou les molécules servant à la synthèse d'ATP sont des transporteurs oxydés.
- c- le siège des réactions d'oxydations des composés réduits couplées à la production d'ATP.

**Exercice 2 : ( 4 points )**

Le document suivant montre quatre schémas du caryotype d'un champignon diploïde à différents moments de la formation des spores. ( seules deux paires de chromosomes homologues sont représentés pour une cellule mère des spores: Schéma 2)



- En utilisant vos acquis et les informations fournies par ce document, déterminez pour chaque affirmation suivante, si elle est « vraie » ou « fausse ».

- a- Le schéma 2 correspond à une cellule diploïde avec une quantité Q d'ADN.
- b- Le schéma 4 correspond à une cellule haploïde en fin de la 1<sup>ème</sup> division de la méiose avec une quantité 2Q d'ADN.
- c- Le schéma 1 correspond à une cellule diploïde en fin de l'interphase avec une quantité Q d'ADN.
- d- Le schéma 3 correspond à une cellule haploïde en fin de la 2<sup>ème</sup> division de la méiose avec une quantité Q/2 d'ADN.

**Exercice 3 : ( 6 points )**

Les gènes m et n présentent un taux de recombinaison de 20%.

On réalise le croisement  $\frac{m^+n}{m^+n} \times \frac{mn^-}{mn^-}$  (m et n sont récessifs)

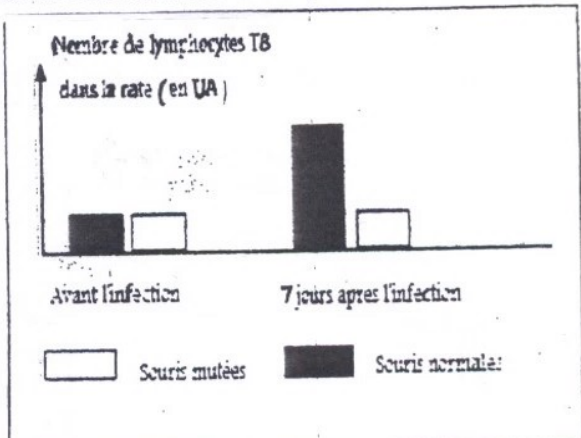
1. Quels seront le génotype et le phénotype de la F1 ?
2. Quels gamètes seront produits par les individus de la F1 et dans quelles proportions ?
3. Si un individu de la F1 est croisé avec son parent récessif double, quelle en sera la descendance ?

**Exercice 4 : ( 4 points )**

Le document suivant montre le résultat d'une étude de la réponse immunitaire consécutive à une infection par un virus chez des mutants de souris déficients en interleukines et chez des souris normales.

En utilisant vos acquis et les informations fournies par ce document, déterminez pour chaque affirmation si elle est « vraie » ou « fausse ».

- 1- La neutralisation des antigènes viraux fait intervenir une réaction à médiation cellulaire.
- 2- La multiplication et la différenciation des LT8 dépendent des interleukines émises par les lymphocytes B.
- 3- Chez les mutants de souris les LT8 se transforment grâce à l'interleukine en LTC.
- 4- La reconnaissance de l'antigène viral présente le premier signal de la réponse immunitaire, le deuxième signal correspond à l'activation des LB et LT8 par l'interleukine émise par les LT4.



N. B : L'usage de la calculatrice est strictement interdit

**Exercice 1 ( 5 points) :** Répondre sur votre copie par vrai ou faux à chacune des propositions suivantes :

- 1- Le rendement d'une transformation chimique s'exprime par la relation :  $r = \frac{n_{\text{exp}}}{n_{\text{th}}}$
- 2- Un catalyseur ne modifie pas le taux d'avancement final d'une réaction, mais augmente sa vitesse.
- 3- Le pont salin permet le contact électrique entre les solutions de la pile.
- 4- La réaction d'un anhydride d'acide avec l'alcool conduit à la formation d'un ester et de l'eau.
- 5- La force électromotrice d'une pile dépend des couples (ox/red) et des concentrations des espèces chimiques qui interviennent.

**Exercice 2 ( 5 points) :** Recopier sur votre copie la bonne réponse.

Données :  $M(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) = 176 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $10^{-3,1} = 8 \cdot 10^{-4}$

On prépare une solution d'acide ascorbique  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6(\text{aq})$  (connu sous le nom : Vitamine C) par dissolution d'une masse  $m=0,44\text{g}$  d'un comprimé de vitamine C dans de l'eau distillée. Le volume de la solution préparée est  $V=250 \text{ mL}$  et son  $\text{pH}=3,1$ .

1. La concentration molaire  $C_A$  de la solution préparée est :  
 a.  $C_A = 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  ;      b.  $C_A = 0,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  ;      c.  $C_A = 0,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
2. La constante d'acidité du couple (acide ascorbique/ion ascorbate) a pour expression :  
 a.  $K_A = \frac{C_A}{C_A - \text{pH}}$  ;      b.  $K_A = \frac{10^{-2\text{pH}}}{C_A + \text{pH}}$  ;      c.  $K_A = \frac{10^{-2\text{pH}}}{C_A - 10^{-\text{pH}}}$
3. Le taux d'avancement final de cette réaction est :  
 a.  $\tau = 8 \cdot 10^{-2}$  ;      b.  $\tau = 9,7 \cdot 10^{-2}$  ;      c.  $\tau = 0,25 \cdot 10^{-2}$

**Exercice 3 ( 5 points) :** Recopier sur votre copie la bonne réponse. Donnée :  $10^{-2,1} = 8 \cdot 10^{-3}$   
 Dans une solution d'acide chloroéthanoïque  $\text{CH}_2\text{ClCOOH}$  de  $\text{pH}=2,1$  ; le taux d'avancement final de la réaction de cet acide avec l'eau est  $\tau = 0,2$ .

1. La concentration molaire de la solution a pour valeur :  
 a.  $C = 4 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  ;      b.  $C = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  ;      c.  $C = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
2. La constante d'acidité du couple ( $\text{CH}_2\text{ClCOOH}_{\text{aq}} / \text{CH}_2\text{ClCOO}^-_{\text{aq}}$ ) a pour valeur :  
 a.  $K_A = 8 \cdot 10^{-3}$  ;      b.  $K_A = 2 \cdot 10^{-3}$  ;      c.  $K_A = 2 \cdot 10^{-4}$

**Exercice 4 ( 5 points)**

Données : Constante d'équilibre  $K=0,25$  ;  $3,3/6,7 \approx 0,5$

On introduit dans un ballon équipé d'un montage à reflux,  $0,1 \text{ mol}$  d'ester de formule brute  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ,  $0,1 \text{ mol}$  d'eau et quelques gouttes d'acide sulfurique. Après 30min de chauffage, on place le ballon dans de l'eau glacée. Après titrage et correction, on montre qu'il s'est formé  $n_A = 3,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$  d'acide carboxylique.

1. Quel est le rôle de l'eau glacée ?
2. Ecrire la formule semi-développée de l'ester et donner son nom.
3. Ecrire l'équation de la réaction d'hydrolyse.
4. Dresser le tableau d'avancement.
5. En déduire la valeur du quotient de réaction  $Q_r$ .
6. Le système chimique est-il à l'état d'équilibre ?

**Exercice 1 (5 pts)**

Soit la fonction  $f$  définie sur  $\mathbb{R}$  par :  $f(x) = \ln(x + \sqrt{1+x^2})$

- 1) Calculer  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$
- 2) a) Calculer  $f(x) + f(-x)$  pour tout  $x$  dans  $\mathbb{R}$  puis montrer que  $f$  est une fonction impaire  
 b) Calculer  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$
- 3) Calculer  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{x}$

**Exercice 2 (5 pts)**

Soit la suite  $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$  définie par :

$$\begin{cases} u_0 = 1 \\ u_{n+1} = \frac{u_n^2}{1+2u_n} \quad (n \geq 1) \end{cases}$$

On pose pour tout  $n$  dans  $\mathbb{N}$ :  $v_n = \ln\left(\frac{u_n}{1+u_n}\right)$

- 1) Montre que  $(v_n)$  est une suite géométrique
- 2) Calculer  $v_n$  puis  $u_n$  en fonction de  $n$

**Exercice 3(5 pts)**

On pose :  $I = \int_0^{\ln 16} \frac{e^x + 3}{e^x + 4} dx$        $J = \int_0^{\ln 16} \frac{1}{e^x + 4} dx$

- 1) Calculer  $I - 3J$  et  $I + J$
- 2) Déduire les valeurs de  $I$  et  $J$

**Exercice 4 (5 pts)**

Deux urnes  $U_1$  et  $U_2$  contiennent des boules indiscernables aux touchés comme dans le tableau suivant :

	Urne $U_1$	Urne $U_2$
Nombre de boules noires	2	3
Nombre de boules blanches	4	2

On choisit au hasard une urne et on tire deux boules de cette urne

- 1) Sachant que les deux boules obtenues sont tirées de  $U_1$  quelle est la probabilité pour qu'elles soient noires
- 2) Sachant que les deux boules obtenues sont noires qu'elle est la probabilité pour qu'elles proviennent de l'urne  $U_1$