



MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION,
DE LA MODERNISATION
DE L'ADMINISTRATION,
en charge du numérique

DIRECTION GÉNÉRALE
DES RESSOURCES HUMAINES

**CONCOURS INTERNE POUR LE RECRUTEMENT DES
INGÉNIEURS SUBDIVISIONNAIRES DE CATÉGORIE
A RELEVANT DE LA FONCTION PUBLIQUE DE LA
POLYNÉSIE FRANÇAISE**

DEUXIÈME ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

Physique Chimie appliquée – option Chimie

SUJET PRINCIPAL

Mardi 11 avril 2023

(Durée : 3 heures – coefficient 3)

Le sujet comporte 19 pages (page de garde incluse).

Aucun autre document n'est autorisé.

Calculatrice électronique de poche – y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, non autorisée.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire, de tout autre matériel électronique et de téléphone cellulaire est rigoureusement interdit.

NB : La copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

Partie Physique
Option n°2 - Chimie

Cette épreuve comporte 50 questions

Tout dispositif électronique est INTERDIT (en particulier la calculatrice).

CONSIGNES

Cette épreuve comporte 2 parties indépendantes :

Partie 1 : questions de 1 à 30

Partie 2 : questions de 31 à 50

Chaque question comporte au plus 3 réponses.

A chaque question numérotée de 1 à 50, correspond sur la feuille « GRILLE DES REPONSES » une ligne.

Chaque ligne comporte 4 cases A, B, C, D.

Les cases A, B, C, D correspondent à 4 propositions.

BAREME

Aucune erreur = 1 point

Une erreur (réponse erronée cochée ou une réponse exacte non cochée) = 0,5 points.

Plus d'une erreur = 0 point

Aucune réponse cochée = 0 point

En cas de doute sur la réponse du candidat à une question, la question sera notée 0 point.

Une erreur est définie par une proposition exacte non cochée ou une proposition fausse cochée parmi les items A, B, C, D.

La somme des points sur 50 est ensuite reportée à une note sur 20.

Constantes physiques et aides aux calculs :

Célérité de la lumière : $c = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Accélération de gravité : $G = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

Charge élémentaire (conversion joules en électronvolts) : $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Masse de l'électron : $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Viscosité de l'eau

$$\eta = 10^{-3} \text{ Pa.s}$$

Masse volumique de l'eau

$$\rho = 10^3 \text{ kg.m}^{-3} \text{ et } \pi = 3$$

Equation de Bernoulli

$$P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g z = \text{Cte}$$

Loi de Poiseuille

$$Q = \frac{\pi r^4}{8\eta} \frac{\Delta P}{\Delta x}$$

Nombre de Reynolds

$$R_e = \frac{2\rho V_{moy} r}{\eta}$$

Loi de Laplace dans une artère cylindrique

$$T = P.r$$

$\text{Log}(0,1)=-1$; $\text{Log}(2) = 0,3$; $\text{Log}(3) = 0,5$; $\text{Log}(5) = 0,7$

$\text{Ln}(1)=0$; $\text{Ln}(2)=0,7$; $\text{ln}(3)=1,1$; $\text{ln}(5)=1,6$; $\text{ln}(7)=1,9$

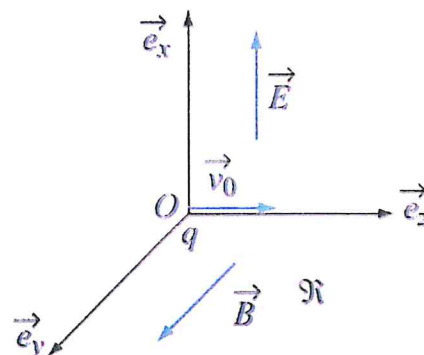
Concernant les questions 1 à 6

Électron dans un champ électrique et magnétique

Un électron de charge $q \approx -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ et de masse $m \approx 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, assimilé à un point matériel M , évolue dans le référentiel du laboratoire $\mathcal{R}$ supposé galiléen et muni d'un repère cartésien $\{O, \vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z\}$ sous l'action d'un champ électrique $\vec{E} = E \cdot \vec{e}_x$ et d'un champ magnétique $\vec{B} = B \cdot \vec{e}_y$, tous deux uniformes et stationnaires.

On désigne par x, y et z les coordonnées de M dans $\mathcal{R}$, et par $\vec{v}_0 = v_0 \cdot \vec{e}_z$ la vitesse initiale de M telle que $v_0 = 500 \text{ km/s}$ (figure ci-contre).

On place en $z_0 = 10 \text{ cm}$ un écran d'observation Π parallèle au plan $(O, \vec{e}_x, \vec{e}_y)$ destiné à intercepter M .



• **Question 1 :**

Dans le cas particulier où $B = 0$, et $E = 0 \text{ V.m}^{-1}$, déterminer l'abscisse x_e de M sur E .

- A. $x_e = 7,2 \text{ mm}$
- B. $x_e = 3,5 \text{ mm}$
- C. $x_e = -3,5 \text{ mm}$
- D. $x_e = -7 \text{ mm}$

• **Question 2 :**

Dans le cas particulier où $E = 10 \text{ V.m}^{-1}$, et $B = 10^{-5} \text{ T}$, la trajectoire est un cercle de rayon R . Calculer R .

- A. $R = 10,9 \text{ cm}$
- B. $R = 13,8 \text{ cm}$
- C. $R = 15,1 \text{ cm}$
- D. $R = 28,4 \text{ cm}$

• **Question 3 :**

Que vaut l'abscisse x_m de M sur Π ?

- A. $x_m = 1,8 \text{ cm}$
- B. $x_m = 3,8 \text{ cm}$
- C. $x_m = -4,3 \text{ cm}$
- D. $x_m = 6,6 \text{ cm}$

• **Question 4 :**

En supposant que $E = 1 \text{ kV.m}^{-1}$, déterminer B afin que le mouvement de M soit rectiligne et uniforme.

- A. $B = 2 \text{ T}$
- B. $B = 2 \text{ mT}$
- C. $B = -4 \text{ mT}$
- D. $B = -200 \text{ mT}$

• **Question 5 :**

On suppose E et B non nuls et on pose $\omega_c = \frac{qB}{m}$. L'équation différentielle d'évolution de l'abscisse x de M s'écrit sous la forme $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_c^2 x = a$, a est une constante indépendante du temps. Déterminer a .

- A. $a = \frac{q}{m} (E + Bv_0)$
- B. $a = -\frac{q}{m} (E + Bv_0)$
- C. $a = \frac{q}{m} (Bv_0 - E)$
- D. $a = \frac{q}{m} (E - Bv_0)$

• **Question 6 :**

On suppose $B = \frac{2E}{v_0}$. Exprimer $x(t)$

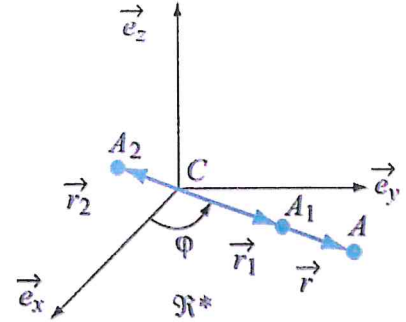
- A. $x(t) = -\frac{mE}{qB^2} [1 + \cos(\omega_c t)]$
- B. $x(t) = \frac{mE}{qB^2} [\cos(\omega_c t) - 1]$
- C. $x(t) = \frac{mE}{qB^2} [1 - \cos(\omega_c t)]$
- D. $x(t) = \frac{mE}{qB^2} [1 + \cos(\omega_c t)]$

Concernant les questions 7 à 9

Interaction gravitationnelle

Deux corps assimilés à des points matériels A_1 et A_2 , de masses respectives m_1 et m_2 , évoluent librement du reste de l'univers sous la seule action des forces de gravitation qu'elles exercent l'une sur l'autre. On note C le centre de masse du système, $\vec{r}_1 = \overrightarrow{CA_1}$ et $\vec{r}_2 = \overrightarrow{CA_2}$, les rayons vecteurs des deux corps et $G \approx 6,67 \cdot 10^{-11}$ SI la constante de gravitation universelle.

Ce problème à deux corps se réduit, dans le référentiel galiléen $\mathcal{R}^*$ du centre de masse, à l'étude du mouvement d'un point matériel fictif A de masse μ , de rayon vecteur $\vec{r}_1 = \overrightarrow{CA} = \vec{r}_1 - \vec{r}_2$ (cf. figure ci-contre), soumis à la force $F_g = -\frac{Gm_1m_2\vec{r}}{||\vec{r}||^3}$



• Question 7 :

Exprimer μ en fonction de m_1 et m_2 .

- A. $\mu = m_1 + m_2$
- B. $\mu = \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2}\right)^{-1}$
- C. $\mu = (m_1 m_2)^{\frac{1}{2}}$
- D. $\mu = \left(\frac{1}{m_1} - \frac{1}{m_2}\right)^{-1}$

• Question 8 :

Quels sont, au cours du mouvement de A , les grandeurs conservatives ?

- A. L'énergie mécanique de A .
- B. L'énergie potentielle de A .
- C. L'énergie cinétique de A .
- D. Le moment cinétique de A en C .

• Question 9 :

Le référentiel $\mathcal{R}^*$ est muni du repère cartésien $\{C, \vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z\}$, le mouvement de A s'effectue dans le plan $(C, \vec{e}_x, \vec{e}_y)$. On désigne respectivement par $r = ||\vec{r}||$ et $\varphi(\vec{e}_x, \vec{r})$ la coordonnée radiale et l'angle orienté du système de coordonnées polaires. Exprimer l'énergie mécanique E_m de A .

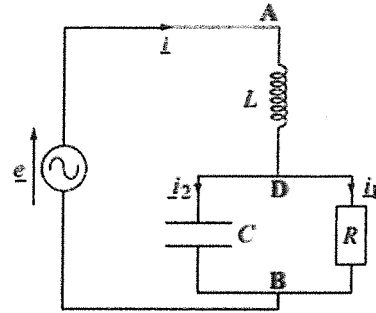
- A. $E_m = \frac{1}{2}\mu\left[\left(\frac{dr}{dt}\right)^2 + r^2\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2\right] - \frac{Gm_1m_2}{r^2}$
- B. $E_m = \frac{1}{2}\mu\left[\left(\frac{dr}{dt}\right)^2 + r^2\left(\frac{d^2\varphi}{dt^2}\right)^2\right] - \frac{Gm_1m_2}{r}$
- C. $E_m = \frac{1}{2}\mu\left[\left(\frac{dr}{dt}\right)^2 + r^2\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2\right] - \frac{Gm_1m_2}{r}$
- D. $E_m = \frac{1}{2}\mu\left[\left(\frac{dr}{dt}\right)^2 + r^2\left(\frac{d^2\varphi}{dt^2}\right)^2\right] + \frac{Gm_1m_2}{r^2}$

Concernant les questions 10 à 15

Régime sinusoïdal forcé

Le dipôle AB représente sur le schéma de la figure ci-contre est alimenté par une source tension parfaite de force électromotrice instantanée :

$$e(t) = E_0 \cdot \sin(\omega t)$$



• **Question 10 :**

Exprimer L en fonction de R , C et ω pour que le dipôle AB soit équivalent à une résistance pure R_{eq} .

- A. $L = \frac{RC\omega}{1+R^2C^2\omega^2}$
- B. $L = \frac{R^2C}{1+RC\omega}$
- C. $L = \frac{R^2C}{1+R^2C^2\omega^2}$
- D. $L = \frac{RC\omega}{1-RC\omega}$

• **Question 11:**

Calculer sachant que $R = 100 \, \Omega$, $C = \frac{100}{3} \, \mu F$ et $\omega = 400 \, \text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$

- A. $L = 120 \, \text{mH}$
- B. $L = 200 \, \text{mH}$
- C. $L = 50 \, \text{mH}$
- D. $L = 37 \, \text{mH}$

• **Question 12 :**

La valeur efficace de la force électromotrice du générateur vaut $E_0 = 180 \, \text{V}$.

Calculer la valeur efficace de l'intensité du courant I dans la bobine.

- A. $I = 1,2 \, \text{A}$
- B. $I = 3,7 \, \text{A}$
- C. $I = 4,2 \, \text{A}$
- D. $I = 5 \, \text{A}$

• **Question 13 :**

Calculer les valeurs efficaces U_{AD} et U_{DB} des différences de potentiel u_{AD} et u_{DB} .

- A. $U_{AD} = 100 \, \text{V}$ et $U_{DB} = 250 \, \text{V}$
- B. $U_{AD} = 45 \, \text{V}$ et $U_{DB} = 135 \, \text{V}$
- C. $U_{AD} = 240 \, \text{V}$ et $U_{DB} = 300 \, \text{V}$
- D. $U_{AD} = 180 \, \text{V}$ et $U_{DB} = 45 \, \text{V}$

• **Question 14 :**

Calculer les valeurs efficaces I_1 et I_2 des intensités des courants circulants respectivement dans la résistance et dans le condensateur.

- A. $I_1 = 1 \text{ A}$ et $I_2 = 4 \text{ A}$
- B. $I_1 = 3 \text{ A}$ et $I_2 = 4 \text{ A}$
- C. $I_1 = 2 \text{ A}$ et $I_2 = 7 \text{ A}$
- D. $I_1 = 7 \text{ A}$ et $I_2 = 2 \text{ A}$

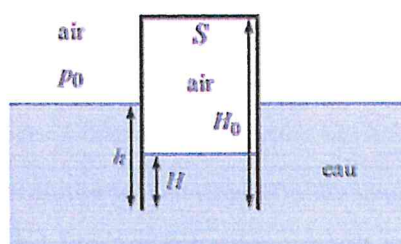
• **Question 15 :**

Calculer la puissance moyenne P , consommée sur une période par le dipôle AB.

- A. $P = 1\,200 \text{ W}$
- B. $P = 120 \text{ W}$
- C. $P = 75 \text{ W}$
- D. $P = 900 \text{ W}$

Concernant les questions 16 à 18

Une cloche cylindrique de masse m , dont l'épaisseur des parois est négligeable, est renversée puis plongée verticalement dans une cuve remplie d'eau. On désigne respectivement par S et H_0 la section et la hauteur du cylindre, par ρ la masse volumique de l'eau et par p_0 la pression atmosphérique extérieure. La cloche s'enfonce dans le liquide en emprisonnant un volume d'air initial égal à son volume intérieur (cf. figure ci-dessous). La répartition de la masse de la cloche est telle que, dans son état d'équilibre final, elle flotte en restant verticale.



On négligera la masse volumique de l'air devant celle de l'eau et l'on supposera que la pression de l'air (que l'on assimilera à un gaz parfait) à l'intérieur du récipient est uniforme.

• **Question 16 :**

Exprimer la hauteur h de la partie immergée du récipient.

- A. $h = \frac{mg}{mg+p_0S} H_0$
- B. $h = \frac{m}{\rho S} + \frac{mg}{mg+p_0S} H_0$
- C. $h = H_0 - \frac{m}{\rho S}$
- D. $h = \frac{mg+p_0S}{mg} H_0 - \frac{m}{\rho S}$

• **Question 17 :**

Exprimer le volume V_1 de l'air emprisonné dans la cloche.

- A. $V_1 = \frac{p_0 S^2}{mg + p_0 S} H_0$
- B. $V_1 = \frac{mg + p_0 S}{p_0 S^2} H_0$
- C. $V_1 = \frac{p_0 S^2}{mg} H_0$
- D. $V_1 = \frac{mg}{p_0 S^2} H_0$

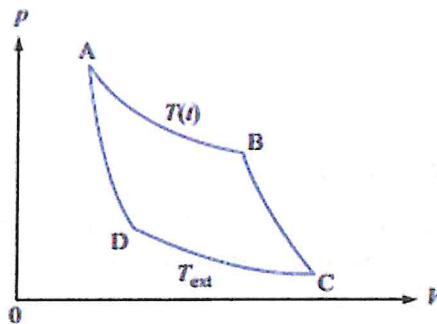
• **Question 18 :**

Calculer la pression p_1 de l'air dans la cloche

- A. $p_1 = p_0 + \rho gh$
- B. $p_1 = p_0 + \rho g H_0$
- C. $p_1 = \rho gh(H_0 - h)$
- D. $p_1 = p_0 + \frac{mg}{S}$

Concernant les questions 19 à 20

Le fluide d'une pompe à chaleur décrit de façon réversible un cycle de Carnot constitué de deux évolutions adiabatiques AD et BC et de deux évolutions isothermes AB et DC (cf. le diagramme p (pression), V (volume) représenté sur la figure ci-dessous).



Au cours de chaque évolution isotherme AB , le système échange la quantité de chaleur δQ_c avec une source chaude constituée par l'air ambiant d'une pièce de capacité thermique totale C que l'on désire chauffer. La température de la pièce à l'instant t est notée $T(t)$.

Au cours de chaque évolution isotherme DC , le système échange la quantité de chaleur δQ_f avec une source froide constituée par l'air extérieur à la pièce dont la température constante est notée T_{ext} .

On peut considérer que la température $T(t)$ de la source chaude reste constante au cours d'un cycle (de durée dt) et qu'elle augmente de dT à chaque cycle. On désigne par P la puissance mécanique totale constante fournie au système.

• **Question 19 :**

Pour que la machine fonctionne en pompe à chaleur qui réchauffe la pièce,

- A. il faut que le cycle soit décrit dans le sens ADCBA.
- B. il faut que le cycle soit décrit dans le sens ABCDA.
- C. le sens du cycle n'a pas d'importance.
- D. on doit nécessairement avoir : $T(0) > T_{\text{ext}}$.

• **Question 20 :**

L'efficacité thermique $\eta(t) = \frac{\delta Q_c}{\delta W}$, où δW est le travail total échangé au cours d'un cycle. Exprimer $\eta(t)$.

- A. $\eta(t) = \frac{T_{\text{ext}}}{T(t) - T_{\text{ext}}}$
- B. $\eta(t) = \frac{T(t)}{T_{\text{ext}}}$
- C. $\eta(t) = \frac{T(t) - T_{\text{ext}}}{T(t)}$
- D. $\eta(t) = \frac{T(t)}{T(t) - T_{\text{ext}}}$

• **Question 21 :**

Conséquence dynamique de la loi de Bernoulli

Soit un fluide parfait, s'écoulant dans un tube horizontal indéformable selon les critères de la loi de Bernoulli, que se passe-t-il au niveau d'une dilatation, par rapport à la partie en amont dont la section est inférieure.

- A. La vitesse du fluide augmente.
- B. La vitesse du fluide diminue.
- C. La pression du fluide augmente.
- D. La pression du fluide diminue.

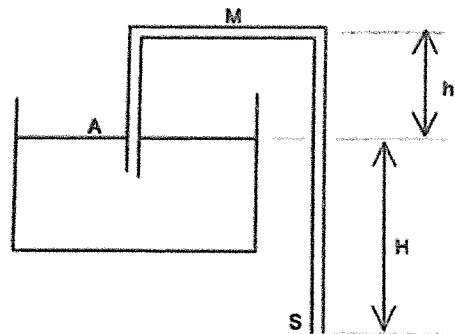
• **Question 22 :**

Etude d'un syphon

Soit un syphon de diamètre d alimenté par un récipient rempli d'eau, de grande dimension par rapport à d et ouvert à l'atmosphère.

Données :

$H = 3,2 \text{ m}$; $h = 1,8 \text{ m}$; $d = 10,0 \text{ mm}$; $P_{atm} = 1,0 \text{ bar}$; $G = 10 \text{ SI}$



- A. La vitesse de l'eau à la sortie du tuyau de siphonage est de 10 m.s^{-1}
- B. La vitesse de l'eau à la sortie du tuyau de siphonage est de 8 m.s^{-1}
- C. Le débit de l'eau à la sortie du tuyau de siphonage est de $100 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$
- D. Le débit de l'eau à la sortie du tuyau de siphonage est de $80 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$

• **Question 23 :**

La charge d'un fluide :

- A. Est constante le long d'un conduit si le fluide est parfait, incompressible, avec un débit constant.
- B. Augmente dans le sens de l'écoulement si le fluide est réel, avec une masse volumique constante et un débit constant en régime laminaire.
- C. Diminue dans le sens de l'écoulement proportionnellement au carré de la vitesse, si le fluide est parfait, incompressible, avec un débit constant, dans un tube horizontal.
- D. Est constante en tout point d'un fluide incompressible au repos dans un tube vertical.

• **Question 24 :**

Conservation du débit dans une artère indéformable

V vitesse moyenne, S section de l'artère, ρ masse volumique

- A. $Q = \frac{1}{2} \times \rho \times v^2 = Cte$
- B. $Q = S \times v = Cte$
- C. L.min^{-1} , kg.s^{-1} , $\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ sont toutes des unités de débit volumique
- D. La conservation du débit n'est vérifiée que si le fluide est incompressible.

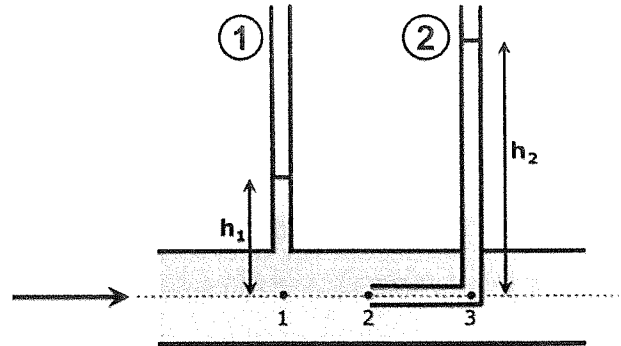
• **Question 25 :**

La sonde de Pitot

Lors d'un écoulement de fluide à vitesse constante, les liquides en 1 et en 2 se stabilisent aux niveaux représentés sur le schéma.

Dans le cas où l'écoulement s'interrompt :

- A. Rien ne change.
- B. Les niveaux 1 et 2 s'équilibrent à un niveau plus élevé que le niveau 2 de départ.
- C. Le niveau 1 s'élève pour rejoindre le niveau 2 stable.
- D. Le niveau 2 s'abaisse pour rejoindre le niveau 1 stable.

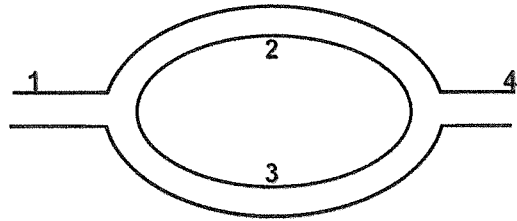


• **Question 26 :**

Écoulement sanguin dans deux artères en parallèle

Soient R_2 et R_3 les résistances hydrauliques des deux artères 2 et 3 de section circulaire, leurs débits étant Q_2 et Q_3 .

Dans les conditions d'application de la loi de Poiseuille, le débit Q_1 étant constant :



- A. $Q_1 = Q_2 + Q_3$.
- B. Soit R la résistance équivalente à l'ensemble des deux artères en parallèle. $R = \frac{R_2}{2} = \frac{R_3}{2}$ si longueurs et sections des deux artères sont identiques.
- C. $R_2 = 2R_3$ si la longueur de l'artère 2 est double de celle de l'artère 3 et les diamètres identiques.
- D. $Q_2 = 2Q_3$ si la longueur de l'artère 2 est la moitié de celle de l'artère 3 et les sections identiques.

• **Question 27 :**

Soit un vaisseau dans lequel circule du sang, fluide réel, en régime permanent.

- A. Si le rayon du vaisseau est divisé par 3, la résistance à l'écoulement par unité de longueur du conduit est multipliée par 9.
- B. Si le rayon du vaisseau est divisé par 3, la résistance à l'écoulement par unité de longueur du conduit est multipliée par 81.
- C. Si la surface de section du vaisseau est divisée par 2, la résistance à l'écoulement par unité de longueur du conduit est divisée par 9.
- D. Si la surface de section du vaisseau est divisée par 3, le débit reste inchangé.

Concernant les questions 28, 29 et 30 ci-dessous

Les conditions de repos et d'exercice modéré chez un sujet normal sont définies par les données suivantes :

	Perte de charge entre ventricule gauche et l'oreillette droite	Débit cardiaque
Repos	100 mm de Hg	6 L / min
Exercice modéré	150 mm de Hg	18 L / min

On donne $1 \text{ mm de Hg} = 130 \text{ Pa}$ et $\eta = 3 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$

• **Question 28 :**

La résistance périphérique totale au repos en unité S.I. est :

- A. $1,3 \cdot 10^5 \text{ en } \text{M L}^{-4} \text{ T}^{-1}$
- B. $4 \cdot 10^3 \text{ en } \text{M L}^{-4} \text{ T}^{-1}$
- C. $1,3 \cdot 10^6 \text{ en } \text{M L}^{-1} \text{ T}^{-4}$
- D. $1,3 \cdot 10^8 \text{ en } \text{M L}^{-4} \text{ T}^{-1}$

• **Question 29 :**

Quelle est la résistance périphérique totale à l'exercice en unité S.I. ?

- A. $4,3 \cdot 10^7 \text{ en } \text{kg.m}^{-4} \cdot \text{s}^{-1}$
- B. $4,3 \cdot 10^5 \text{ en } \text{kg.m}^{-4} \cdot \text{s}^{-1}$
- C. $6,5 \cdot 10^9 \text{ en } \text{kg.m}^{-4} \cdot \text{s}^{-1}$
- D. $6,5 \cdot 10^7 \text{ en } \text{kg.m}^{-4} \cdot \text{s}^{-1}$

• **Question 30 :**

La résistance des capillaires représente 30% de la résistance périphérique totale au repos. En supposant ces capillaires en parallèle entre l'artériole et la veinule, calculer leur nombre, en prenant comme rayon d'un capillaire $4 \mu\text{m}$ et comme longueur de celui-ci 1 mm .

On prendra $\pi \sim 3$

$$R_{\text{capillaire}} = 0,3 R_{\text{repos}} \quad R_{\text{capillaire}} = \frac{8 \cdot \eta \cdot l}{\pi \cdot r^4}$$

- A. $8 \cdot 10^6$
- B. $8 \cdot 10^{18}$
- C. $8 \cdot 10^8$
- D. $8 \cdot 10^{-8}$

Option n°2

Chimie

• **Question 31 :**

On considère une solution de carbonate de sodium (Na_2CO_3) de concentration $c = 0,1 \text{ mol/L}$

- A. Le pH de cette solution est compris entre 3 et 4.
- B. Le pH de cette solution est compris entre 5 et 6.
- C. Le pH de cette solution est compris entre 9 et 10.
- D. Le pH de cette solution est compris entre 11 et 12.

• **Question 32 :**

L'eau oxygénée H_2O_2 (peroxyde d'hydrogène) peut avoir le comportement d'un oxydant ou d'un réducteur. Les ions Fe^{2+} participent à 2 couples redox : $(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe})$ et $(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+})$.

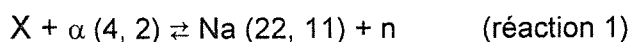
On donne les valeurs du potentiel standard E° des couples redox suivants :

Couple redox	$\text{H}_2\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}$	$\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}_2$	$\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$	$\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$
$E^\circ (\text{V})$	1,77	0,695	- 0,447	0,77

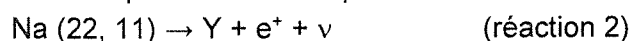
- A. L'oxydation des ions Fe^{2+} en ions Fe^{3+} par H_2O_2 est possible de façon spontanée.
- B. La réduction des ions Fe^{2+} en Fe par l'eau oxygéné est possible de façon spontanée.
- C. L'eau oxygénée ne réagit pas de façon spontanée avec les ions Fe^{3+} .
- D. En milieu acide, la demi-équation du couple redox $(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2)$ est $\text{O}_2 + 2 \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$

• **Question 33 :**

En bombardant un atome X par des particules alpha, on obtient un isotope du sodium :



Cet isotope est radioactif β^- +



- A. X est du Néon et Y est du Fluor
- B. X est du Fluor et Y est du Néon
- C. La réaction 1 est provoquée
- D. La réaction 2 est spontanée

• **Question 34 :**

Quels sont les éléments chimiques constitutifs de la matière vivante ?

- A. Hydrogène.
- B. Carbone.
- C. Oxygène.
- D. Azote.

• **Question 35 :**

Parmi les affirmations suivantes sur l'ARN :

- A. L'ARN est l'acide désoxyribonucléique.
- B. L'ARN est monocaténaire.
- C. Son sucre est le désoxyribose et ses bases l'adénine, la guanine, la cytosine et la thymine.
- D. Son sucre est le ribose et ses bases l'adénine, la guanine, la cytosine et l'uracile.

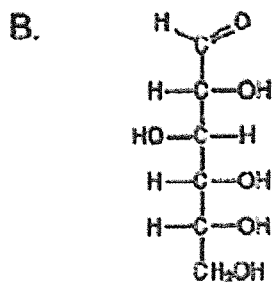
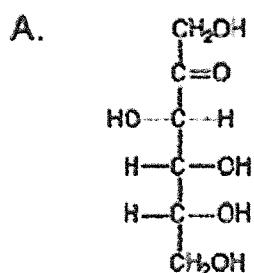
• **Question 36 :**

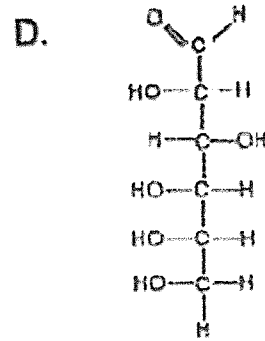
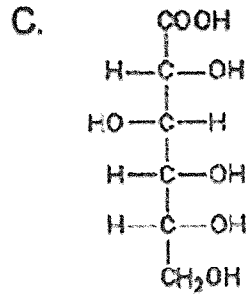
Un aldohexose acyclique

- A. Est un ose réducteur.
- B. Contient une fonction cétone.
- C. Possède 5 groupements OH.
- D. Possède 6 carbones asymétriques.

• **Question 37 :**

La formule linéaire ou formule de Fischer du D-glucose est :





• **Question 38 :**

Un acide aminé :

- A. Possède une fonction amine et une fonction acide carboxylique portées par le même carbone.
- B. Est un constituant de base des lipides.
- C. Possède un radical ou chaîne latérale.
- D. Est un constituant de base des protides.

• **Question 39 :**

Un monosaccharide de la série L

- A. Admet un énantiomère appartenant à la série D.
- B. Possède des carbones asymétriques de configurations absolues inverses de toutes celles observées dans le même saccharide mais de la série D.
- C. Est obligatoirement lévogyre.
- D. Possède au moins un carbone asymétrique.

• **Question 40 :**

La liaison peptidique :

- A. Relie l'extrémité COOH d'un premier acide aminé avec l'extrémité NH₂ d'un deuxième acide aminé.
- B. Se forme par élimination d'une molécule d'eau.
- C. Est de forme : CO-NH.
- D. Est composé de deux formes mésomères.

• **Question 41 :**

L'acide linoléique peut s'écrire : $C_{18}\Delta^{9,12}$. Cela signifie qu'il :

- A. Possède 2 double liaisons.
- B. A 22 carbones.
- C. Est saturé.
- D. A 22 carbones et est insaturé.

• **Question 42 :**

Le point de fusion des acides gras :

- A. Correspond à la température pour laquelle l'acide gras passe de l'état solide à l'état liquide.
- B. Est plus élevé pour des acides gras saturés.
- C. Transforme les doubles liaisons en liaisons simples.
- D. Est plus bas pour des acides gras saturés.

• **Question 43 :**

Les 20 α – aminoacides constituant les principales protéines naturelles

- A. Appartiennent tous à la série L.
- B. Possèdent tous un carbone asymétrique α de configuration absolue S.
- C. Sont tous globalement neutres.
- D. Sont tous chiraux.

• **Question 44 :**

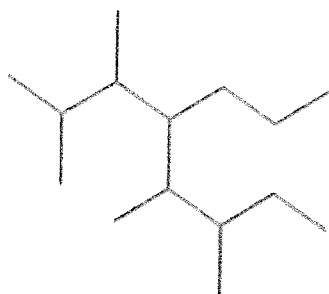
Le pH au point isoélectrique de la thréonine vaut 5,6.

Pour cet aminoacide $pK_{a1} = 2,63$ et $pK_{a2} = 10,43$

- A. A pH = 5,6, la thréonine se trouve sous forme zwitterionique.
- B. A pH = 3,0, la thréonine se trouve sous sa forme cationique.
- C. A pH = pK_{a1} , la thréonine se trouve à 50% de forme zwitterionique et 50% de forme cationique ($-NH_3^+$)
- D. A pH = pK_{a2} , la thréonine se trouve à 50% de forme zwitterionique et 50% de forme anionique ($-CO_2^-$).

• **Question 45 :**

Concernant la molécule suivante :



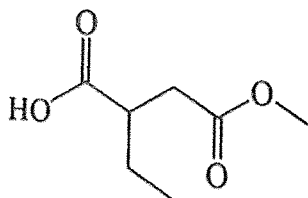
- A. 2,3,5,6-tétraméthyl-4-propyloctane.
- B. 3,4,6,7-tétraméthyl-5-propylheptane.
- C. 2,3,5,6-tétraméthyl-4-propylheptane.
- D. 2,3-diméthyl-5-(1,2-diméthylpropyl)heptane.

• **Question 46 :**

- A. Méthylcyclohex-3-ène.
- B. 5-méthylcyclohexène.
- C. 4-méthylcyclohexène.
- D. Méthylcyclohexène.



• **Question 47 :**



- A. Acide 2-éthyl-3-méthoxycarbonylpropanoïque.
- B. 4-carboxy-3-éthylpropanoate de méthyle.
- C. 3-carboxypentanoate de méthyle.
- D. Acide 2-éthyl-3-méthoxycarbonylbutanoïque.

• **Question 48 :**

Les alcanes

- A. Sont des hydrocarbures.
- B. Peuvent présenter des chaînes carbonées linéaires, ramifiées ou cycliques.
- C. Ont pour formule générale C_nH_{2n+2}
- D. Ont pour formule générale C_nH_{2n+2} seulement si leur chaîne carbonée est linéaire.

• **Question 49 :**

Les deux alcènes suivants :



- A. Présentent la même stabilité thermodynamique.
- B. A est plus stable que B.
- C. Présentent les mêmes spectres RMN 1H
- D. Absorbent dans l'ultraviolet.

• **Question 50 :**

A propos de la règle de Markovnikov et concernant l'addition de AH sur un alcène dissymétrique

- A. « L'hydrogène se fixe sur le carbone le plus substitué ».
- B. La règle permet de prévoir la stéréosélectivité de la réaction.
- C. La règle empirique
- D. La règle permet de prévoir la régiosélectivité de la réaction.

