

INSTRUCTIONS AUX CANDIDATS

- La durée de chaque épreuve est de 2 heures
- Chaque épreuve est constituée de 20 exercices. Chaque exercice comporte cinq propositions de réponse: a), b), c), d), e).
- Le candidat indiquera pour chaque proposition si elle est vraie (V) ou fausse (F).
- Un exercice est considéré traité quand l'une au moins des cinq propositions de réponse est suivie de la mention vrai (V) ou faux (F).
- Toute réponse exacte donne droit à un point.
- Toute réponse inexacte entraîne le retrait d'un demi point.
- L'annulation d'une réponse ou l'abstention n'est pas prise en compte, c'est-à-dire qu'elle ne rapporte ni ne retire de point.
- Une bonification d'un point est ajoutée chaque fois qu'un exercice est traité correctement, c'est-à-dire lorsque les mentions (V) ou faux (F) sont toutes exactes pour les 5 propositions de réponse.
- Vous devez commencer par remplir la partie administrative de votre feuille de composition.

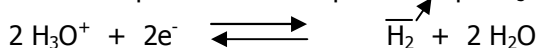
Epreuve de chimie

Calculatrices autorisées

Exercice 1

Une solution d'acide chlorhydrique attaque le magnésium

- Les couples mis en jeu sont : $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2$; $\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}$
- Le corps qui se réduit est le magnésium ;
- L'oxydant est l'ion hydronium ;
- Il se dépose du magnésium ;
- La demi-équation électronique du couple $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2$ est



Exercice 2

On réalise une pile avec les couples Mg^{2+}/Mg et $\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$ de potentiel standard d'oxydoréduction.

$E^\circ(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2,37 \text{ V}$ et $E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$

- $[\text{Mg}^{2+}] = [\text{Cu}^{2+}] = 1 \text{ mol.L}^{-1}$
- La force électromotrice de la pile est de 2,71 V
- Le pôle positif de la pile est constitué du métal Mg
- Le courant va de l'électrode de cuivre à l'électrode de magnésium
- L'équation-bilan de la réaction naturelle entre les deux couples est : $\text{Cu} + \text{Mg}^{2+} \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Mg}$

Exercice 3

A 50 mL d'une solution d'acide chlorhydrique à $2,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, on ajoute un égal volume d'une solution d'hydroxyde de sodium à $1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

- La solution est neutre
- L'équation-bilan de la réaction qui a lieu est $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{HO}^- \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$
- Le pH de la solution à 25°C est très proche de 7
- L'équivalence acido-basique est atteinte à la suite de cette addition
- La concentration des ions Na^+ est $5.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

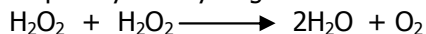
Exercice 4

À l'instant $t = 0$, on réalise un mélange de 100 mL d'une solution de peroxydisulfate de potassium à $1,0.10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et 100 mL d'une solution d'iodure de potassium à $0,20 \text{ mol.L}^{-1}$. On prélève à différentes dates t , des volumes $V_1 = 10,0 \text{ mL}$ de ce mélange que l'on refroidit immédiatement dans l'eau glacée.

- À $t = 0$; la concentration molaire volumique en ions $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ dans le mélange est :
 $[\text{S}_2\text{O}_8^{2-}]_0 = 50 \text{ mmol.L}^{-1}$
- La trempe de l'échantillon permet de bloquer le déroulement de la réaction ;
- La diminution de la température du milieu réactionnel permet de déterminer avec précision la composition de l'échantillon ;
- La vitesse de réaction du diiode formé par une solution de thiosulfate de sodium est plus faible que celle de la première réaction ;
- La concentration d'ions peroxydisulfate présents dans le mélange à la date t s'écrit
 $[\text{S}_2\text{O}_8^{2-}]_t = [\text{S}_2\text{O}_8^{2-}]_0 - [\text{I}_2]_t$

Exercice 5

Le peroxyde d'hydrogène se décompose lentement en eau et en dioxygène suivant l'équation chimique :



- La réaction est une dismutation
- Cette réaction est autocatalytique
- Le peroxyde d'hydrogène est métastable
- La réaction est catalysée par les ions Fe^{2+} et Fe^{3+}
- L'eau oxygénée est une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène

Exercice 6

Dans un bécher, on verse 0,28 mmol d'une solution incolore d'eau oxygénée ; puis avec précaution 1,0 mmol d'acide sulfurique concentré et enfin 0,60 mmol d'une solution incolore d'iodure de potassium.

- L'équation-bilan de la réaction est : $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{I}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$
- Le mélange réactionnel est stœchiométrique.
- L'ion iodure est le réactif limitant
- la solution devient jaune-clair, puis brun-jaune et enfin brune
- la vitesse de formation du diiode croît avec la diminution de la concentration en eau oxygénée

Exercice 7

La réaction de condensation entre l'alanine et la valine donne uniquement une molécule M dans laquelle l'alanine est le composé N-terminal

- a) On obtient un mélange racémique
- b) La molécule M est le Val-Ala
- c) La valine est optiquement inactive
- d) A l'état pur, l'alanine se présente sous forme d'ion
- e) Le composé M est un acide α - animé

Exercice 8

Les niveaux d'énergie possibles de l'atome d'hydrogène sont donnés par la formule.

$$E_n = - \frac{13,6}{n^2} \text{ eV} \text{ où } n \text{ est un entier naturel non nul}$$

- a) L'énergie d'ionisation de cet atome est 13,6 eV
- b) Les raies de cet atome ne correspondent qu'à quelques transitions électroniques.
- c) L'énergie reçue par un électron qui passe du niveau 1 au niveau 3 est supérieure à 13 eV
- d) Une radiation d'énergie égale à 0,83 eV sera absorbée par les atomes d'hydrogène
- e) La fréquence de la radiation émise lors du retour d'un électron du niveau 3 à l'état fondamental est proche de $3 \times 10^{15} \text{ Hz}$

Exercice 9

On mélange dans l'éthanol des volumes égaux de triéthylamine et d'une solution d'iodoéthane.

- a) La réaction met en évidence le caractère nucléophile de l'iodoéthane.
- b) La triéthylamine est une amine non symétrique
- c) La molécule d'amine possède un doublet électronique non liant
- d) On obtient un ion ammonium quaternaire stable
- e) Il s'établit une liaison dative entre les centres nucléophile et électrophile ;

Exercice 10

Le chlorure d'hydrogène se dissout dans l'eau pour former une solution d'acide chlorhydrique.

- a) L'acide chlorhydrique est un composé moléculaire.
- b) La solution obtenue devient jaune par ajout de quelques gouttes d'hélianthine.
- c) Les concentrations des ions hydronium et chlorure sont égales
- d) Le pH de la solution est supérieur à 7 lorsqu'elle est excessivement diluée
- e) Le pH et la concentration des ions H_3O^+ varient en sens inverses.

Exercice 11

A 10 mL d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $2,5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, on ajoute 4,1 mL de solution d'hydroxyde de sodium à $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et quelques gouttes de phénolphthaleïne.

- a) La solution contient majoritairement des ions oxonium
- b) La solution obtenue est rose
- c) La réaction se fait par transfert de proton de l'ion H_3O^+ vers l'un HO^-
- d) Le pH de la solution est égal à 12
- e) C'est la réaction d'autoprotolyse de l'eau.

Exercice 12

L'oxydation ménagée d'un composé organique A donne un composé B qui, mélangé à une solution de dichromate de potassium en milieu acide ; donne un composé organique C. B donne un précipité jaune avec la 2,4 - D.N.P.H et fait rosir le réactif de Schiff.

- a) La solution contenant C est orangée.
- b) C est un acide organique.
- c) B ne peut pas réagir avec la liqueur de Fehling.
- d) B réagit avec le réactif de Tollens.
- e) Le dichromate de potassium est un oxydant doux.

Exercice 13

On dissout sans variation appréciable de volume, un litre d'une solution d'acide méthanoïque de concentration $0,20 \text{ mol.l}^{-1}$, dans une certaine quantité d'hydroxyde de sodium de telle sorte que le pH du mélange obtenu soit égal à 3,8. on donne $\text{pK}_A (\text{HC00H}/\text{HC00}^-) = 3,8$.

- a) l'acide méthanoïque se dissout totalement dans l'eau
- b) le rapport $\frac{[\text{HC00}^-]}{[\text{HC00H}]}$ est plus grand que 1.
- c) $[\text{HC00}^-] > [\text{HC00H}]$
- d) On obtient une solution tampon
- e) Le mélange a même propriété qu'un mélange équimolaire d'acide méthanoïque et d'ion méthanoate.

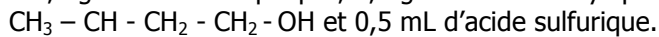
Exercice 14

Le composé X est un alcène qui donne par hydratation un composé unique B : le butan -2-ol

- Le composé d'hydratation possède un carbone asymétrique
- La masse molaire moléculaire de l'alcène vaut 74 g.mol^{-1}
- Le 2-méthylpropène est un isomère de A
- B ne peut pas subir d'oxydation ménagée
- La réaction de l'acide acétique avec B est totale.

Exercice 15

On mélange 16,0 g d'acide acétique pur, 8,0 g d'alcool isoamylique de formule :



On chauffe à reflux environ 1 heure et on obtient 7,0g d'ester

- Le chauffage à reflux du mélange réactionnel permet d'augmenter la vitesse de formation de l'ester.
- L'acide sulfurique est un catalyseur de la réaction
- Les conditions sont stoechiométriques
- Le rendement de la réaction calculé par rapport au réactif en défaut, sera d'autant plus grand que l'autre réactif sera en excès.
- La réaction est totale en remplaçant l'acide par l'anhydride correspondant.

Exercice 16

Les savons sont des sels de sodium ou de potassium d'acides gras et contiennent 13 à 19 atomes de carbone.

- Ils sont obtenus par hydrolyse alcaline des graisses animales et végétales.
- Le savon possède un groupe hydrophile et un groupe hydrophobe.
- Le savon est un composé moléculaire.
- Le glycérol issu du savon présente des énantiomères.
- Le groupe lipophile-hydrophobe du savon explique son pouvoir nettoyant.

Exercice 17

L'acide éthanoïque est miscible à l'eau en toutes proportions.

- Il n'est pas corrosif et son odeur est agréable.
- Il est le principe actif du vinaigre.
- Son groupe carboxyle est hydrophile.
- Dans le bleu de bromothymol, il est rouge.
- A l'état pur, il ne conduit pas l'électricité.

Exercice 18

Le noyau d'un atome contient 20 neutrons et porte une charge totale égale à $+27,2 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- Le numéro atomique de ce noyau est de 16
- Ce noyau appartient à l'élément soufre
- Son nombre de nucléons est 37.
- Il possède six électrons sur sa couche périphérique.
- La couche externe de cet atome est M.

Exercice 19

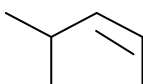
L'ion carbonate a pour formule CO_3^{2-}

- Il possède 22 électrons externes.
- L'atome d'oxygène isolé, possède six électrons périphériques.
- Son carbone est trigonal.
- Cet ion est plan et de forme triangulaire
- Il est triatomique.

Exercice 20

Un composé organique X de formule brute $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$; donne un test négatif avec la 2,4 - D.N.P.H ; mais peut fixer le dihydrogène pour donner le pentan-2-ol.

- X est non saturé et non cyclique
- X possède un groupe carboxyle
- L'isomère de X présentant l'isomérisation Z/E est le pent - 4 - èn - 2 - ol
- X peut exister sous 4 configurations
- Une formule topologique de X est :



Epreuve de physiques

Calculatrices autorisées

Exercice 1 :

- a. Un ressort de raideur 10 N.m^{-1} est comprimé de 1 cm. L'énergie potentielle emmagasinée dans le ressort est de 0,0005 J.
- b. Un objet de masse 10 Kg est situé à 1000 m au dessus du sol. L'énergie potentielle est nulle au sol et $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$. On peut dire que l'énergie potentielle du système terre-objet est égale à 9 800 J.
- c. Un corps est lancé verticalement vers le haut avec une vitesse initiale V . La hauteur atteinte est proportionnelle à V^2 .
- d. Une voiture de masse 100 Kg est immobile sur un plan incliné de 30° par rapport à l'horizontale. La force qui retient la voiture a une intensité de l'ordre de 5 000 N si $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.
- e. Un objet de masse 10 Kg se déplace à la vitesse constante de 20 m/s sur une route rectiligne et horizontale. La force résistante a une intensité de 100 N. L'intensité de la force motrice est 300 N.

Exercice 2 :

- a. Toute force dont le point d'application se déplace effectue un travail.
- b. Un objet est soumis à l'action de trois forces \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{F}_3 . \vec{F}_1 et \vec{F}_2 ont la même direction et des intensités respectives 10 N et 11 N et sont de sens contraires. La force \vec{F}_3 est perpendiculaire à \vec{F}_1 et a une intensité de 21 N. L'objet se déplace de 10 m dans la direction et le sens de \vec{F}_2 . La somme algébrique des travaux pour ce déplacement est de 10 J.
- c. La résistance R_A d'un ampèremètre est très petite et la résistance R_V d'un voltmètre est très grande
- d. Dix employés de même force produisent un travail pendant 10 jours. S'il n'y avait que deux employés, ils produiraient le même travail pendant 40 jours.
- e. Un système conservatif signifie que l'énergie cinétique et l'énergie potentielle sont constantes.

Exercice 3 :

- a. La diffraction est la propagation rectiligne de la lumière
- b. L'indice de réfraction d'un milieu peut être inférieure à 1
- c. Si l'indice de réfraction d'un milieu par rapport à l'air est supérieur à 1, alors la vitesse de la lumière dans ce milieu est supérieure à la vitesse de la lumière dans l'air
- d. Lorsque la lumière passe d'un milieu vers un milieu d'indice inférieur, on obtient une réflexion totale dès que l'angle d'incidence sur le dioptré est supérieur à l'angle de réfraction limite.
- e. Si un objet AB de 10 cm de hauteur est placé à 80 cm d'une chambre noire de 20 cm de profondeur, la hauteur de l'image sera de 2,5 cm.

Exercice 4 :

- a. Dans un électrolyte, les cations se dirigent vers la cathode
- b. Le champ électrique résultant au centre d'un carré portant quatre charges égales aux quatre sommets est nul
- c. On considère deux corps cylindriques homogènes A et B fait du même matériau, dont les rayons respectifs R_A et R_B vérifient la relation $R_A = 2 R_B$. Leurs moments d'inertie J_A et J_B par rapport a leurs axes de symétrie vérifient la relation $J_A = 4 J_B$.
- d. Le moment d'inertie s'exprime en Kg.m^{-2}
- e. L'unité de champ magnétique est le tesla

Exercice 5 :

- a. Un œil accommodé signifie que le rayon du cristallin augmente et la distance focale de l'œil diminue
- b. Un œil peut voir nettement, en accommodant, des objets situés entre le punctum proximum et l'œil
- c. Pour voir de très près, un myope doit enlever ses verres correcteurs parce que les verres correcteurs ont éloigné son punctum proximum
- d. Un bâton plongé dans l'eau paraît brisé à cause du phénomène de réflexion
- e. Un poisson se trouvant dans l'eau à 60 cm de la surface libre regarde un objet situé à 1,60 m au dessus de la surface de l'eau. Pour ce poisson, l'objet se trouve à moins de 2,20 m.

Exercice 6 :

- a. Le cadran d'une montre murale est marqué de points à la place des chiffres. Quand il est 3h, son image à travers le miroir plan marque 9h.
- b. L'onde stationnaire résultant de l'interférence de deux ondes progressives incidentes et réfléchies ne se propage pas
- c. La période d'un pendule au sol est T_1 . Le même pendule situé à 10 Km au dessus du sol a une période T_2 . On peut dire que $T_2 < T_1$.
- d. Le seuil photoélectrique d'une cellule a pour longueur d'onde λ_0 . On éclaire cette cellule par une radiation de longueur d'onde λ et il y a extraction d'électron. On a $\lambda < \lambda_0$

- e. Le champ électrique et le champ magnétique qui constituent le champ électromagnétique se propagent à la même célérité et avec des fréquences différentes.

Exercice 7 :

- a. Pour un corps de masse m en mouvement de rotation de vitesse V sur une trajectoire circulaire de rayon R , la quantité mvr est la quantité de mouvement.
- b. La relation $E = mc^2$ est de Faraday
- c. La radioactivité α se traduit par le schéma suivant : ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z-1} Y + {}^4_2 He$
- d. Lorsque la distance entre deux sources lumineuses cohérentes situées dans un même plan augmente, l'interfrange diminue
- e. Une installation électrique idéale doit avoir un facteur de puissance égale à 1

Exercice 8 :

- a. Une portion de circuit électrique contient trois condensateurs de capacité C_1 , C_2 et C_3 . C_2 et C_3 sont montés en parallèle et en série avec C_1 . La capacité équivalente s'écrit littéralement $\frac{C_1 + C_2 C_3}{C_2 + C_3}$
- b. Le rapport entre la masse volumique de l'eau liquide et celle de la glace (eau solide) est égal à 1
- c. Deux particules de même charges électriques q et de masses respectives m_1 et m_2 pénètrent dans un champ magnétique uniforme \vec{B} perpendiculaire à leurs vitesses initiales. Les rayons des arcs de cercles décrits par les particules sont tels que : si $m_1 < m_2$, alors $r_1 < r_2$.
- d. Une bobine parcourue par un courant d'intensité 200 mA crée un flux magnétique propre de 0,01 Wb. L'inductance de cette bobine est égale à 0,05 H.
- e. La tension électrique qu'achemine la Sonel peut se mettre sous la forme $U(t) = U_0 \sin(2\pi ft)$. La valeur de f est 50 Hz.

Exercice 9 :

- a. Lorsque la température diminue, la résistance d'un conducteur métallique croît
- b. Un fil conducteur rectiligne de résistance R est branché aux bornes d'un générateur de force électromotrice E . Le champ magnétique créé par le fil dans son environnement est proportionnel à E^2 .
- c. Un résistor de résistance R est branché aux bornes d'un réseau de n générateurs identiques dont chacun a une force électromotrice E_0 et une résistance interne $r_0 > R$. L'intensité du courant dans le résistor est plus grande lorsque les générateurs sont branchés en parallèle (les pôles de même signes étant reliés entre eux)
- d. On considère deux conducteurs filiformes (F_1) et (F_2) séparés par une distance d et parcourus par des courants I_1 et I_2 de même sens avec $I_2 > I_1$. La force exercée par (F_1) sur (F_2) et celle exercée par (F_2) sur (F_1) ont même intensité.
- e. Un électrolyseur se trouve dans un circuit ayant un générateur de force électromotrice E et de résistance interne r . L'intensité du courant dans le circuit est I . La puissance électrique consommée dans l'électrolyseur est $(E + rI)I$

Exercice 10 :

- a. Dans une enceinte close à volume constant, lorsque la température augmente, la pression augmente
- b. Un fil parcouru par un courant électrique crée dans son voisinage un champ électrique et un champ magnétique
- c. Deux lentilles convergentes L_1 et L_2 ont pour distances focales f_1 et f_2 . On accole les deux lentilles pour obtenir une lentille de vergence C . C est égale à $1/(f_1 + f_2)$
- d. Un circuit électrique contient un condensateur de capacité C et une source de tension alternative de fréquence f . L'intensité électrique maximale est inversement proportionnelle à f .
- e. Un astronaute sur la lune est plus léger parce que l'accélération de la pesanteur sur la lune est faible.

Exercice 11 :

- a. Un pendule élastique horizontal de masse 500 g effectue des oscillations libres non amorties de période 1,0s ; $\pi^2 = 10$. La constante de raideur du ressort est égale à 20 N.m⁻¹.
- b. Un pendule élastique horizontal caractérisé par la constante de raideur $K = 25$ N.m⁻¹ et la masse $m = 300$ g a une vitesse maximale de 0,80 m/s. L'amplitude du mouvement est de 7,5 cm.
- c. L'énergie mécanique d'un oscillateur mécanique est toujours constante
- d. Un condensateur de capacité 10 nF est chargé sous une tension de 3 V. L'énergie qu'il emmagasine est égale à $2 \cdot 10^{-9}$ J
- e. Un condensateur est chargé pendant 10 s avec un générateur de courant débitant un courant constant d'intensité 1 mA. La charge de chaque armature à la fin de l'opération est de 10^{-2} C

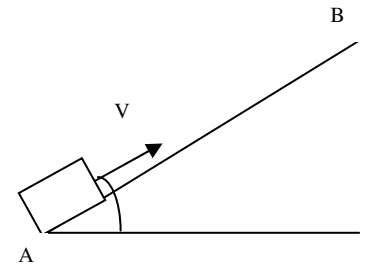
Exercice 12 :

- a. Les ondes lumineuses se propagent dans le vide et dans les milieux transparents
- b. Lorsqu'une onde lumineuse passe d'un milieu transparent à un autre milieu transparent, la vitesse de propagation change

- c. Lorsqu'une onde lumineuse passe d'un milieu transparent à un autre milieu transparent, la fréquence change
- d. On réalise des interférences avec le dispositif des fentes de Young. La lumière a une fréquence de $5,093 \cdot 10^{14}$ Hz. En un point M du champ d'interférence, la différence de marche est $\delta = 5,89 \mu\text{m}$. Ce point se trouve sur une frange sombre.
- e. Il est possible d'observer des franges d'interférence en superposant des ondes lumineuses provenant de deux sources indépendantes.

Exercice 13 :

Un solide ponctuel de masse $m = 5,0 \text{ Kg}$ est lancé à partir d'un point A d'une rampe AB inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ sur l'horizontale, avec une énergie cinétique initiale égale à 90 J . Les frottements sont équivalents à une force \vec{f} parallèle à la rampe dirigés en sens contraire du mouvement, et d'intensité $f = 5 \text{ N}$ ($g = 9,8 \text{ N.Kg}^{-1}$).



- a. Le centre d'inertie de la rampe rebrousse chemin après avoir parcouru la distance de 5 m
- b. L'accélération du mouvement est égale à $5,9 \text{ ms}^{-2}$
- c. Le solide peut être considéré comme isolé
- d. Lorsque le solide amorce le mouvement descendant, les frottements s'annulent
- e. L'énergie mécanique du solide est constante

Exercice 14 :

On monte en série aux bornes d'un générateur de fréquence f : un conducteur ohmique de résistance R , une bobine d'inductance L et un condensateur de capacité C . Un voltmètre monté aux bornes du générateur indique $U = 140 \text{ V}$ et un ampèremètre monté dans le circuit indique $I = 3,5 \text{ A}$. On donne $f = 80 \text{ Hz}$.

- a. Le voltmètre et l'ampèremètre indiquent respectivement la tension maximale aux bornes du générateur et l'intensité maximale du courant dans le circuit
- b. L'impédance du circuit est égale 45Ω
- c. La tension instantanée est en avance de $\frac{\pi}{3} \text{ rad}$ sur l'intensité, instantanée et s'écrit sous la forme

$$u = U_m \cos(2\pi ft + \frac{\pi}{3}). \text{ On peut écrire } i = I_m \cos(2\pi ft)$$

- d. La période de la tension alternative aux bornes du générateur est égale à $0,0125 \text{ s}$
- e. Tout circuit parcouru par un courant alternatif est le siège d'une force électromotrice d'auto-induction.

Exercice 15 :

On éclaire la cathode d'une cellule photoélectrique avec une radiation monochromatique dont chaque photon a pour énergie $2,75 \text{ eV}$. Masse de l'électron $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$, constante de planck $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, vitesse de la lumière dans le vide $C = 3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$.

- a. La longueur d'onde dans le vide de cette lumière est égale à $4,51 \cdot 10^{-7} \text{ m}$
- b. Si l'énergie nécessaire pour extraire un électron sans vitesse est $2,25 \text{ eV}$, alors la vitesse maximale d'expulsion d'un électron du métal est égale à $1,758 \cdot 10^5 \text{ m/s}$
- c. Pour augmenter la vitesse d'expulsion on peut augmenter la puissance lumineuse reçue par la cathode sans changer la radiation précédente.
- d. Pour annuler l'intensité du courant photoélectrique, on doit appliquer entre la cathode C et l'anode A une tension $U_{AC} = 0,5 \text{ V}$
- e. L'effet photoélectrique est l'accélération des électrons par une tension positive entre l'anode et la cathode

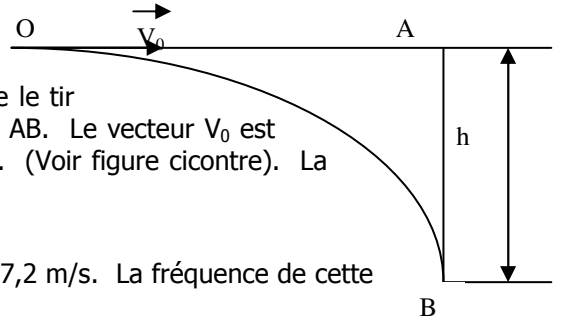
Exercice 16 :

- a. On met un oscillateur en fonction en lui fournissant de l'énergie
- b. Une voiture peut être considérée comme un oscillateur mécanique
- c. Un pont ne peut en aucun cas osciller. C'est une structure beaucoup trop rigide
- d. L'énergie qui sert à l'entretien des oscillations d'une montre à quartz est d'origine chimique
- e. L'hélice d'un avion tourne à très grande vitesse. Elle constitue un oscillateur de haute fréquence.

Exercice 17 :

- a. Capté par un microphone, le son émis par une flute est visualisé sur l'écran d'un oscillographe. On compte alors 4 périodes de vibrations sur une distance de $8,5 \text{ cm}$. Le balayage du spot est réglé sur le calibre 2 ms.cm^{-1} . La fréquence du son émis est égale à 235 Hz .
- b. Un stroboscope mécanique est constitué d'un disque opaque percé de deux trous. Il tourne face à un éclairage très intense, à raison de $600 \text{ trs par minute}$. La fréquence des éclairs produits par ce stroboscope mécanique est égale à 20 Hz .
- c. Une bille tombe d'un tour en chute libre. Entre les instants $t_1 = 2 \text{ s}$ et $t_2 = 3 \text{ s}$, elle parcourt la distance $d = 35 \text{ m}$. $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, l'action de l'air est négligée. La bille a été lancée verticale vers le bas à l'instant $t = 0$ avec une vitesse initiale $V_0 = 15 \text{ ms}^{-1}$

- d. Un satellite dont l'orbite est situé dans le plan de l'équateur est obligatoirement géostationnaire
- e. Pour mesurer la vitesse de lancement V_0 d'une fronde, on effectue le tir devant un mur, situé à la distance d et on mesure la hauteur $h = AB$. Le vecteur V_0 est horizontal. L'action de l'air est négligée. $H = 12,5$ cm, $d = 10$ m. (Voir figure ci-contre). La valeur de V_0 est 42 ms^{-1} .



Exercice 18 :

Une onde progressive plane se propage dans un milieu à la célérité $C = 17,2$ m/s. La fréquence de cette onde est $f = 440$ Hz.

- a. La distance comprise entre deux points consécutifs en phase est égale à 45 mm
- b. La distance séparant deux points consécutifs en opposition de phase est égale à 27 mm
- c. Un avion volant à basse altitude est détecté par un radar à une distance $D = 30$ Km. Vitesse de la lumière $C = 3 \cdot 10^8$ m/s. Le signal émis par un radar pour détecter l'avion revient au bout de 200 μs
- d. L'avion vole à 1 500 Km/s en direction du radar. Il arrive au dessus du radar au bout de 72 s
- e. Une station radio émet sur une longueur d'onde $\lambda = 537$ m. La fréquence des émissions de cette station est de $2,4 \cdot 10^5$ Hz.

Exercice 19 :

- a. Une particule animée d'une vitesse a a une énergie cinétique double de son énergie de masse. La vitesse de cette particule est égale à $2,42 \times 10^8$ m/s. On donne $\sqrt{2} = 1,41$
- b. Un proton de masse $m = 938$ Mev/ C^2 a une énergie cinétique de 5 000 Mev. L'énergie totale de ce proton est égale à 5 938 Mev
- c. Un proton de masse $m = 938$ Mev/ C^2 a une énergie cinétique de 5 000 Mev. La quantité de mouvement de ce proton est égale à 5 863,4 Mev/ C
- d. Un atome de vapeur de sodium est porté, par absorption d'un photon, de son état fondamental d'énergie nulle à son premier état excité, d'énergie 2,1 ev. La longueur d'onde du photon absorbé est de 0,59 μm
- e. Des éléments différents peuvent avoir le même spectre d'émission.

Exercice 20 :

- a. Une force d'intensité $F = 18$ N s'exerce normalement et de façon uniforme sur une surface plane d'aire 12 cm^2 . La pression subie par cette surface est de $2,6 \cdot 10^5$ Pa
- b. Une pierre de masse $M = 1$ Kg tombe verticalement. Elle passe à l'altitude z à la vitesse de 6 ms^{-1} . On donne $g = 9,8$ ms^{-2} . L'action de l'air est négligée. L'énergie mécanique du système pierre-terre est 148 J
- c. Le plateau d'un tourne disque a un moment d'inertie $J = 10^{-2}$ Kg. m^2 et tourne à la vitesse de 33,33 tr/min. Quand on coupe l'alimentation électrique, le plateau ralentit et s'arrête après avoir effectué 11,5 tours. Le moment supposé constant des forces de frottement qui s'appliquent sur l'axe pendant la phase de ralentissement est égale à $8,43 \cdot 10^{-4}$ N.m
- d. Le vecteur vitesse d'un satellite de la terre en orbite circulaire est constant
- e. Une force intérieure peut modifier le mouvement d'un système.

Epreuve de Biologie

Calculatrices autorisées

Exercice 1

Les lymphocytes sont des cellules que l'on rencontre :

- f) Exclusivement dans le sang
- g) Dans tous les tissus de l'organisme
- h) Dans le thymus et la moelle rouge
- i) Essentiellement dans le système lymphatique et les organes lymphoïdes
- j) Dans les ganglions spinaux et dans la moelle épinière

Exercice 2

Les vaccins sont :

- a) Des cellules ou des molécules douées de propriétés anticorps
- b) Des cellules ou des molécules douées de propriétés antigéniques
- c) Des immunoglobulines efficaces dès la première injection
- d) Encore efficaces après l'infection microbienne
- e) Toujours des protéines

Exercice 3

Le polymorphisme génique est la conséquence de :

- a) Mutations chromosomiques
- b) Mutations ponctuelles
- c) Translocations
- d) Transcriptions
- e) Duplications géniques

Exercice 4

De nouveaux gènes peuvent apparaître par :

- a) Transcription de gènes existants
- b) Duplication de chromosomes
- c) Translocation de gènes
- d) Mutation ponctuelle
- e) Duplication suivie de transposition

Exercice 5

La reproduction sexuée dans le monde vivant, fait intervenir obligatoirement

- a) Des cellules toujours morphologiquement différentes
- b) Des cellules procaryotes
- c) Des gamètes
- d) Des cellules toujours génétiquement identiques
- e) Des organismes pluricellulaires

Exercice 6

La méiose est un processus qui produit :

- a) Toujours des gamètes
- b) Indifféremment des cellules haploïdes et diploïdes
- c) Toujours des cellules haploïdes
- d) Parfois deux cellules morphologiquement différentes
- e) Souvent quatre cellules semblables entre elles

Exercice 7

Les anomalies chromosomiques sont :

- a) Généralement causées par des méioses anormales
- b) Toujours des trisomies
- c) Toujours à l'origine de maladies graves
- d) Un des mécanismes impliqués dans l'évolution biologique
- e) Souvent transmises à la descendance

Exercice 8

Le brassage génique interchromosomique se produit :

- a) Durant une prophase de mitose
- b) Au cours de la prophase de la division 1 de méiose
- c) Durant la prophase de division 2 de méiose
- d) En anaphase de division 1 de méiose
- e) En anaphase de division 2 de méiose

Exercice 9

Au cours de la fécondation, deux gamètes de types sexuels opposés s'associent :

- a) Au hasard, du moment sont de la même espèce
- b) S'ils possèdent deux génotypes suffisamment proches
- c) Seulement s'ils possèdent deux génotypes très différents
- d) Si la garniture chromosomique de l'un est modifiée
- e) Même en l'absence du chimiotactisme

Exercice 10

Une mutation ponctuelle dans un gène :

- a) Peut être la cause d'une maladie génétique grave
- b) A toujours un effet sur la survie des individus porteurs de la mutation
- c) Est dans la plupart des cas, sans effet sur la fonction du gène
- d) A parfois un effet bénéfique
- e) Est à l'origine d'un nouvel allèle du gène

Exercice 11

La spéciation chez les animaux ou chez les végétaux

- a) Est la naissance d'espèces nouvelles à partir d'une espèce mère
- b) Est le résultat d'une divergence génétique entre des populations de la même espèce
- c) Est parfaitement expliquée par le mécanisme de mutation ponctuelle donnant des versions alléliques nouvelles
- d) Peut être obtenue par isolement géographique de populations
- e) Est obtenue par simple croisement de deux variétés

Exercice 12

La testostérone agit :

- a) En inhibant le développement des futures voies génitales femelles
- b) En augmentant la synthèse des protéines de divers organes cibles
- c) En stimulant la sécrétion de FSH et de LH
- d) En favorisant la formation des spermatozoïdes
- e) En faisant apparaître les caractères sexuels secondaires mâles

Exercice 13

Dans les heures qui suivent la fécondation dans les voies génitales de la femme

- a) Le zygote entre en division de mitose
- b) Le zygote subit une méiose
- c) Le zygote entame sa migration vers l'utérus
- d) Le zygote s'implante dans l'utérus
- e) Le zygote retourne pour reprendre sa course à partir du pavillon

Exercice 14

Un crossing-over « enjambement » permet :

- a) L'échange de deux chromosomes entiers
- b) L'échange de deux portions de chromatides entre chromosomes homologues
- c) Le brassage génique interchromosomique
- d) Le brassage génique intrachromosomique
- e) L'apparition des mutations ponctuelles

Exercice 15

Mendel mis en évidence pour un couple d'allèles

- a) Leur ségrégation indépendante au cours de la formation de gamètes
- b) L'existence d'un allèle dominant
- c) L'existence d'un allèle récessif
- d) Le phénomène de codominance
- e) La recombinaison génétique

Exercice 16

Au niveau d'une synapse chimique

- a) La transmission du message est assurée dans un sens précis grâce au neurotransmetteur stocké dans l'élément post synaptique
- b) La libération du neurotransmetteur obéit à la loi du tout ou rien
- c) Le neurotransmetteur est rapidement inactivé dans l'espace synaptique
- d) Le neurotransmetteur se fixe sur les récepteurs membranaires post-synaptiques
- e) La fixation du neurotransmetteur ne modifie en aucune façon le potentiel de membrane

Exercice 17

Les populations humaines actuelles

- a) Sont distinctes les unes des autres par des caractéristiques génétiques très précises
- b) Présentent des différences génétiques qui permettent d'estimer une distance génétique entre deux populations
- c) Sont issues de plusieurs populations apparues à peu près simultanément en plusieurs points de la surface du globe terrestre
- d) Uniformisent beaucoup plus aujourd'hui leurs pools géniques suite aux « brassage de leurs populations »
- e) Se distinguent par la couleur de la peau qui les classe dans les espèces différentes

Exercice 18

Une « population » d'êtres vivants se définit comme étant un ensemble d'individus

- a) Appartenant tous à la même espèce
- b) Possédant les mêmes caractéristiques phénotypiques
- c) Présentant une variabilité génétique
- d) Groupés génétiquement autour d'un pool d'allèles
- e) Qui sont plus ou moins isolés sexuellement des populations voisines

Exercice 19

L'analyse biochimique des substances organiques montre

- a) Qu'un acide aminé est la molécule élémentaire constitutive d'une protéine
- b) Qu'un acide aminé est la molécule constitutive d'un lipide
- c) Qu'il existe une infinité d'acides aminés naturels
- d) Qu'il existe vingt acides aminés naturels
- e) Que la liaison entre acides aminés, semblables ou différents, est appelée liaison peptidique

Exercice 20

Que dites-vous des associations suivantes faites à partir des observations de la colonne I et des expériences de la colonne II ?

COLONNE I	COLONNE II
1. Aucune modification du rythme cardiaque	A. Section des deux nerfs X
2. Cardioaccélération	B. Section des deux nerfs de Héring
3. Cardiomodération	C. Destruction des ganglions orthosympathiques
4. Aucune modification de la pression artérielle	
5. Hypertension artérielle	

- a) (1, /)
- b) (2, B, A)
- c) (3, C)
- d) (4, B)
- e) (5, A, B)