

Université Des Montagnes

(UdM)
B.P. 208 Bangangté

CONCOURS D'ENTREE EN PREMIERE ANNEE

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).
- 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.
- Il est conseillé de s'abstenir de porter VRAI OU FAUX quand on n'est pas sur de la réponse
- 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 Biologie
Calculatrices autorisées

Exercice 1 :

L'albédo

- a) Est un rapport de surface
- b) Est un rapport de flux énergétique
- c) Exprime les capacités réfléchissantes d'une planète
- d) Exprime la température de surface
- e) Dépend des capacités d'absorption lumineuse de la surface

Exercice 2 :

Les gaz à effet de serre

- a) Sont ceux qui n'absorbent pas le rayonnement infrarouge
- b) Sont ceux qui absorbent le rayonnement infrarouge
- c) Sont principalement le dioxyde de carbone et la vapeur d'eau
- d) Augmentent dans l'atmosphère en raison de l'activité humaine
- e) Augmentent dans l'atmosphère en raison de l'activité de la biosphère

Exercice 3

Les différentes phases de la photosynthèse sont :

- a) La phase claire
- b) La phase sombre
- c) Dans les chlorophylles
- d) La production d'eau
- e) La synthèse des substances organiques

Exercice 4

Chez les spermapytes

- a) L'organe reproducteur mâle est l'étamine
- b) L'organe reproducteur femelle est le pistil
- c) Le gamétophyte mâle est le grain de pollen
- d) Le gamétophyte femelle est l'oosphère
- e) Le gamétophyte femelle est le sac embryonnaire

Exercice 5

Le mauvais déroulement de certaines étapes suivantes de la méiose entraîne des anomalies dans la garniture chromosomique de certains gamètes formés :

- a) La prophase I
- b) L'anaphase I
- c) La télophase I
- d) L'anaphase II
- e) La télophase II

Exercice 6

Au niveau d'une synapse neuro-neuronique,

- a) La fréquence des potentiels d'action présynaptique est traduite en quantité de neurotransmetteur libéré
- b) Le message nerveux est codé en modulation de quantité de médiateur chimique déchargée dans la fente synaptique
- c) Le message nerveux est codé en modulation de fréquence
- d) Le potentiel d'action est transmis en modulation d'amplitude
- e) Le médiateur chimique est libéré par exocytose des vésicules présynaptiques riches en neurotransmetteur

Exercice 7

La vasopressine est

- a) Encore appelée ADH
- b) Un neurotransmetteur régulateur de la Pression artérielle
- c) Une neuro-hormone dont les cellules cibles sont localisées au niveau du néphron
- d) Une neuro-hormone libérée par les neurones hypothalamiques

- e) Une neuro-hormone qui favorise la rétention importante d'eau au niveau des reins

Exercice 8

La phagocytose et l'action du système de compléments

- a) Sont des réponses immunitaires non spécifiques
- b) Achèvent la réponse immunitaire spécifique à médiation humorale
- c) Achèvent la réponse immunitaire spécifique à médiation cellulaire
- d) Sécrètent les anticorps
- e) Sont des réponses immunitaires spécifiques

Exercice 9

Le thymus est un organe

- a) Lymphoïde central
- b) Lymphoïde où naissent les lymphocytes T
- c) Lymphoïde où les lymphocytes T deviennent immunocompétents
- d) Lymphoïde central sans lequel il n'y aurait aucune défense immunitaire
- e) Lymphoïde central sans lequel il n'y aurait aucune défense immunitaire spécifique

Exercice 10

Les cellules immunitaires cibles du VIH-SIDA sont

- a) Les lymphocytes T4
- b) Les lymphocytes B et les lymphocytes T8
- c) Toutes les cellules
- d) Celles qui possèdent les molécules CD4 à la surface de leur membrane cytoplasmique
- e) Les macrophages.

Exercice 11

La méiose

- a) En prophase I, les chromosomes sont encore constitués d'une seule chromatide
- b) En prophase I le nombre de tétrade est de $2n$
- c) En anaphase I il y a ascension polaire des chromosomes à deux chromatides chacun
- d) En fin de télophase II, chaque cellule fille possède n chromosomes à une chromatide chacun
- e) En fin de télophase II chaque cellule fille possède n chromosomes à deux chromatides chacun

Exercice 12

Dans l'espèce humaine, le gamète femelle est

- a) L'ovocyte I à n chromosomes
- b) L'ovocyte II à n chromosomes
- c) L'ovule à $n + n$ chromosomes
- d) Le spermatozoïde
- e) L'ovaire

Exercice 13

L'ARNm

- a) Est synthétisé au contact de l'ADN grâce à une ADN polymérase
- b) Guide la synthèse de plusieurs chaînes polypeptidiques aux séquences identiques
- c) Est synthétisé au contact de l'ADN grâce à une ARN polymérase
- d) Possède les triplets de base appelés codons
- e) Est synthétisé dans le noyau de la cellule chez l'espèce humaine

Exercice 14

L'ADN est un polymère

- a) De bases azotées
- b) De nucléotides
- c) De désoxyriboses
- d) D'anticodon
- e) De nucléotides enchaînés servant de brin codon ou de brin transcrit, lors de la synthèse protéique

Exercice 15

Chez les angiospermes

- a) Il y a toujours double fécondation
- b) L'œuf embryon est celui issu de la fusion entre l'oosphère et l'anthérozoïde 1

- c) La fusion entre l'anthérozoïde 2 et le noyau central forme l'œuf albumen
- d) L'ovule se transforme en graine
- e) L'ovaire se transforme en fruit

Exercice 16

La mutation ponctuelle conduisant au remplacement d'un acide aminé par un autre dans la chaîne polypeptidique codé par le gène muté est une

- a) Mutation faux-sens
- b) Mutation non-sens
- c) Mutation silencieuse
- d) Transversion
- e) Substitution

Exercice 17

La testostérone

- a) Est une hormone produite par les tubes séminifères
- b) A un taux sanguin constant car sa sécrétion est en permanence exactement équilibrée par sa dégradation dans l'organisme
- c) Est sécrétée par épisotie
- d) Est une hormone de nature lipidique
- e) Est responsable des caractères sexuels secondaires et assure le maintien des caractères sexuels primaires

Exercice 18

Les cellules suivantes possèdent les récepteurs pour la FSH et la LH

- a) Les cellules de l'endomètre
- b) Les cellules du myomètre
- c) Les cellules de la granulosa du follicule
- d) Les cellules de la thèque interne
- e) Les cellules du corps jaune

Exercice 19

La progestérone chez la femme assure

- a) L'ovulation
- b) La croissance de l'endomètre
- c) La formation de la dentelle utérine
- d) Le maintien de la gestation
- e) Le développement de la menstruation

Exercice 20

La spéciation

- a) Est la naissance d'espèces nouvelles à partir d'une espèce mère
- b) Implique que certaines populations de l'espèce mère présentent au cours du temps une divergence génétique telle qu'elles deviennent incapables de se reproduire
- c) Est parfaitement expliquée par le mécanisme de mutations ponctuelles produisant des versions alléliques nouvelles
- d) Peut être obtenue après un isolement géographique de population
- e) Est une interfécondité d'écologie comparable.

Epreuve de chimie
Calculatrices autorisées

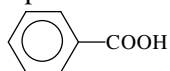
Exercice 1

Un alcool est un composé organique oxygéné où le groupe hydroxyde-OH est lié à un atome de carbone tétragonal

- f) Le prop-2-énol est un alcool
- g) La déshydratation intramoléculaire des alcools donne des éther-oxydes
- h) En raison de leurs paires d'électrons sur l'atome d'oxygène, les alcools sont des bases de Brönsted
- i) Le point d'ébullition du propan-1-ol est plus élevé que celui du propane
- j) L'atome d'hydrogène du groupe hydroxyle est très acide

Exercice 2

Les acides carboxyliques sont des produits de l'oxydation ménagée des alcools primaires.



- a) Le composé de formule c1ccccc1C(=O)O est appelé acide benzoïque
- b) Les esters sont des isomères des acides carboxyliques
- c) Un monoacide carboxylique à chaîne saturée contenant 9,8% d'hydrogène et 58,8% de carbone, a pour formule brute $C_4H_8O_2$
- d) Les anhydrides d'acide sont plus réactifs que les acides correspondants
- e) Par réaction avec les bases fortes, les acides carboxyliques de longue chaîne conduisent aux ions carboxylates sous forme de sel (savon)

Exercice 3

Les amines sont des dérivés alkylés ou arylés de l'ammoniac

- a) Les amines sont des bases plus faibles que l'ammoniac
- b) L'alkylation de l'ammoniac est un procédé de préparation de l'amine
- c) L'action d'une amine sur un anhydride d'acide conduit à un amide
- d) L'alkylation d'un excès d'ammoniac conduit à la formation simultanée des amines primaire, secondaire et tertiaire
- e) La formation d'amides à partir des chlorures d'acyle, met en évidence le caractère nucléophile des amines

Exercice 4

Les alcanes sont des hydrocarbures saturés.

- a) Les conformations décalées et éclipsée sont les seules possible pour l'éthane
- b) La conformation éclipsée est privilégiée à la température ambiante
- c) La combustion des alcanes est très endothermique
- d) Les alcanes sont des composés inertes
- e) La pyrolyse conduit à une rupture des liaisons carbone-hydrogène

Exercice 5

La cinétique chimique est l'étude des vitesses de réaction.

- a) La vitesse de formation des produits et la vitesse de disparition des réactifs varient au cours du temps
- b) Le nombre de moles d'un réactif influe sur la vitesse de la réaction
- c) La vitesse de disparition d'un réactif est donnée numériquement par un nombre négatif
- d) La vitesse de disparition d'un réactif est indépendante de la vitesse de formation d'un produit
- e) La vitesse de formation d'un produit diminue si la température baisse.

Exercice 6

Les esters sont des composés naturels très répandus ; ils participent à l'odeur ou à l'arôme de nombreux corps.

- a) Le chauffage pendant une réaction d'estérification, améliore le rendement de celle-ci.
- b) L'estérification d'une mole d'alcool primaire donne toujours, à l'équilibre, 0,67 mol d'ester
- c) La réaction entre 0,15 mol de monoacide et 0,25 mol de monoalcool a produit 0,070 mol d'eau. Le rendement de la réaction est 47%
- d) On peut préparer un ester avec un rendement de 100%
- e) La masse molaire de l'ester est égale à la somme des masses molaires de l'acide et de l'alcool.

Exercice 7

La pollution atmosphérique.

- L'air atmosphérique est formé d'environ 78% de dioxygène, 21% de diazote et 1% de gaz divers
- Le dioxyde de soufre et les oxydes d'azote sont des polluants majeurs de l'atmosphère
- L'oxydation du dioxyde de soufre dans l'atmosphère produit de l'acide sulfurique
- Les pluies acides sont des polluants. Leur pH est voisin de 5,7.
- L'acide sulfurique et l'acide nitrique sont ceux qui causent les pluies acides.

Exercice 8

La trimérisation de l'acétylène conduit au benzène.

- La nitration du benzène se fait à 400°C
- La nitration du benzène sur un excès d'acide nitrique donne le trinitrobenzène et la réaction est faite à 90%. On obtient un peu moins de 250g de produit.
- La réaction du dichlore sur le benzène est catalysée par la lumière
- La lumière vive favorise la chloruration du benzène
- L'acétylène pur permet de préparer l'éthanol en présence du sulfate de mercure II.

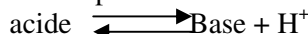
Exercice 9

La catalyse est le phénomène d'accélération d'une réaction chimique sous l'action d'un catalyseur.

- Le catalyseur intervient dans le mécanisme réactionnel d'une réaction
- Chaque réaction chimique a son propre catalyseur
- La catalyse enzymatique est une catalyse homogène
- Un catalyseur solide est plus actif qu'un catalyseur liquide
- Une catalyse homogène ne peut exister qu'en solution aqueuse

Exercice 10

Un couple acide-base est formé de deux espèces conjuguées reliées par un schéma simple :



- Dans une solution d'acide benzoïque ($\text{pK}_a = 4,2$), de pH égal à 3,6, c'est la base qui est l'entité du couple acide-base, qui prédomine
- Le pK_a du couple $\text{HCOOH} / \text{HCOO}^-$ est 3,8. Le pH d'une solution contenant 25% d'acide méthanoïque à l'état moléculaire est proche de 4,3.
- Le pK_a du couple $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$ vaut 9,2. La réaction de dosage d'une solution de chlorure d'ammonium par une solution d'hydroxyde de sodium est quantitative.
- On peut préparer une solution tampon en mélangeant 10 cm³ de solution, 0,1 mol.L⁻¹ d'acide éthanoïque et 10 cm³ de solution 0,1 mol.L⁻¹ d'hydroxyde de sodium.
- Le couple ion hydrogénophosphate/ion orthophosphate s'écrit $\text{HPO}_4^{2-} / \text{PO}_4^{3-}$

Exercice 11

On dissout de l'éthanoate de sodium solide dans de l'eau. Le pH de la solution vaut 8,5. Le pK_a du couple acide-base de l'ion éthanoate est 4,75.

- Le système contient trois couples acide-base
- La réaction prépondérante qui se produit lors de la dissolution est
$$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{HO}^-$$
- La constante réduite de la réaction est négligeable devant 1.
- Les espèces prépondérantes à l'équilibre sont H_2O et CH_3COO^-
- Le rapport $\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$ est plus petit que 56.

Exercice 12

L'oxydation ménagée des alcools conduit à des produits dont la nature dépend de la classe d'alcool.

- En chimie organique, une oxydation dite ménagée, se fait sans rupture de la chaîne carbonée du composé oxydé.
- A haute température, sur un catalyseur en cuivre et en l'absence de dioxygène, une réaction endothermique de déshydratation des alcools primaires et secondaires est possible.
- L'oxydation d'une solution acide de butan-1-ol, par le permanganate de potassium en défaut, conduit à un mélange de butanal et d'acide butanoïque.
- Lors de l'expérience de la lampe sans flamme, la réaction est endothermique

- e) La déshydrogénation catalytique d'un alcool primaire permet d'obtenir un aldéhyde exempt de l'acide carboxylique correspondant.

Exercice 13

On mélange une solution d'éthanoate de sodium à $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ avec un égal volume d'une solution d'acide acétique à $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$. Le pK_a du couple $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ est de 4,8.

- La réaction produit les mêmes composés que les réactifs.
- Le pH du mélange est très proche de 7
- $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$
- On peut ajouter des ions H_3O^+ au mélange par apport d'une solution concentrée d'acide nitrique.
- Le mélange est une solution tampon

Exercice 14

L'acide éthanoïque est le principe actif du vinaigre. L'étiquette de la bouteille d'un vinaigre porte l'indication 8° .

- 8° indique la masse, en grammes, d'acide éthanoïque contenu dans 100g de vinaigre
- La pesée au laboratoire, avec une balance numérique, de 100 cm^3 de ce vinaigre donne une masse égale à 100,8g. La concentration de l'acide éthanoïque dans ce vinaigre est environ $1,4 \text{ mol.L}^{-1}$.
- On veut doser 10 cm^3 de ce vinaigre par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$. Il est important de diluer le vinaigre.
- Il est plus judicieux de diluer 10 fois ce vinaigre.
- On dose 10 cm^3 de la solution diluée par pH-métrie. L'ajout de l'eau dans la solution permet une mesure correcte du pH.

Exercice 15

Les composés organiques oxygénés les plus représentés sont : les alcools, les aldéhydes, les cétones et les acides carboxyliques.

- Les aldéhydes et les cétones sont des composés carbonylés
- Tous les acides carboxyliques présentent en commun le groupe carbonyle
- Les acides carboxyliques à longue chaîne carbonée sont assez solubles dans l'eau grâce au caractère hydrophile du groupe fonctionnel acide carboxylique
- En milieu basique, les aldéhydes sont oxydés en ions carboxylates.
- En ajoutant à quelques millilitres de réactif de Schiff glacé, quelques gouttes d'un aldéhyde, le réactif, initialement incolore, vire au rose fuchsia.

Exercice 16

La dissolution des composés ioniques dans l'eau.

- La dissolution est exothermique pour l'hydroxyde de sodium et pratiquement athermique pour le chlorure de sodium.
- Les composés ioniques sont solubles dans le benzène
- Dans une solution ionique saturée, le soluté introduit se dissout faiblement
- La solubilité s'exprime par la masse maximale de soluté que l'on peut dissoudre dans 1 L de solution, à une température donnée
- Le processus de dislocation du réseau – dispersion des ions d'un solide ionique mis en solution aqueuse est exothermique.

Exercice 17

Les essences sont extraites des pétroles brutes par distillation fractionnée.

- Les alcanes linéaires donnent une meilleure qualité à une essence
- L'isomérisation des alcanes diminue l'indice d'octane des essences correspondantes
- Le craquage pyrolytique augmente la production des essences
- Le combustion complète des essences dans les moteurs des automobiles produit du carbone, du dioxyde de carbone et de l'eau
- Le plomb-tétraéthyle est un additif couramment utilisé pour améliorer la qualité des essences

Exercice 18

La pile Daniell est construite à partir de deux demi-piles métalliques Cu^{2+}/Cu et Zn^{2+}/Zn reliées par un pont électrolytique. $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{V}$.

- Le pont électrolytique assure la continuité électrique entre les deux demi-piles
- A l'intérieur de la pile, les anions se déplacent dans le sens du courant
- La force électromotrice de la pile vaut 1,10V et l'électrode de cuivre en constitue le pôle positif.
On trouve $E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = 1,44\text{V}$

- d) Lorsque la pile fonctionne, l'énergie chimique libérée est totalement transformée en énergie électrique
- e) L'équation-bilan de la réaction globale de fonctionnement de la pile peut s'écrire :
- $$\text{Cu}^{2+} + \text{Zn} \rightleftharpoons \text{Cu} + \text{Zn}^{2+}$$

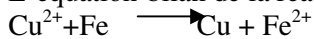
Exercice 19

On introduit dans un volume V d'eau distillée, une masse m des cristaux blancs de sulfate de cuivre anhydre, et on agite.

- Le liquide obtenu est bleu
- La dissolution du sulfate de cuivre dégage de la chaleur
- Le rapport m/V détermine la concentration massique du composé
- La chaleur molaire de dissolution du sulfate de cuivre anhydre étant -17 KJ.mol^{-1} , la quantité de chaleur accompagnant la dissolution de 8,0 g de ce composé vaut 0,85 KJ.
- On veut préparer un litre de solution de sulfate de cuivre à $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$, en dissolvant dans une fiole jaugée d'un litre, 10^{-2} mol de composé.

Exercice 20

L'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction entre les ions cuivre II et le métal fer s'écrit :



- Cette réaction est lente
- Les électrons sont présents dans la solution aqueuse
- Chaque atome de fer a gagné deux électrons
- Les ions Fe^{2+} sont capables d'oxyder le métal cuivre
- Lorsqu'on ajoute quelques gouttes d'une solution concentrée de soude dans un tube à essais contenant environ 1mL d'une solution d'ions Fe^{2+} , on obtient un précipité verdâtre qui brunit lentement au contact de l'air.

Epreuve de physiques
Calculatrices autorisées

Exercice 1 (le pendule élastique)

Un solide S de masse $m= 200\text{g}$ est fixé à l'extrémité d'un ressort de raideur $k=40\text{N/kg}$. Ce ressort de masse négligeable, à spires non jointives, peut travailler en extension et en compression. Le solide de masse m est guidé rectilignement sur un banc à coussin d'air horizontal. Les frottements.

Le solide est écarté de sa position d'équilibre d'une longueur $x_0=5\text{cm}$ en étirant le ressort et lâché avec une vitesse initiale $v_0= 0,70\text{m/s}$. vers sa position d'équilibre.

On associe au mouvement un repère (O, i) où O est la position d'équilibre du centre de gravité du solide et i le vecteur unitaire de même sens que v .

- a) L'énergie mécanique E_0 du système ressort-solide au début du mouvement est $9,9 \cdot 10^{-2} \text{ J}$
- b) La vitesse du solide au passage par la position d'équilibre est $9,95 \cdot 10^{-1} \text{ m/s}$
- c) Le raccourcissement maximal du ressort vaut 3 cm
- d) L'équation différentielle du mouvement s'écrit : $\ddot{x} + \frac{m}{k} x = 0$
- e) La période T_0 du mouvement vaut. $0,44 \text{ s}$

Exercice2 (Radioactivité)

On donne : $1\text{curie} = 3,7 \cdot 10^{10}$ désintégrations/s; $1\text{an} = 3,15 \cdot 10^7 \text{ s}$; constante d'Avogadro $N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Une source radioactive ponctuelle, est constituée de cobalt 60 est placée contre la fenêtre plane d'un compteur enregistrant les impulsions produites par les désintégrations des atomes de la source. Le rendement du compteur est 5% .

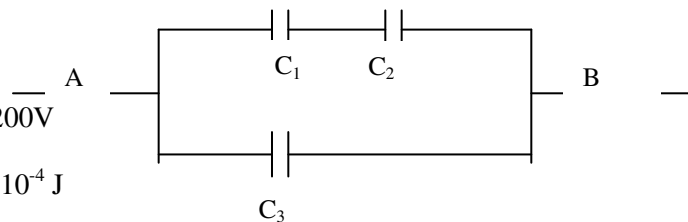
On compte $600\,000$ impulsions par minutes.

- a) La valeur de l'activité de la source en curie est de $5,4 \cdot 10^{-6}$ curies
- b) La période du cobalt est $T=5,2$ ans, L'activité de la source après 20 ans est : $A=3,75 \cdot 10^{-7}$ curie
- c) La masse de l'élément cobalt contenu dans la source est : $4,71 \cdot 10^{-9} \text{ g}$
- d) La masse de l'élément cobalt que contiendra la source après 20ans sera : $3,28 \cdot 10^{-9} \text{ g}$
- e) La période radioactive de l'élément cobalt dans 20 ans sera $T=5,2$ ans

Exercice 3 (les condensateurs)

On considère le groupement des condensateurs schématisés par la figure ci-contre. La charge du condensateur (C_3) et $Q_3 = 10^{-3} \text{ C}$.

- a) La capacité du groupement est $C_e = 11,6 \mu\text{F}$
- b) La tension aux bornes de C_3 est $U_3 = 100\text{V}$
- c) La tension aux bornes de l'ensemble C_1 et C_2 vaut 200V
- d) La tension aux bornes de C_1 vaut $U_1 = 20\text{V}$
- e) L'énergie emmagasinée dans C_2 vaut $0,0064 \text{ J} = 6,4 \cdot 10^{-4} \text{ J}$



Exercice 4 (ondes progressives)

- a) Un signal est transversal lorsque le milieu est perturbé dans une direction perpendiculaire à la direction de propagation du signal.
- b) Un signal sonore peut se propager dans le vide.
- c) L'extrémité d'une corde est animée d'un mouvement transversal sinusoïdal de fréquence $N=10\text{Hz}$ et la longueur d'onde est 2 m La célérité de propagation est de 20m/s
- d) Les plans équiphasés d'abscisse x_1 et x_2 sont tels que $x_2 - x_1 = n \lambda$
- e) Les plans en opposition de phase sont tels que $x_2 - x_1 = (2n+1) \lambda$

Exercice 5 (les ondes stationnaires)

L'équation d'une le long de la corde de Melde s'écrit munie d'un repère (O_i) $U(x,t) = a \cos \frac{\pi}{6} x \cos \frac{\pi}{4} t \text{ (cm)}$

- a) Une telle onde est progressive
- b) L'amplitude de cette onde vaut 4 cm
- c) La longueur d'onde de cette onde vaut 12 cm

- d) La célérité de l'onde le long de la corde vaut 1,5m/s
- e) Le plan correspondant à $x=0$ est un ventre de vibration.

Exercice 6 (radioactivité)

L'Américium (Am) 241 est émetteur α . Le noyau fils correspondant est un noyau de Neptunium (Np). Le noyau est au repos dans le référentiel terrestre. Le noyau est émis dans l'état fondamental.

- a) L'état fondamental correspond à l'état de plus haute énergie.
 - b) La variation de masse Δm lors de cette réaction vaut 0,0061u
 - c) L'énergie libérée lors de cette réaction vaut $\Delta E = 5,68215 \text{ Mev}$
 - d) La particule α émise est relativiste.
 - e) Le noyau fils est émis dans un état excité. Le rayonnement γ émis provient de la chaleur dégagée au cours de cette réaction.
- On donne: Am : 241,0567u; Np : 237,048u; He : 4,0026 u ; 1u= 931,5Mev/C²

Exercice 7(effet photo)

Le travail d'extraction d'un électron du Zinc est $W_s = 3,3 \text{ ev}$.

- a) LA fréquence seuil du métal est $N_s = 8.10^{16} \text{ Hz}$
- b) La longueur d'onde vaut $\lambda_s = 0.37 \mu m$

On éclaire le métal Zinc par une lumière d'un arc électrique de longueur d'onde $\lambda = 0.25 \mu m$

- c) L'énergie des photons incidents vaut $E = 7.96 .10^{-19} \text{ ev}$, on donne $h = 6,6.10^{-34} \text{ USI}$
- d) L'énergie cinétique de l'électron est 1.66 eV
- e) L'électron émis est relativiste.(la masse de l'électron est 9.10^{-31} kg)

Exercice8 (électricité)

- a) Le rendement énergétique d'un générateur vaut $r_d = 1 - \frac{r}{E}$ où E et r sont les caractéristiques de ce générateur.
- b) La puissance électrique disponible aux bornes d'un générateur est $P = EI$
- c) Un générateur est un dipôle. Dont la caractéristique intensité- tension passe par l'origine.
- d) La loi de joule $P = RI^2$ ne s'applique qu'aux dipôles ohmiques.
- e) Un générateur est un dipôle passif.

Exercice 9 (travail du poids)

Une grue soulève une charge avec une force de valeur $F = 1000 \text{ N}$. La charge monte avec une vitesse de 0,20m/s.

- a) La puissance développée par cette force est $P = 200 \text{ W}$
- b) Le travail effectué par le poids d'un objet ($P = 10 \text{ N}$) lorsque l'objet tombe d'une hauteur de 15 m est $W = -150 \text{ J}$
- c) Le travail effectué par le poids d'un objet ($P = 15 \text{ N}$) lorsque s'élève d'une hauteur de 20 m est $W = 300 \text{ N}$
- d) Lors du glissement d'un solide sur un support rugueux, le travail de la force de frottement est moteur.
- e) Le travail du poids est indépendant du chemin suivi.

Exercice 10 (La lumière)

- a) La propagation de la lumière nécessite un support matériel.
- b) La lumière se propage toujours en ligne droite.
- c) La On peut isoler un rayon lumineux.
- d) Dans un milieu transparent, la vitesse de la lumière est supérieure à celle dans le vide.
- e) La vitesse de propagation de la lumière dans le vide est égale 3.10^8 m/s

Exercice 11 (applications des lois de la dynamique)

- a) Un satellite géostationnaire a une période d'un an
- b) La projection du mouvement suivant la verticale est un mouvement accéléré.
- c) La vitesse d'un satellite sur une orbite circulaire dépend de la masse.

Un objet m de masse $m = 0,8 \text{ kg}$ est, assimilable à un point matériel, descend le long de la ligne de plus grande pente d'une table inclinée de 10° par rapport à l'horizontale. La force de frottement, supposée constante, a pour valeur $f = 3 \text{ N}$. on donne $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

- d) Le vecteur accélération a pour intensité 2 m.s^{-2}
- e) Le mouvement est uniforme.

Exercice 12 (électricité)

- a) A l'extérieur du générateur le courant circule dans le sens des potentiels décroissants.

- b) Dans un circuit électrique, le voltmètre se monte parfois en série.
- c) Dans un électrolyte, le courant électrique est dû au seul déplacement des cations.
- d) La résistance d'un conducteur ohmique augmente avec la température.
- e) Dans un électrolyte, le sens conventionnel du courant électrique est celui du déplacement des cations.

Exercice 13 (cinématique)

Un mobile M décrit une trajectoire rectiligne muni d'un repère d'espace (O_i). Son vecteur accélération est constant pendant toute la durée du mouvement qui est fixé à 5s. A la date t= 0, le mobile part de Mo d'abscisse x₀ = -0,5m avec une vitesse V₀ = -1m/s puis il passe au point M₁ d'abscisse x₁ = +5m avec la vitesse v₁ = +4,7 m/s.

- a) Le mouvement du mobile est rectiligne uniforme pendant toute la durée du mouvement.
- b) L'accélération du mobile vaut 1,92 m/s²
- c) La vitesse du mobile à chaque instant est donnée par l'expression V = 1,92t - 1
- d) Le mobile passe par M₁ à la date t₁ = 2,968 s.
- e) A la date t=1s, la vitesse du mobile vaut v=0,92 m/s

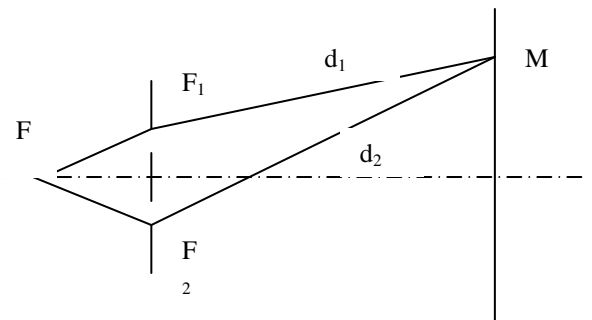
Exercice 14 (Les ondes lumineuses)

Deux fentes F₁ et F₂ sont éclairées par une source lumineuse F en lumière monochromatique de longueur d'onde λ = 0,64 μm et se comportent comme deux sources en phase. La figure d'interférence est observée sur un écran. On considère un point M de cet écran situé à d₁ de F₁ et d₂ de F₂.

- a) Les vibrations lumineuses issues de F₁ et F₂ sont cohérentes.
- b) Il y a interférence destructive en un point si la différence

$$d_2 - d_1 = (2k-1) \frac{\lambda}{2}$$

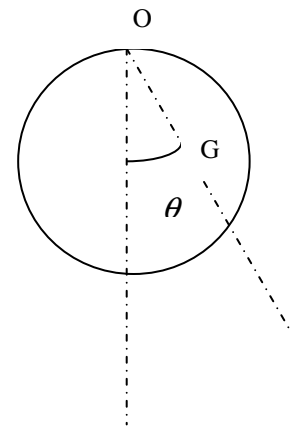
- c) d₂ - d₁ = 0 ⇒ M est sur une frange sombre
- d) d₂ - d₁ = 3,20 μm ⇒ M est sur une brillante
- e) d₂ - d₁ = 2,24 μm ⇒ M est sur une frange sombre.



Exercice 15 (pendule pesant)

Un cerceau en bois est suspendu en O à un axe Δ horizontal et perpendiculaire au plan du cerceau. La masse du cerceau est m et son rayon R. Le moment d'inertie du cerceau est : J_Δ = 2mR² et son centre d'inertie G. On repère la position du cerceau par l'angle θ entre OG et la verticale. On néglige tout frottement. On communique au cerceau une énergie cinétique initiale E₀ = 2.10⁻² J à la date t=0

- a) Au cours des oscillations, l'énergie potentielle de pesanteur est transformée en énergie cinétique et inversement.
- b) L'énergie potentielle de pesanteur de l'oscillateur vaut E_p = mgR(1 - cos θ). Le niveau de référence étant le plan horizontal passant par le centre d'inertie du cerceau à l'équilibre.
- c) L'oscillateur n'est pas harmonique.
- d) Le système oscillateur-terre est conservatif.
- e) Au communique au cerceau l'énergie cinétique initiale E'₀ = 2J. L'oscillateur reste harmonique.



Exercice 16 (électricité)

Un accumulateur au plomb de capacité de 2400Ah débite dans un circuit électrique un courant d'intensité I=2A.

- a) Cet accumulateur peut être assimilé à une pile Leclanché.
- b) L'accumulateur fonctionne en récepteur.
- c) Cet accumulateur se décharge entièrement au bout de 72000 min
- d) L'accumulateur se décharge pendant le fonctionnement.
- e) Cet accumulateur a été chargé avec un courant d'intensité 5A pendant 500h. son rendement vaut 90%

Exercice 17 (champ magnétique)

- a) Les courants électriques peuvent créer un champ magnétique.
- b) On mesure la valeur du champ magnétique à l'aide d'un galvanomètre.
- c) Le champ magnétique au centre d'un solénoïde double lorsqu'on double l'intensité du courant.
- d) Le champ magnétique au centre du solénoïde change de sens lorsque le courant change de sens.
- e) On peut isoler les pôles d'un aimant.

Exercice 18 (oscillateurs mécaniques libres)

- a) Un pendule pesant est toujours un oscillateur harmonique.
- b) L'unité de la phase à l'origine φ s'exprime en m/s
- c) La période propre T_0 d'un oscillateur harmonique dépend de l'amplitude initiale ;
- d) Si la période propre d'un oscillateur augmente, sa pulsation aussi augmente.
- e) Si l'énergie mécanique d'un oscillateur ne paraît pas constante, on peut conclure qu'il y a frottements.

Exercice 19 (Les lois de Newton)

- a) Le principe d'inertie s'applique dans tous les référentiels
- b) Le référentiel héliocentrique a pour origine le centre de la terre.
- c) Si un solide n'est ni isolé, ni pseudo isolé, on peut dire que le vecteur vitesse de son centre d'inertie est constant.
- d) Le référentiel géocentrique est galiléen.
- e) Le théorème du centre d'inertie n'est valable que dans un référentiel galiléen

Exercice 20 (les oscillateurs mécaniques)

- a) Un pendule «bat la seconde » lorsqu'il effectue une demi-oscillation en une seconde.
- b) La période de ce pendule est $T= 1$ s
- c) L'énergie mécanique d'un oscillateur mécanique est toujours constante.
- d) A un lieu où $g=9,8\text{m.s}^{-2}$, un pendule de longueur $l=20$ cm est écarté de sa position d'équilibre d'un angle de 60° ; La valeur de la vitesse au passage par la position d'équilibre est 1.4 m.s^{-1} en l'absence d'amortissement.
- e) Un pendule élastique horizontal caractérisé par la constante de raideur $k=25\text{N/m}$ et la masse $m = 300\text{g}$, a une vitesse de $0,80 \text{ m/s}$. l'amplitude du mouvement est $8,8\text{cm}$.