



TD DU MARDI 10-05-2022

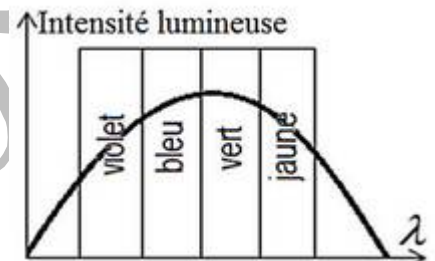
PHYSIQUE PC

DUREE 3H

A- EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points

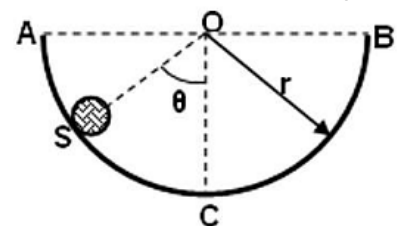
EXERCICE 1 : Vérification des savoirs (8points)

- 1.1. Définir : Accommodation, photon, spectre continu. 0,5ptx3
- 1.2. Donner les unités SI des grandeurs physiques suivantes: quantité de chaleur ; puissance d'un instrument optique. 0,5pt
- 1.3. Décrire par un schéma annoté une expérience permettant d'obtenir le spectre d'absorption d'un corps. 1pt
- 1.4. Décrire à l'aide d'un schéma, le principe de fonctionnement d'une lunette astronomique afocale. 1pt
- 1.5. Citer les différents domaines des ondes électromagnétiques. 0,25ptx3
- 1.6. Énoncer la loi de Wien et le théorème des vergences 0,75ptx2
- 1.7. Répondre par vrai ou faux: 0,25ptx4
 - a) La lumière blanche est formée d'une seule radiation lumineuse.
 - b) Les échanges d'énergie entre la lumière et la matière se font de façon continue.
 - c) On dit que les niveaux d'énergie des atomes et des molécules sont quantifiés parce qu'ils ne peuvent prendre que des valeurs bien déterminées.
 - d) L'état fondamental est l'état de plus grande énergie.
- 1.8. On considère la figure ci-contre, obtenue à partir d'une étoile.
 - 1.8.1. Nommer cette figure. 0,25pt
 - 1.8.2. L'étoile est-elle une source monochromatique ou polychromatique ? Justifier votre réponse. 0,5pt
 - 1.8.3. Associer une couleur à cette étoile. 0,25pt



Exercice 2 : Application des savoirs (8points)

- 2.1. Déterminer le rayon de courbure d'une lentille plan-convexe de distance focale $\overline{OF'} = 25cm$, taillée dans verre d'indice 1,5. 1pt
- 2.2. Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation. $E_n = -\frac{13,6}{n^2}(eV), n \in \mathbb{N}^*$
 - 2.2.1. Calculer E_1 , E_4 et E_∞ . 0,75pt
 - 2.2.2. Comment appelle-t-on cette transition $4 \rightarrow 1$ (émission ou absorption) ? 0,25pt
 - 2.2.3. Calculer l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène. 0,5pt
- 2.3. Une petite bille de masse $m = 25g$ peut glisser dans une cuvette de rayon $r = 0,5m$; les frottements sont négligés. Sa trajectoire est un arc de cercle. On prendra comme référence des énergies potentielles de pesanteur, le niveau le plus bas de la trajectoire. On donne $g = 10N/kg$.
 - 2.3.1. Reproduire le schéma du dispositif et représenter toutes les forces s'exerçant sur la bille. 0,5pt
 - 2.3.2. Exprimer l'énergie potentielle $E_p(S)$ du mobile au point S en fonction de m , g , r et θ . 0,5pt
 - 2.3.3. Le mobile est abandonné sans vitesse initiale au point S_0 tel que $\theta_0 = 60^\circ$. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, déterminer la vitesse avec laquelle le mobile passe arrive au point C 1pt
 - 2.3.4. On reprend l'expérience en communiquant au mobile une vitesse initiale $V_0 = 4m/s$ au point S_0 . En appliquant la conservation de l'énergie mécanique, déterminer la vitesse V_B avec laquelle le solide atteint le point B. 1,5pt



2.4. Le grossissement G d'une lunette afocale vaut 1000. L'oculaire a une distance focale $f_2 = 2 cm$.

- a) Calculer la vergence C_1 de l'objectif. 1pt



TD DU MARDI 10-05-2022

PHYSIQUE PC

DUREE 3H

b) Calculer la distance $\overline{O_1O_2}$ entre l'objectif et l'oculaire.

0,5pt

Exercice 1 : Utilisation des savoirs (8points)

3.1. Spectre lumineux/

Un corps porté à la température $T = 4557^\circ\text{C}$, émet ainsi de l'énergie sous forme de lumière.

3.1.1. déterminer la longueur d'onde maximale et déduire la couleur de la lumière émise par ce corps.

0,75pt

3.1.2. en supposant que la longueur d'onde est $\lambda = 5,98 \times 10^{-7} \text{ m}$, déterminer la fréquence et l'énergie en eV de la lumière émise.

1pt

On donne : $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$, $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$, $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19}$; la loi de Wien : $\lambda \times T = 2,898 \times 10^{-3} \text{ m.K}$

Couleur	Violet	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
Domaine de longueur d'onde (nm)	380-440	440-520	520-560	560-590	590-620	620-780

3.2. œil réduit/2,75points

Après un examen approfondi de deux patients, un ophtalmologue fournit les résultats suivants :

- (Œil patient 1 : « -profondeur : 17,4mm, -distance focale : 16,7mm. »
- (Œil patient 2 : « -profondeur : 16,4mm, -distance focale : 16,8mm. »

Un œil normal donne d'un objet lointain (infini), une image A' située sur la rétine. La profondeur d'un œil représente sa distance cristallin-rétine.

3.2.1. Faire le schéma du comportement d'un œil normal et le schéma du comportement des yeux de chaque patient, lors de la vision lointaine. Donner le défaut d'accommodation de chaque patient.

0,25ptx3+0,25 ptx2

3.2.2. Déterminer la vergence des verres correcteurs de contact de chaque patient.

0,75ptx2

3.3. Microscope/3,5points

Un microscope d'intervalle optique $\Delta = 16 \text{ cm}$ est constitué d'un objectif de centre optique O_1 , de distance focale 0,4cm et d'un oculaire de centre optique O_2 , de distance focale 4cm. On observe à travers ce microscope, un globule rouge AB de taille 8 μm .

3.3.1. L'œil normal de l'observateur est placé au foyer image de l'oculaire et n'accommode pas lorsqu'il observe le globule rouge.

a) Déterminer la position $\overline{O_2A'}$ de l'image définitive $A'B'$ par rapport à l'oculaire.

0,5pt

b) Déterminer la position $\overline{O_1A_1}$ de l'image intermédiaire A_1B_1 par rapport à l'objectif.

0,75pt

c) Déterminer la position $\overline{O_1A}$ de l'objet AB par rapport à l'objectif.

0,5pt

d) Calculer le diamètre apparent α' de l'image.

0,75pt

e) Quel est le diamètre apparent α de l'objet observé à l'œil nu s'il est placé à 25cm de l'œil? En déduire le grossissement du microscope.

0,5pt

3.3.2. Déterminer pour cet observateur, la latitude de mise au point du microscope sachant que lorsque l'objet est situé à 4,11mm de l'objectif, l'œil accommode au maximum.

0,5pt

B-EVALUATION DES COMPETENCES 16points

Exercice 4 Situation problème N°1 06 points

Après une longue journée de saison sèche, madame FATIMA à l'envie de savourer une canette de soda bien fraîche (5°C). Elle ouvre alors son réfrigérateur et déception, il n'y a plus de canette au frais mais à l'air ambiant (23°C). Madame FATIMA fait appel à son fils FADIL, élève en classe de première, et lui pose la question suivante: Peut-on faire passer une canette de soda de 23°C à 5°C en moins de six minutes ?

Deux reflexes surviennent dans la tête de FADIL :

Premier reflexe : Mettre la canette au congélateur. Le congélateur transfère quasiment la totalité de son énergie à la canette.



TD DU MARDI 10-05-2022

PHYSIQUE PC

DUREE 3H

Deuxième reflexe : Introduire la canette et un mélange réfrigérant (sel de cuisine + glace pilée) dans une glacière initialement à la température ambiante (23°C). La glacière est supposée adiabatique.

Données : puissance du congélateur: 16,72W; puissance du mélange réfrigérant utilisé: 160,512W ; capacité thermique de la canette 1337,6J/K ; valeur en eau de la glacière : 0,32kg; chaleur massique de l'eau : 4180J/kg/K

En utilisant les informations ci-dessus, propose à FADIL la réponse qu'il doit donner à sa mère. 6pts

Exercice 5 Situation problème N°2 10 points

NDONGO, un jeune à œil normal, a été recruté dans une entreprise de vente d'appareils d'occasion, pour fixer les lentilles (Objectif et oculaire) et compléter les indications manquantes (en pointillées), non gravées par le constructeur sur les microscopes.

Les lentilles disponibles de chaque microscope, portent les inscriptions suivantes :

L1: -100 *dioptries*; L2: 1 *dioptrie*; L3 : 20 *dioptries* ; L4 : -2 *dioptries*; L5: 100 *dioptries*.

Données : La distances séparant les portes-lentilles de ces microscopes est 16cm ; la distance minimale de vision distincte d'un œil normal est 25cm.

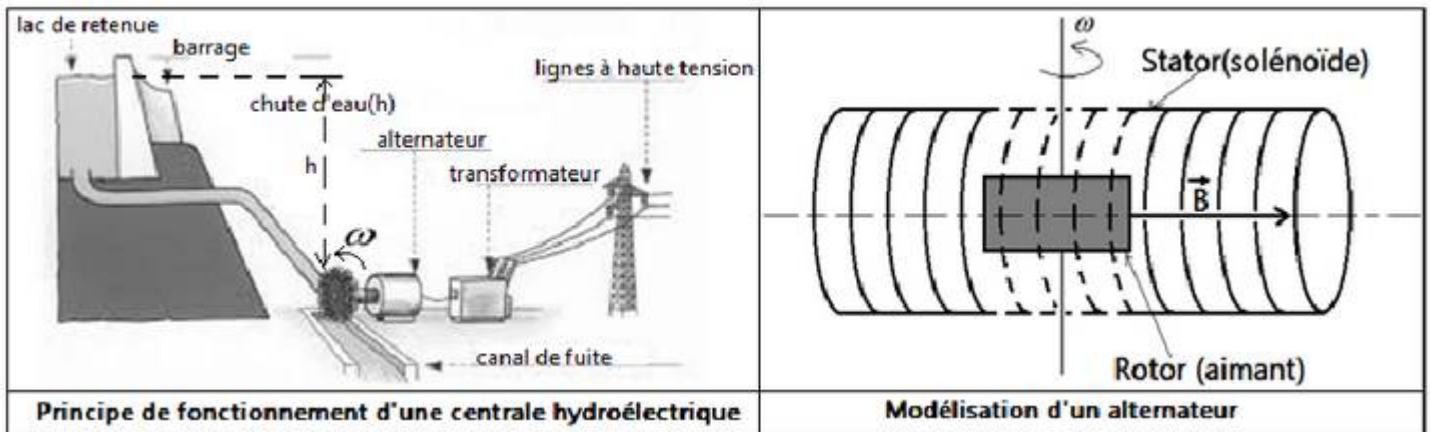
- 1- A l'aide d'une démarche scientifique, choisir convenablement les lentilles que NDONGO fixera sur chaque microscope. 3pts
- 2- Aide NDONGO a compléter les indications non gravées par le constructeur. 7pts



Exercice 6 Situation problème N°3 10 points

Dans les pays d'Afrique, à l'instar du Cameroun, les principales sources de courant alternatif sont les centrales hydroélectriques schématisées ci-dessous.

La chute d'eau du barrage de hauteur h permet de mettre en rotation le rotor de l'alternateur. Ce type de centrale est utilisé pour alimenter une ville dont les besoins en électricité des populations sont satisfaites si à



la sortie de l'alternateur il y a une puissance moyenne d'au-moins $4 \times 10^8 \text{ W}$.

Données : Barrage : retenue d'eau de volume $V = 4,3 \times 10^6 \text{ m}^3$ qui se vide totalement en trois jours. - Masse volumique de l'eau : $\rho = 1,0 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$. Hauteur de chute : $h = 99,7 \text{ m}$, intensité de la pesanteur : $g = 9,8 \text{ M kg}$. Aimant : moment d'inertie $J = 2,1 \text{ kg.m}^2$, champ magnétique $B = 6,0 \times 10^{-3} \text{ T}$, vitesse angulaire constante ω . Solénoïde : $N = 250$ spires ayant chacune une surface $S = 5,0 \times 10^{-2} \text{ m}^2$, résistance totale $R = 20 \Omega$. Facteur de puissance : $k = 0,8$.

Tache : Prononce-toi sur la possibilité de cette centrale hydroélectrique à satisfaire les besoins en électricité des populations après trois jours. 10pts

