



TRAVAUX DIRIGES PHYSIQUES

P.C

EVALUATION TEST DU SAMEDI 05 FEVRIER 2022:

Dans tout exercice, on donne : $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$

PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES

EXERCICE 1 :

Partie 1 : les ondes et la loi de Wien

2.1. La température du corps humain est de $37,5^\circ\text{C}$. Quelle est la longueur d'onde correspondant au maximum d'émission du corps humain ?

2.2. Quelle est la fréquence ν_1 d'une radiation de longueur d'onde dans le vide $\lambda_1 = 632,8 \text{ nm}$?

2.3. Quelle est la longueur d'onde λ_2 dans le vide d'une radiation de fréquence $\nu_2 = 5,64 \times 10^{14} \text{ Hz}$. Donnée : vitesse de la lumière dans le vide : $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$.

Partie 2 : la chaleur et le microscope

1- Schématiser et annoter un œil réduit.

2- Dans une machine à vapeur, la quantité de chaleur échangée avec le condenseur est 2,2GJ par heure.

Calculer le volume d'eau qu'il faut faire circuler, chaque heure pour maintenir le condenseur à la même température, si l'élévation de température de l'eau de refroidissement est fixée à 10°C .

On rappelle: $1\text{GJ} = 10^9 \text{ J}$; $C_{\text{eau}} = 4180 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}$ $m = \rho V$ ou $\rho = 1000 \text{ Kg/m}^3$ est la masse volumique de l'eau.

L'eau de refroidissement est prélevée par une pompe à une profondeur de 5m et refoulée à une hauteur de 3m au dessus du sol.

3- Calculer le travail du poids de l'eau au cours de toute son ascension en 1h. On donne: $g=9,8\text{N/kg}$

4- En déduire la puissance développée par le groupe de pompage en une heure sachant que son rendement est de 75%.

5- Un microscope d'intervalle optique $\Delta = 15\text{cm}$ est constitué de deux lentilles L1 de distance focale $f_1=3\text{cm}$ et L2 de distance focale $f_2=2\text{mm}$.

a- identifier parmi ces deux lentilles l'objectif et l'oculaire.

Calculer la puissance intrinsèque P_i et le grossissement G du microscope.

Partie 3 : les incertitudes

Présenter le résultat sous la forme : $x = \text{valeur lue} \pm U$ au niveau de confiance 95 % ou bien : $x = \text{valeur lue} \pm \Delta x$ au niveau de confiance 95 %.

Ex.1 : Voltmètre digital.

Lecture en V : Précision constructeur : 1%.lecture + 2 digits. Niveau de confiance inconnu.

1.95

Partie 4 : Les lentilles sphériques minces et l'œil réduit

Une lentille sphérique biconvexe L_1 , taillée dans un verre d'indice $n = 1,5$, a une vergence $C_1 = 10 \delta$.

1- Calculer le rayon de courbure R des faces de la lentille sachant que ces deux rayons sont égaux.

2- On accole à la lentille L_1 une deuxième lentille mince L_2 de vergence inconnue. La vergence du système ainsi obtenu est $C = 15 \delta$. Déterminer la distance focale de L_2 .

3- On place maintenant une lentille L_3 de vergence $C_3 = +5 \delta$ à 40 cm en arrière de la lentille L_1 de sorte que les axes des deux lentilles coïncident. Un objet $AB = 1 \text{ cm}$ est disposé perpendiculairement à l'axe optique des lentilles, à 15 cm en avant de la lentille L_1 . A étant sur l'axe optique des lentilles.

3.1- Représenter l'objet AB , les lentilles L_1 et L_3 , leur centres optiques O_1 et O_3 , ainsi que leurs foyers principaux, sur le document à remettre avec la copie. **Echelle : sur l'axe optique 1 : 10 et 1 : 1 sur la direction orthogonale à l'axe optique.**

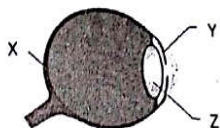
3.2- Construire sur cette figure la marche deux rayons lumineux issus de B et déduire la position $A''B''$, image de AB à travers le système de deux lentilles.

Partie 2 : L'œil réduit / 2 points

La figure ci-contre représente le schéma de l'œil.

1- Identifier les trois parties de l'œil indiquées sur la figure et donner le rôle de chacune.

2- Expliquer comment un œil peut mettre au point des objets à différentes distances.



Exercice 2 : Optique et instrument d'optique

Partie C : Lentille sphérique

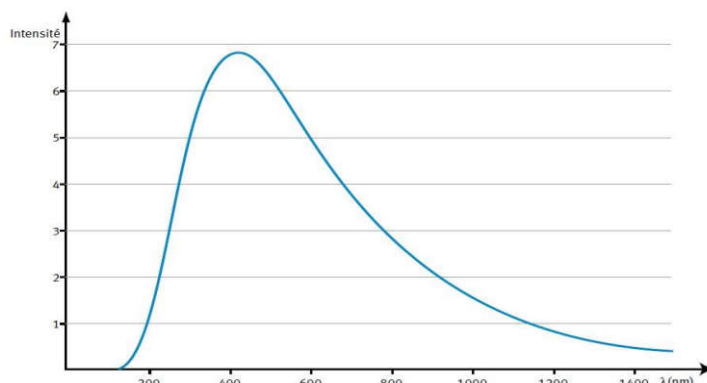
1. Définir: Focométrie ; Distance focale ; Lentille.

2. Une lentille donne d'un objet virtuel situé a 30 cm de son centre, une image virtuelle située a 60cm du même centre.

2.1. Dire en justifiant de quel type de lentille il s'agit ?

2.2. Calculer sa distance focale et sa vergence.

2.3. Calculer son rayon de courbure sachant qu'elle est plan-concave d'indice $n=1,5$.





TRAVAUX DIRIGES PHYSIQUES

P.C

EVALUATION TEST DU SAMEDI 05 FEVRIER 2022:

Exercice 2 : Lumière

La courbe du rayonnement d'un corps est représentée ci-dessus :

1. Utiliser la courbe ci-dessus pour déterminer la longueur d'onde correspondant au maximum de rayonnement du corps ?
2. A quel domaine d'ondes électromagnétiques correspond cette longueur d'onde maximale ? Justifier.
3. En déduire la température du corps.

PARTIE II : ÉVALUATION DES COMPÉTENCES

Situation problème

On utilise les lampes à vapeur de sodium pour éclairer des tunnels routiers. Ces lampes contiennent de la vapeur de sodium à très faible pression. Cette vapeur est excitée par un faisceau d'électrons qui traverse le tube. Les atomes de sodium absorbent l'énergie des électrons. L'énergie est restituée lors du retour à l'état fondamental sous forme de radiations lumineuses. Les lampes à vapeur de sodium émettent surtout de la lumière jaune.

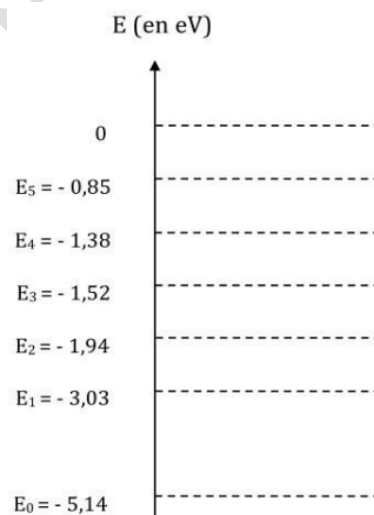
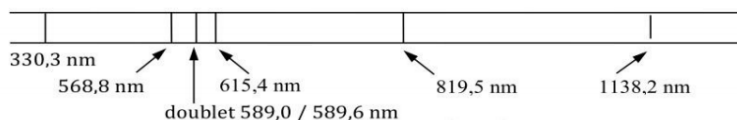
Partie 1 :

L'analyse du spectre d'émission d'une lampe à vapeur de sodium révèle la présence de raies de longueur d'onde bien définie.

- 1) a) Quelles sont les longueurs d'onde des raies de ce spectre appartenant au domaine du visible ?
b) Au domaine des ultraviolets ?
c) Au domaine de l'infrarouge ?

- 2) S'agit-il d'une lumière polychromatique ou monochromatique ? Justifier votre réponse. **Document 1 : Diagramme simplifié des niveaux d'énergie de l'atome de sodium**

- 3) Quels noms donne-t-on au niveau d'énergie E_0 et aux autres niveaux d'énergie ?
On considère la raie jaune du doublet du sodium de longueur d'onde $\lambda = 589,0$ nm.
- 4) Rappeler la formule de Planck, formule donnant la relation entre le quantum d'énergie ΔE et λ . Donner la signification et l'unité de chacune des trois grandeurs mises en jeu.
- 5) Calculer l'énergie ΔE , en J puis en eV, qui correspond à l'émission de cette radiation
- 6) Sans justifier, indiquer par une flèche notée **1** sur le diagramme des niveaux d'énergie la transition correspondante. L'atome de sodium, considéré maintenant à l'état E_1 , reçoit une radiation lumineuse dont le quantum d'énergie $\Delta E'$ a pour valeur 1,09 eV.
- 7) Cette radiation lumineuse peut-elle interagir avec l'atome de sodium à l'état E_1 ? Justifier.
- 8) Représenter sur le diagramme la transition correspondante par une flèche notée **2**.
- 9) La raie associée à cette transition est-elle une raie d'émission ou une raie d'absorption ? Justifier votre réponse.



Partie 2 :

- 1) Quel nom donne-t-on au type d'émission de lumière dans le cas du Soleil ou dans le cas d'une lampe à filament ?
- 2) Quel qualificatif peut-on donner au spectre de cette lumière ?
- 3) Le filament d'une lampe est porté à une température de l'ordre de 2500 K, expliquer, en utilisant le **document2**, pourquoi on dit que son efficacité lumineuse est très réduite, de l'ordre de 5%.
- 4) Les lampes halogène (dont le filament en tungstène se régénère grâce à la présence de substances halogènes) ont une bien meilleure efficacité énergétique. Expliquer comment cela est possible. Température du filament ~ 3200 K.
- 5) En utilisant le **document 2**, évaluer la température de surface du Soleil sachant que notre étoile se comporte comme un corps noir et qu'elle émet un maximum de lumière vers une longueur d'onde $\lambda \sim 500$ nm = 0,500 μ m. Un tracé sur le document est demandé. Retrouver cette température de surface plus précisément en utilisant la loi de Wien.

