



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  $\nu_1$  d'une radiation de longueur d'onde dans le vide  $\lambda_1 = 632,8 \text{ nm}$  ?

2.3. Quelle est la longueur d'onde  $\lambda_2$  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  $10^\circ\text{C}$ .

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  $L_1$  de distance focale  $f_1=3\text{cm}$  et  $L_2$  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.**

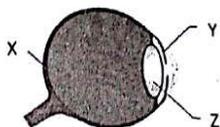
3.2- Construire sur cette figure la marche deux rayons lumineux issus de B et déduire la position  $A''B''$ , image de  $AB$  à travers le système de deux lentilles.

**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**

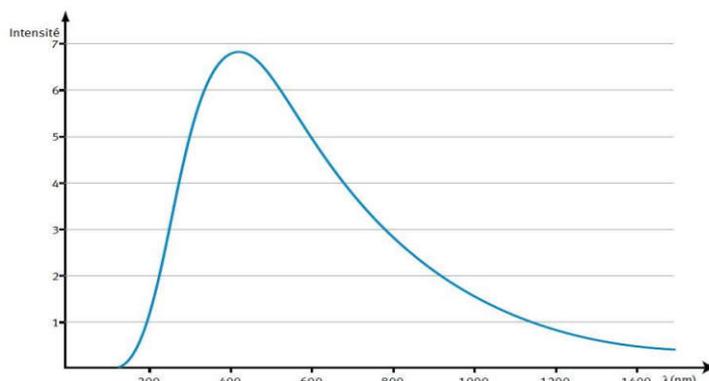
1. Définir: Focométrie ; Distance focale ; Lentille.

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.

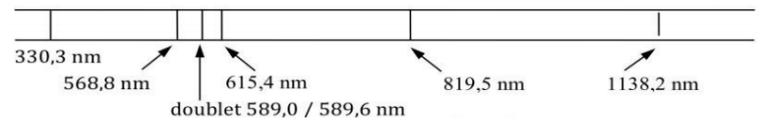
**Partie 1 :**

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

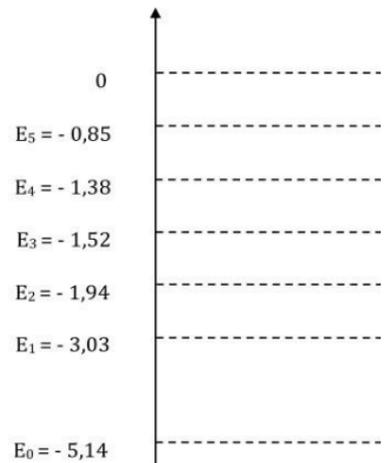
- 1) a) Quelles sont les longueurs d'onde des raies de ce spectre appartenant au domaine du visible ?  
b) Au domaine des ultraviolets ?  
c) Au domaine de l'infrarouge ?

- 2) S'agit-il d'une lumière poly chromatique 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  $\Delta E$  et  $\lambda$ . Donner la signification et l'unité de chacune des trois grandeurs mises en jeu.
- 5) Calculer l'énergie  $\Delta E$ , 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.



E (en eV)



**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  $\sim 3200$  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  $\mu$ m. Un tracé sur le document est demandé. Retrouver cette température de surface plus précisément en utilisant la loi de Wien.

