



Euro Graduation Access / Concours EG@
Avril 2013

Nom :

Prénom :

N°:

Date de naissance :

Signature :

Optique

Durée : 90 mn

Barème : /20

Calculatrice autorisée

Barème:

Question 1-4: 1.5 points/bonne réponse

Question 5-6: 1 points/bonne réponse

Question 7.1-7.11: 1 points/bonne réponse à l'exception de 7.10 qui vaut 2 points.

1. Un tube d'eau se déplace à une vitesse $\frac{1}{2} c$ par rapport à la référence du laboratoire lorsqu'un faisceau de lumière se déplace dans la même direction et entrer dans le tube. Quelle est la vitesse de la lumière dans l'eau par rapport au laboratoire? (l'indice de réfraction de l'eau est $\frac{4}{3}$)

(a) $\frac{1}{2} c$ (b) $\frac{2}{3} c$ (c) $\frac{5}{6} c$ (d) $\frac{10}{11} c$ (e) c

2. La lumière bleue de longueur d'onde 480 nm est réfléchié fortement sur un film mince de l'huile sur une lame de verre si on regarde de face dans le sens normal à la surface. L'indice de réfraction de l'huile est 1.2 et celui du verre est 1.6. Quelle est le minimum épaisseur du film d'huile différente de zéro?

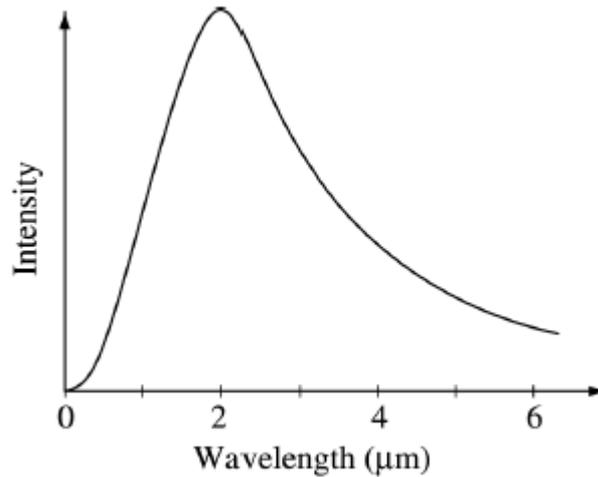
(a) 150 nm (b) 200 nm (c) 300 nm (d) 400 nm (e) 480 nm

3. Une lumière d'un laser tombe sur a double fentes distancées de 0.5 micron. On observe des franges lumineuses distances de 1 mm sur un écran loin. Si la fréquence de la lumière est doublée, quelle est la distance entre ces franges.

(a) 0.25 mm (b) 0.5 mm (c) 1.0 mm (d) 2.0 mm (e) 2.5 mm

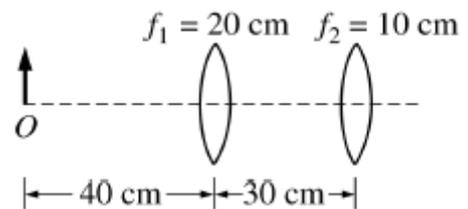
4. La distribution de l'intensité relative $I(\lambda)$ de la radiation corps noir d'un solide en fonction de la longueur d'onde λ est donnée dans la figure. Si la constante de la loi de déplacement de Wien est $2.9 \cdot 10^{-3}$ m K, quelle est température approximative de l'objet?

- (a) 10 K
- (b) 50 K
- (c) 250 K
- (d) 1500 K
- (e) 6250 K



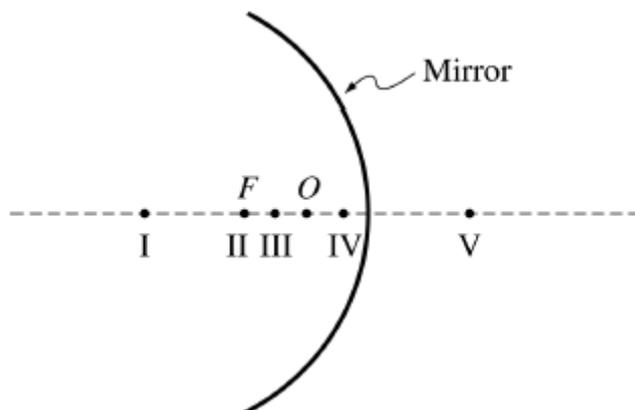
5. Un objet est situé à 40 cm de la première de deux lentilles de distance focale de 20 cm et 10 cm, respectivement (voir figure). Les lentilles sont distancées de 30 cm. L'image finale formée par le système de double lentilles est située à

- (a) 5.0 cm à droite de la 2nd lentille
- (b) 13.3 cm à droite de la 2nd lentille
- (c) A l'infini vers la droite de la 2nd lentille
- (d) 13.3 cm à gauche de la 2nd lentille
- (e) 100 cm à gauche de la 2nd lentille



6. Un miroir sphérique et concave (figure) de foyer F a un objet O . L'image est localisée où?

- (a) I
- (b) II
- (c) III
- (d) IV
- (e) V



7 : On considère un prisme d'angle A et d'indice n plongé dans l'air (fig. 1).

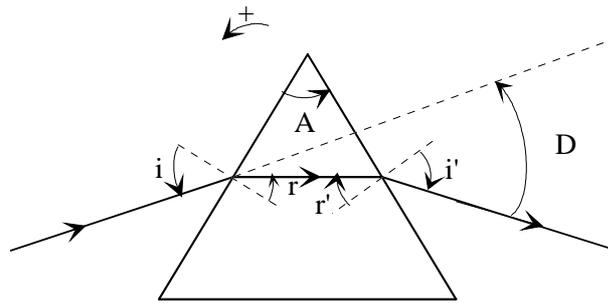


figure 1

En respectant les notations de la figure 1 et le choix du sens positif pour les angles, on peut établir les relations suivantes :

- 7.1: $\sin i = n \sin r$ V / F
- 7.2: $\sin i' = n \sin r'$ V / F
- 7.3: $A = r' - r$ V / F
- 7.4: $A = D - i + i'$ V / F
- 7.5: $D = i - i' - r + r'$ V / F

On considère le train de trois prismes disposés comme cela est indiqué sur la figure 2. Les deux prismes extrêmes sont identiques d'angle $A = 90^\circ$ et d'indice n . Le prisme intermédiaire a un angle A_0 et un indice n_0 . L'ensemble présente une symétrie par rapport au plan π bissecteur du dièdre A_0 .

Les indices n et n_0 sont fonctions de la longueur d'onde et leurs valeurs sont données dans le tableau I pour cinq longueurs d'onde:

λ (nm)	706,5	643,8	589,3	546,1	486,1
n	1,50707	1,50895	1,51105	1,51314	1,51700
n_0	1,62818	1,63191	1,63620	1,6402	1,64909

Tableau I

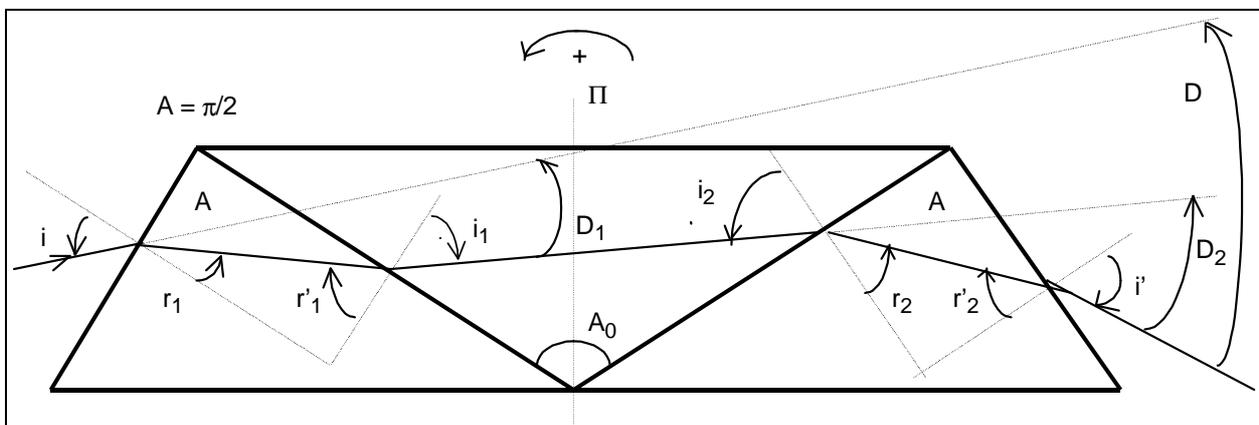


Figure 2

En respectant les notations de la figure 2 et le choix du sens positif pour les angles, donner les valeurs logiques des propositions suivantes :

7.6: $\mathbf{D} = \mathbf{D}_1 + \mathbf{D}_2$ V / F

7.7: $\mathbf{A}_0 = \mathbf{i}_1 - \mathbf{i}_2$ V / F

7.8: $\mathbf{D} = \mathbf{i} - \mathbf{i}' + \mathbf{A}_0 - \pi$ V / F

On veut que cette déviation soit nulle, pour la longueur d'onde $\lambda_0 = 589,3$ nm, pour les rayons incidents parallèles à l'axe $z'z$ orthogonal au plan π .

7.9 : Tracer la marche d'un tel rayon.

7.10 : Exprimer \mathbf{A}_0 en fonction de n et n_0 , pour qu'il en soit ainsi.

7.11 : Déterminer la valeur numérique de \mathbf{A}_0 (les unités seront précisées)