

Calculatrice en mode examen autorisée ou calculatrice collège

Prénom et Nom : Note : .../20

La feuille d'énoncé doit être rendue à la fin et vous devez émarginer au bureau du professeur.

Exercice 1 : Etude de la réfraction et de la réflexion de la lumière colorée à travers un prisme (6 points)

Un rayon lumineux monochromatique rouge de valeur $\lambda = 632 \text{ nm}$ se propageant dans l'air (indice $n_{\text{air}}=1,00$) pénètre en I dans un triangle prisme rectangle en B, ce dernier est en verre flint qui a pour cette longueur d'onde un indice $n_{\text{verre rouge}} = 1,50$. **Voir schéma ci-dessous.**

L'angle au sommet du prisme est $a = 30^\circ$.

En J, il atteint la surface de séparation du verre et de l'air (indice $n_{\text{air}}=1,00$).

1. a°) A quoi correspond l'indice d'un milieu. (Ecrire une formule).
b°) Donner la définition d'un rayon lumineux monochromatique.

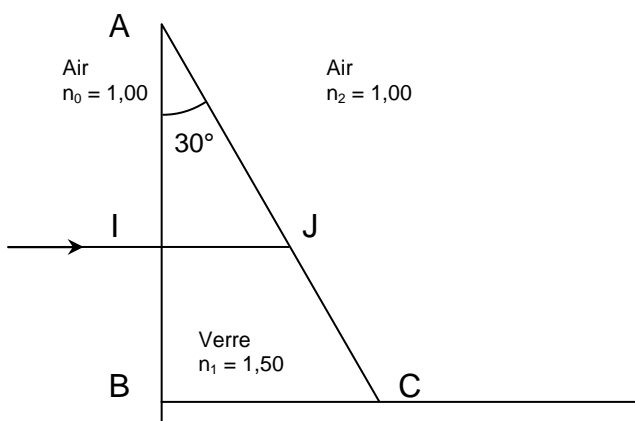
1a com	...../0.50
1b com	...../0.50
2 ana	...../1
Total	...../2

2. Pourquoi le rayon passe-t-il en I, de l'air dans le verre sans déviation ? (Justifier)

3. a) Représenter sur le schéma ci-dessous la normale en J puis l'angle d'incidence en J.

L'angle d'incidence en J est de 30° :

- b) Calculer l'angle de réfraction $i_{2(\text{rouge})}$ en J (Formule au préalable).
- c) Tracer en rouge de façon sommaire le rayon réfracté rouge en J (sur le schéma ci-dessous).
- d) Tracer en rouge de façon sommaire le rayon réfléchi rouge en J puis indiquer la valeur de l'angle réfléchi. (Sur le schéma ci-dessous).



3a réal	...../1
3 b réal	...../1
3c com	...../0.50
3 d com	...../1,5
Total	...../4

Exercice 2 : Image d'un objet par un appareil photo (7 points)

Un appareil photographique prend une photo d'un objet. L'appareil est constitué d'une lentille convergente de distance focale $f'=3,0 \text{ cm}$ et d'une pellicule (qui joue le rôle d'écran) qui peut se déplacer pour faire la mise au point.

On prend en photo un verre à pied de $6,0 \text{ cm}$ de hauteur situé à 18 cm de l'appareil photo. Pour le schéma, le bas du verre à pied est sur l'axe optique de l'objectif de l'appareil qui est assimilé à une lentille simple convergente.

- 1°) Faire un schéma ci-dessous de la situation avec, comme échelle, $1,0 \text{ cm}$ sur le schéma correspond à $3,0 \text{ cm}$ horizontalement et verticalement de la réalité.

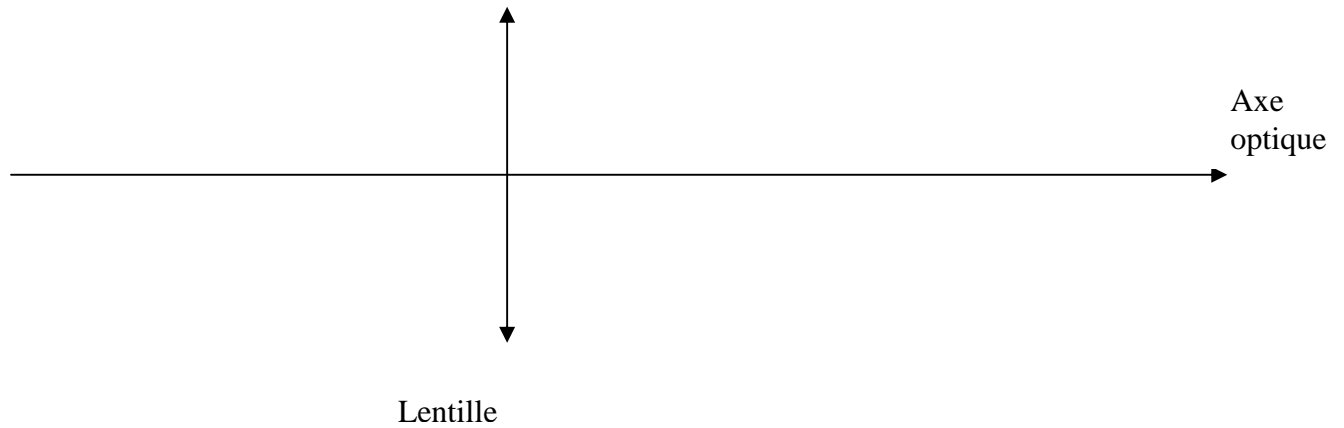
- 2°) Construire l'image du verre par la lentille de l'appareil photo (le verre étant assimilé à un trait vertical)

- 3°) Donner les caractéristiques de l'image (sens, taille dans la réalité, distance à la lentille dans la réalité).

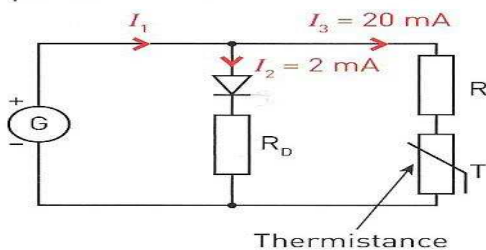
- 4°) Indiquer la valeur du grandissement avec la formule.

- 5°) Si la pellicule a une hauteur de $1,0 \text{ cm}$ dans la réalité, l'image sera-t-elle complète ou coupée ? (Justifier)

1	...../1
2	...../2
3	...../1,5
4	...../1,5
5	...../1
Total	...../7



Exercice 3 (7 pts) : Panneaux solaires : Des panneaux solaires thermiques sont parcourus par un fluide caloporteur ; ils transforment l'énergie lumineuse du Soleil en énergie thermique qui est utilisée pour chauffer une habitation. Le fluide caloporteur ne doit pas bouillir ($T_{\text{ébullition}}=100^{\circ}\text{C}$), et sa température est contrôlée par des capteurs comportant des thermistances (résistance qui varie avec la température). Le montage électrique utilisé est schématisé ci-contre :



Il comporte un voyant lumineux qui s'allume lorsque la thermistance est alimentée et qu'elle peut mesurer la température. La température T et la tension U_T aux bornes de la thermistance sont reliés par la relation :

$$T = -2 \times U_T + 98 \quad \text{où } T \text{ est exprimée en degré Celsius } (^{\circ}\text{C}) \text{ et } U_T \text{ en Volts (V)}$$

La tension U_G aux bornes du générateur vaut **6,0 V** et la tension U_R aux bornes du conducteur ohmique R vaut **2,0 V**.

- 1°) Calculer la valeur de l'intensité du courant électrique I délivrée par le générateur (justifier avec une loi et une formule littérale). Placer correctement sur le schéma l'appareil permettant de mesurer cette intensité du courant.
- 2°) Calculer la valeur de la résistance R (justifier avec une loi et une formule littérale). Quel nom donne t'on à l'appareil qui mesure cette résistance .
- 3°) Calculer la valeur de la tension U_T aux bornes de la thermistance (justifier avec une loi et une formule littérale et représenter les flèches des tensions sur le schéma ci-dessus). Placer correctement sur le schéma l'appareil permettant de mesurer cette tension.
- 4°) En déduire la température mesurée par le capteur. Y' a-t-il un risque d'ébullition du fluide caloporteur ?

1°) Réal , com	...../1,5
2°) Réal	...../1,5
3°) Réal	...../2,5
4°) Réal , Ana, com	...../1 ,5
Total	...../7