

CC1

OPTIQUE GEOMETRIQUE  
SEMESTRE: S2 CPII  
PROFESSEUR : Pr. EL MORSLI

**Consignes :**

- Écrivez votre nom et prénom avant de commencer sur tous les documents (feuilles doubles et feuilles de brouillon).
- La simple utilisation de téléphone portable (non éteint, appel ou réponse à un appel, usage de sa fonction calculatrice...) peut être considérée comme **une tentative de fraude**.
- L'échange de tout instrument de travail est **strictement interdit** (blanco, calculatrice, règle, gomme, stylos...). L'étudiant doit se doter des outils nécessaires lui permettant de passer son contrôle en toute autonomie.
- Encadrez la réponse définitive qui devra être sous forme de formule. Vous écrirez ensuite l'application numérique, précédée par « A.N. : », le cas échéant.
- Aucun échange de documents **ne sera autorisé entre étudiants**, dans le cas où ils sont autorisés!

**Questions de compréhension (4 pts)**

1. Décrire l'aspect ondulatoire et corpusculaire de la lumière
2. Quelles sont les caractéristiques principales d'une onde électromagnétiques?
3. Calculez la longueur d'onde (en  $\mu\text{m}$ ) d'un rayonnement qui possède une fréquence de 500000 GHz.
4. Calculez la fréquence (en MHz) d'un rayonnement qui possède une longueur d'onde de 2,865 m.

**Exercice n°1 (6 pts)**

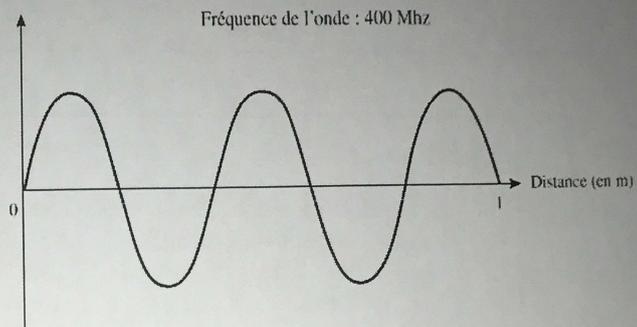
L'indice de réfraction d'un milieu transparent dépend de la température du milieu mais aussi de la fréquence de l'onde considérée. Un rayon lumineux se propage dans l'air. Il arrive sur un morceau de flint (le flint est un verre à base de plomb utilisé en optique) avec un angle d'incidence de  $20^\circ$  avec la normale à la surface de verre.

L'indice de réfraction du flint est  $n = 1,585$  pour une radiation de longueur d'onde  $\lambda = 486 \text{ nm}$ .

Que deviennent les quantités suivantes : fréquence, vitesse de l'onde et longueur d'onde lorsque la lumière passe de l'air au flint (on assimile l'air au vide). Faire les applications numériques dans les milieux 1 (l'air) et 2 (le flint).

**Exercice n°2 (5pts):**

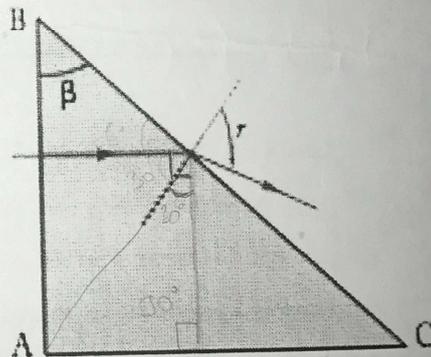
On considère la représentation suivante de l'amplitude d'une onde électromagnétique qui se propage dans un milieu matériel en fonction de la distance :



1. Calculer la longueur d'onde  $\lambda$
2. Calculer la période de l'onde  $T$
3. Calculer la vitesse de propagation de l'onde
4. En déduire l'indice de réfraction du milieu où se propage l'onde.
5. Exprimer la longueur d'onde  $\lambda_0$  dans le vide en fonction de  $\lambda$  et  $n$ . Dans quel domaine se situe l'onde considérée ?

**Exercice n°3 (6pts):**

Un prisme de verre d'indice  $n = 1,51$  (voir figure) a pour section principale un triangle ABC rectangle en A. On note  $\beta$  l'angle  $\widehat{ABC}$ . Le prisme est plongé dans l'air d'indice égal à 1,00. On éclaire la face d'entrée AB sous incidence normale.



1. Calculer la valeur de l'angle de réfraction  $r$  à la sortie du prisme lorsque  $\beta = 30,0^\circ$ .
2. Soit  $\beta_1$  la valeur limite de l'angle en B à partir de laquelle il y a réflexion totale sur la face BC du prisme. Calculer la valeur de  $\beta_1$ .
3. Quelle est la valeur  $\beta'$  de  $\beta$  telle que les rayons lumineux, après réflexion totale sur la face BC, émergent du prisme perpendiculairement à la face AC ?