

Attention à bien avoir sa calculatrice et à l'avoir configurée en degrés !

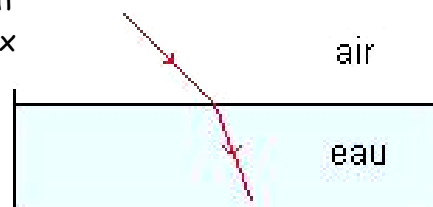
1 Pour commencer facile... avec de l'aide

On schématise la réfraction d'un rayon de lumière monochromatique passant de l'air dans l'eau.

✂ 1. Reproduire et compléter ce schéma en indiquant le point d'incidence, en dessinant la normale à la surface de séparation des deux milieux et indiquant les angles d'incidence et de réfraction.

✂ 2. Donner l'expression de la loi de Descartes.

✂ 3. Calculer l'angle de réfraction si l'angle d'incidence vaut 45° , sachant que l'indice de l'eau vaut 1,33 et que l'indice de l'air vaut 1,0.



2 Même chose pour continuer... seul

Les diamants, matériaux transparents constitués de carbone, possèdent un indice de réfraction extrêmement élevé.

Un rayon lumineux incident arrive sur un dioptré plan air/diamant avec un angle d'incidence $i = 30^\circ$. Le rayon réfracté fait un angle $r = 12^\circ$ avec la normale au plan.

✂ 1. Schématiser la situation.

✂ 2. Écrire la seconde loi de Descartes.

✂ 3. Déterminer l'indice de réfraction du diamant.

3 Fibre optique

L'Europe et l'Amérique sont reliées par des câbles sous-marins contenant des fibres optiques permettant des connexions téléphoniques et internet très haut débit.

Soit une fibre optique constituée d'un cœur cylindrique transparent d'indice $n_c = 1,52$ entouré d'une gaine transparente d'indice $n_g = 1,48$.

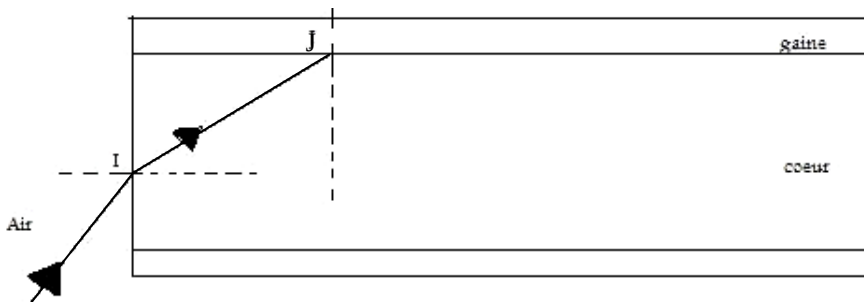
Un rayon de lumière se propage dans le cœur et atteint l'interface cœur/gaine en J avec un angle d'incidence i_c .

L'angle d'incidence limite $i_{c\max}$ pour qu'il existe un rayon réfracté correspond au cas limite où cet angle réfracté dans la gaine vaut $i_g = 90^\circ$.

✂ 1. Repérer l'angle i_c sur la figure.

✂ 2. Calculer la valeur de $i_{c\max}$.

✂ 3. Dans le cas où $i_c > i_{c\max}$, compléter la suite du rayon lumineux sur la figure ci-contre.



Pour les « experts » : en déduire la valeur de l'angle limite d'incidence au point I à l'entrée de la fibre optique pour qu'il y ait une propagation avec uniquement de la réflexion totale dans la fibre.