



TP sur l'étude de la propagation de la lumière à travers un prisme

Mode d'emploi de la manipulation.

I- Objets graphiques de l'interface.

La simulation du TP sur le prisme utilise un certain nombre d'objets graphiques qu'il faut identifier et de s'en familiariser avant de commencer la manipulation et d'exécuter les différentes activités demandées.

La fenêtre du TP virtuel, qui s'affiche au démarrage comprend : le prisme et la source de lumière : un Laser (figure 1).

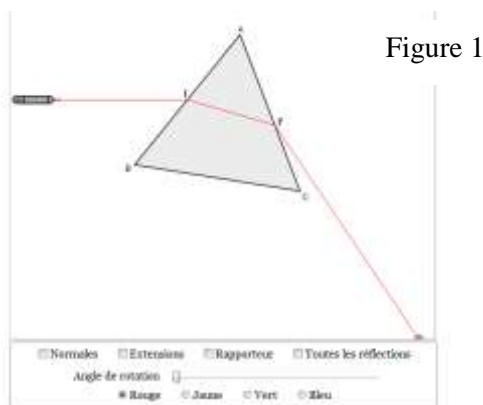


Figure 1

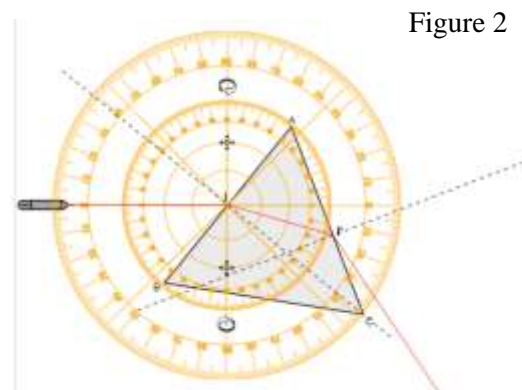


Figure 2

Cette fenêtre (figure 1) intègre également un curseur horizontal et des boutons permettant de réaliser les opérations suivantes :

- ✓ Changer la couleur du rayon lumineux (ou sa longueur d'onde), en cliquant sur les boutons (rouge, jaune, vert ou bleu).
- ✓ Afficher les normales, à la face d'entrée au point I et à la face de sortie au point I', en cliquant sur le bouton « Normales ».
- ✓ Faire tourner le prisme autour du point I. Pour ce faire, il faut cliquer-glisser sur le curseur « angle de rotation » pour faire varier l'angle d'incidence.
- ✓ Afficher le rapporteur, permettant la mesure des angles d'incidences (i et r') et de réfraction (r et i') en cliquant sur le bouton « Rapporteur ».
- ✓ Déplacer le rapporteur aux points d'incidence I et d'émergence I'. Pour ce faire il faut cliquer-glisser sur les symboles de « rotation » et de « translation » qui s'affichent avec le rapporteur.
- ✓ Faire coïncider le centre du rapporteur avec le point d'incidence I, et la direction du rayon laser avec la graduation zéro du rapporteur, pour une lecture directe de l'angle d'incidence « i », grâce à la normale au point I (Figure 2).
- ✓ Lecture directe de l'angle de réfraction « r ». Pour ce faire, on fait tourner le rapporteur (sans le déplacer) de telle sorte que la direction du rayon réfracté II' coïncide avec la graduation zéro du rapporteur.
- ✓ Procéder de la même façon au point I', pour la lecture des angles « r' » et « i' ».

II- Mode opératoire (voir FC, annexe 4).

A. Etude de la marche d'un rayon lumineux à travers le prisme

C'est l'objet des activités de l'investigation N°1, qui visent à déterminer les quatre relations du prisme, à savoir :

$$\text{Au point (I), on a:} \quad \sin i = n \sin r \quad (1)$$

$$\text{Au point (I'), on a:} \quad n \sin r' = \sin i' \quad (2)$$

$$r + r' = A \quad (3)$$

Et l'expression de l'angle de déviation :

$$D = i + i' - A \quad (4)$$

B. Etude du minimum de déviation

C'est l'objet des activités de l'investigation N°2, qui visent à mettre en évidence le minimum de déviation à savoir :

Lorsqu'on fait tourner le prisme dans le sens à diminuer l'angle d'incidence et on suit le point d'impact (tache lumineuse) du rayon émergent sur l'écran, on devrait constater, en tournant toujours le prisme dans le même sens, que le rayon dévié se déplace dans un sens puis **s'arrête** avant de repartir dans l'autre sens. Cet **arrêt** correspond au minimum de déviation (figure 3).

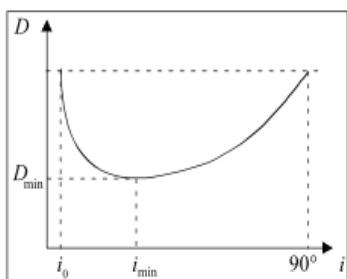


Figure 3.

C. Etude de la dispersion

Les activités de l'investigation N°3, ont pour but d'observer et d'analyser le phénomène de la dispersion de toute lumière non monochromatique.

Quand un prisme est éclairé par une lumière parallèle, chaque rayon lumineux qui tombe sur le prisme est (éventuellement) réfracté deux fois. La déviation subie par le rayon émergent dépend de l'indice de réfraction, fonction lui-même de la longueur d'onde de la lumière incidente, c'est le phénomène de dispersion de la lumière.

Dans cette simulation, l'indice de réfraction est modélisé par la formule de Cauchy : $n(\lambda) = \alpha + \frac{\beta}{\lambda^2}$

Le résultat de la simulation reproduit bien ce phénomène (figure 4).

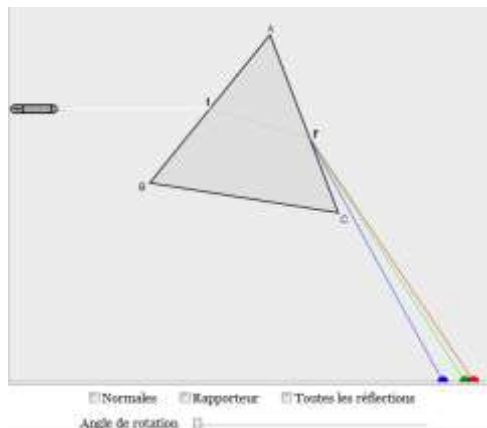


Figure 4