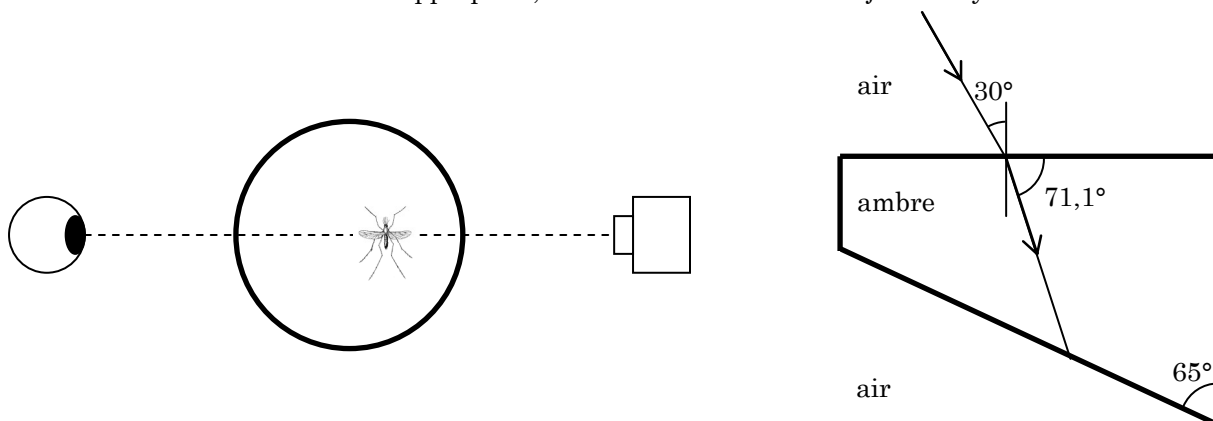


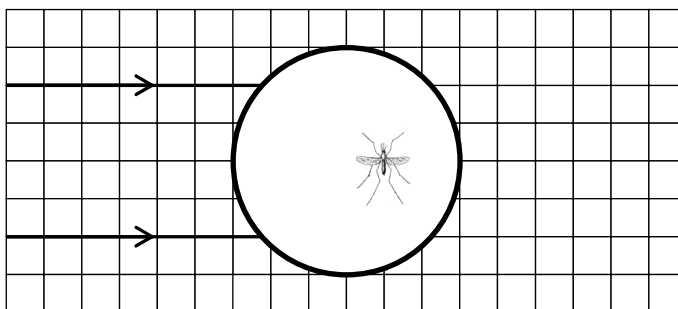
PHY NYC – Exercice de révision pour le Chapitre 2

« Jurassic Park »

Un archéologue découvre un morceau d'ambre jaune de forme sphérique de 3 cm de rayon à l'intérieur duquel est emprisonné un moustique de 3 mm de hauteur datant de l'ère préhistorique susceptible de contenir du sang (et donc de l'ADN) de dinosaures ! Tel que le suggère le schéma ci-dessous, le moustique n'est pas situé exactement au centre de la sphère d'ambre. Lorsqu'on place une caméra à droite de la sphère, celle-ci capte une image du moustique de 3,9 mm de hauteur. En recueillant un second morceau d'ambre et en le taillant de manière appropriée, on arrive à observer le trajet du rayon lumineux ci-dessous.



- Quel est l'indice de réfraction de l'ambre ? (réponse : $n = 1,54$)
- Quelle est la position du moustique, par rapport au centre de la sphère d'ambre ? (réponse : 1 cm à droite du centre de la sphère)
- Si un observateur se place à gauche de la sphère, calculez la taille y_i et la position de l'image qu'il observera. (réponse : image de 5,63 mm de hauteur à 4,88 cm à l'intérieur de la sphère)
- Si l'oeil de l'observateur de la question (c) est situé à 20 cm de la paroi, quel est le grandissement angulaire du moustique par rapport à la situation où il n'y aurait pas de sphère d'ambre ? (réponse : $G = 1,82$, car $\alpha_i = \arctan(0,563 / 24,88) = 1,30^\circ$ et $\alpha_o = \arctan(0,3 / 24) = 0,716^\circ$)
- Si on envoie sur la sphère d'ambre un faisceau de rayons parallèles provenant de la gauche, où vont-ils se focaliser ? Utilisez les résultats de vos calculs pour compléter la trajectoire des 2 rayons lumineux ci-dessous : (réponse : à 1,28 cm à droite de la paroi droite de la sphère)



- Qu'arrive-t-il au rayon lumineux lorsqu'il frappe la face du bas du morceau d'ambre taillé ? Justifiez. (réponse : il subit une réflexion totale interne, car $\theta_i > \theta_c$; $\theta_i = 43,9^\circ$; $\theta_c = 40,5^\circ$)
- Quel angle le rayon forme-t-il avec la normale lorsqu'il émerge de la face verticale ? (réponse : $33,7^\circ$)
- Quelle est la déviation totale δ_{tot} entre le rayon initial et le rayon qui émerge de la face verticale du prisme ? (réponse : $\delta_{\text{tot}} = 93,7^\circ$ dans le sens antihoraire)