

MISE EN SITUATION: As-tu vu ma photo?

Dans un appareil photo « classique », il est possible d'ajuster la distance entre la lentille et la pellicule afin de former une image nette d'un objet. Il est aussi possible, sur certains appareils, de changer la lentille pour une lentille plus appropriée en fonction de la situation et de la distance de l'objet (voir figure 1).

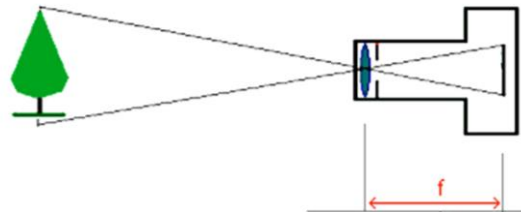


Figure 1

Depuis quelques années, de plus en plus de personnes se servent de leur cellulaire comme appareil photo. Dans un cellulaire, la lentille est fixe. Il est impossible d'ajuster la distance entre la lentille et la surface photographique. Lorsque les appareils permettent de zoomer l'image, c'est un « zoom numérique » qu'ils permettent de faire. Il s'agit donc simplement d'un agrandissement d'une zone de l'image. Plus la caméra possède une haute définition, plus il y aura de pixels dans l'image et plus on pourra agrandir une portion de l'image sans voir « apparaître » les pixels carrés. La figure 2 montre la différence entre une résolution 12 MP (gauche) et 8 MP (droite). On peut noter l'apparence plus floue des feuilles sur cette dernière.



Figure 2

L'objectif d'un appareil photo peut être composé d'une lentille simple, mais il est habituellement composé d'un assemblage de plusieurs lentilles. La principale est une lentille convergente à laquelle sont accolées des lentilles convergentes et divergentes afin de permettre de faire des « zooms » et de corriger les aberrations optiques. Dans tous les cas, l'information la plus importante d'une lentille est sa longueur focale, car elle donne sa capacité à faire dévier la lumière. Évidemment, la déviation dépend de la courbure de la lentille et du matériau qui la compose (indice de réfraction).

Justement, il y a des lentilles qui traînent dans le laboratoire... Vous décidez de modéliser un appareil photo simple en utilisant **une lentille convergente seule** (modèle 1), puis **un assemblage d'une lentille convergente** (la même que celle du modèle 1) **et d'une lentille divergente** (modèle 2). Selon le 1^{er} modèle, à quelle distance de la lentille devrait être placé l'objet pour former une image nette sachant que la pellicule (écran) est située à 20 cm de la lentille? Aurait-on une image nette sur le capteur de cet appareil (où $d_i = 20$ cm) avec le 2^{ième} modèle? Sinon, à quelle distance devrait être l'objet pour obtenir une image nette si la pellicule est aussi située à 20 cm du système de lentille?

Dans ce laboratoire, vous devrez:

- 1) Proposer un protocole afin de mesurer les propriétés des lentilles.
- 2) Réaliser les 2 modèles sur le banc d'optique.
- 3) Valider les résultats obtenus expérimentalement par des calculs pertinents.

Tâches à accomplir (critères d'évaluation):

- Représenter la situation
- Élaborer un plan d'action
- Réaliser l'expérience
- Élaborer votre discussion
- Respecter les règles et les conventions mathématiques et scientifiques

Tâche 1: Représenter la situation

- A) Élaborer un but.
 - B) Cibler les concepts théoriques de physique pertinents pour cette situation.
 - C) Proposer une hypothèse et justifier votre choix
-

Tâche 2: Élaborer un plan d'action (vous devez tenir compte des contraintes)

Contraintes particulières:

- Vous devez prendre plus d'une mesure pour quantifier vos lentilles.
- Une d_o « infiniment lointaine » doit être à au moins 1 m de la(les) lentille(s).

A) Choix du matériel (réécrivez les éléments qui vous seront utiles dans votre rapport)

- Banc optique
- Objet (ampoule lumineuse montée sur un support)
- Lentille convergente
- Lentille divergente
- Supports à lentille
- Écran et support à écran
- boîte à faisceau
- prisme triangulaire

Vous pouvez demander tout autre matériel dont vous jugez avoir besoin à la technicienne de laboratoire.

B) Proposer un protocole efficient (court et précis) et efficace (toutes les étapes requises).

FAITES VALIDER VOTRE PROTOCOLE PAR L'ENSEIGNANT.

***NOTE IMPORTANTE:**

- Tout comme lors de l'examen, si vous êtes dans l'impossibilité de fournir un protocole, un « protocole de secours » vous sera fourni si vous en faites la demande à la technicienne de laboratoire.
 - Si vous en faites la demande, vous serez pénalisé jusqu'à un maximum de 25% si vous ne proposez rien.
-

Tâche 3: Réaliser l'expérience

- A) Consigner les valeurs mesurées et les paramètres constants dans un ou des tableaux en respectant les conventions.
 - B) Faire un exemple de calcul pour chacun des calculs requis (préciser pour quelles valeurs le calcul est fait, écrire l'équation et utiliser les unités dans la réponse).
-

Tâche 4: Élaborer votre discussion en fournissant des explications, des solutions et des conclusions pertinentes

- A) Analyser les résultats (faire des liens entre les résultats et la théorie).
- B) Discuter des résultats (juger de la qualité, des sources d'erreurs et de moyens pour améliorer l'expérience ou la prise de données).
- C) Conclure l'expérience (évaluer l'atteinte du but et retour sur la situation réelle).
- D) Respecter les conventions scientifiques et mathématiques.