

Optique géométrique

Laboratoires de physique
de 1^{ère} année

Université d'Ottawa

<https://uottawa.brightspace.com/d2l/home>



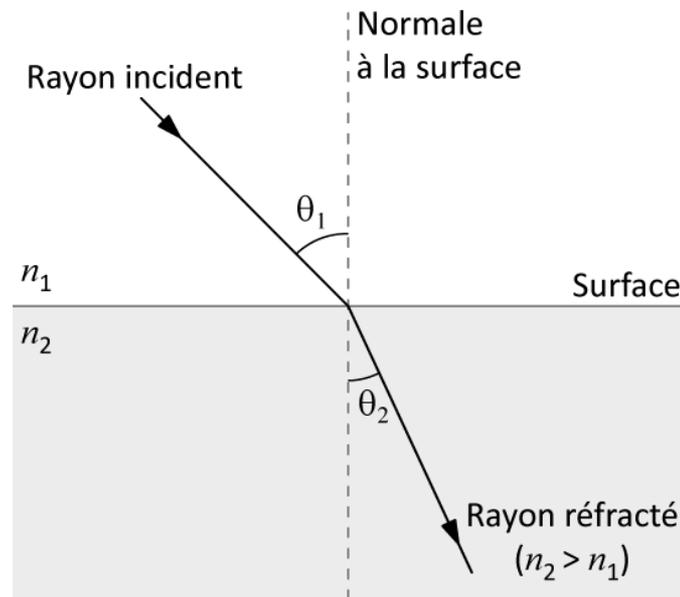
INTRODUCTION

- **L'optique géométrique** s'intéresse à la lumière qui est réfléchiée ou déviée (réfractée) par différents procédés.
- La **réfraction** est la déviation de la lumière lorsque qu'elle passe d'un milieu à un autre qui possède différent **indices de réfraction**.
- La **dispersion** (l'indice de réfraction dépend de la longueur d'onde) est démontré par la séparation spatiale de la lumière en différentes couleurs dont elle est composée.
- Les **lentilles** peuvent être utilisées pour converger ou diverger des rayons lumineux.
- Des appareils d'optique comme le **microscope** peuvent être assemblés à partir de composantes aussi simples qu'un paire de lentilles.

RÉFRACTION

- Lorsque la lumière traverse une surface entre deux médiums ayant des indices de réfraction différents (par exemple l'eau et l'air), la direction d'un rayon lumineux sera changée.
- La loi de **Snell-Descartes** quantifie la déviation de la lumière passant d'un premier matériel avec un indice de réfraction (n_1) vers un second avec un indice (n_2) en fonction de l'angle d'incidence (θ_1):

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$



DISPERSION

- L'indice de réfraction pour la lumière dépend de la longueur d'onde (ou couleur) de la lumière. L'indice est **plus petit pour les grandes longueurs d'ondes** et **plus grand pour les petites**.
- La lumière blanche est constituée d'un spectre de couleurs qui sont déviées différemment lorsque la lumière pénètre un nouveau matériel.
- Lors que la lumière blanche traverse un prisme la double déviation donnera un angle de sortie légèrement différent pour chacune des différentes couleurs, ce qui produit un arc-en-ciel.

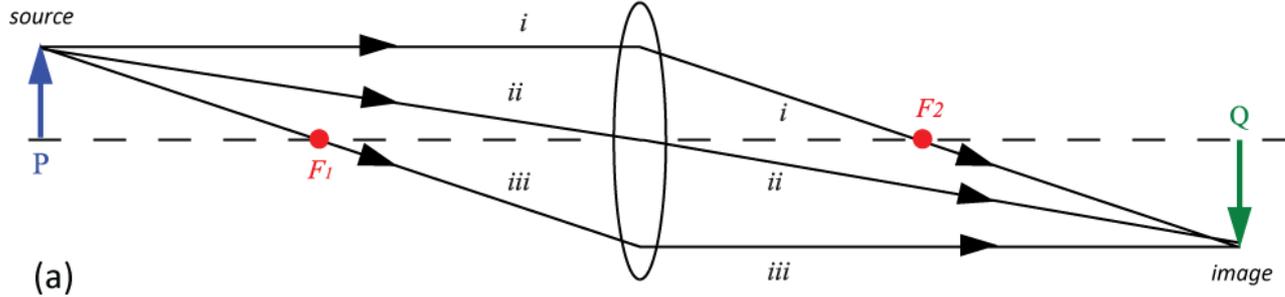
LENTILLES

- Les lentilles exploitent la réfraction de la lumière en utilisant des surfaces courbes continues soit pour converger soit pour diverger la lumière incidente.
- Nous pouvons utiliser l'équation des lentilles minces pour établir la relation entre la position d'un objet (p), la position de son image (q) et la longueur focale (f) de la lentille:

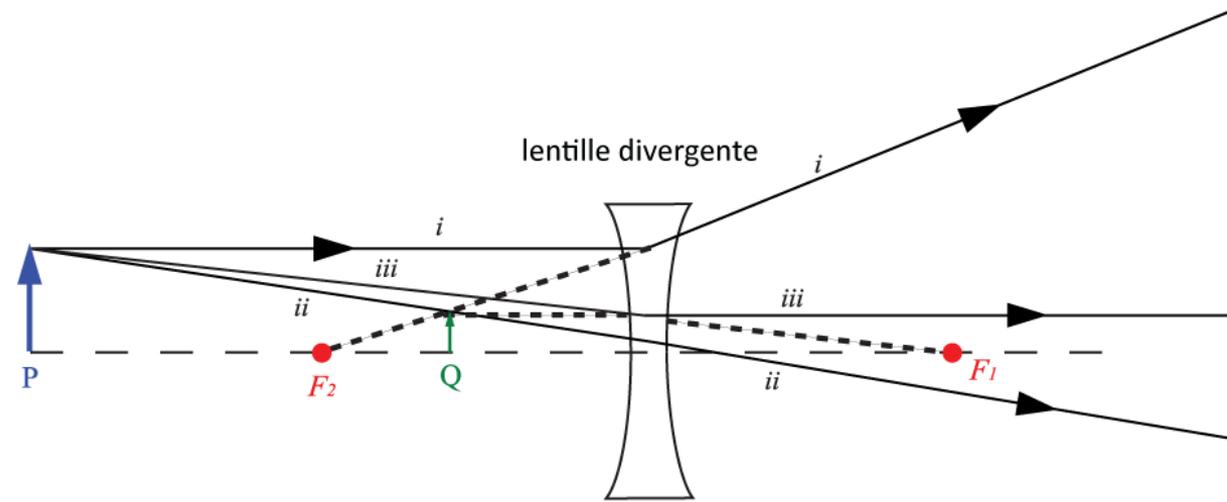
$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

CONSTRUCTION DES RAYONS

lentille convergente



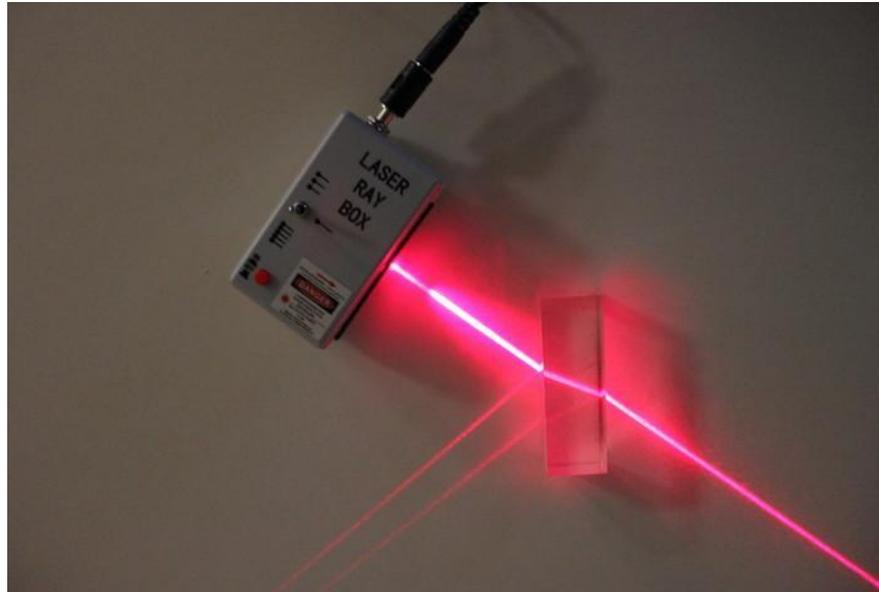
lentille divergente



- Il est possible de préparer un diagramme des rayons à partir de 3 règles simples.
- F_1 and F_2 sont les points focaux.

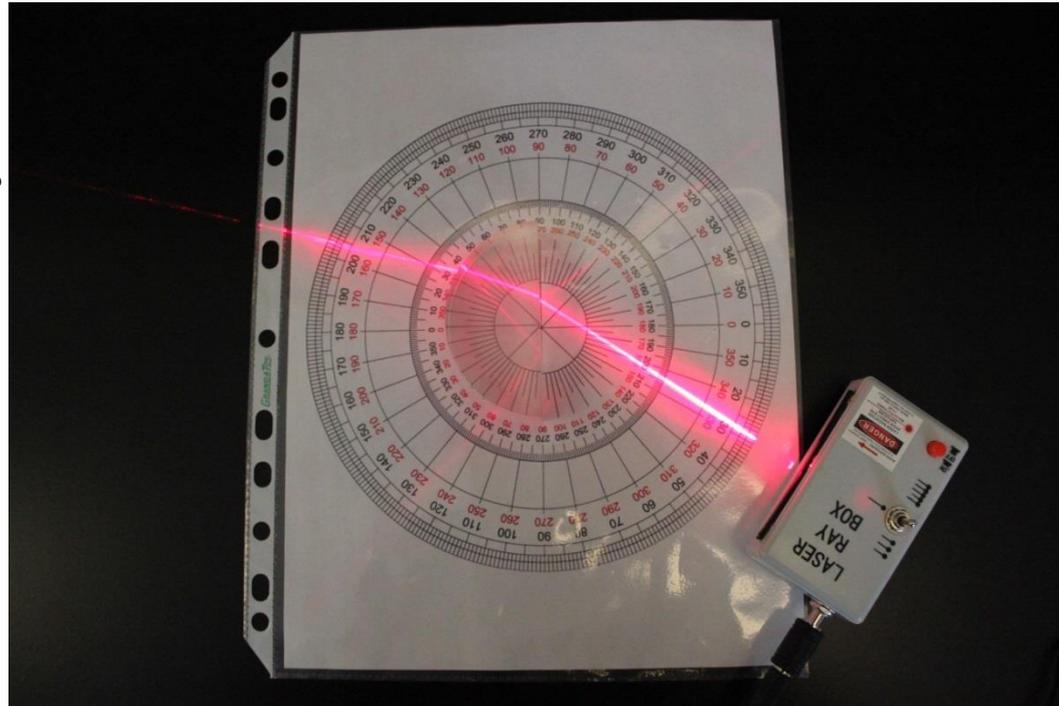
RÉFRACTION

- Utilisez un seul rayon de la boîte laser afin de démontrer la réfraction de la lumière.

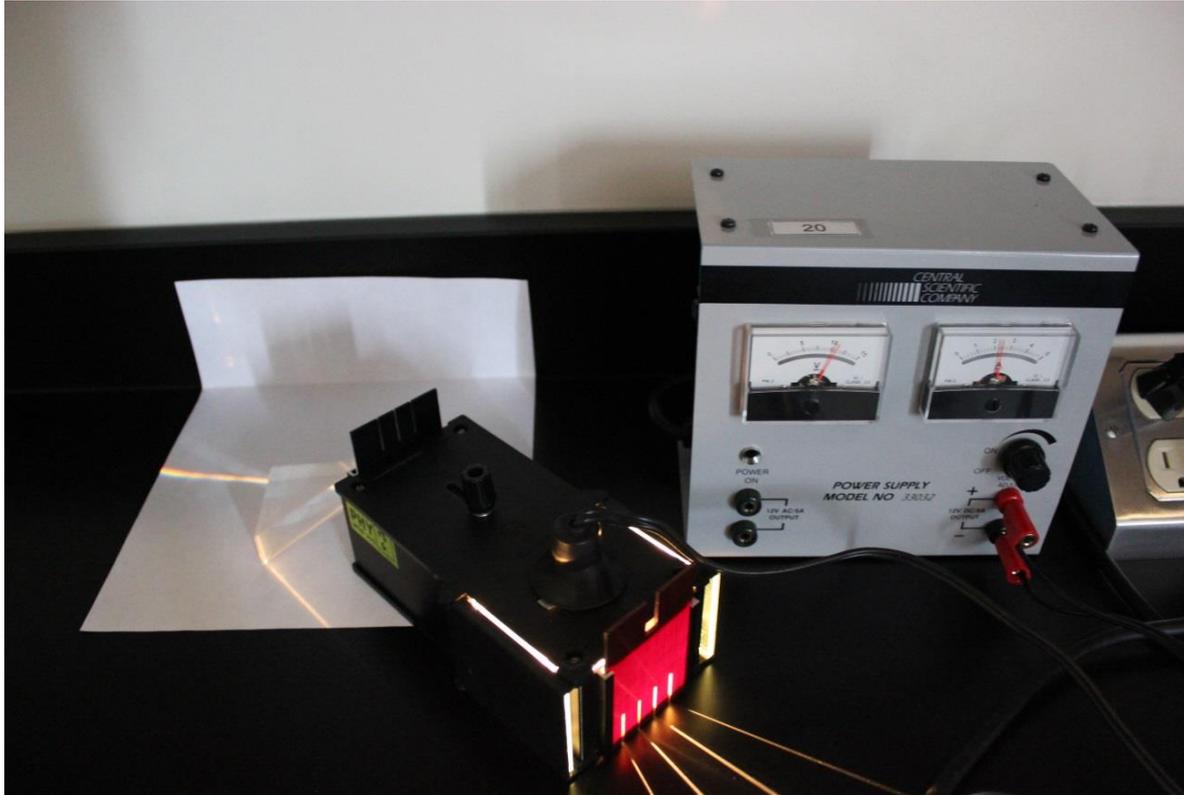


RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE

- Vous étudierez expérimentalement la loi de Snell-Descartes afin de déterminer l'indice de réfraction d'un morceau d'acrylique.
- Méthode 1: par calcul (voir la page précédente).
- Méthode 2: en préparant un graphique de l'angle d'incidence vs. l'angle de réfraction (voir la figure à droite).



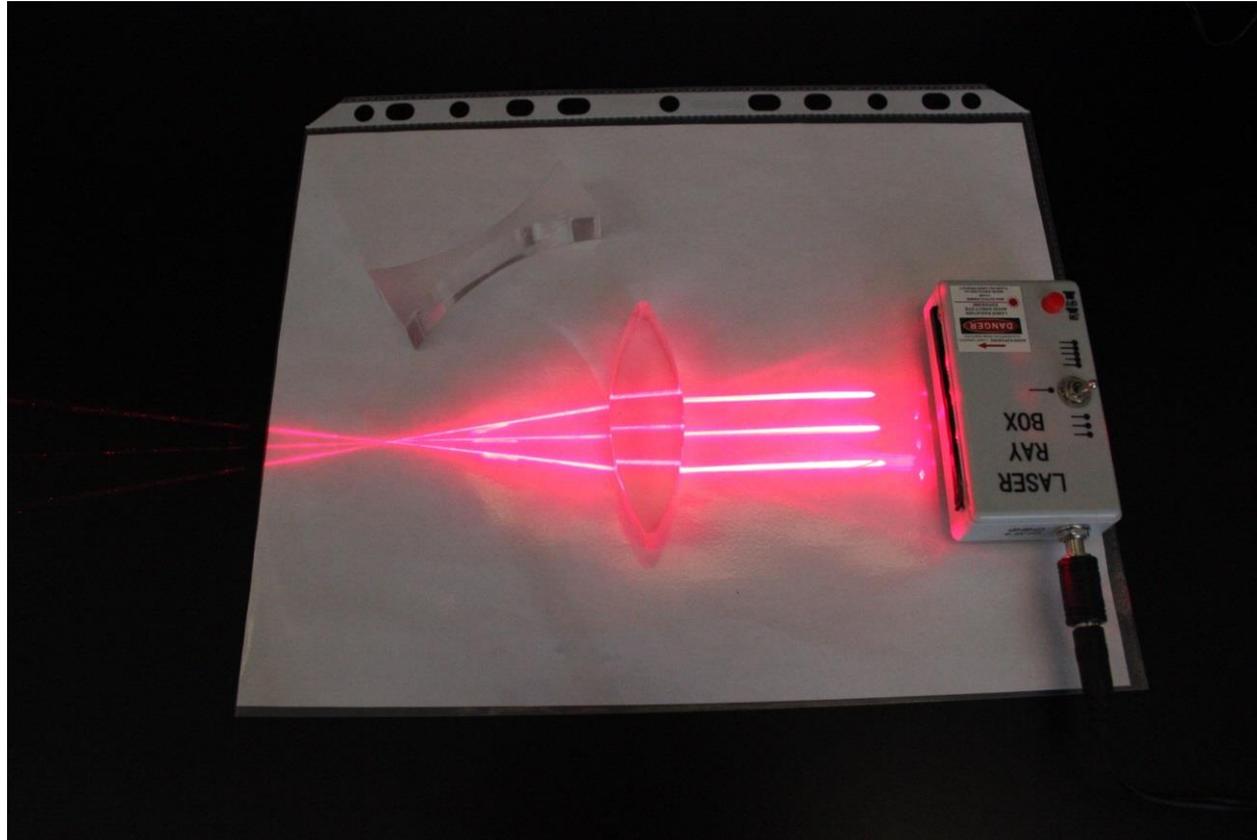
MONTAGE POUR LA DISPERSION



- Observation de la dispersion de la lumière blanche traversant un prisme.
- Quelle couleur est la plus déviée?

LONGUEUR FOCALE DES LENTILLES

- Vous pouvez mesurer directement la longueur focale d'une lentille convergente (ou divergente) à l'aide de la boîte laser et de trois rayons.

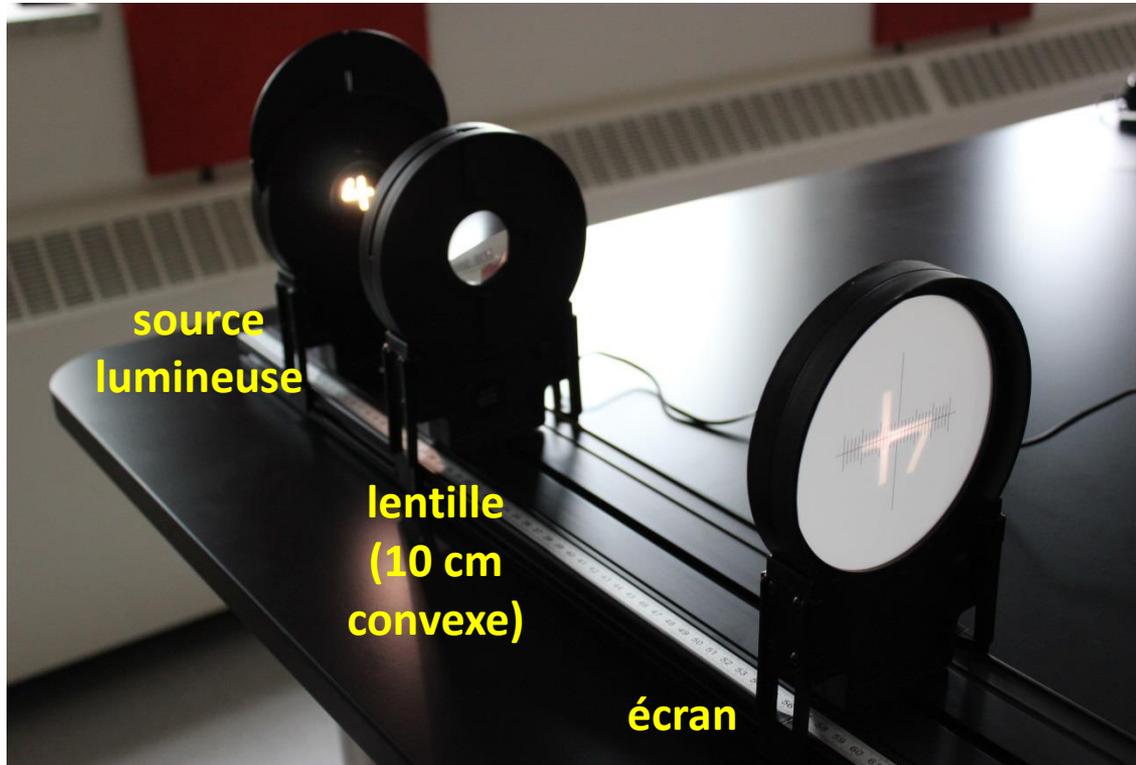


OBSERVATION D'UN OBJET À L'INFINI

- Un objet très éloigné ($p \rightarrow \infty$) produira une image réelle au point focal d'une lentille convergente ($q \approx f$).



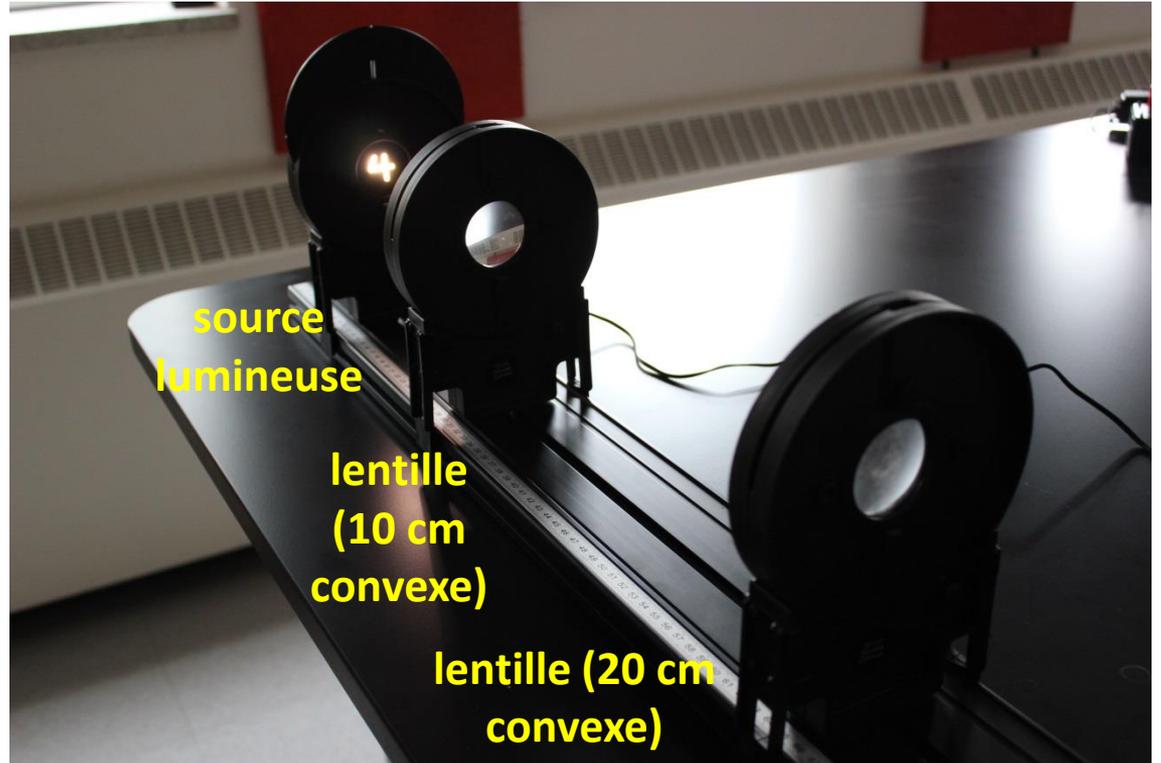
OBJET RAPPROCHÉ



- Notez une série de mesures de p et q .
- Déterminez graphiquement la longueur focale de la lentille.

MONTAGE D'UN MICROSCOPE

- Utilisez deux lentilles afin d'assembler un microscope pour grossir une image.
- Déterminez le grossissement, G .



NETTOYAGE

- Éteignez l'ordinateur. **N'oubliez pas votre clé USB.**
- Assurez-vous d'éteindre la boîte laser. Remplacez les pièces d'acryliques et le rapporteur d'angle de 360° ensemble.
- Assurez-vous d'éteindre la source de lumière sur votre banc d'optique. Remplacer la source lumineuse, les deux lentilles et l'écran sur le banc.
- Recyclez vos papiers brouillons et disposez de vos déchets. Laissez votre poste de travail aussi propre que possible.
- Remplacez votre moniteur, clavier et souris. SVP remplacez votre chaise sous la table avant de quitter.
- Merci!

DATE DE

REMISE

Ce rapport est du à la fin de la séance de laboratoire.

PRÉ-LAB

N'oubliez pas de faire votre test pré-lab pour la prochaine expérience!