

# La caméra obscura

## Une possibilité de déroulement pratique

Niveau : troisième

### Démarrage de l'EPI :

Présentation d'une vidéo prise sur Youtube qui présente l'objet caméra obscura et son utilité :

<https://www.youtube.com/watch?v=p25T7cB9N6A>



### Objectif

Fabriquer dans une boîte à chaussures une caméra obscura de façon à observer sur du calque l'image inversée d'une source lumineuse. Faire les réglages nécessaires pour obtenir l'image la plus nette possible. Récolter différents relevés de tailles et de distances au sténopé (le petit trou) tant de l'objet que de son image. Interpréter physiquement et mathématiquement les résultats.

Pour la partie mathématique, petit travail supplémentaire sur la formule qui donne le bon diamètre du trou en fonction de la distance à l'objet.

On donne aussi un objet et sa taille en longueur et largeur, ainsi que la distance à l'objet au sténopé et on demande de réaliser une caméra obscura en forme de boîte parallélépipédique qui contienne l'image nette et en entier sur la totalité du fond constitué du papier calque.

Un cahier de recherches accompagnera chaque élève tout au long de la réalisation et sera complété systématiquement, aussi bien en mathématiques qu'en physique.

Enfin les élèves devront réaliser un diaporama qui présente rapidement l'historique de la caméra obscura, les différentes étapes de la réalisation de leur expérience, les conclusions auxquelles ils sont parvenus sur la trajectoire d'un rayon lumineux, le positionnement idéal de l'image dans la caméra obscura ainsi que la façon dont ils ont pu utiliser la propriété de Thalès.

### Quelques remarques pratiques

Le travail pourra se faire par groupe de deux ou trois élèves. Le sténopé doit être fin et net ; le plus pratique est d'utiliser un carré d'aluminium découpé dans une canette et perforé avec une aiguille. L'intérieur de la boîte ne doit pas laisser passer la lumière et être peint en noir. La source doit être fortement éclairée.

Cette étude ne dispense ni d'un cours, ni d'un travail complémentaire sur la technique et sur la confrontation avec des situations variées (calcul de distances inaccessibles par exemple) mais ils devraient être notablement raccourcis.

### Principales connaissances mathématiques rencontrées

-Les configurations simples et croisées de la propriété de Thalès pourront être abordées dans cette activité.

-Résolution de problèmes de proportionnalité

-Construction d'un pavé droit avec des contraintes de dimensions

-Usage du tableur et en particulier de la droite de régression linéaire

-Calcul littéral

### Sitographie

<http://www.pinholephotography.org/camera%20obscurer.htm>

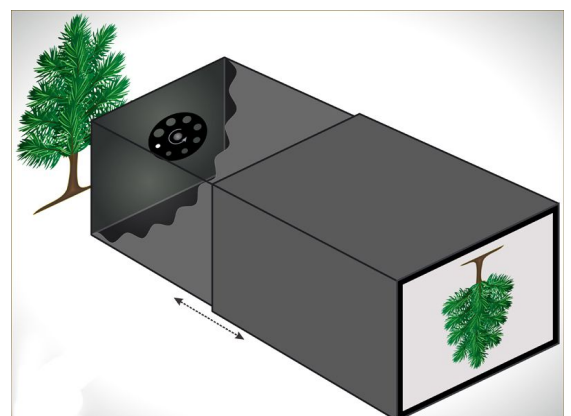
<http://brightbytes.com/cosite/cohome.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=X1rBvPJHxmM>

<http://phymain.unisciel.fr/la-chambre-noire/>

<http://www.proftnj.com/opt-cam.htm>

<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5629856x>



## **Variante**

Un enseignant de français pourrait intervenir en fin de parcours pour préparer et participer à l'évaluation de la présentation par les élèves de leurs travaux. Le binôme physique-maths pourrait aussi décider de demander à chaque élève de présenter à l'oral leurs productions.

## **Une possibilité de déroulement :**

4 h

Pendant que les élèves mettront au point leur première camera obscura et feront les relevés en physique, en mathématiques, en parallèle avec une introduction à la propriété de Thalès, un travail sur l'histoire de la caméra obscura et un autre sur la réalisation d'un diaporama par groupe peuvent commencer.

4h

Traitement statistique et informatique des données récoltées. Interprétation mathématique. Travail sur l'incertitude et les inégalités. En physique un débat scientifique peut s'engager sur la lumière. Le principe de la photographie peut-être abordé. Parallèlement le travail sur le diaporama peut continuer aussi bien en mathématiques qu'en physique.

4h

En cours de mathématiques, utilisation de la formule qui donne le bon diamètre du sténopé. Calcul des dimensions de la seconde caméra obscura à partir des contraintes fournies par l'enseignant de mathématiques. Mise au point d'un patron. En physique, fabrication de cette seconde camera obscura et vérification de la justesse des hypothèses et des calculs. Correction éventuelle des schémas et des calculs en cours de maths.

Mise au point définitive du diaporama en physique et en mathématiques.