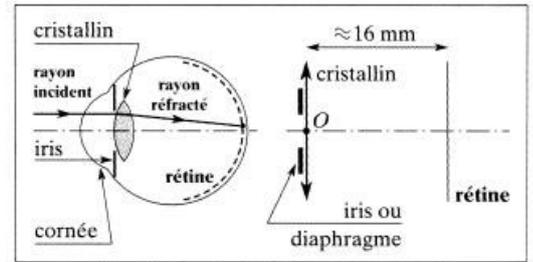
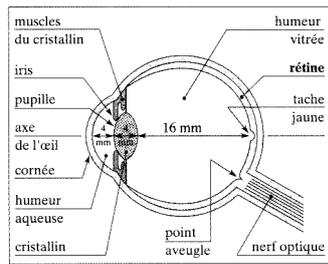


I L'œil

- Observer sans fatigue pour l'œil
Fermer les yeux.
Ouvrir les yeux et fixer un objet au loin.
Recommencer en fixant cette fois un objet proche. Conclure.



Pour qu'un objet soit perçu par l'œil, il faut que son image soit reçue sur la rétine. Calculer la vergence du cristallin au repos en fonction de la profondeur a du globe oculaire.

- Modélisation de l'œil sur banc optique : réaliser d'une source provenant de l'infini. Utiliser la méthode d'autocollimation avec une lentille de distance focale $f' = 10$ cm.
Construire le système d'un œil normal à l'aide d'une lentille de focale 12,5 cm (Vergence $V = \dots\dots\dots\delta$) et d'un écran.

On appelle *punctum remotum PR* le point le plus éloigné pouvant donner une image nette sur la rétine, l'œil étant au repos. Pour l'œil normal (ou **emmétrope**) le PR est à l'infini : la distance maximale de vision distincte D_m tend vers l'infini pour l'œil normal.

On appelle *punctum proximum PP* le point le plus proche pouvant donner une image nette sur la rétine, l'œil accommodant au maximum. Pour l'œil normal le PP est à 25 cm de l'œil : la distance minimale de vision distincte d_m est de 25 cm pour l'œil normal.

Calculer la vergence maximale de l'œil normal.

Les défauts de l'œil :

- le cristallin de l'œil **myope** est trop convergent ou la profondeur de son globe oculaire est trop grande.
- le cristallin de l'œil **hypermétrope** est trop peu convergent ou la profondeur de son globe oculaire est trop faible.
- la **presbytie** est une fatigue des muscles du cristallin qui survient avec l'âge : l'œil complètement presbyte n'accomode plus.

- Correction des défauts de l'œil. Nous raisonnons à partir de l'œil simulé précédemment.

Modélisation d'un œil myope.

Augmenter la profondeur du globe oculaire en plaçant l'écran à 20 cm de la lentille. Montrer que le port d'une lentille de contact de vergence -3δ , permet de rétablir la vision à l'infini. Vérifier le résultat par le calcul.

Modélisation d'un œil hypermétrope.

Diminuer la profondeur du globe oculaire en plaçant l'écran à 10 cm de la lentille. Montrer que le port d'une lentille de contact de vergence $+2\delta$ permet de rétablir la vision à l'infini. Vérifier le résultat par le calcul.

II- Étude expérimentale d'une loupe.

- Une lentille de vergence $+3\delta$ constitue la loupe ; la lettre F constitue l'objet AB.

Regarder l'objet à travers la loupe : entre quelles limites faut-il placer l'objet AB par rapport à la loupe pour observer une image A'B' nette. Vérifier que cette image est droite et plus grande que l'objet.

Faire la construction correspondante.

- Observation par l'œil au repos
Évaluer l'angle θ sous lequel l'œil voit l'objet au *punctum proximum PP* sans la loupe. L'exprimer en fonction de AB.
Évaluer l'angle θ' sous lequel l'œil voit l'image de AB à travers la loupe. L'exprimer en fonction de AB et de la distance focale f' de la loupe.
En déduire le grossissement G de la loupe dans les conditions ci-dessus.
Comment choisir la loupe pour obtenir le plus fort grossissement ?

III- Le microscope

Plusieurs instruments, et notamment le microscope, peuvent être représentés par deux systèmes optiques centrés bien distincts. Le premier, près de l'objet, est l'objectif. Le second, l'oculaire, a pour rôle de faciliter l'observation visuelle de l'image donnée par l'objectif.

L'idée du microscope est d'observer, non pas l'objet directement comme avec une loupe, mais l'image agrandie que donne de l'objet un système optique annexe appelé l'objectif.

Pour un œil normal, l'observation à travers un oculaire doit se faire sans accommodation.

Réaliser votre microscope sur le banc optique à partir de la définition ci-dessus. Utiliser pour objectif L_1 et oculaire L_2 , les lentilles de focale 200 mm et 100 mm respectivement.

Calculer le grossissement G_2 de l'oculaire.

On prendra soin à bien disposer les différents éléments sur le banc afin d'observer une image nette.

- Placer un objet à 30 cm de l'objectif.
- Évaluer l'angle θ sous lequel l'œil voit l'objet situé au punctum proximum.
- Repérer avec un écran l'image intermédiaire. Mesurer sa taille. En déduire le grandissement γ_1 de l'objectif.
- Placer l'oculaire afin d'obtenir à travers, une image nette.
- Évaluer l'angle θ'' sous lequel l'image est vue à travers le microscope.
- En déduire le grossissement G du microscope. Vérifier que $G = \gamma_1 \times G_2$.
- Schématiser le dispositif ainsi constitué.

IV- La Lunette Astronomique

La lunette astronomique se compose d'un système optique convergent de grande focale, l'objectif, qui donne de l'objet éloigné une image dans son plan focal image. Pour observer cette image, on utilise un oculaire. A nouveau, l'observation se fait sans accommodation de l'œil.

Le but du dispositif est de construire une lunette astronomique permettant l'observation d'un objet à l'infini, avec un objectif L_1 et un oculaire L_2 de focales 300 mm et 100 mm, respectivement.

- L'objet visé est une photo de la Lune., quel type de source est-il ainsi simulé ? Réaliser cette source. Où est située l'image de l'objet donnée par l'objectif?
- Repérer avec un écran l'image intermédiaire de la Lune par l'objectif. Mesurer sa taille. En déduire le grandissement γ_1 de l'objectif.
- Placer l'oculaire afin d'obtenir à travers, une image nette.
- Mesurer la distance entre l'objectif et l'oculaire. Vérifier que $\overline{O_1 O_2} = f'_1 + f'_2$. Interpréter.
- En déduire une évaluation de l'angle θ sous lequel est vu l'objet sans la lunette ainsi que l'angle θ'' sous lequel est vue l'image à travers la lunette. En déduire le grossissement de la lunette G .
- Schématiser le dispositif ainsi constitué.