

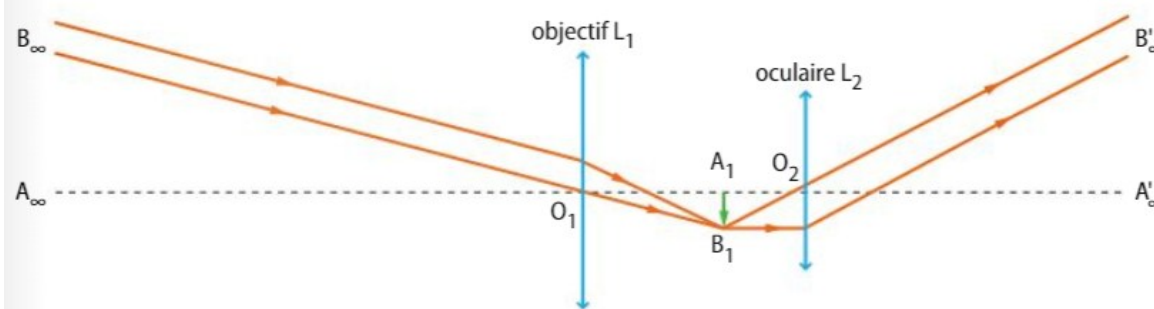
L'infini, est-ce loin ?

Pour étudier le fonctionnement d'une lunette astronomique afocale, il faut observer un objet à « l'infini » de l'objectif. Mais l'infini, est-ce loin ???

A partir de quelle distance peut-on estimer qu'un objet est à l'infini de l'objet ?

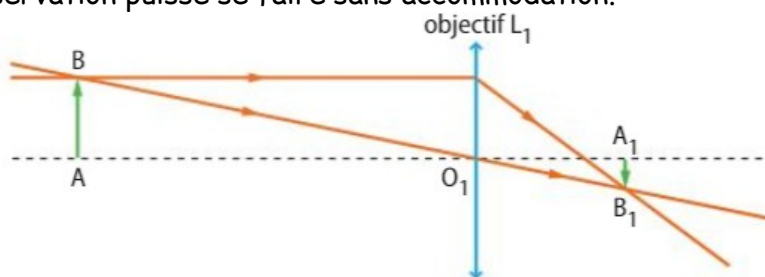
Doc 1 : Modélisation de la visée d'un objet situé à l'infini par la lunette

Lorsqu'on vise un objet éloigné $A_{\infty}B_{\infty}$ à travers une lunette, l'image finale $A'B'$ donnée par l'oculaire est située à l'infini pour qu'un œil normale puisse l'observer sans accommodation.



Doc 2 : Modélisation de la visée d'un objet moins éloigné par l'objectif

Lorsque l'objet AB se trouve à une distance d finie de la lunette, il faut modifier la distance objectif-oculaire pour que l'observation puisse se faire sans accommodation.



Doc 3 : Rappel, relation de grandissement et de conjugaison

Le grandissement γ est la grandeur algébrique correspondant au rapport de la taille de l'image sur la

taille de l'objet : $\gamma = \frac{OA'}{OA} = \frac{A'B'}{AB}$

La relation de conjugaison de Descartes donne le lien entre la position de l'objet et la position de l'image

conjuguée à travers la lentille : $\frac{1}{OA'} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{OA}$

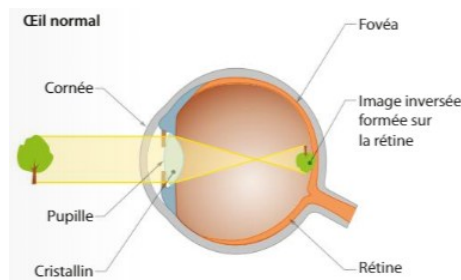
Il est parfois plus facile d'utiliser la relation de conjugaison suivante établie par Newton :

$$\overline{FA} \times \overline{F'A'} = -f'^2$$

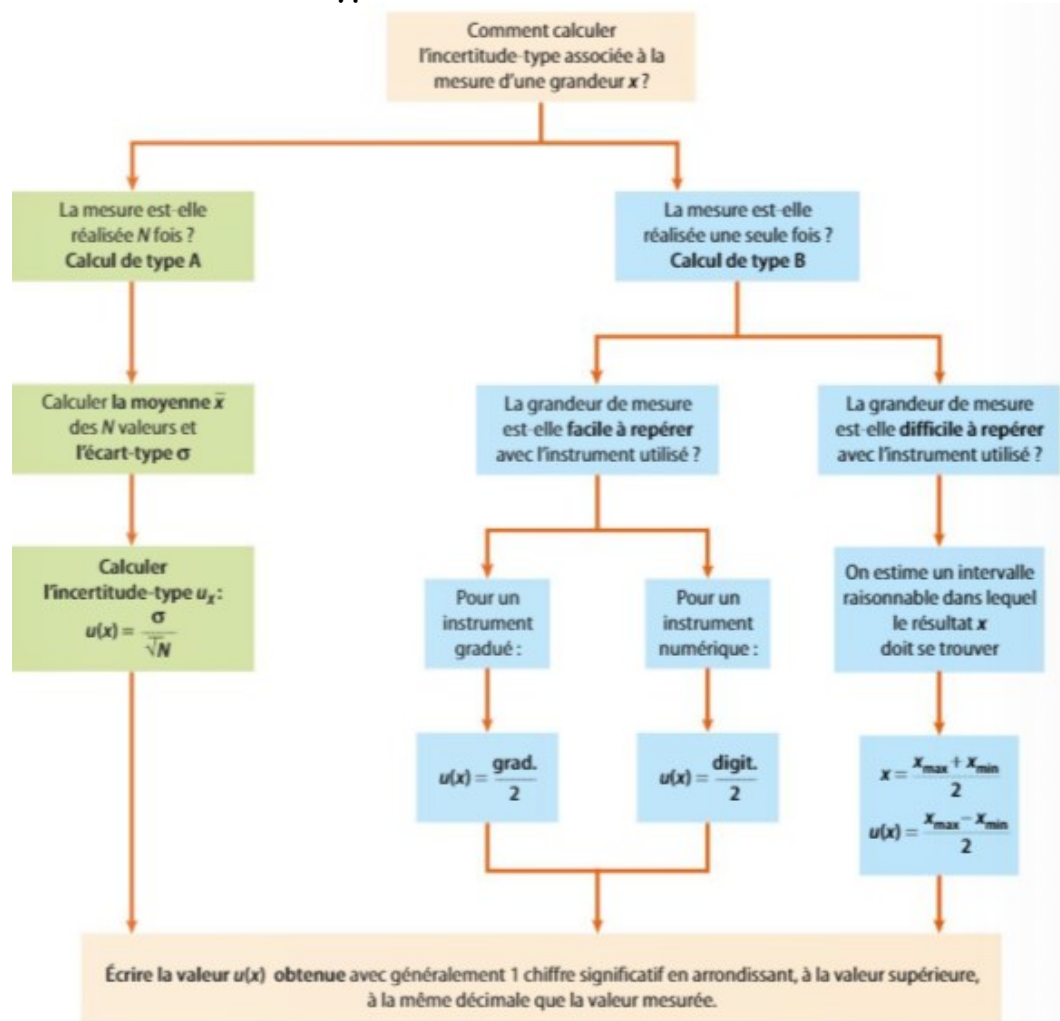
Doc 4 : Condition d'observation sans fatigue de l'œil

Un œil observe un objet sans fatigue si les rayons incidents sont parallèles entre eux. Cet objet est alors à l'infini ou très éloigné.

Dans ce cas, il ne lui est pas nécessaire d'accommoder.



Doc 5 : Calculer une incertitude type

1. Visée d'un objet situé à l'infini

- Au niveau de quel point particulier se forme l'image intermédiaire A_1B_1 ?
- A quelle distance de l'objectif faut-il placer l'oculaire pour qu'un œil normal puisse observer sans effort ? Justifier.

2. Visée d'un objet moins éloigné

- Utiliser la relation de conjugaison de Descartes pour situer la position de l'image intermédiaire A_1B_1 par rapport au foyer image F'_1 de l'objectif F_1 .
- Dans quel sens faut-il déplacer l'oculaire pour que l'image finale $A'B'$ soit observable sans effort par un œil normal ?
- Utiliser la relation de conjugaison de Newton pour calculer la distance dont il faut déplacer l'oculaire pour viser successivement un objet situé à 1,0 km, à 100 m, à 10 m, puis à 1,0 m de l'objectif de distance focale 20 cm.

3. Incertitude-type

- Estimer l'incertitude-type $u(d)$ sur la mesure d'une distance réalisée sur le banc d'optique gradué en millimètres.
- Déterminer la valeur de la distance entre l'objet visé et l'objectif à partir de laquelle la conséquence de l'approximation sera masquée par cette incertitude.

4. Conclusion

Conclure quant à la signification du terme « à l'infini ». De quelle caractéristique de la lunette dépend la distance limite déterminée.