

Mesure du rayon de courbure d'un miroir concave par autocollimation

1 Rappels sur le miroir sphérique :

Soit MS un miroir sphérique concave, de centre de courbure C, de sommet S. Faire un schéma pour illustrer les propriétés géométriques du miroir.

Un objet AB est placé dans le plan de front contenant le centre de courbure C du miroir concave.

Où est son image conjuguée ? Quel est le grandissement ? Conclusion.

Faire une construction précise pour illustrer cette propriété.

2 Mesure de $\overline{SF'}$ avec viseur et collimateur :

- Rappeler le principe de la mesure et réaliser une mesure rapide.

- Donner la valeur de $\overline{SF'}$, calculer $R = \overline{SC}$; ajouter le numéro du miroir.

2 Mesure de R par auto-collimation :

L'objet AB est un demi-cercle marqué sur un papier diffusant ; il constitue un objet plan, placé perpendiculairement à l'axe dans un porte filtre. Il est éclairé par une lanterne placée à côté du banc.

- Bien centrer le miroir sphérique MS, le support de l'objet AB et le viseur V.

- Viser l'objet AB éclairé ; le champ n'est occupé à moitié par l'objet. Bloquer objet et viseur.

- Chercher, en interceptant la lumière réfléchiée par une feuille de papier, la position de l'image A'B'.

- Déplacer le miroir M pour amener cette image dans le plan de l'objet AB.

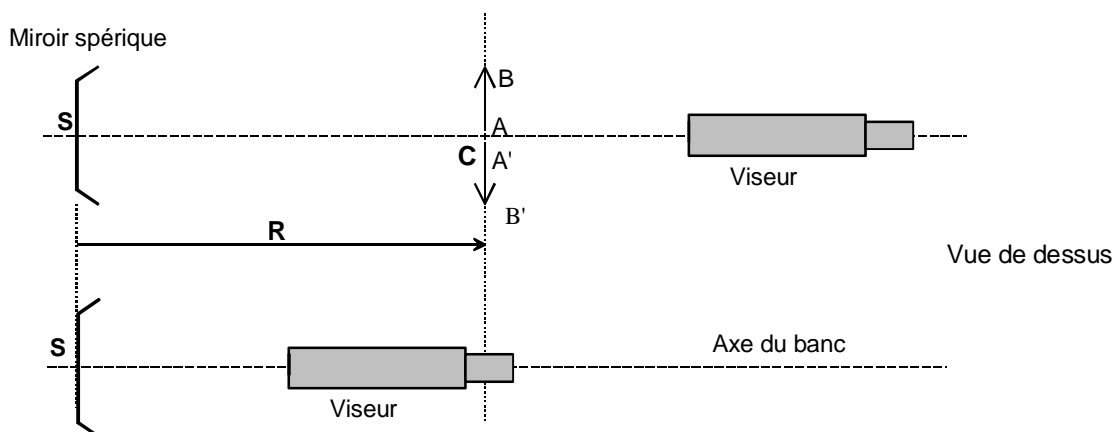
- Par de légers déplacements, obtenir une image A'B' nette dans la partie libre du champ du viseur.

- Viser l'objet AB en C ; noter l'abscisse du viseur, soit x(C).

- Supprimer l'objet, viser le point S, noter la nouvelle position du viseur x(S).

La translation du viseur mesure le rayon de courbure du miroir concave.

Mesurer SC ; en déduire la valeur de $R = \overline{SC}$.



- Faire 4 séries mesures et regrouper les résultats dans un tableau.

- En déduire la valeur moyenne du rayon de courbure du miroir $R = \overline{SC}$. Ajouter la référence du miroir étudié.

Mesure de la distance SF' d'un miroir sphérique avec collimateur et viseur

1 Définition :

- A l'aide d'un schéma, rappeler la géométrie d'un miroir concave et celle d'un miroir convexe.
- Ajouter les conventions de signe ; donner le signe des valeurs algébriques $\overline{SF'}$ et $R = \overline{SC}$.

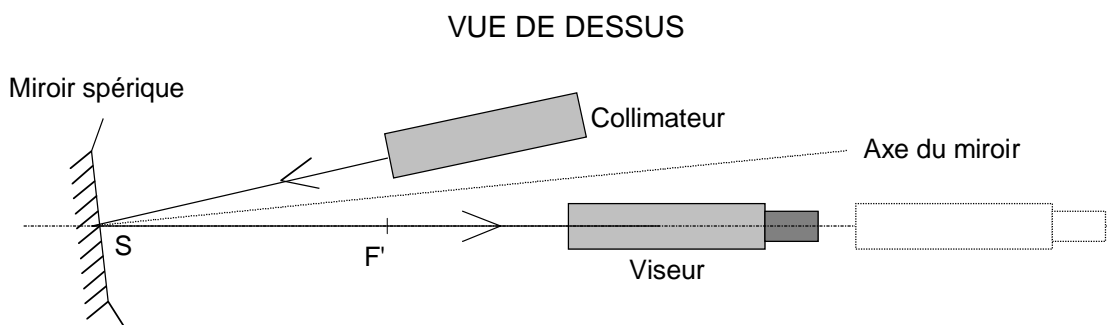
2 Principe de la mesure :

Un collimateur C est réglé sur l'infini ; une cible est placée dans le plan focal de son objectif ; son image conjuguée est à l'infini. Cette cible à l'infini joue le rôle d'un objet à l'infini pour le miroir sphérique (MS).

L'image conjuguée donnée par le miroir de l'objet à l'infini, se forme dans le plan focal image du miroir sphérique.

- A l'aide d'un viseur
- on pointe F' le foyer image (ou l'image de la cible), on note $x(F')$ la position du viseur,
 - on pointe le sommet S du miroir, on note $x(S)$ la nouvelle position du viseur.

La translation $SF' = |f'| = |x(F') - x(S)|$ du viseur entre les deux visées mesure la distance focale image du miroir sphérique étudié.



3 Réglages et mesures pour un miroir concave:

- Régler un collimateur sur l'infini, avec le viseur adapté (quel viseur ?) à ce réglage. Faire vérifier par le professeur.
- Placer le collimateur en dehors du banc mais très près du banc. Eclairer le miroir.
- Faire tourner légèrement le miroir autour d'un axe vertical pour que l'œil, placé dans l'axe du banc reçoive la lumière réfléchi. A l'aide d'une feuille de papier, chercher F' l'image de la cible du collimateur.
- Pointer le foyer image F' à l'aide du viseur à distance de visée finie, dont l'axe est parallèle au banc.
- Retoucher son réglage pour avoir la croix au centre du champ ; noter la position du viseur $x(F')$.
- Faire une croix au sommet S du miroir sphérique au feutre doux.
- Viser le sommet S du miroir. Noter la position du viseur $x(S)$
- Pour chaque mesure, noter $x(F')$ et $x(S)$ en mm, calculer SF' ; ajouter le signe de $\overline{SF'}$.
- Faire au moins 4 essais. Faire la moyenne de $\overline{SF'}$. Regrouper toutes ces mesures dans un tableau.
- En déduire la valeur du rayon de courbure du miroir étudié $R = \overline{SC}$. Ajouter le numéro du miroir étudié.

Remarque

Les deux traits de la croix ne sont nets simultanément que si l'axe du collimateur est peu incliné par rapport à l'axe du miroir (conditions de Gauss), sinon il n'y a pas de stigmatisme.

Il faut donc placer le collimateur très près du banc et le plus loin possible du miroir.

4 Réglages et mesures pour un miroir convexe :

La méthode est applicable à un miroir sphérique convexe, à condition de prendre un viseur adapté.

Quel viseur ? A quelle condition ?

- Mesurer SF' . En déduire la valeur de $\overline{SF'}$ et du rayon de courbure $R = \overline{SC}$. Ajouter le numéro du miroir étudié.