

# IMAGE FORMEE PAR UN MIROIR PLAN ET PAR UN MIROIR SPHERIQUE CONVERGENT

**Objectifs:** construire l'image d'un objet donnée par un miroir

## I. COMMENT SE FORME UNE IMAGE DANS UN MIROIR PLAN

### 1) Symbole du miroir plan

- Un miroir plan est constitué d'une surface réfléchissante plane.

### 2) Image d'un objet

#### • Expérience des deux bougies:

Deux bougies sont placées symétriquement par rapport à une vitre qui fait ici office de miroir plan. La vitre réfléchit une partie de la lumière émise par la flamme de la bougie 1.

Observer la bougie 2 à travers la vitre dans l'axe des deux bougies.

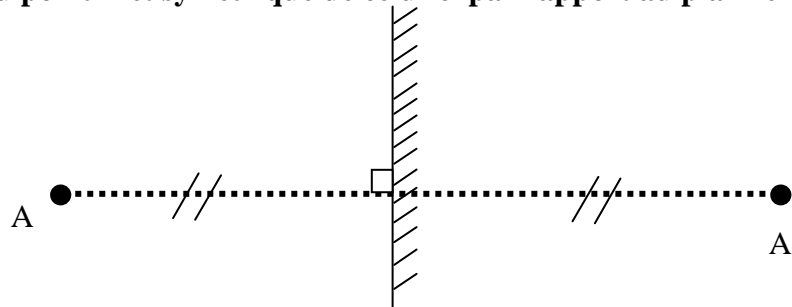
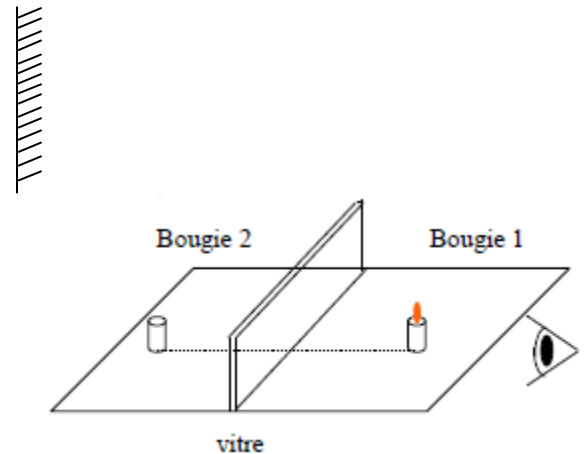
1) Observation.

2) Conclusion.

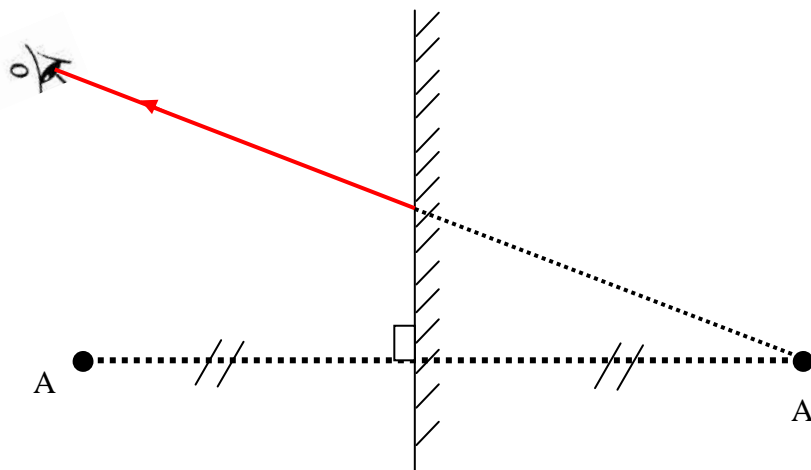
- Un miroir plan donne d'un point objet A, un point image A' symétrique par rapport au plan du miroir.

Tous les rayons issus d'un point A d'un objet et se réfléchissant sur le miroir **semblent provenir du point image A'**, conjugué du point A et symétrique de celui-ci par rapport au plan réfléchissant

Tous les rayons issus d'un point A d'un objet et se réfléchissant sur le miroir **semblent provenir du point image A'**, conjugué du point A et symétrique de celui-ci par rapport au plan réfléchissant



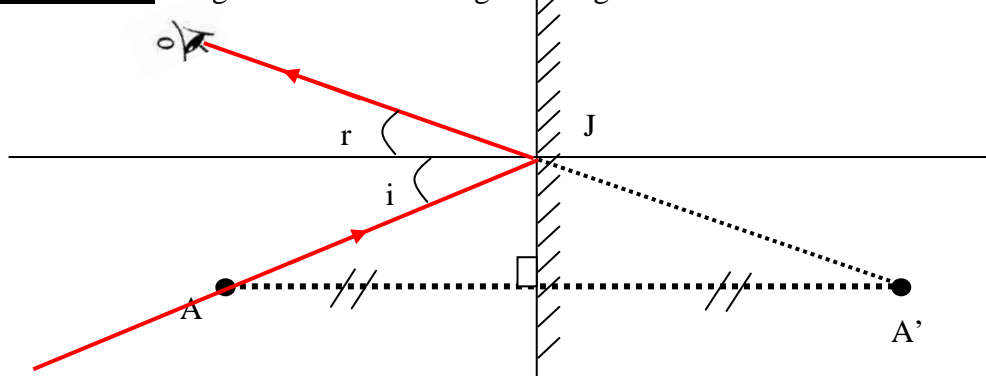
Pour l'œil, placé n'importe où et qui observe cette image, la lumière semble provenir de A' et non de A.



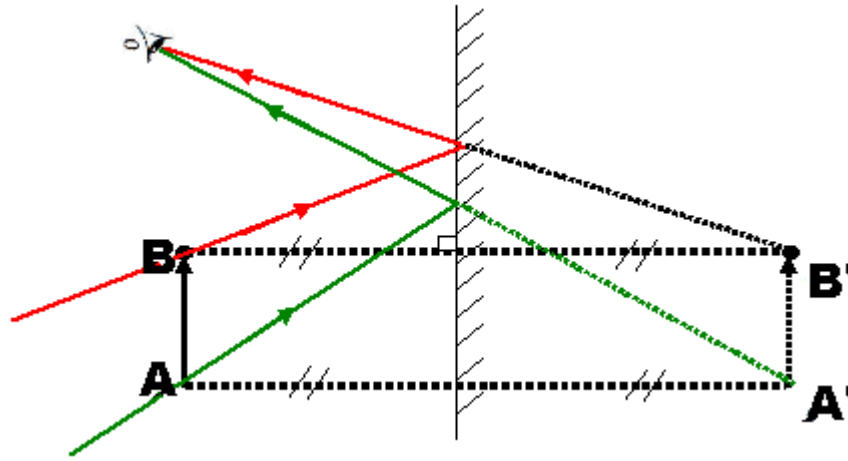
En fait, un rayon issu de A, se réfléchit sur le miroir en J et arrive dans l'œil, le rayon suit les lois de la réflexion

**1<sup>ère</sup> loi de la réflexion :** le rayon réfléchi appartient au plan d'incidence

**2<sup>ème</sup> loi de la réflexion :** l'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion:  $i = r$



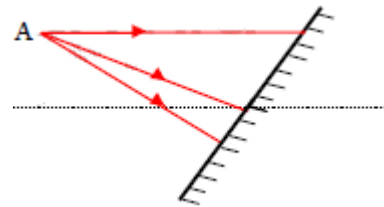
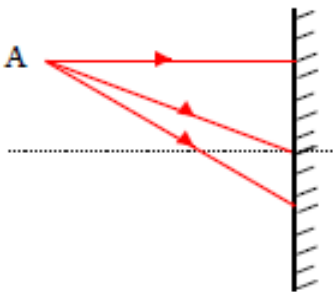
Il en est de même pour tous les points de l'objet : l'image est symétrique de l'objet par rapport au miroir.



L'ensemble de tous les points images donnés par un miroir, conjugués des points d'un objet, constitue l'image de l'objet.

L'image donnée par un miroir plan a la même dimension que l'objet

Exercice :



1) Construire, sur les schémas ci-dessus, les 3 rayons réfléchis associés aux 3 rayons incidents. Prolonger en pointillés les directions des 3 rayons réfléchis et déterminer la position du point image A'.

2) Construire l'image A'B' de l'objet AB sur le schéma ci-contre :



## II. MIROIRS SPHERIQUES CONVERGENT

### 1) Observations

Comment différencier les miroirs ?

Vous disposez de différents miroirs.

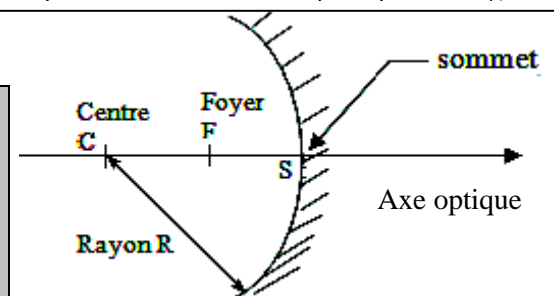
A quoi servent-ils ? miroir grossissant de salle de bain (**concave**), rétroviseur (**convexe**, champ plus étendu), miroir utilisé sur les routes en cas de mauvaise visibilité, miroir de dentiste...

Quelle forme ont-ils ? **concave**, **convexe** ou **plan**.

### 2) Définitions :

- Un miroir sphérique est une portion de sphère dont la face intérieure est réfléchissante.
- Le miroir sphérique est caractérisée par:
  - son centre C appelé centre optique.
  - son sommet S
  - son rayon de courbure du miroir est noté  $R = CS$
  - ses foyers objet F et image F'

Représentation d'un miroir sphérique convergent



- L'axe optique est la droite CS qui est l'axe de symétrie de la portion de sphère.
- Un miroir plan est un miroir sphérique convergent de rayon infini.


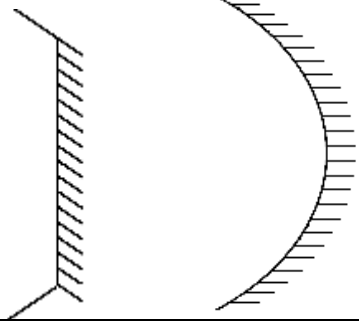
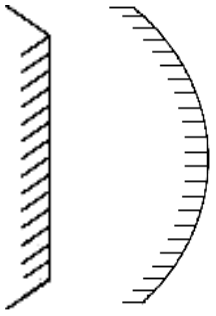
### 3) Caractéristiques des images observées dans le miroir dans les situations suivantes :

Position de l'objet : Près → Il faut se "regarder",

Loin → Observer un objet éloigné (arbre à l'extérieur par exemple),

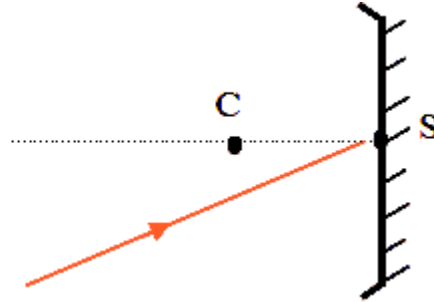
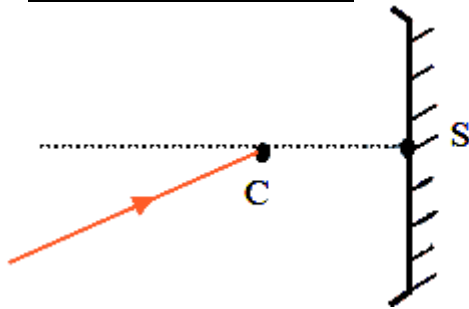
Décrire à chaque fois les caractéristiques de l'image observée (agrandie, réduite, droite, renversée)

Compléter vos observations dans le tableau suivant qui regroupe les différentes situations proposées :

	Miroir M1		Miroir M2		Miroir M3	
Forme au toucher	plan		concave		convexe	
Position de l'objet	Près	Loin	Près	Loin	Près	Loin
Caractéristiques de l'image	Endroit Même taille	Endroit Même taille	Endroit Plus grand que l'objet	Envers Plus petite que l'objet	Endroit Plus petite	
Représentation						
Objet de la vie courante utilisant ce type de miroir						

#### 4) Propriétés des points fondamentaux d'un miroir sphérique convergent

- Centre C et sommet S :

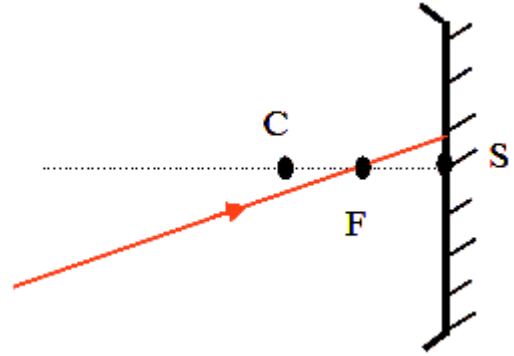
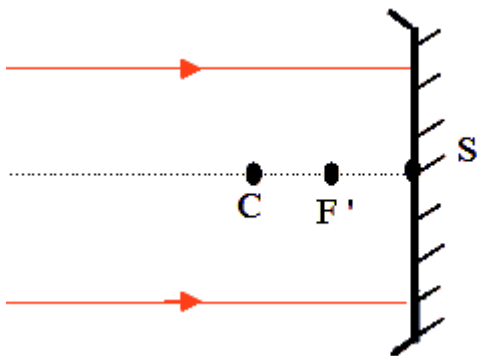


a) Compléter les schémas ci-dessus.

b) Ecrire une phrase de conclusion pour chacune des deux expériences.

- Foyers et distance focale :

Tout comme les lentilles, un miroir possède un foyer objet F et un foyer image F' : cherchons leur position.



c) Compléter les schémas ci-dessus.

d) Ecrire une phrase de conclusion pour chacune des deux expériences.

e) Que peut-on dire des foyers objet F et image F' pour un miroir sphérique convergent ?

f) Comparer les distances CF et CS. En déduire une relation entre la distance focale  $f'$  et le rayon  $R = CS$  du miroir.

### III. DETERMINATION EXPERIMENTALE DE LA DISTANCE FOCALE $f'_M$ D'UN MIROIR CONVERGENT

#### 1. Principe

Pour déterminer la position du foyer image du miroir sphérique, on s'appuie sur la propriété du foyer image : rappel : *Un faisceau de rayons incidents parallèles à l'axe du miroir converge au foyer image du miroir.*

Compléter le schéma de principe ci-dessous : placer sans souci d'échelle le foyer image  $F'_M$  du miroir sphérique et représenter le faisceau réfléchi.



#### 2. Image d'un objet placé à l'infini (paysage lointain) :

- Pour déterminer la distance focale du miroir, il faut que l'objet soit situé "à l'infini": en pratique on placera le miroir à l'extrémité du banc optique. En déplaçant l'écran adapté, rechercher une image nette d'un objet à l'infini (ici le feuillage d'arbres à l'extérieur de la salle) qui se forme alors proche du plan focal du miroir.
- Evaluer la distance miroir – image.

Mesurer la distance focale  $f'_M$  du miroir :  $f'_M =$

#### 3. Obtention d'un faisceau incident parallèle à l'axe optique du miroir à l'aide d'une lentille :

- Objet lumineux n°1 : lettre F. Utiliser une lentille ( $L'$ ) de vergence  $C = + 5 \delta$ .
- a) Quelle doit être la valeur de la distance  $AO'$  pour obtenir un faisceau émergent parallèle à l'axe optique de la lentille ( $L'$ ) dans le montage ? Justifier la réponse. Placer la lentille ( $L'$ ) de façon à obtenir un faisceau émergent parallèle à l'axe optique de cette lentille.

Placer le miroir sphérique à environ 1 m de la lentille, de façon à ce que leurs axes optiques soient confondus. En déplaçant l'écran adapté, repérer la position du foyer  $F'_M$  du miroir. Évaluer la distance focale du miroir :

Mesurer la distance focale  $f'_M$  du miroir :  $f'_M =$

Comparer cette distance à la distance précédente et conclure.

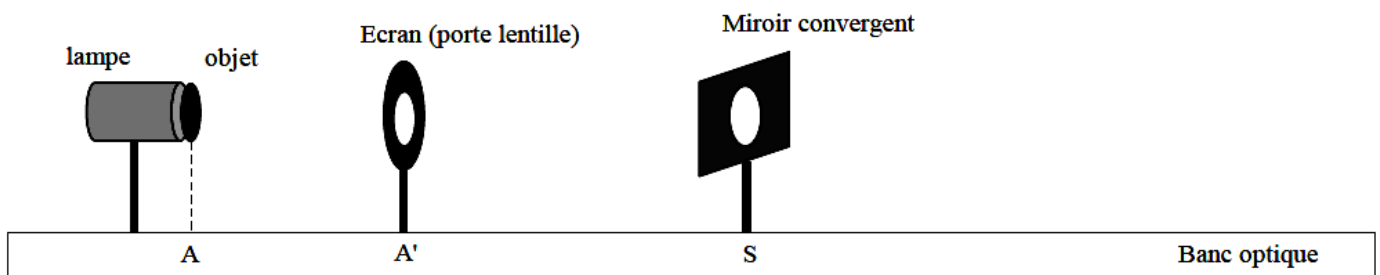
### IV. IMAGE D'UN OBJET PAR UN MIROIR SPHERIQUE

L'image d'un objet plan perpendiculaire à l'axe optique est elle-même plane et perpendiculaire à l'axe optique.

Remarque : Les constructions qui suivent sont utilisables dans les conditions de Gauss

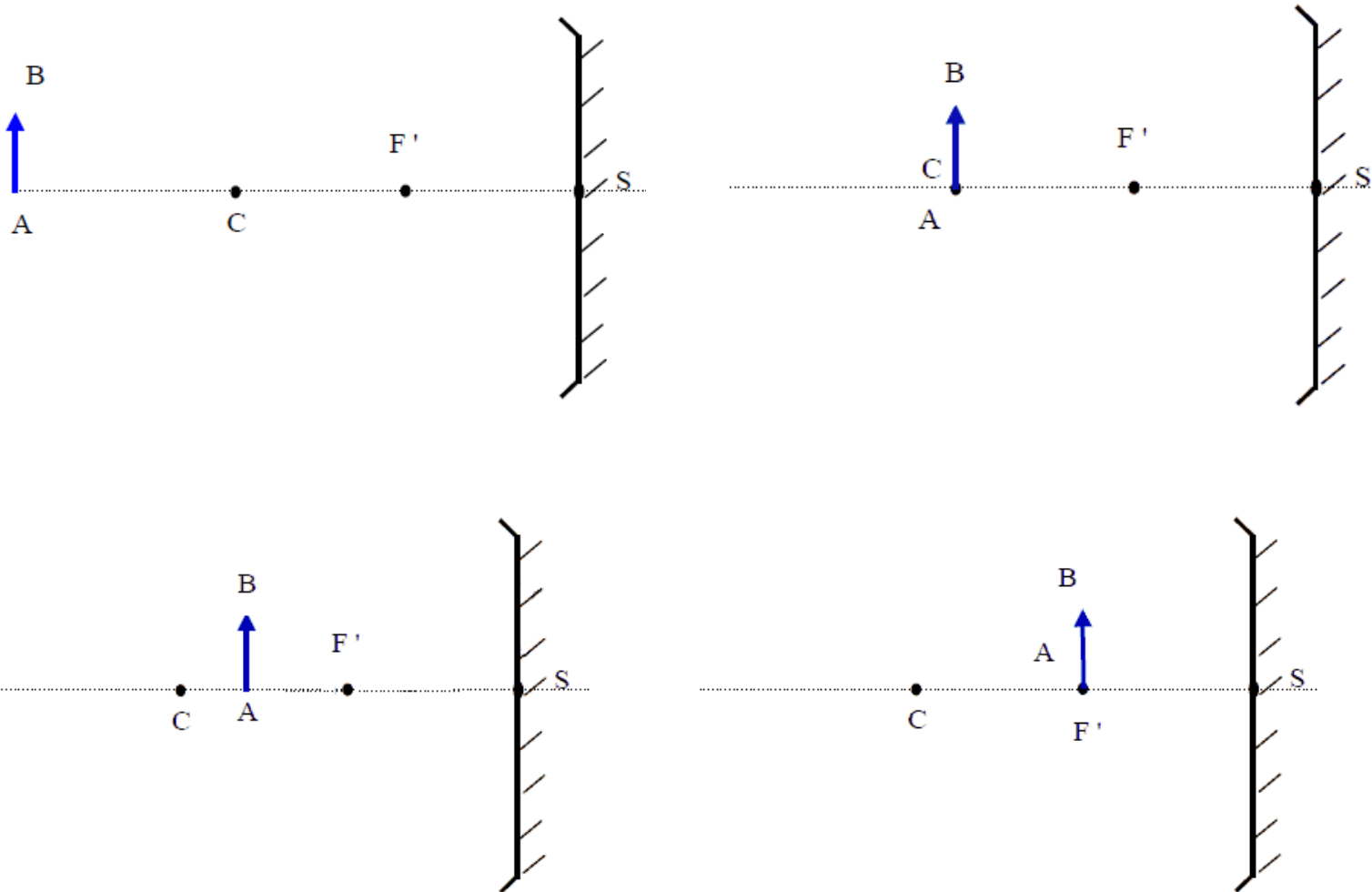
#### 1. Utilisation du banc d'optique : caractéristique de l'image en fonction de la place de l'objet

- A l'aide du banc optique, observer les caractéristiques de l'image (taille, sens, recueilli sur un écran ou pas) en fonction de la position de l'objet (entre l'infini et  $C$ , en  $C$ , entre  $C$  et  $F$ , au point  $F$ ) le miroir restant fixe. Recueillir, chaque fois que c'est possible, l'image sur une feuille blanche utilisée en demi écran.
- b) Noter vos observations
- c) Faire la construction associée à chaque cas différents.
- d) Placer l'objet entre le foyer et le miroir. Regarder dans le miroir. Où se trouve l'image ? Peut-on la récupérer sur un écran ?



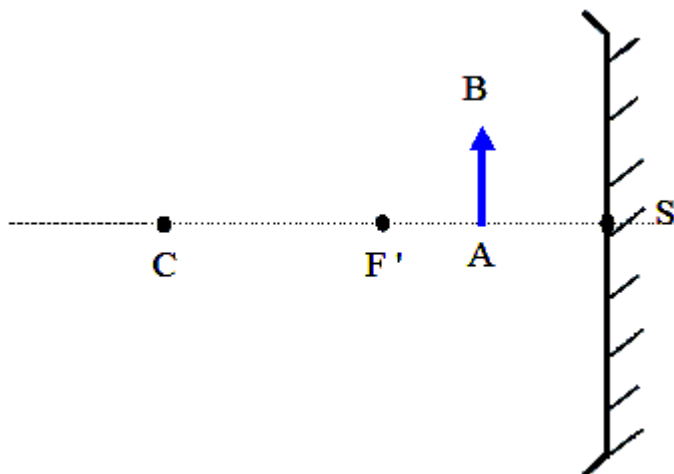
**2. Construction de l'image A'B' :**

Pour chaque situation ci-dessous, construire l'image A'B' de l'objet AB et caractériser l'image (taille, sens, position par rapport à l'objet).



2) Comment se comporte l'image A'B' lorsque l'objet AB se rapproche du miroir ?

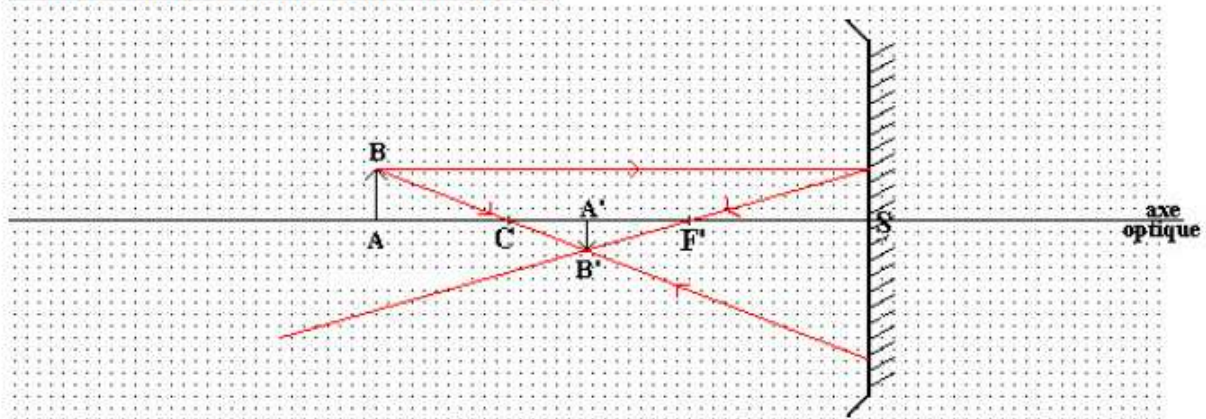
3) Construire et caractériser l'image A'B' lorsque l'objet est situé entre le foyer F' et le sommet S du miroir :



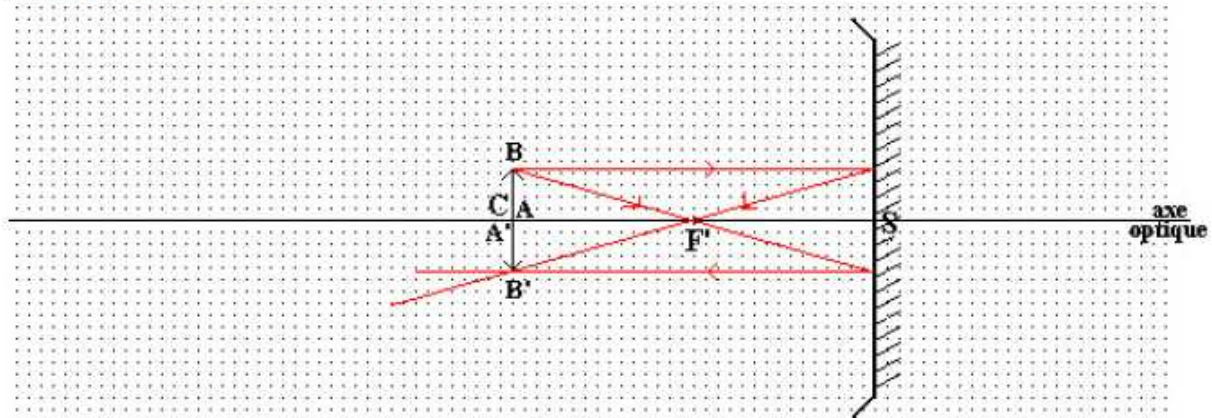
4) Comment se comporte l'image A'B' lorsque l'objet AB se rapproche du miroir ?

# CONSTRUCTION DE L'IMAGE D'UN OBJET PAR UN MIROIR SPHÉRIQUE CONCAVE

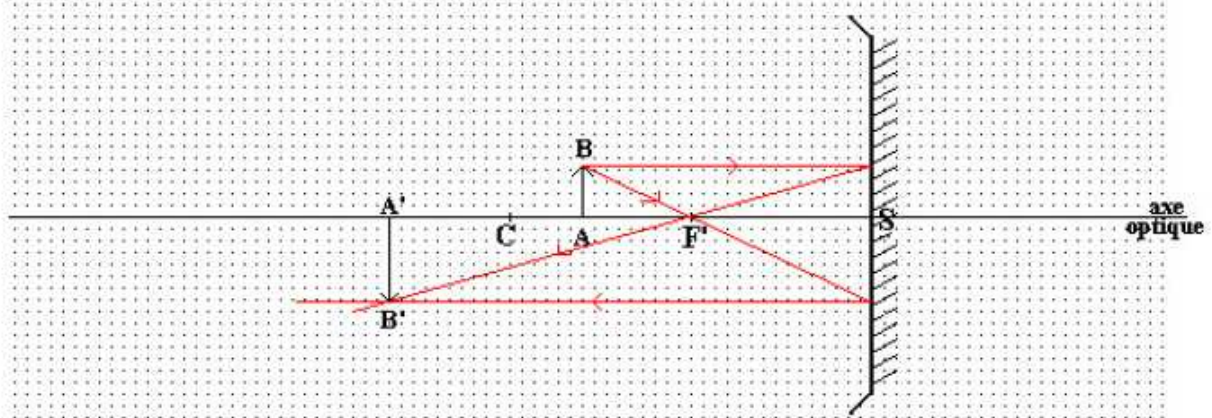
l'objet est placé avant le centre du miroir.



l'objet est placé au centre du miroir.



l'objet est placé entre le centre du miroir et son foyer.



l'objet est placé entre le foyer du miroir et son sommet.

