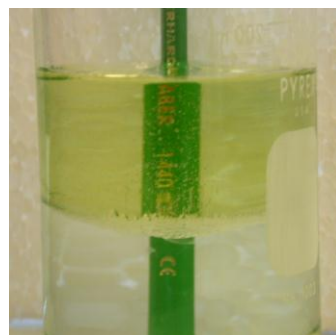
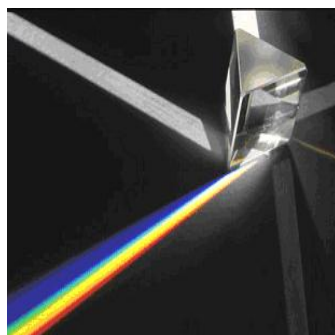
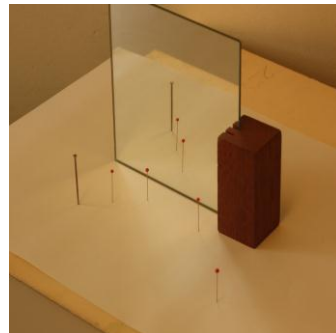


**Physique**

**VISION DES OBJETS,  
DES IMAGES ET  
DES COULEURS**

**CORRIGÉS DES  
EXERCICES**



REPUBLIQUE  
ET CANTON  
DE GENEVE

# CORRIGÉS DES EXERCICES

## Exercices relatifs chapitre 1 de la progression :

Objectif concerné : modéliser l'émission de lumière, sa propagation rectiligne et sa diffusion par les objets.

### Exercice 93

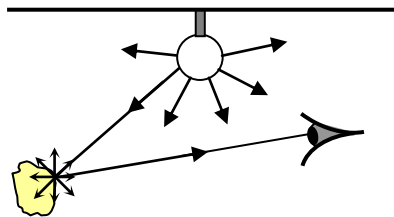
Ce qui est visible, ce sont les corps, objets ou substances éclairés, et non pas la lumière. Sur ces deux images, le dessinateur représente le faisceau de lumière des lampes de Tintin et du papa de Bill comme s'il était visible. Ce qui n'est pas fidèle à la réalité. Il est par contre correct de représenter par une zone claire la partie de la porte directement éclairée par la lampe.

### Exercice 94

Cela signifie que ces objets renvoient dans toutes les directions de l'espace une partie de la lumière qui les éclaire.

On peut représenter la diffusion de la lumière en un point avec le symbole 

Voici un schéma représentant un observateur voyant un point d'un objet éclairé par une lampe grâce à la lumière émise par la lampe, diffusée par l'objet dans toutes les directions, en particulier dans la direction de son œil, et entrant dans son œil.



### Exercice 95

On ne voit pas la lumière, mais la matière qui émet ou diffuse la lumière. Ici il peut s'agir de vapeur d'eau (brouillard) ou de poussière qui diffuse la lumière du Soleil.

### Exercice 96

En aucun cas, on ne voit la lumière. Il s'agit donc ici d'identifier les objets et/ou la matière visible qui a diffusé ou émis la lumière reçue par l'appareil photo.

De la fumée éclairée par des projecteurs, une boule de miroirs colorés.	De la fumée et une flamme.	Une clairière dans un bois, une brume légère éclairée par le Soleil à travers les branchages.
Photo A	Photo B	Photo C
De l'eau, des nuages, l'atmosphère terrestre et la Lune.	Un observatoire, de la poussière ou une légère brume atmosphérique dans le faisceau d'un pointeur laser, des étoiles, nébuleuses et nuages de poussière de la voie lactée.	Un astronaute sur la face de la Lune éclairée par le Soleil. Le ciel est noir, car la Lune n'a pas d'atmosphère.
Photo D	Photo E	Photo F

**Exercice 97**

A l'appréciation de l'enseignant.

**Exercice 98**

Un objet noir **absorbe** la lumière.

La nuit, nous pouvons voir la lune, car elle **diffuse** la lumière du soleil.

Le soleil nous éclaire car il **émet** de la lumière.

Une fleur est invisible, si elle n'est pas **éclairée**.

**Exercice 99**

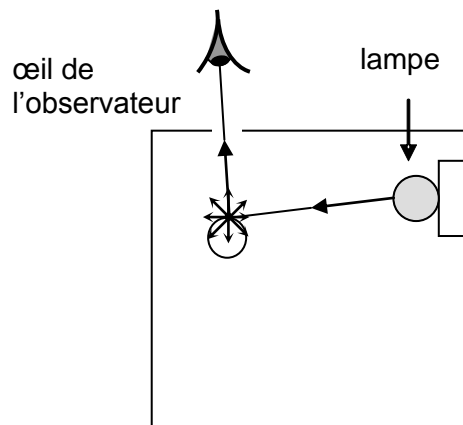
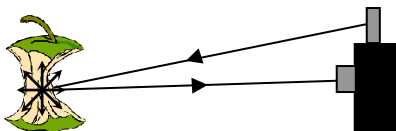
On ne verrait tout simplement pas les chats, car ils ne seraient pas éclairés. On ne verrait rien du tout. Mais l'obscurité est rarement totale et nos yeux sont des détecteurs de lumière très sensibles. On peut donc distinguer notre environnement de nuit, bien qu'il soit très faiblement éclairé (par la Lune, par des nuages qui diffusent la lumière provenant de l'éclairage public, etc.). Cependant, lorsque l'éclairage est trop faible, nos yeux sont incapables de distinguer les couleurs ; ainsi ce que nous voyons nous paraît gris.

**Exercice 100**

Pour que l'homme puisse voir ses doigts, les touches de la machine à écrire, et le texte qu'il écrit, il faut que ceux-ci soient éclairés par la lampe et envoient par diffusion une partie de la lumière qu'ils ont reçue dans les yeux.

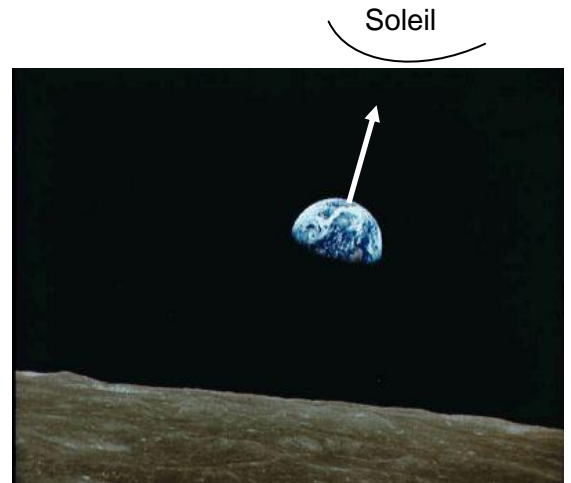
**Exercice 101**

- a) Il n'y a pas de source, donc il ne voit rien.  
 b) Il ne voit rien, car sur le schéma on ne peut pas tracer de rayon entre la lampe et l'œil passant par le trou de la boîte. Son œil ne reçoit aucune lumière en provenance de la lampe. On ne voit pas la lumière de profil.  
 c)

**Exercice 102**

**Exercice 103**

Seule la partie de la Terre éclairée par le Soleil est visible. La partie de la Terre qui est dans l'ombre de la Terre est invisible (même si elle existe!).

**Exercice 104**

La vitesse de la lumière n'est pas infinie (la lumière ne se transmet pas instantanément). Si la lumière met 3500 ans pour nous parvenir, alors on voit l'objet tel qu'il était il y a 3500 ans.

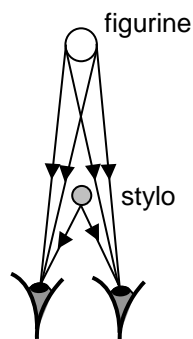
**Exercice 105**

Vue avec l'œil droit



Vue avec l'œil gauche

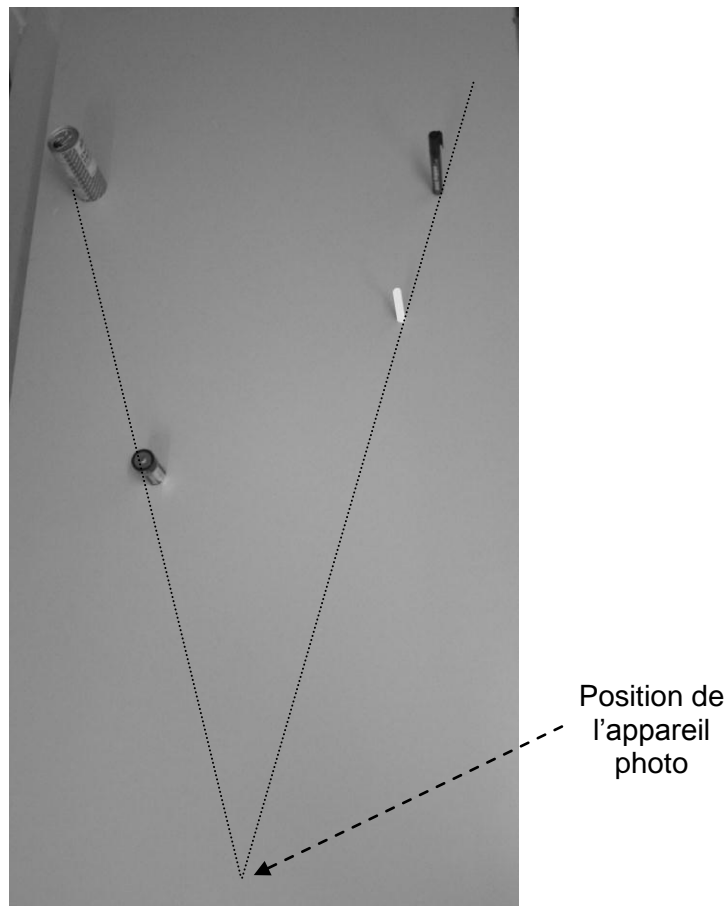
Justification :



Vue de dessus

**Exercice 106**

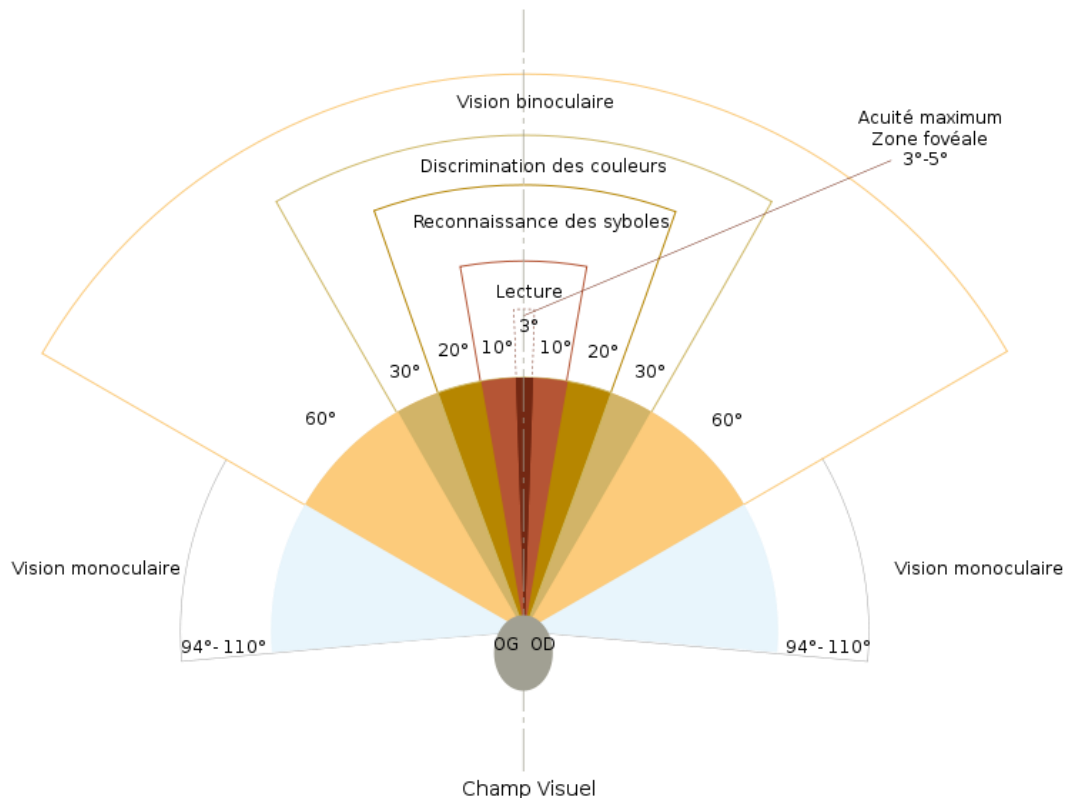
N°	Affirmations	V / F	Corrections
1	Nos yeux doivent <b>émettre</b> de la lumière pour nous permettre de voir les objets qui nous entourent.	<b>F</b>	<i>recevoir</i>
2	La lumière se propage en ligne droite entre le Soleil et la Lune.	<b>V</b>	
3	La lumière est <b>visible</b> .	<b>F</b>	<i>invisible</i>
4	Une feuille blanche éclairée par le Soleil est visible, car elle <b>émet</b> de la lumière.	<b>F</b>	<i>diffuse</i>
5	Une assiette blanche est <b>visible</b> dans une chambre noire fermée sans éclairage.	<b>F</b>	<i>invisible</i>
6	La lumière émise par un LASER se déplace à une vitesse <b>infinie</b> .	<b>F</b>	<i>finie</i>
7	La lumière, émise par le Soleil, qui éclaire la Lune est invisible.	<b>V</b>	
8	La vitesse de propagation de la lumière est de <b>300</b> kilomètres par seconde.	<b>F</b>	<i>300'000</i>

**Exercice 107**

## Exercices relatifs au chapitre 1 de la progression

Objectif concerné : interpréter et/ou prévoir des situations de visibilité directe d'un objet, d'ombre et de pénombre à l'aide du modèle géométrique de la lumière.

### Exercice 108



Source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Champ\\_vision.svg](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Champ_vision.svg), sous licence Creative Commons Paternité, auteur : Rheto

### Exercice 109

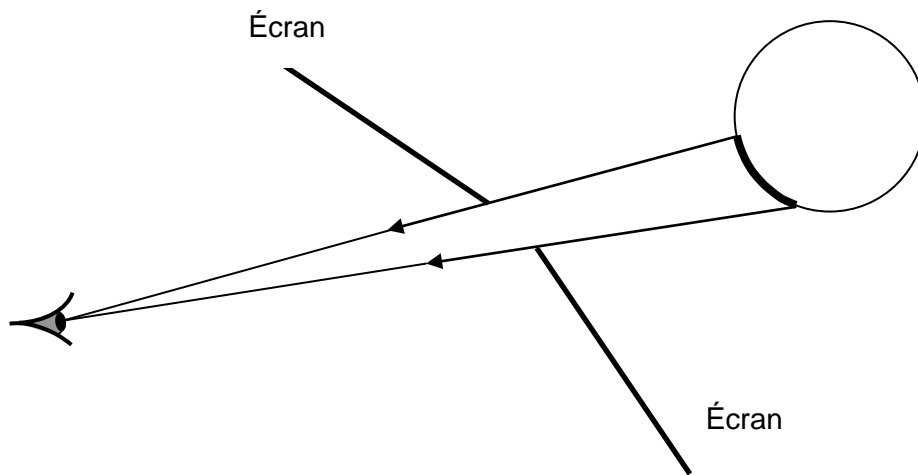
- La pupille.
- Lorsque la lampe est allumée, la pupille se rétracte. Lorsque la lampe est éteinte, la pupille se dilate.
- La rétine.

### Exercice 110

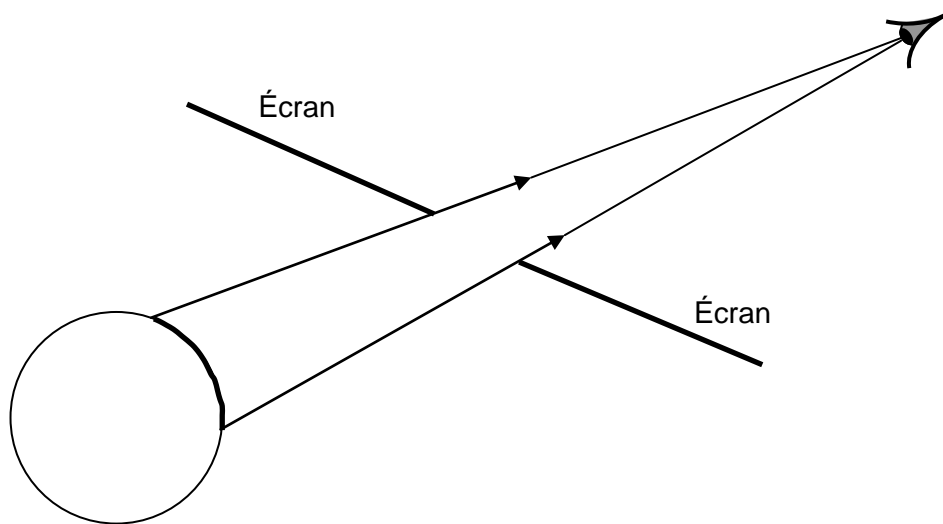
Application de la méthode des visées à l'aide de jalons :

- on plante la première épingle.
- on place à quelques centimètres de la première épingle (entre l'œil et la 1ère épingle) une seconde épingle de manière à cacher la première épingle.
- on place à quelques centimètres de la seconde épingle (entre l'œil et la 2ème épingle) une nouvelle épingle de manière à cacher la deuxième épingle.
- Et ainsi de suite...

**Exercice 111**

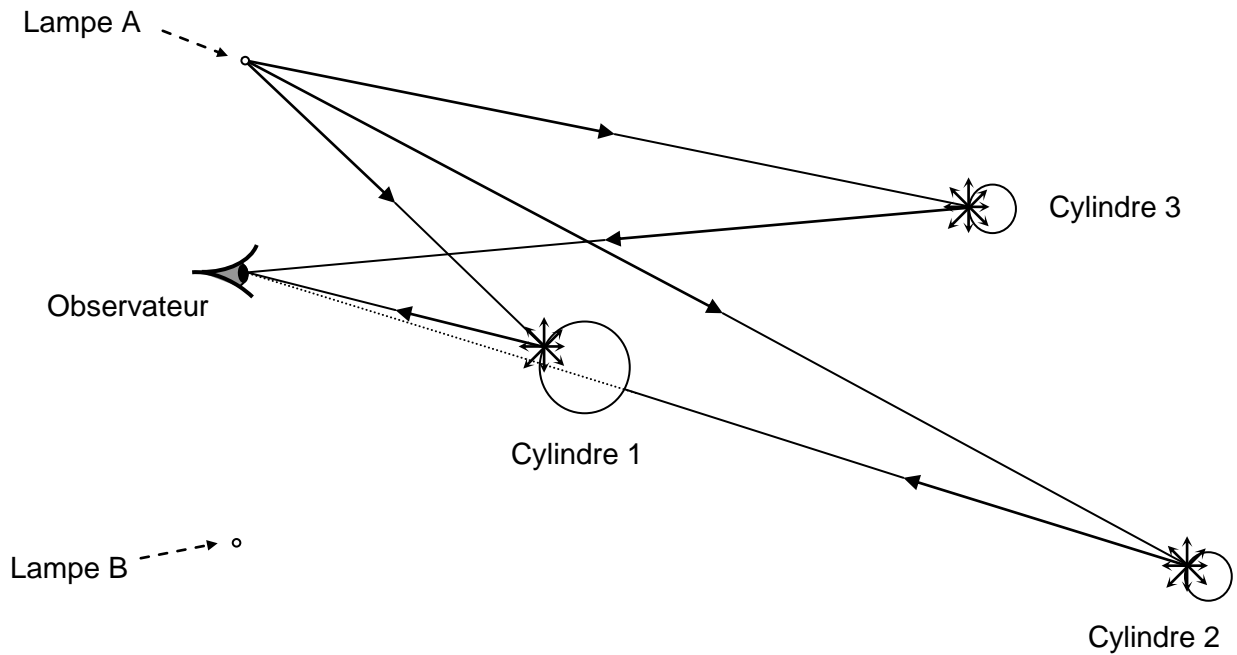


**Exercice 112**

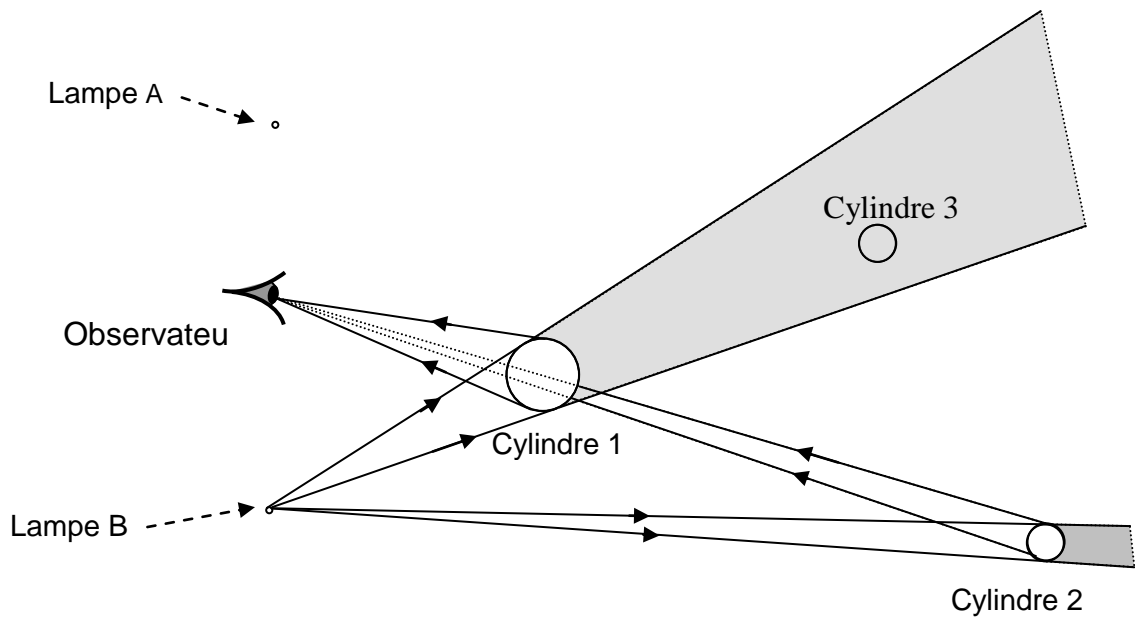


**Exercice 113**

- a) Les cylindres 1 et 3 sont visibles. Les trois cylindres sont éclairés, mais le cylindre 1 empêche de voir le cylindre 2 :



- b) Le cylindre 1 est visible. On constate que le cylindre 3 n'est pas éclairé, car il est dans l'ombre du cylindre 1, et le cylindre 1 empêche de voir le cylindre 2 :



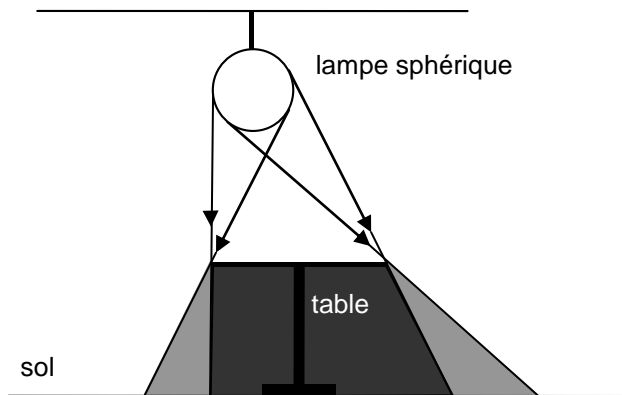


## Exercice 114



## Exercice 115

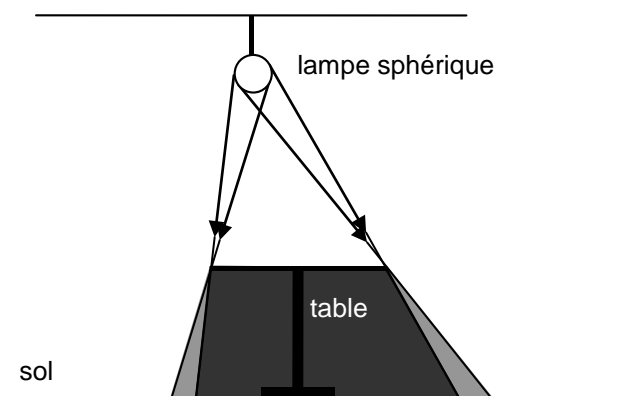
a)



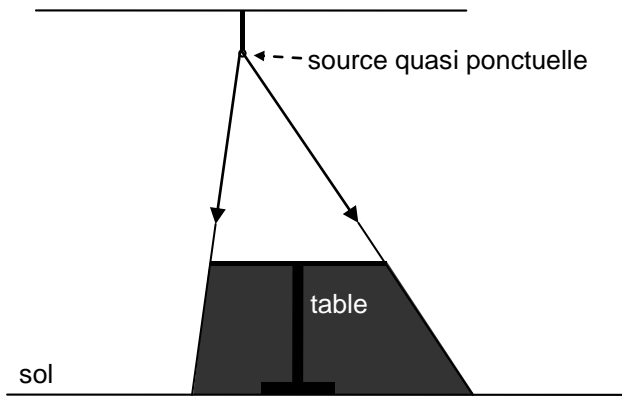
Ombre

Pénombre

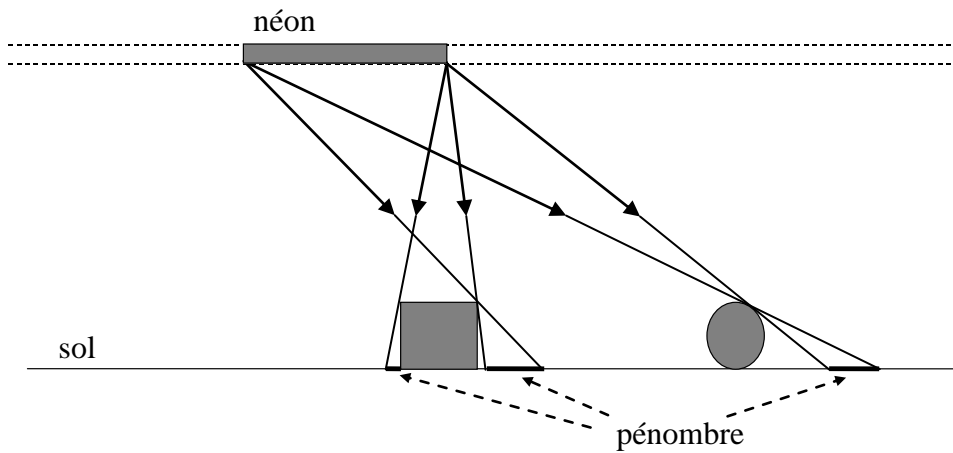
b)



c) La pénombre est pratiquement inexistante pour une source ponctuelle.



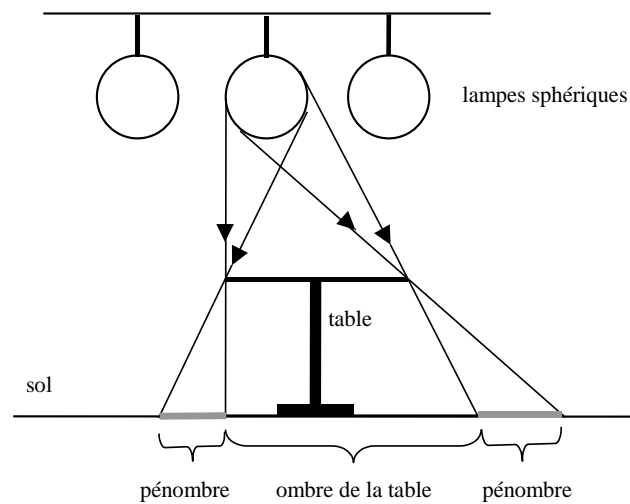
### Exercice 116



### Exercice 117

a) La lampe du milieu est allumée.

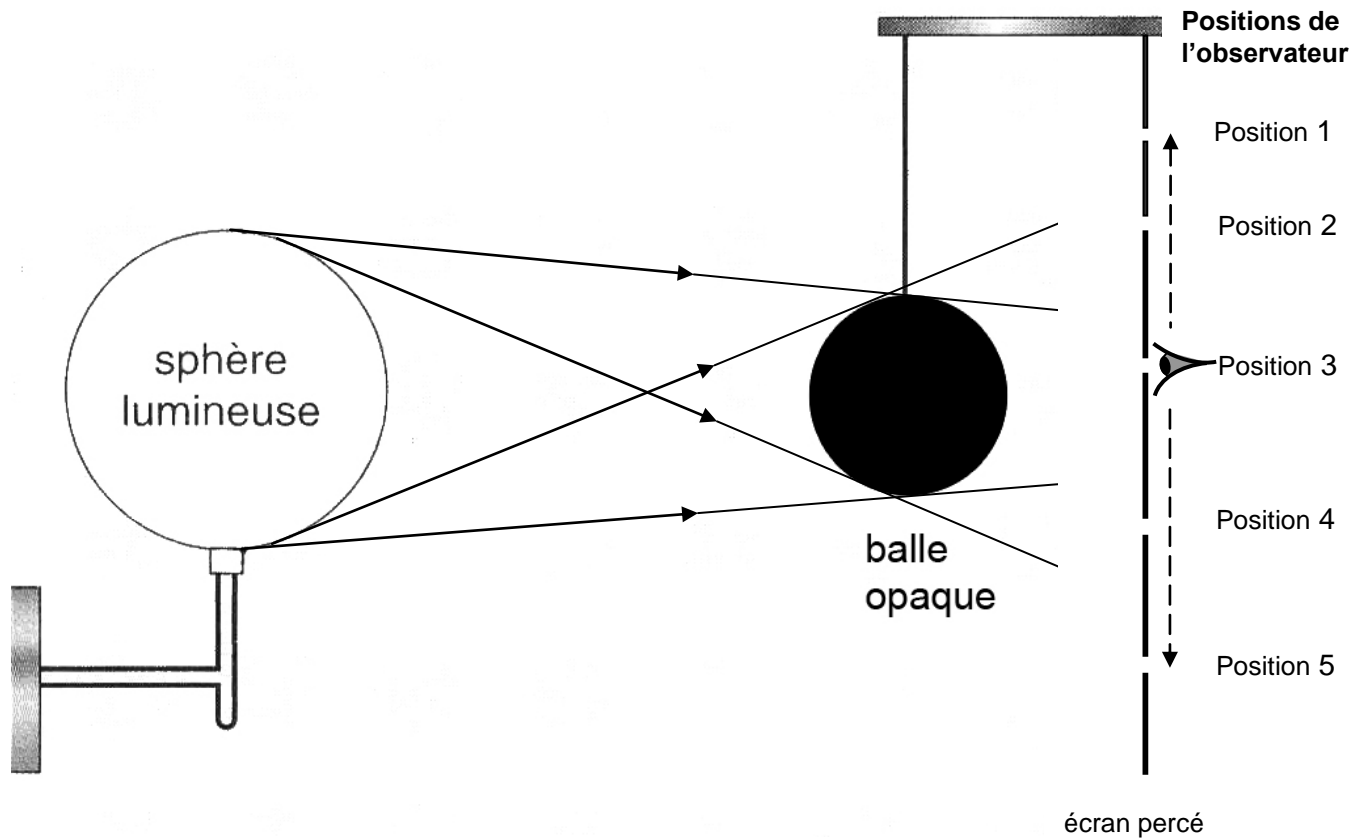
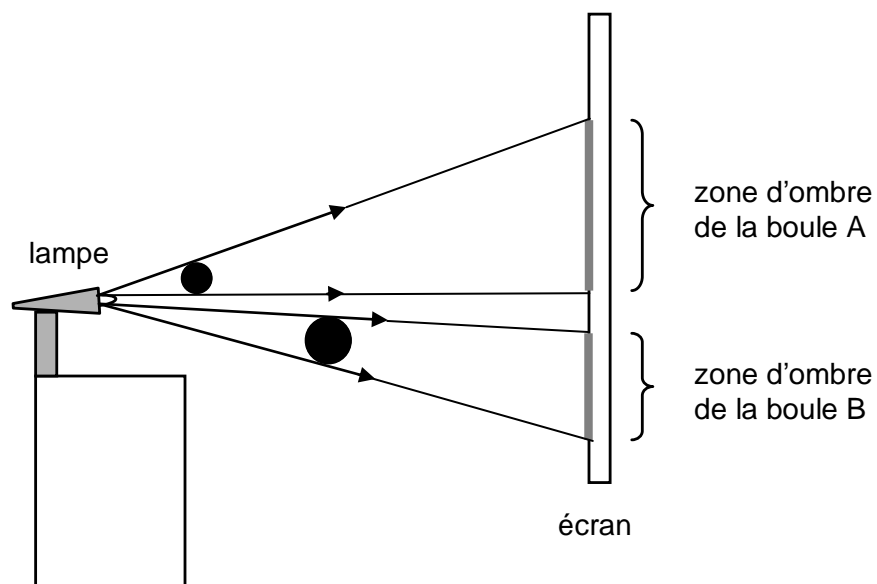
Justification a) et dessin des zones de pénombre b) :



**Exercice 118**

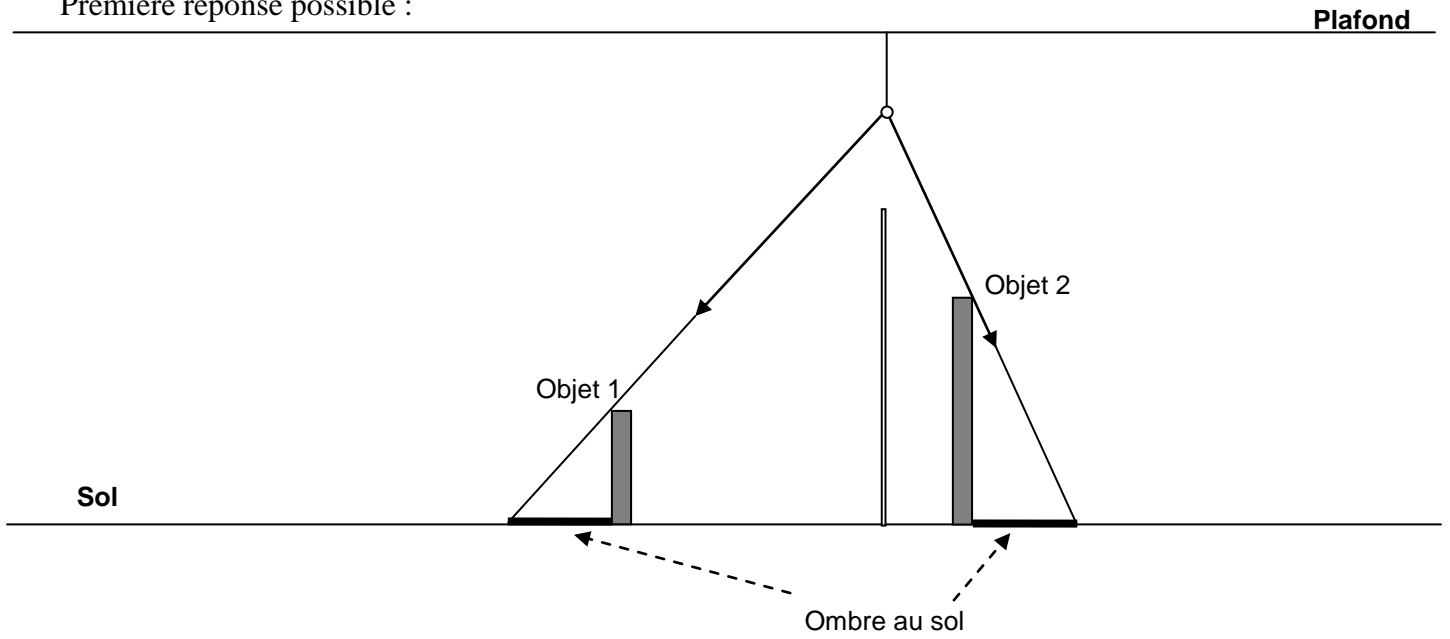
- a) Positions 2 et 4, situées dans la pénombre de la balle.  
 b) Position 3, située dans l'ombre de la balle.

Justification :

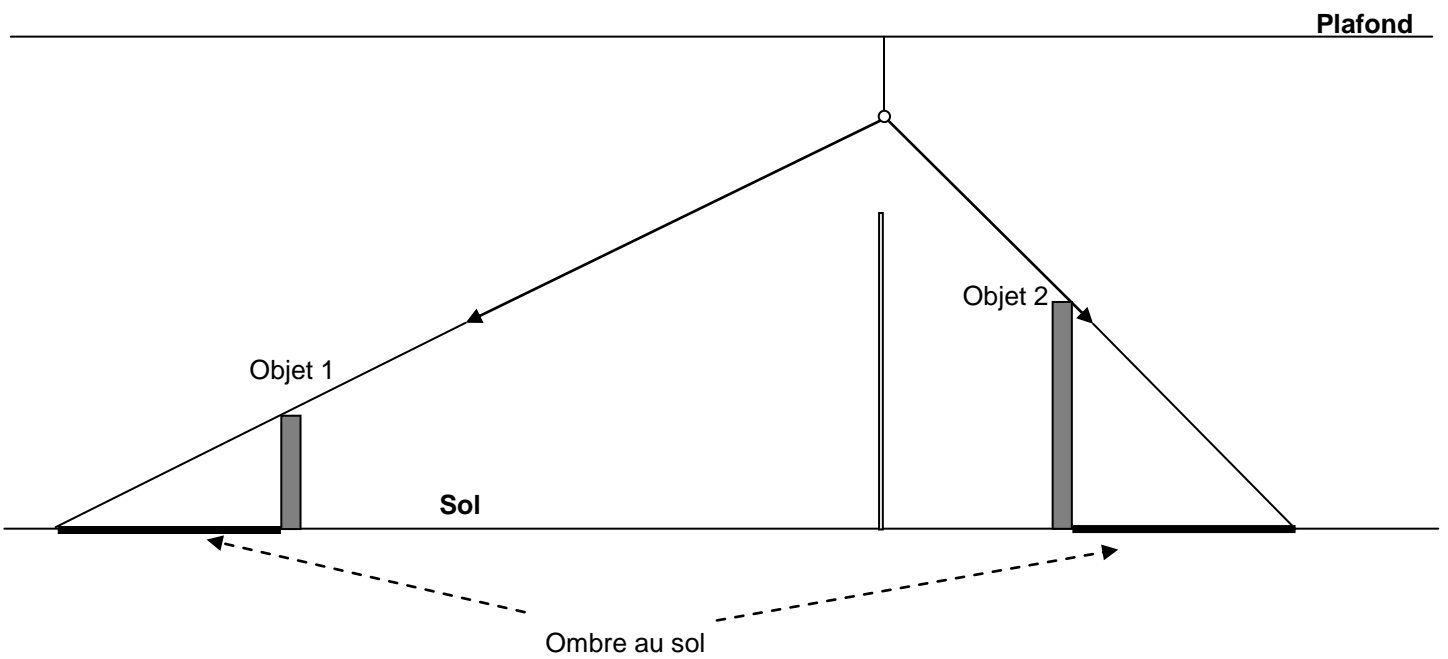
**Exercice 119**

### Exercice 120

Première réponse possible :

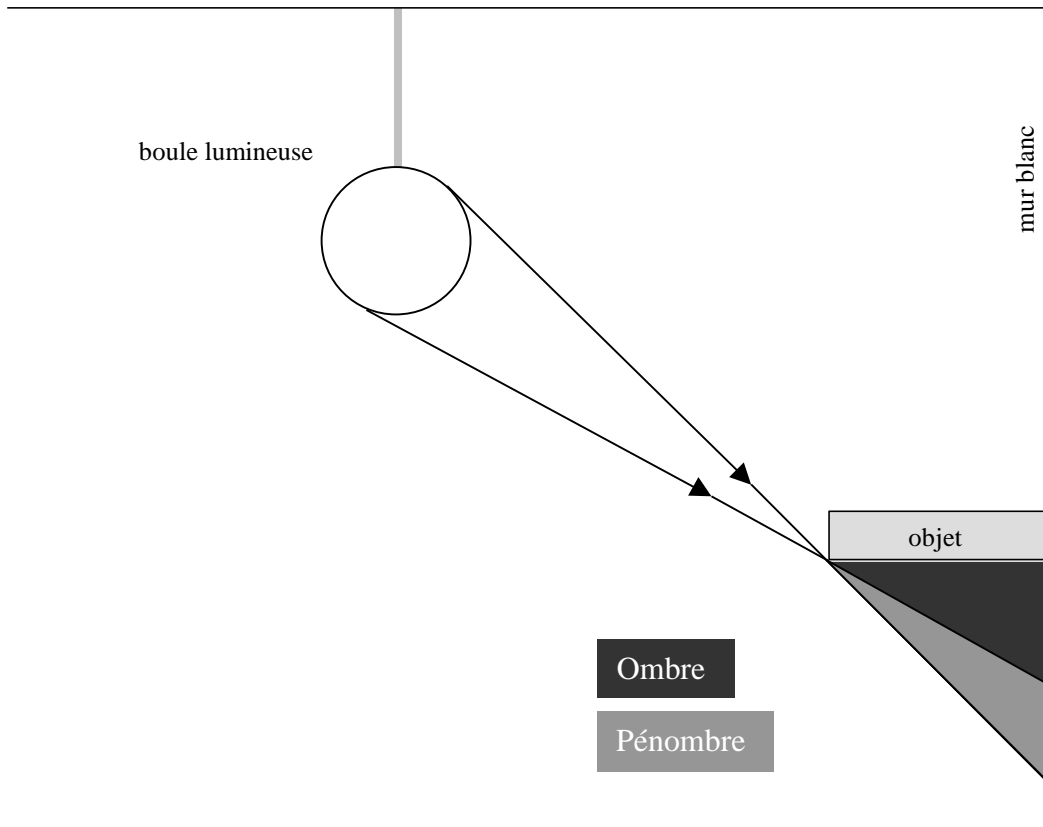


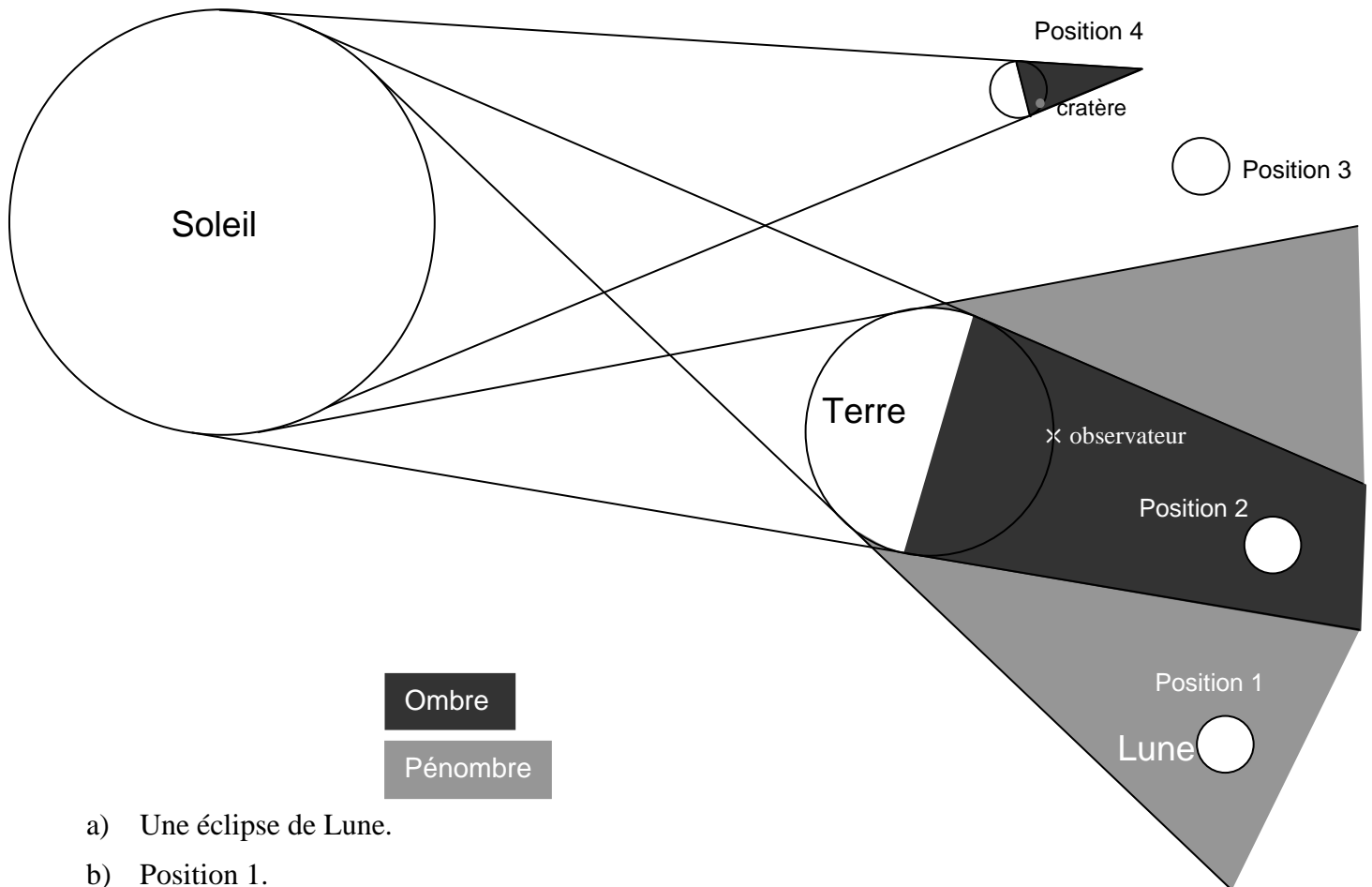
Seconde réponse possible :



**Exercice 121**

- a) La zone la plus foncée s'appelle l'ombre, alors que la zone la moins foncée s'appelle la pénombre.  
b) et c) :

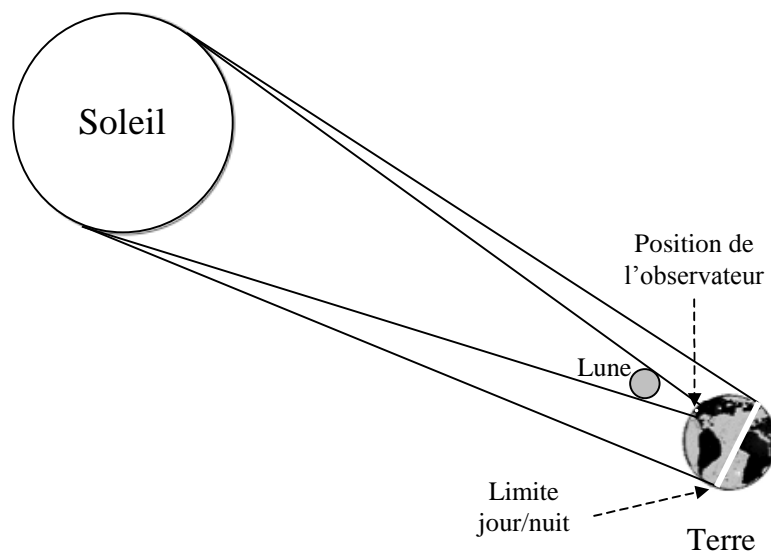


**Exercice 122**

Ombre

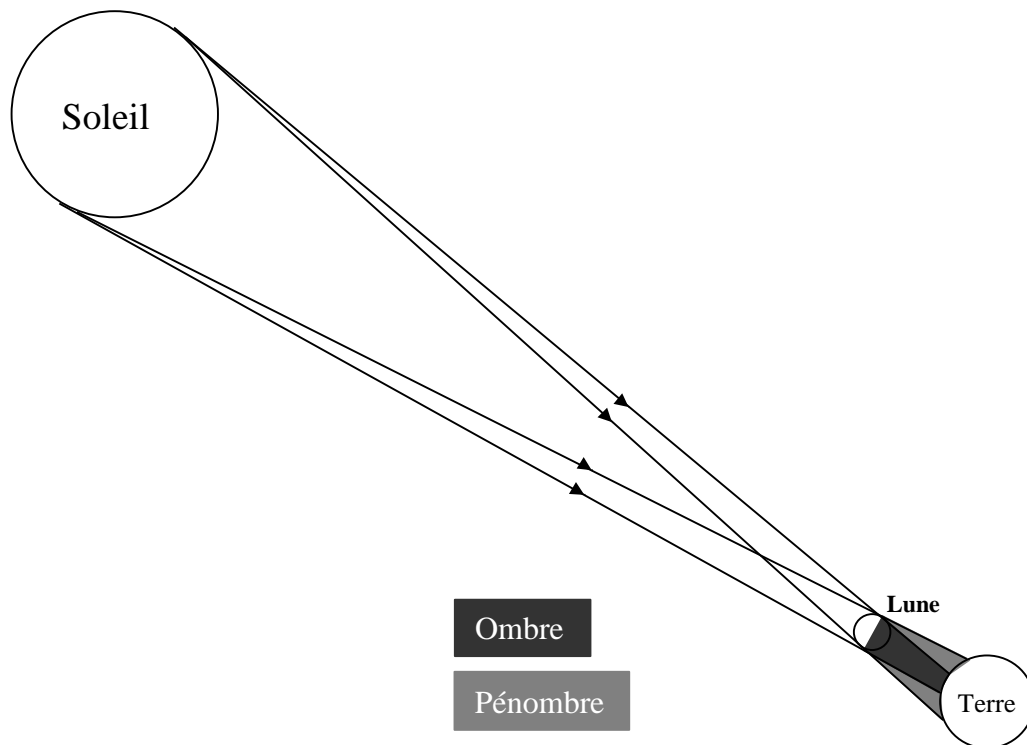
Pénombre

- Une éclipse de Lune.
- Position 1.
- Positions 3 et 4.
- L'observateur ne peut pas voir le cratère, car le cratère est dans l'ombre de la Lune (il n'est pas éclairé).

**Exercice 123**

**Exercice 124**

e)



f) Une éclipse de Soleil ne peut avoir lieu que lorsqu'il fait jour, car la Lune ne peut faire de l'ombre à la Terre que lorsque la Terre est face au Soleil et que la Lune passe entre la Terre et le Soleil.

**Exercice 125**

N°	Affirmations	V (vraie) / F (fausse)	Corrections
1	Lors d'une éclipse de Soleil, un observateur qui ne voit pas du tout le Soleil est dans la zone de <u>pénombre</u> de la Lune.	<b>F</b>	<i>ombre</i>
2	Une éclipse de Lune se produit lorsque la Lune est dans l'ombre de la Terre.	<b>V</b>	
3	Un objet éclairé partiellement par une source se trouve dans l' <u>ombre</u> .	<b>F</b>	<i>pénombre</i>
4	La nuit, on se trouve dans l'ombre de la <u>Lune</u> .	<b>F</b>	<i>Terre</i>

## Exercices relatifs au chapitre 2 de la progression

Objectif concerné : interpréter la couleur perçue d'un objet à l'aide du modèle trichromique de la lumière.

### Exercice 126

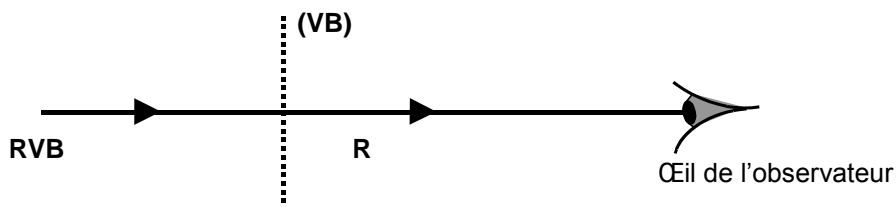
- Rouge, vert, bleu
- R : rouge – V : vert – B : bleu
- Les cônes sont des récepteurs situés au fond de l'œil, transformant la lumière en information électrique transportée par les nerfs vers le cerveau ce qui permet la vision diurne. Dans l'œil humain, il y a généralement 3 types de cônes réagissant principalement aux couleurs jaune, vert et bleu, ce qui a servi à la décomposition de la lumière en vidéo, et de manière complémentaire en impression numérique et en peinture. ([http://fr.wikipedia.org/wiki/C%C3%B4ne\\_\(biologie\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/C%C3%B4ne_(biologie)))  
Voir également <http://fr.wikipedia.org/wiki/Couleur>.

### Exercice 127

Le daltonisme est une anomalie dans laquelle un ou plusieurs des trois types de cellules (cônes) de la rétine, responsables de la perception des couleurs ne fonctionnent pas.

### Exercice 128

- Code de la lumière incidente : RVB, car la lumière blanche est constituée de l'ensemble des couleurs.
- Code de la lumière transmise : R.
- Le filtre absorbe la lumière verte et la lumière bleue.
- Schéma :



### Exercice 129

1 : magenta – 2 : jaune – 3 : cyan – 4 : blanc

### Exercice 130

	Code de la lumière reçue	Code de la lumière diffusée
a)	V	V
b)	RB	RB
c)	VB	VB
d)	∅	∅
e)	RVB	RVB

### Exercice 131

Couleur (codée) de la lumière qui éclaire l'écran.	RVB	R	VB	RV
Couleur perçue de l'écran	blanc	rouge	cyan	jaune



**Exercice 132**

- a) blanc
- b) blanc
- c) cyan

**Exercice 133**

- a) B
- b) V
- c) R
- d) B

**Exercice 134**

- a) cyan
- b) vert
- c) bleu
- d) jaune

**Exercice 135**

L'objet est de couleur cyan.

**Exercice 136**

Du fait de la rotation du disque, nos yeux reçoivent à chaque instant (fraction de seconde) de chaque point du disque des lumières de couleurs qui s'additionnent et produisent la sensation de blanc.

**Exercice 137**

Le filtre est vert.

**Exercice 138**

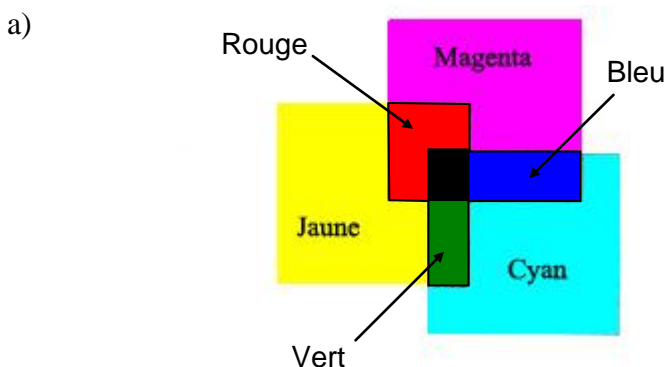
La couleur d'un objet dépend de la lumière qu'il reçoit et de la lumière qu'il absorbe.

**Exercice 139**

On devrait dire : « cet objet absorbe les lumières rouges et vertes et diffuse la lumière bleue ».

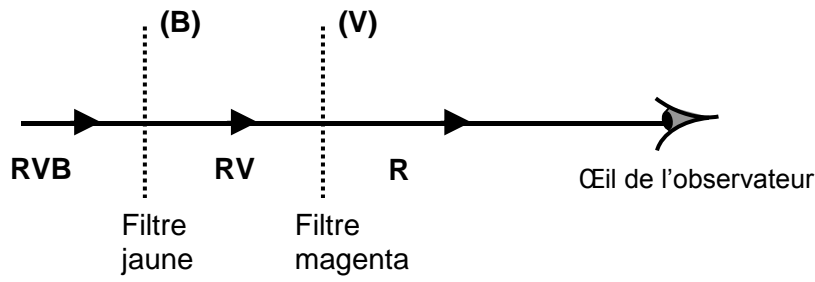
**Exercice 140**

RVB, car si la lumière ne contient pas les trois couleurs élémentaires de lumières, on ne pourra pas savoir pour celle(s) qu'il ne contient pas si l'objet l'absorbe ou non. Exemple : si on perçoit bleu un objet éclairé avec de la lumière VB, on ne peut pas savoir s'il absorbe seulement la lumière V ou la lumière V et R.

**Exercice 141**

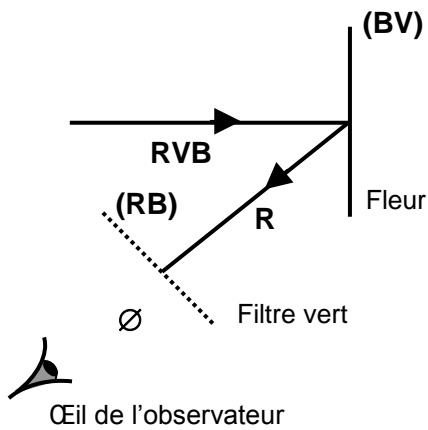
- b) 1 : rouge - 2 : bleu - 3 : vert

c) Zone 1 :

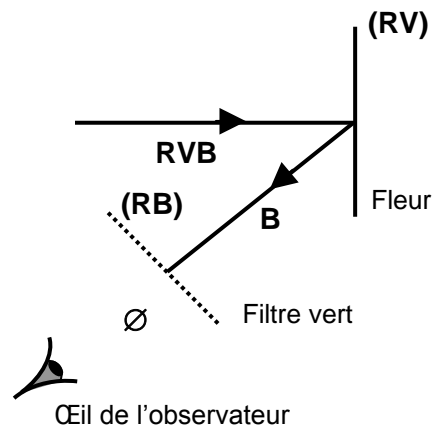


**Exercice 142**

a) La fleur est perçue noire.

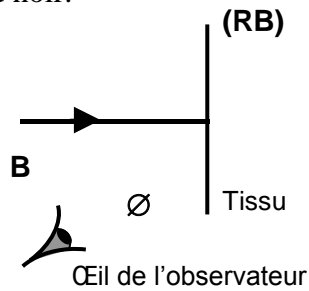


b) La fleur est perçue noire.



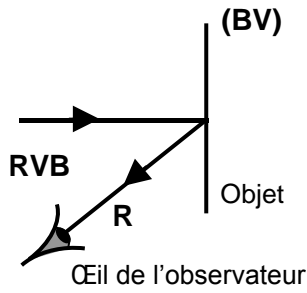
**Exercice 143**

Le tissu est perçue noir.

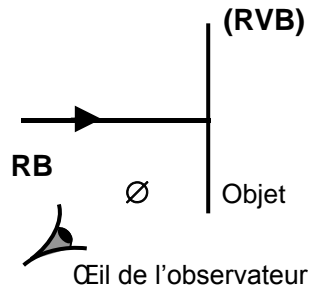


**Exercice 144**

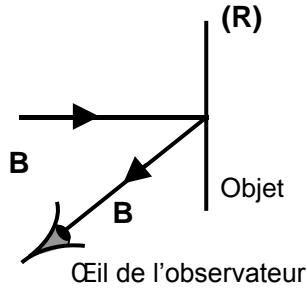
a) Rouge



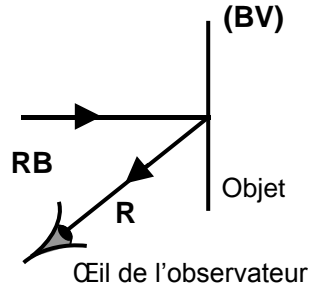
d) Noir



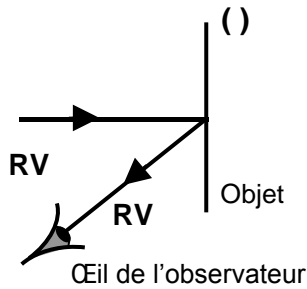
b) Bleu



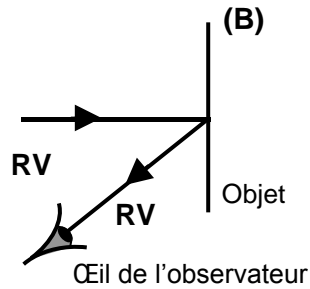
e) Rouge



c) Jaune



f) Jaune

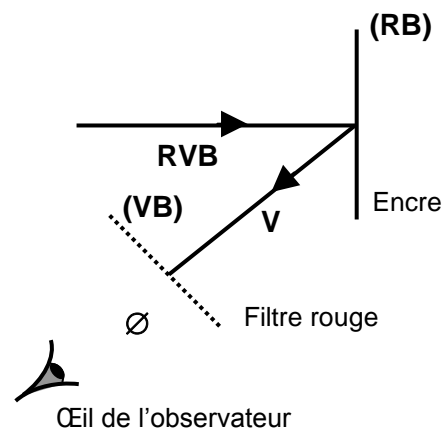
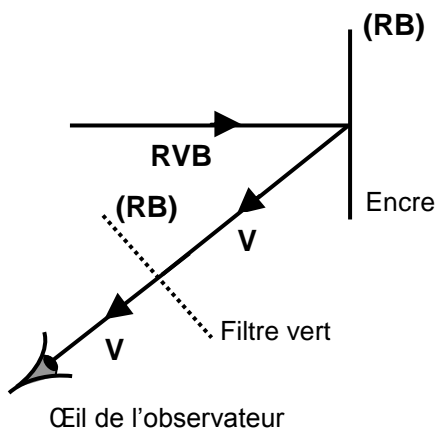


**Exercice 145**

- a) Le texte est perçu rouge et l'étiquette blanche.
- b) Le texte est perçu noir et l'étiquette bleue.
- c) Le texte est perçu rouge et l'étiquette rouge.

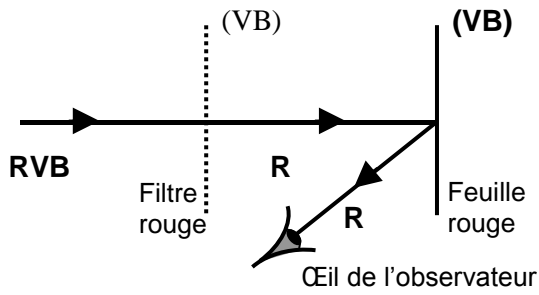
**Exercice 146**

- a) Le texte est perçu vert.
- b) Le texte est perçu noir.

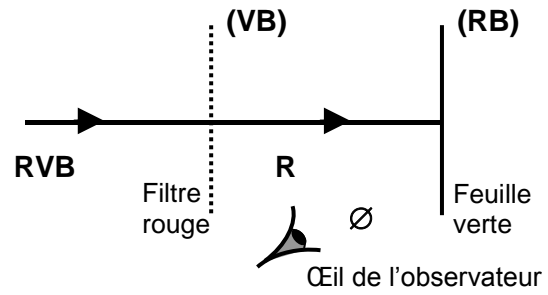


**Exercice 147**

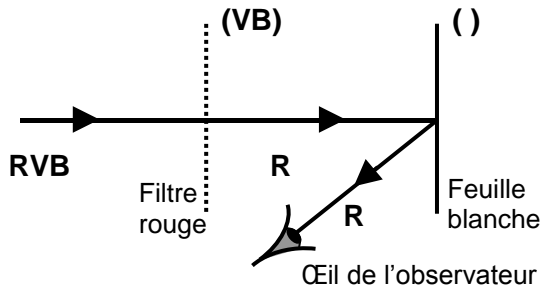
La feuille rouge est perçue rouge.



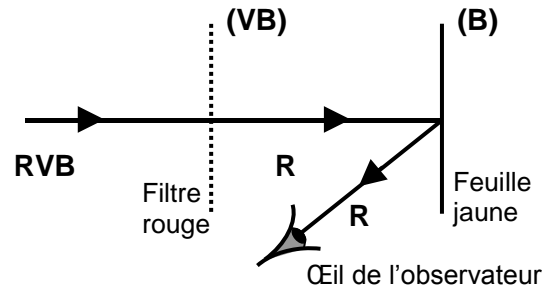
La feuille verte est perçue noire.



La feuille blanche est perçue rouge.



La feuille jaune est perçue rouge.

**Exercice 148**

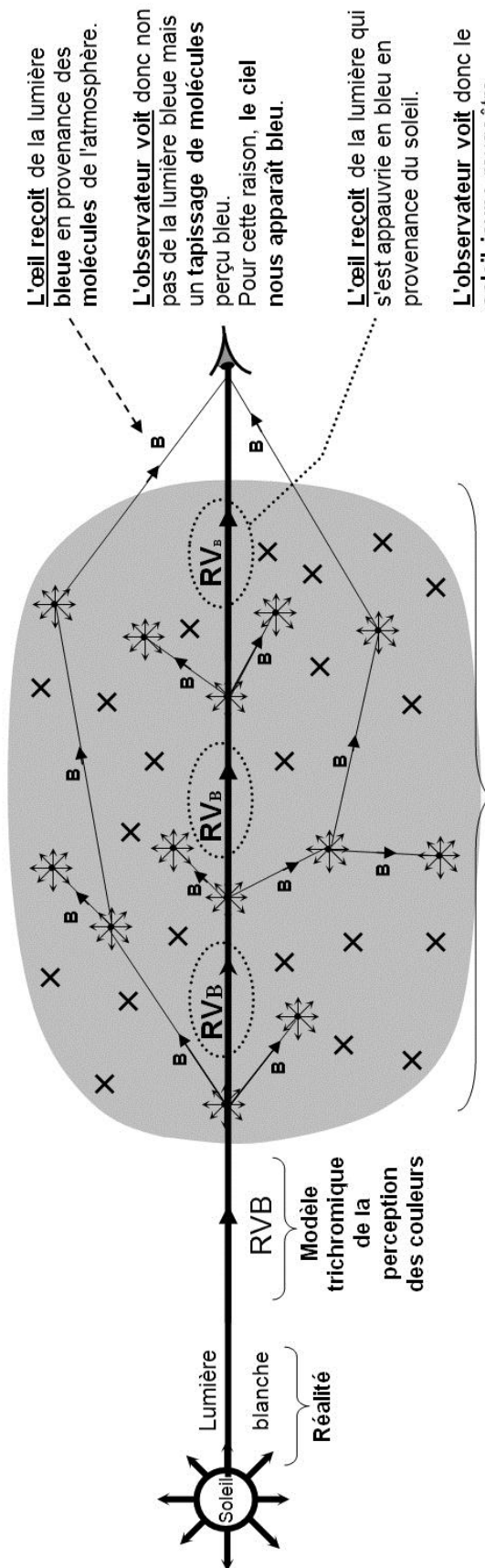
L'objet est perçu magenta lorsqu'il est éclairé par une lumière blanche.

**Exercice 149**

La lumière est V ou VB.

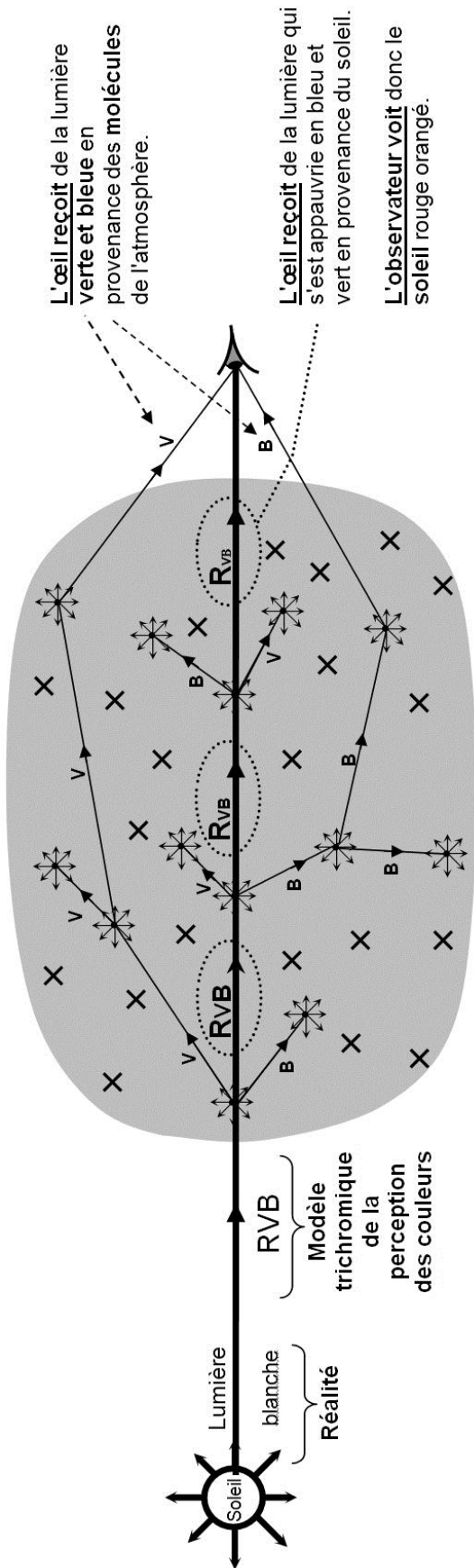
### Exercice 150

a)



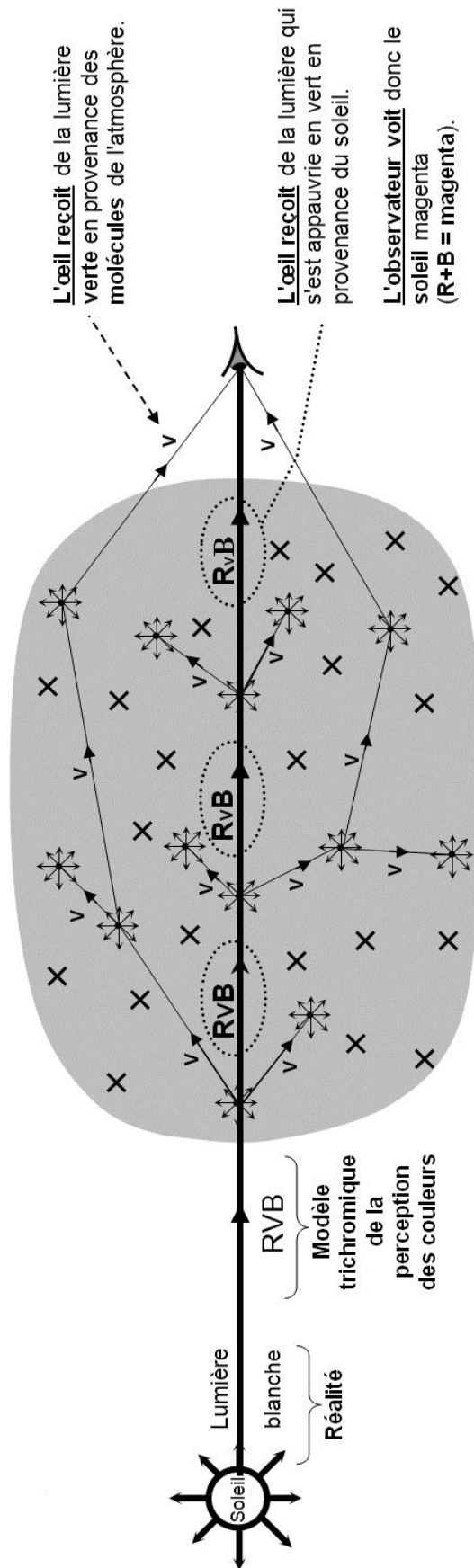
Du fait de leur taille très très petite ( $\approx 0,000000001$  mètre), les molécules de l'atmosphère (diazote, dioxygène...) ne diffusent pratiquement que la composante bleue de la lumière solaire.

b)



### Exercice 59

Le Soleil serait perçu magenta



**Exercice 60**

Magenta, cyan et jaune. On obtient le rouge en mélangeant le magenta et le jaune, le bleu en mélangeant le magenta et le cyan et le vert en mélangeant le cyan et le jaune.

**Exercice 61**

	Ecran de couleur			
	Jaune (absorbe B)	Bleu (absorbe RV)	Cyan (absorbe R)	Rouge (absorbe VB)
Lumière RVB	jaune	bleu	cyan	rouge
Lumière R	rouge	noir	noir	rouge
Lumière B	noir	bleu	bleu	noir
Lumière RB	rouge	bleu	bleu	rouge

**Exercice 62**

Les pigments rouge, vert et bleu diffusent une seule couleur de lumière et absorbent les deux autres. Les pigments magenta, cyan et jaune diffusent deux couleurs de lumière et n'en absorbent qu'une seule. Par exemple, les pigments magenta absorbent V et diffusent RB tandis que les pigments rouges absorbent VB et ne diffusent que R. Les pigments magenta diffusent donc plus de lumière et paraissent plus lumineux que les pigments rouges.

**Exercice 63**

- a) La lumière bleue.
- b) La lumière rouge.

**Exercice 64**

Le mélange des pigments magenta, cyan et jaune n'est pas suffisamment absorbant pour obtenir un noir intense. On ajoute donc un pigment noir.

**Exercice 65**

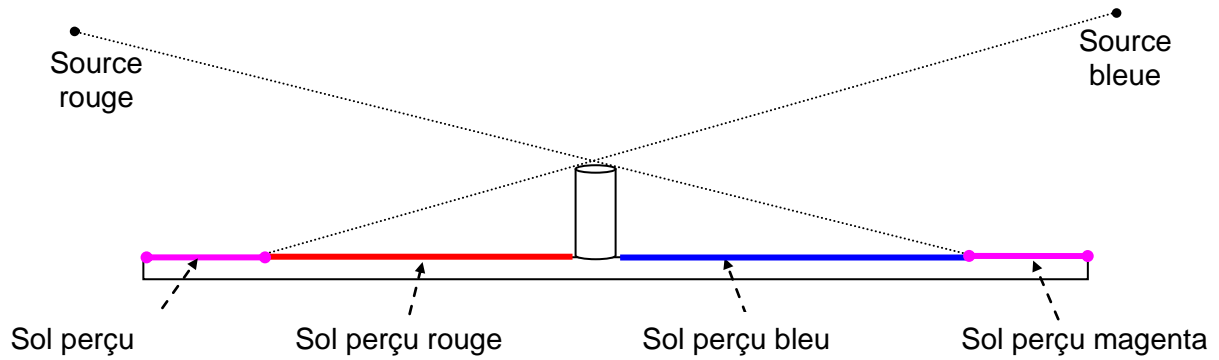
- |          |         |
|----------|---------|
| a) Noir  | b) Bleu |
| c) Rouge | d) Noir |
| e) Noir  | f) Vert |

Un modèle a six couleurs (rouge, vert, bleu, magenta, jaune et cyan) ne peut pas rendre compte des innombrables nuances de couleurs perçues par l'homme.

Les couleurs prédites par le modèle ne sont confirmées par l'expérience que si l'on interprète "avec souplesse" les couleurs obtenues. Par exemple, le mélange de pigments jaunes et rouges selon les proportions est perçu dans la gamme des rouges-orangés que nous assimilons au rouge (parce que des six couleurs prises en compte par le modèle, le rouge est la couleur la plus proche).

**Exercice 66**

Le père parle de pigments, donc de « couleurs matière », alors que le fils parle de couleur de lumière.

**Exercice 67****Exercice 68**

Écran 1 : jaune - écran 2 : rouge - écran 3 : vert - écran 4 : jaune

**Exercice 69**

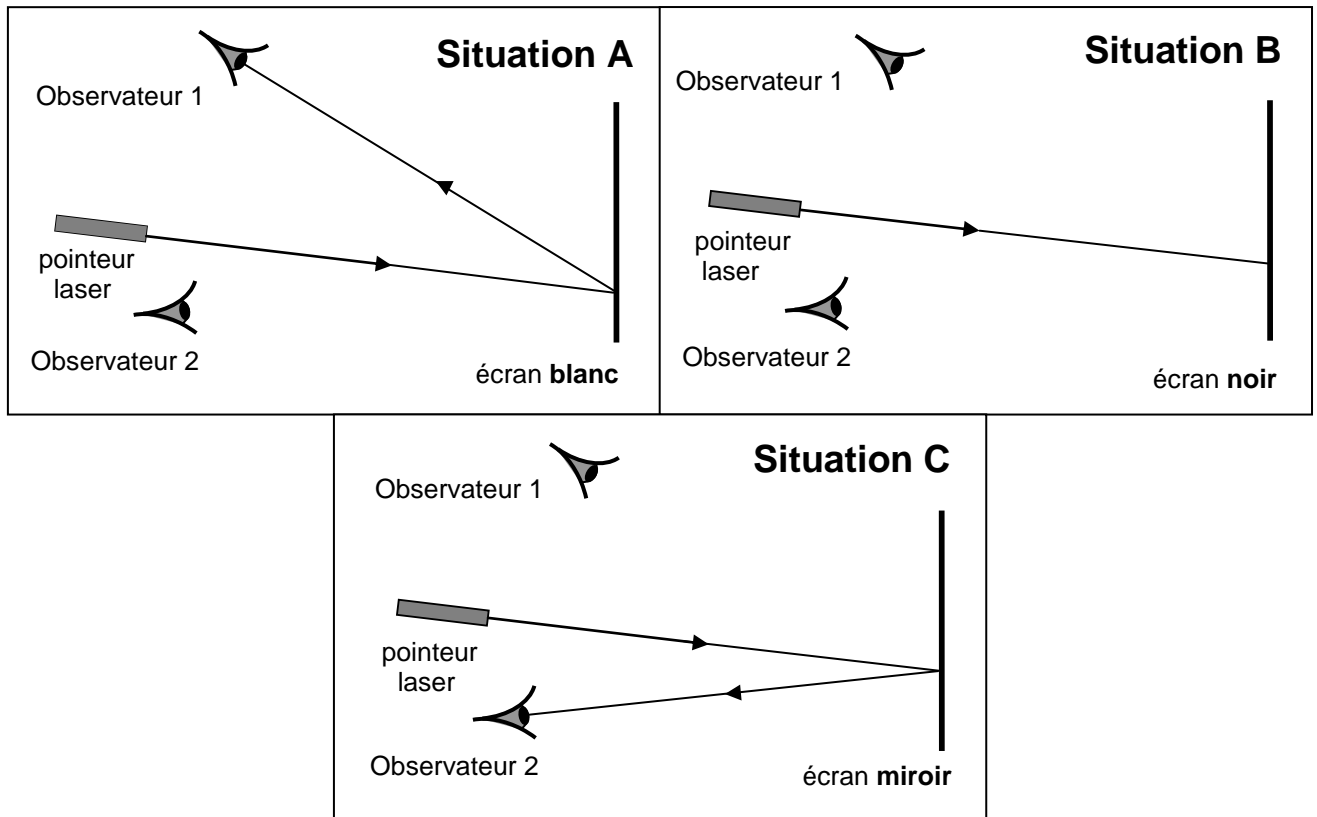
N°	Affirmations	V (vraie) / F (fausse)	Corrections
1	Un objet noir <b>absorbe</b> la plus grande partie de la lumière qu'il reçoit.	<b>F</b>	<i>diffuse</i>
2	En mélangeant de l'encre rouge, de l'encre verte et de l'encre bleue, on peut obtenir de l'encre <b>blanche</b> .	<b>F</b>	<i>noire</i>
3	Un objet blanc <b>absorbe</b> la plus grande partie de la lumière qu'il reçoit.	<b>F</b>	<i>diffuse</i>



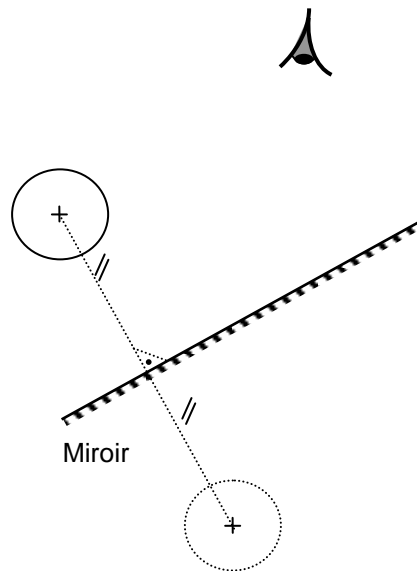
## Exercices relatifs au chapitre 5 de la progression

Objectifs concernés : interpréter ce que l'on voit d'un objet dans une cuve à eau à l'aide du modèle géométrique de la lumière. Interpréter et/ou prévoir ce que l'on voit d'un objet dans un miroir à l'aide du modèle géométrique de la lumière.

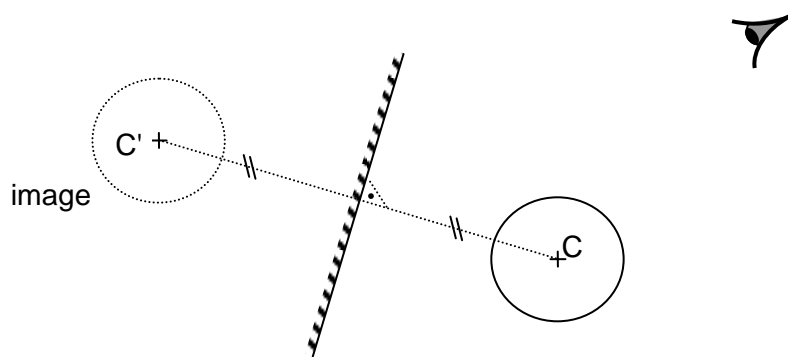
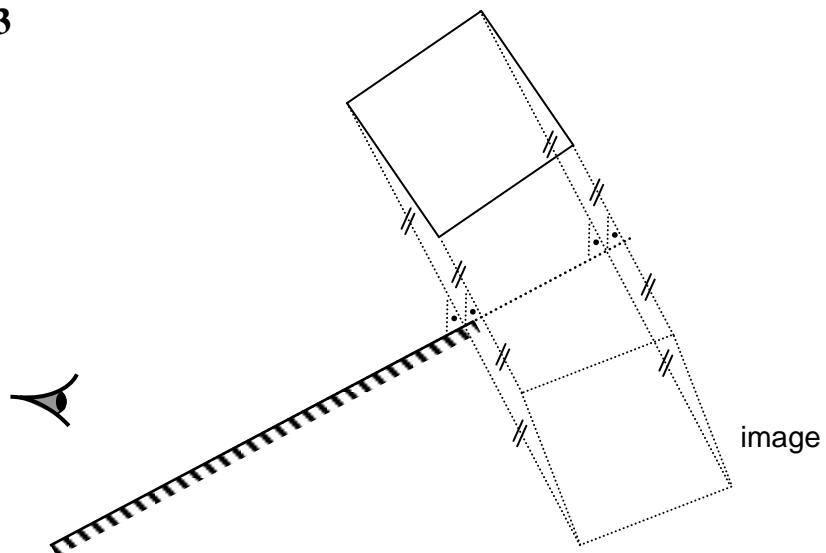
### Exercice 70

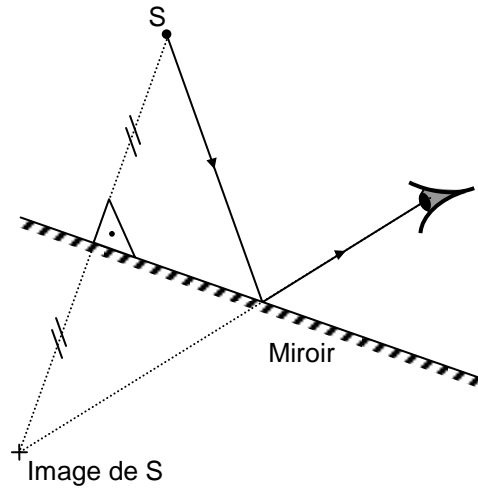


- a)
- L'écran blanc de la situation A **diffuse** la lumière du laser.
  - L'écran noir de la situation B **absorbe** la lumière du laser.
  - Le miroir de la situation C **réfléchi** la lumière du laser.
- b)
- Dans la situation A, l'observateur 1 voit une petite zone rouge sur l'écran blanc.
  - Dans la situation A, l'observateur 2 voit une petite zone rouge sur l'écran blanc.
  - Dans la situation B, l'observateur 1 ne voit aucune petite zone rouge sur l'écran blanc.
  - Dans la situation B, l'observateur 2 ne voit aucune petite zone rouge sur l'écran blanc.
  - Dans la situation C, l'observateur 1 ne voit aucune petite zone rouge sur le miroir.
  - Dans la situation C, l'observateur 2 ne voit aucune petite zone rouge sur le miroir.
- c) A et C

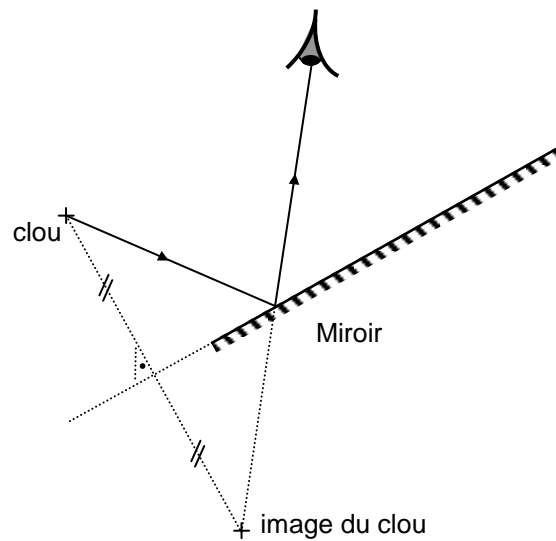
**Exercice 71****Exercice 72**

Le miroir est confondu avec la médiatrice du segment  $CC'$

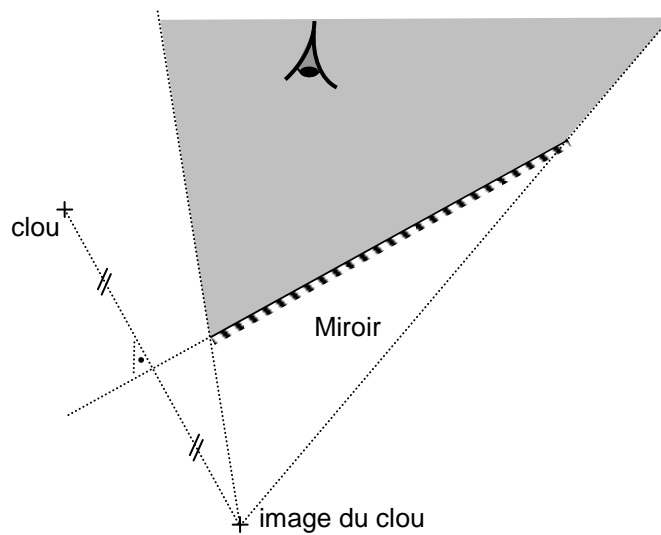
**Exercice 73**

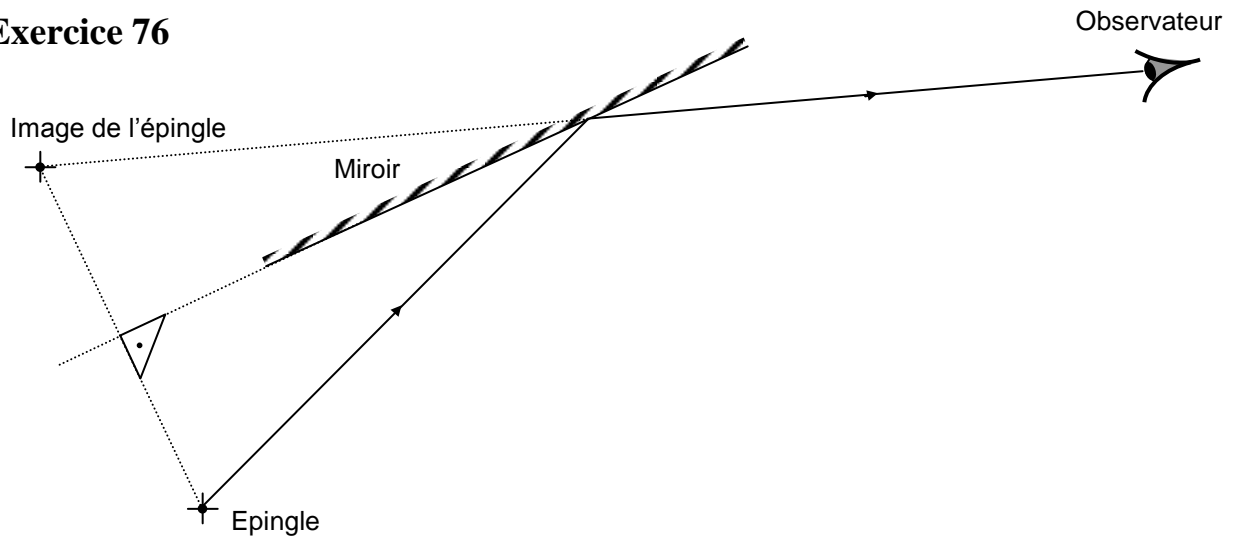
**Exercice 74****Exercice 75**

L'observateur voit l'image du clou dans le miroir. Pour voir l'image du clou, il faut que de la lumière diffusée par le clou et réfléchié par le miroir entre dans l'œil de l'observateur.

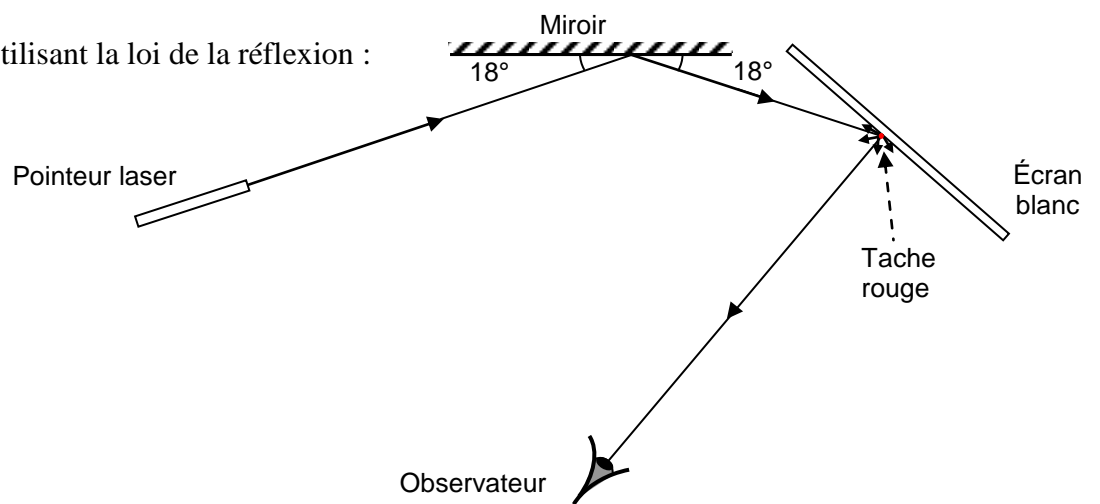


Autre correction. L'observateur voit l'image du clou, car il se trouve dans la zone de visibilité du clou :

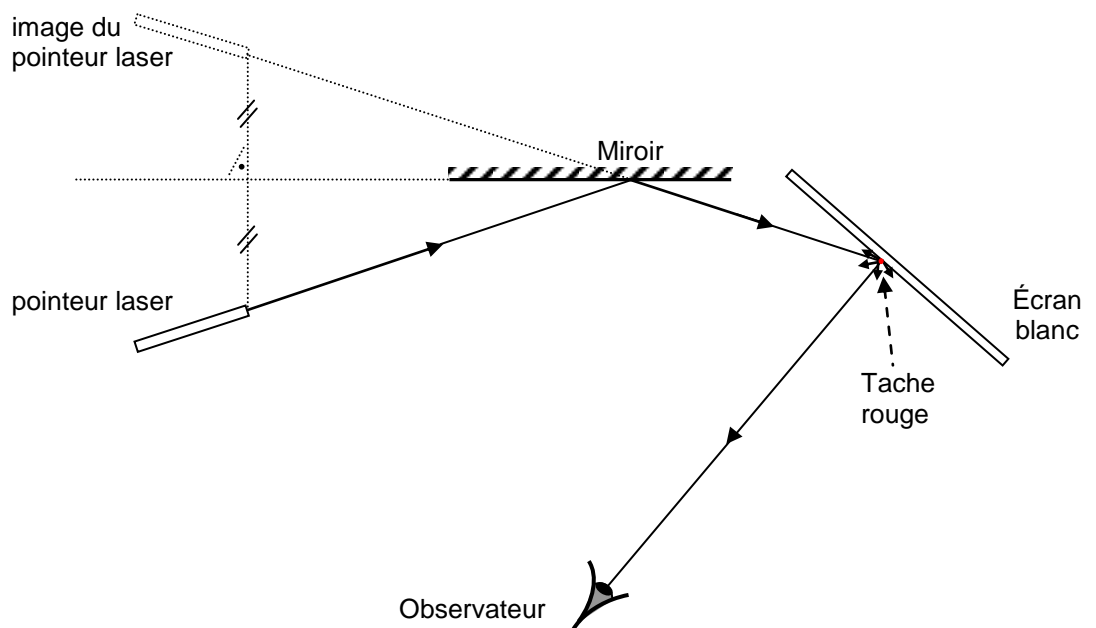


**Exercice 76****Exercice 77**

a) Réponse en utilisant la loi de la réflexion :

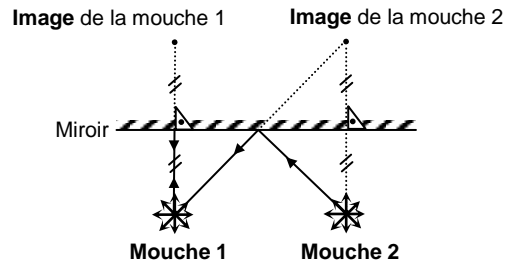


b) Réponse en utilisant l'image du pointeur laser dans le miroir :

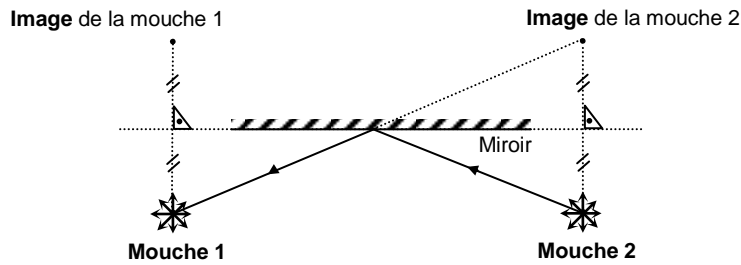


c) L'observateur ne voit pas de tache rouge sur le miroir, car le miroir n'envoie aucune lumière rouge directement dans l'œil de l'observateur.

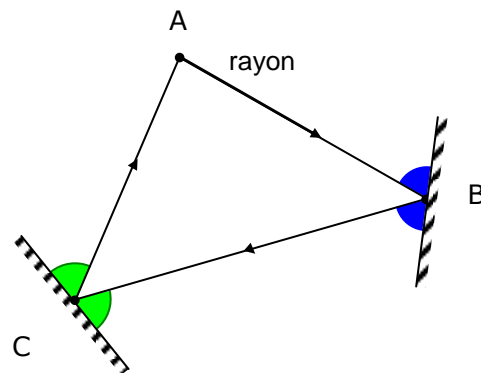
**Exercice 78**



**Exercice 79**

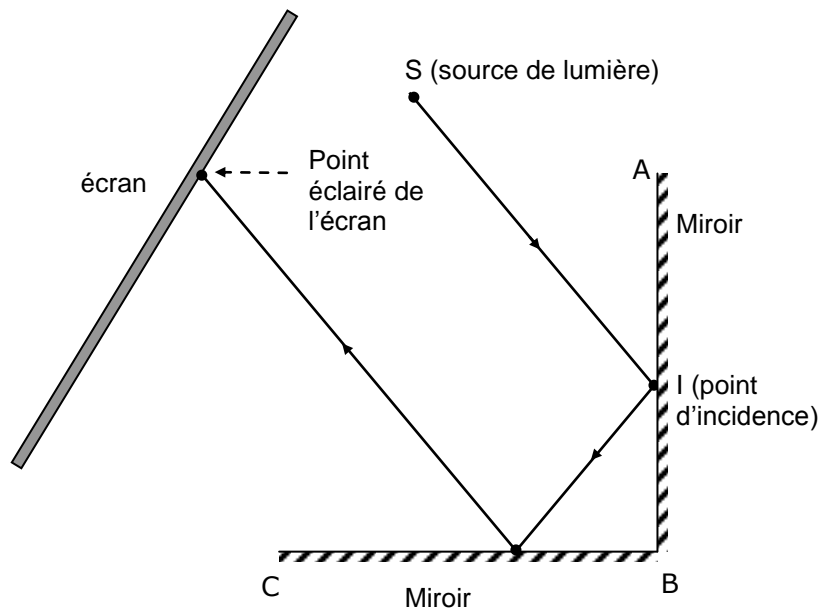


**Exercice 80**



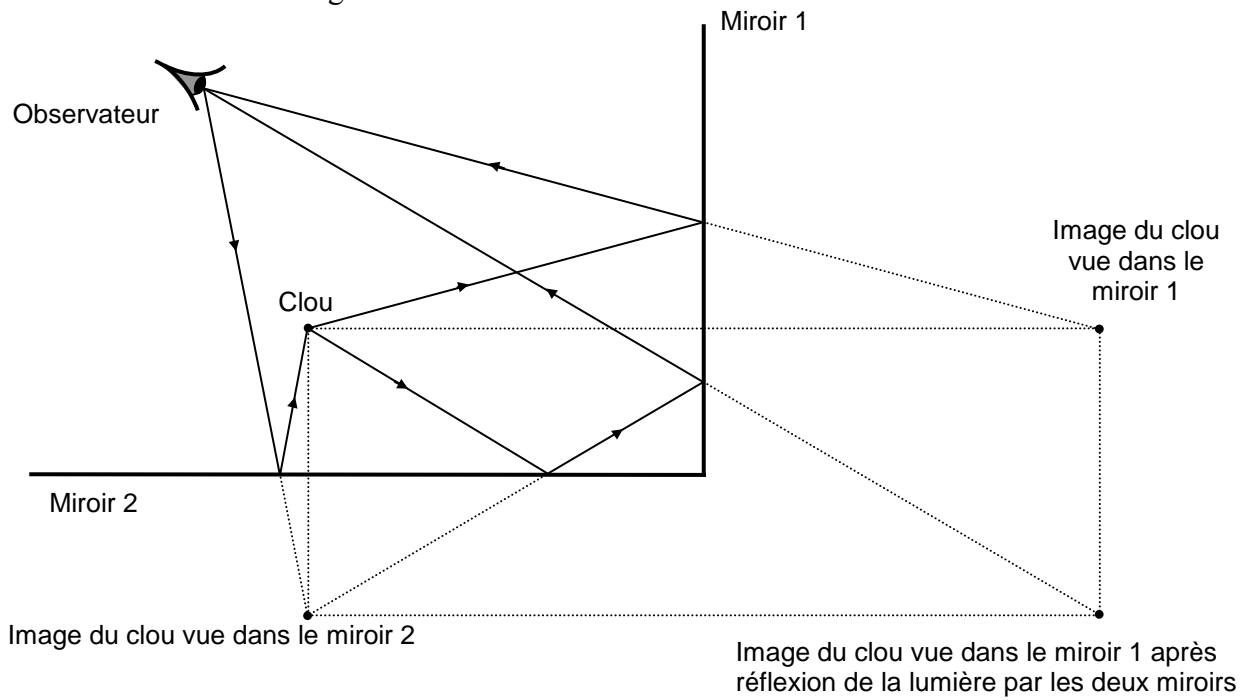
**Exercice 81**

b) Le rayon réfléchi par le miroir BC est parallèle au rayon incident du miroir AB.

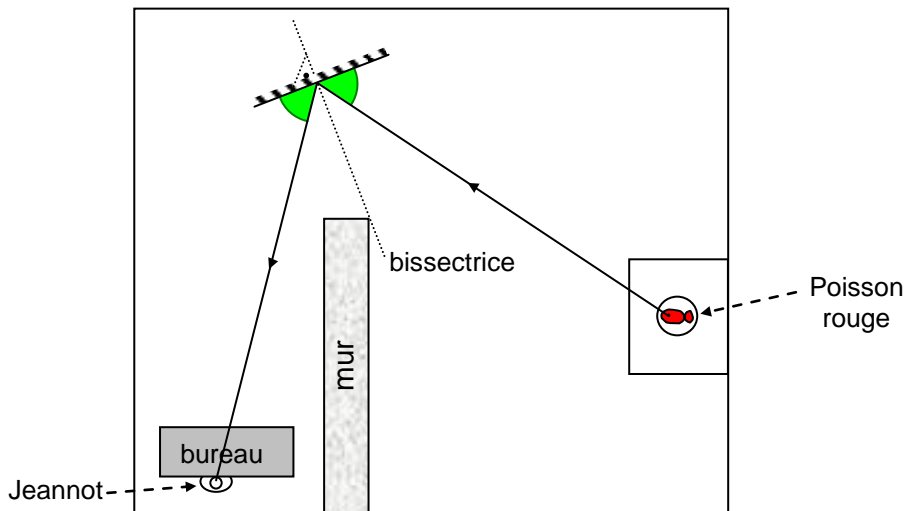


### Exercice 82

L'observateur voit trois images.

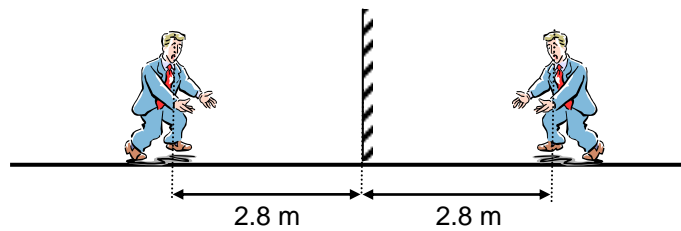


### Exercice 83



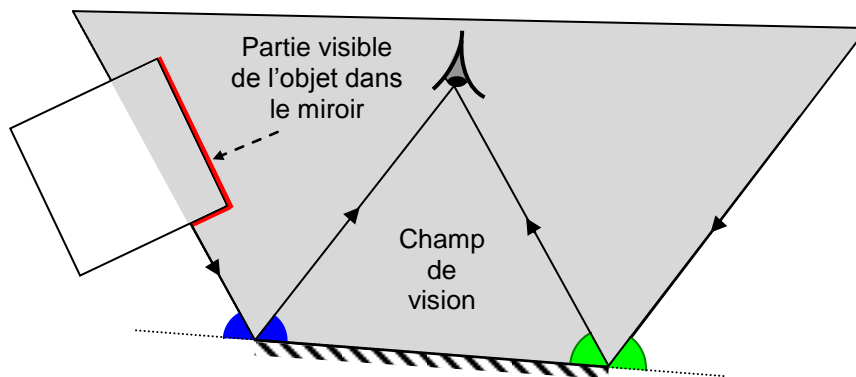
### Exercice 84

L'image se trouve à 5.6 mètres de la personne.

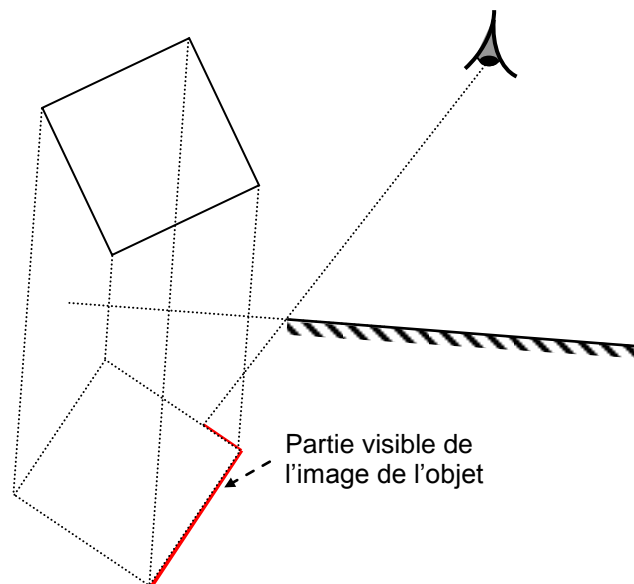


**Exercice 85**

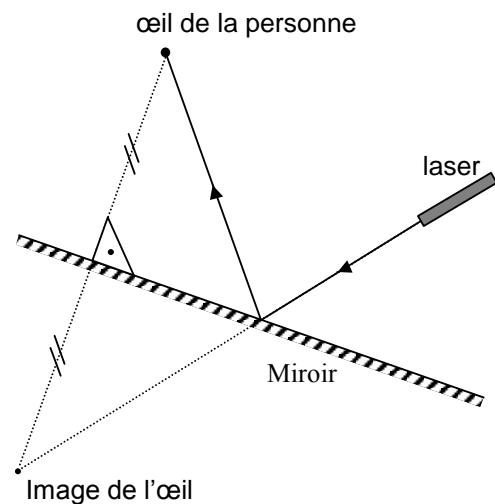
Correction en construisant le champ de vision du miroir par la loi de la réflexion :



Correction en construisant la limite de visibilité de l'image du cube :

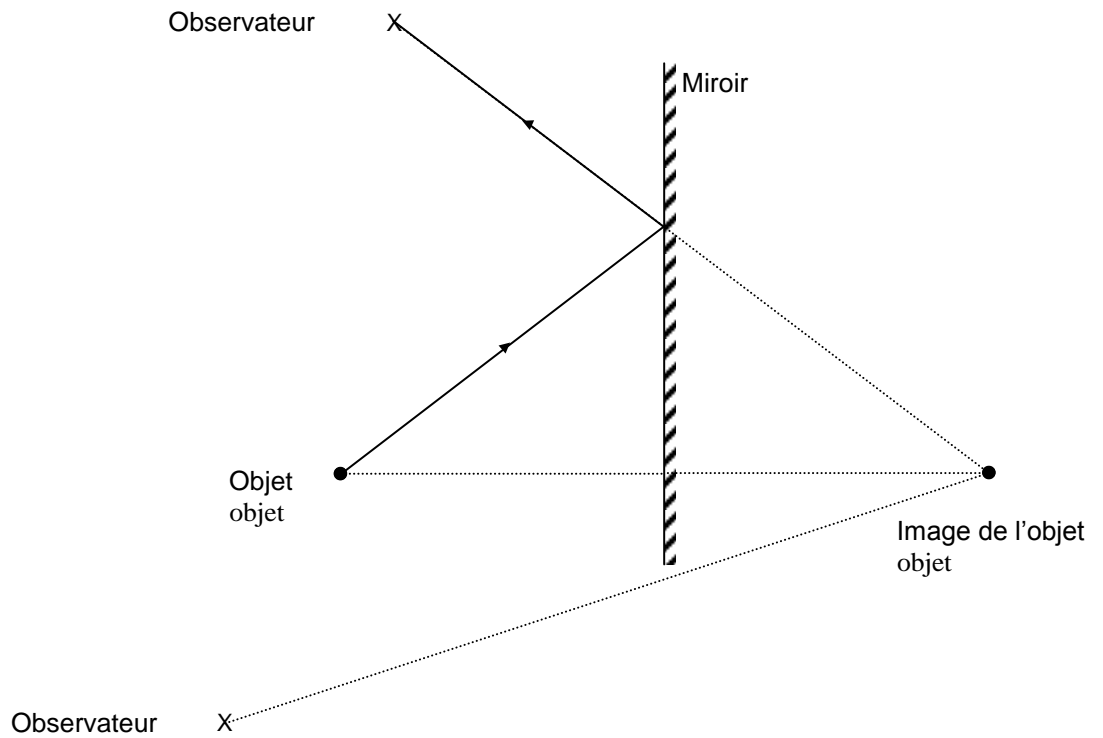
**Exercice 86**

Il est très dangereux de viser avec un laser l'image de l'œil d'une personne dans un miroir, car la lumière serait réfléchie exactement dans la direction de l'œil de la personne visée. Par conséquent la lumière du laser entrerait dans son œil.



### Exercice 87

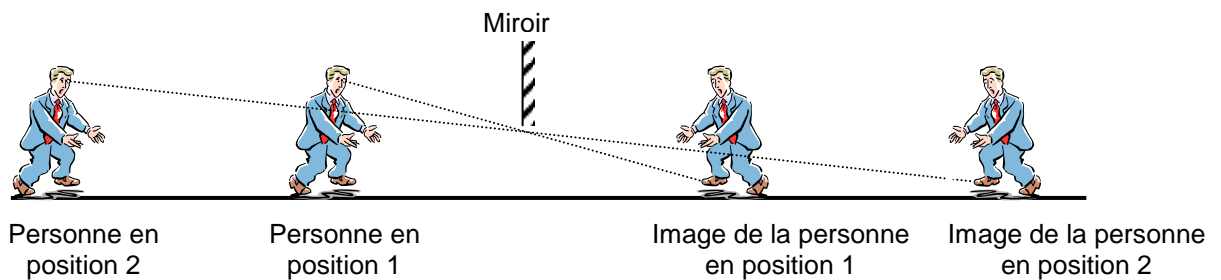
a)



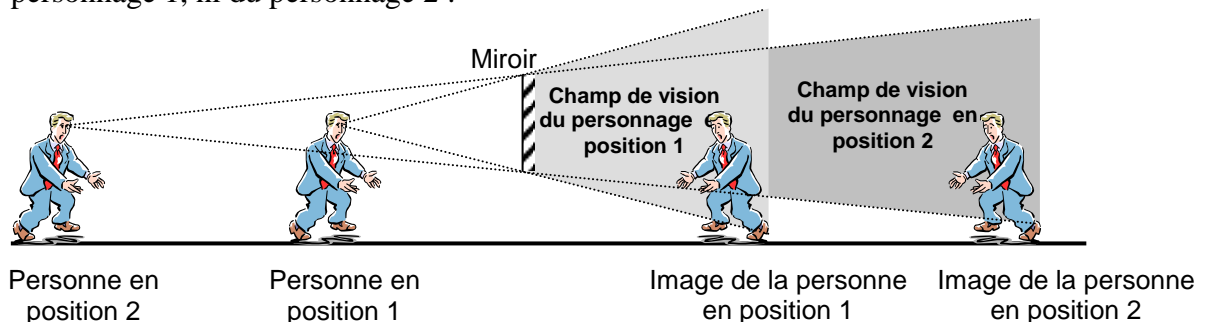
- a) L'observateur 1 voit l'image de l'objet dans le miroir.
- b) L'observateur 2 ne voit pas l'image de l'objet dans le miroir.

### Exercice 88

- a) Que l'on recule ou que l'on avance, on voit toujours la même partie du corps dans le miroir. On ne voit donc pas ses pieds quelle que soit la distance à laquelle on se trouve.



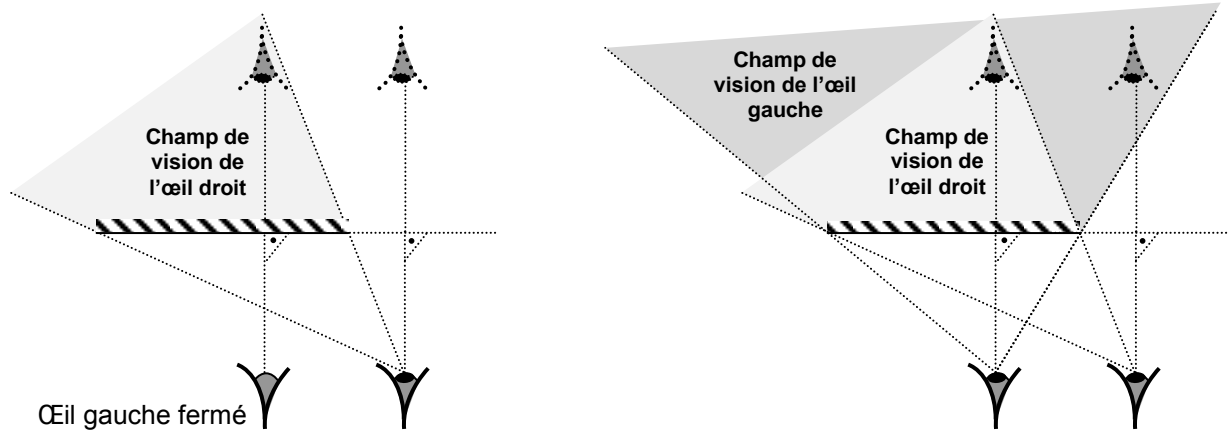
Autre correction : les pieds du personnage ne sont pas dans le champ de vision du personnage 1, ni du personnage 2 :



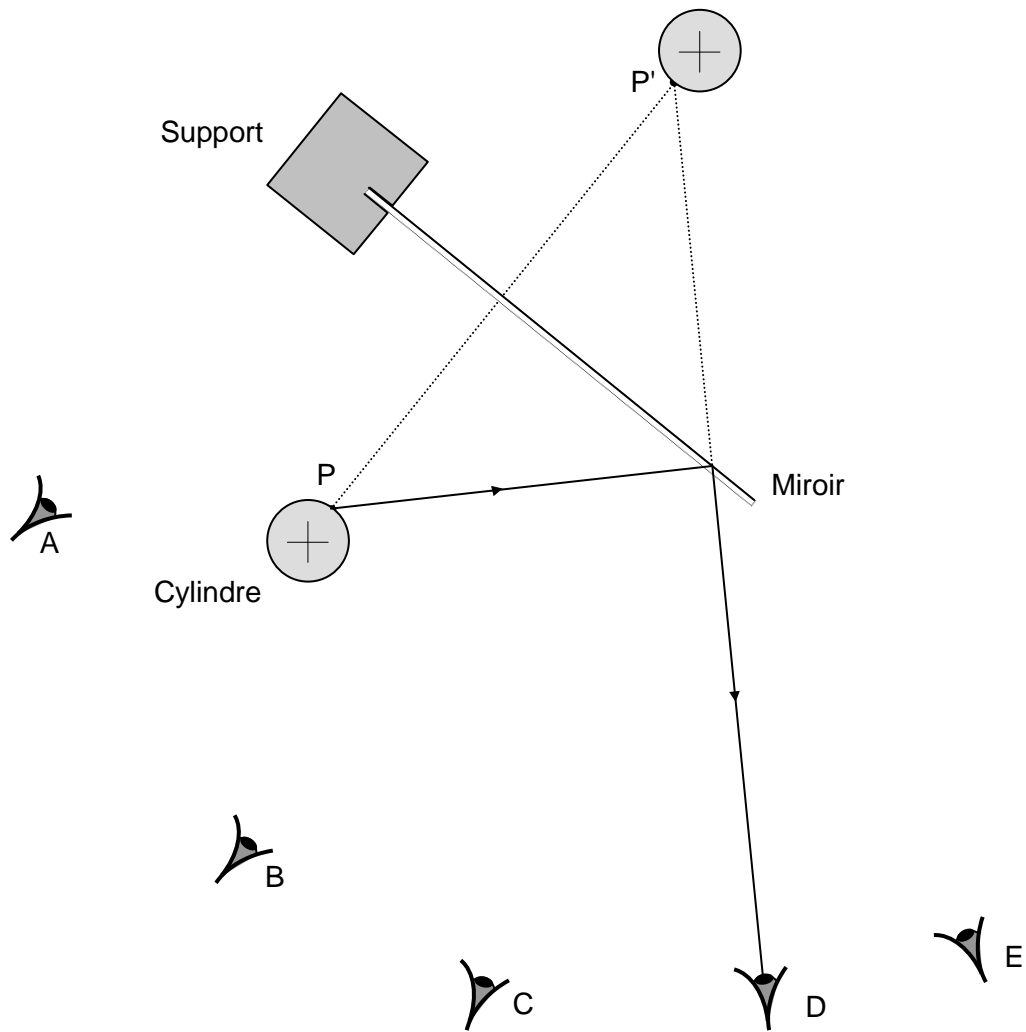


**Exercice 89**

- a) L'image de l'œil gauche est dans le champ de vision de l'œil droit : elle est donc visible.
- b) Les images des deux yeux sont dans le champ de vision de l'œil gauche : les deux sont par conséquent visibles.

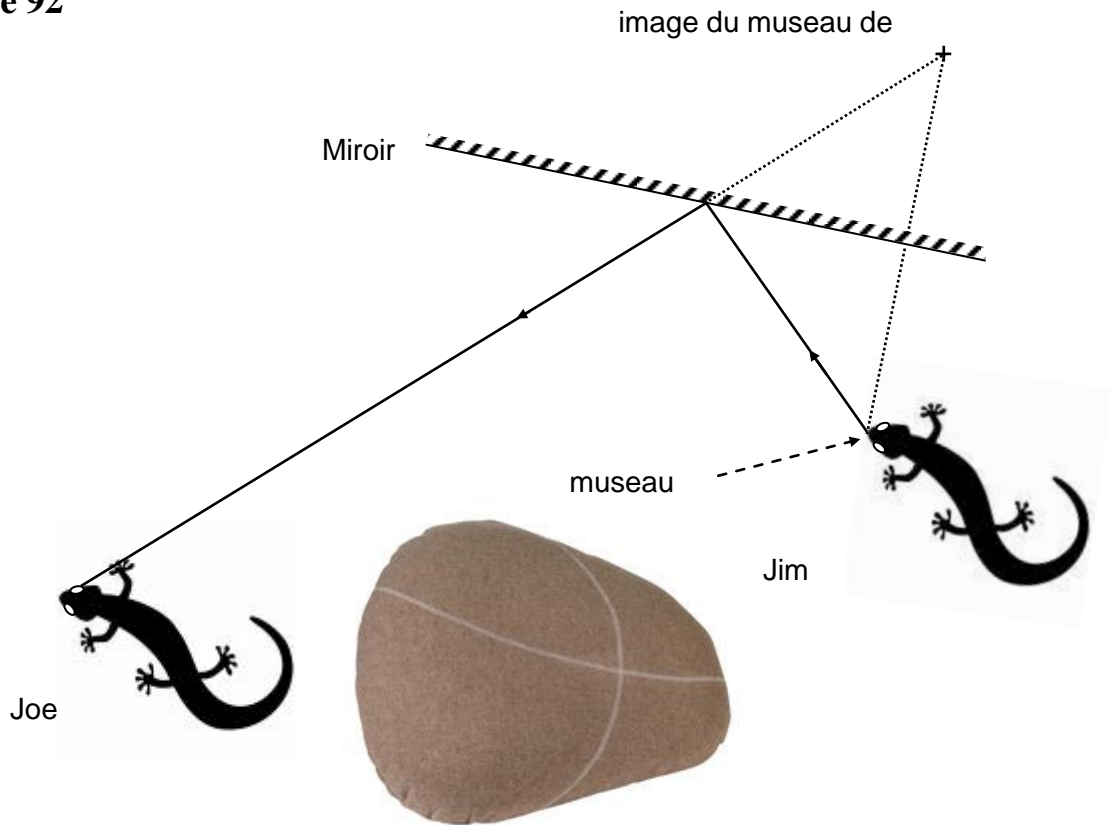
**Exercice 90**

N°	Affirmation	V (vraie) / F (fausse)	Correction
1	Un <b>miroir</b> diffuse dans toutes les directions la lumière qu'il reçoit.	<b>F</b>	<i>objet</i>
2	Deux observateurs regardent l'image d'un objet dans un miroir. La position de cette image est <b>différente</b> pour les deux observateurs.	<b>F</b>	<i>identique</i>
3	Le miroir réfléchit la lumière qu'il reçoit.	<b>V</b>	
4	L'image d'un objet vue dans un miroir est <b>sur</b> le miroir.	<b>F</b>	<i>derrière</i>

**Exercice 91**

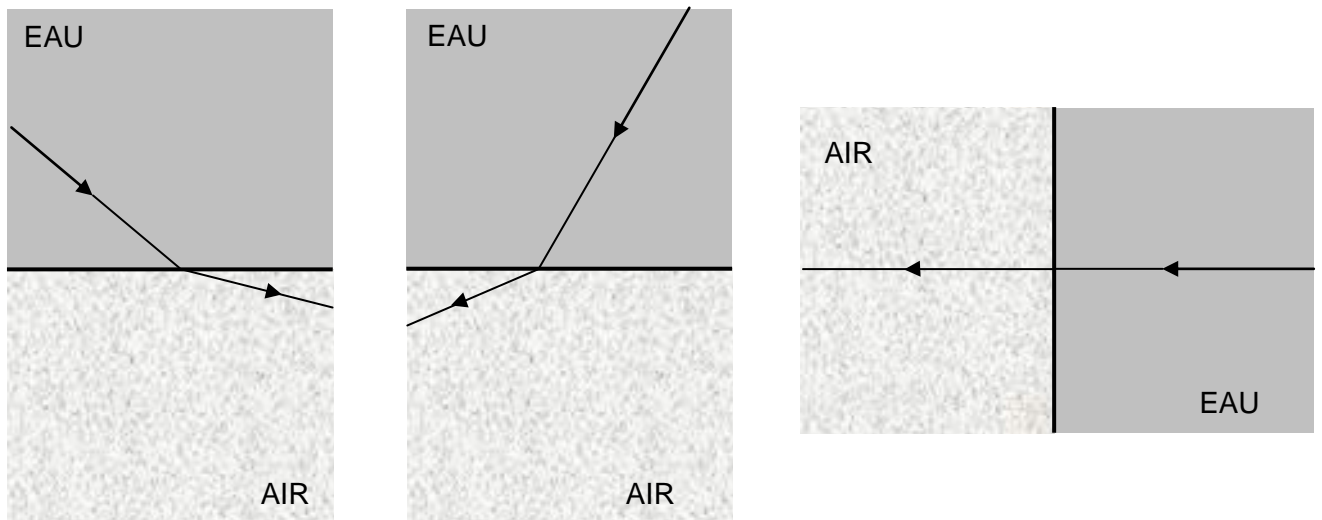
b) Position D.

c) Positions A, B, C, D.

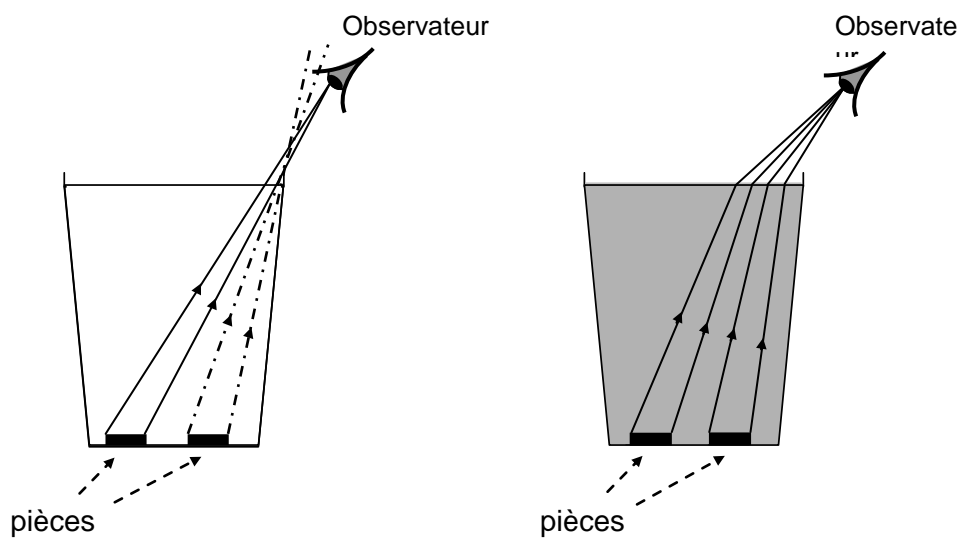
**Exercice 92**

- d) Jim voit l'image de l'œil de Joe, car Joe voit l'image de l'œil de Jim. Le chemin de la lumière de l'œil de Joe à l'œil de Jim est le même que le chemin de la lumière de l'œil de Jim à l'œil de Joe.

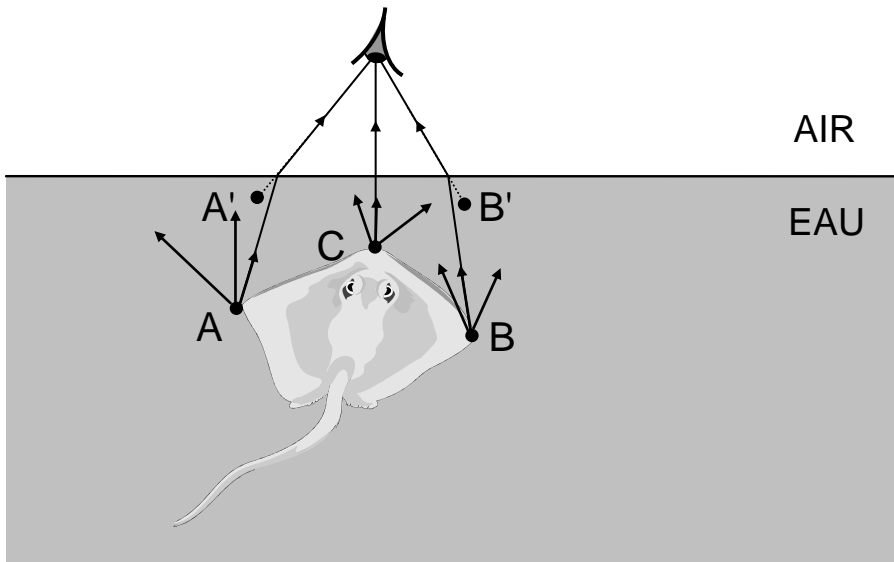
### Exercice 93



### Exercice 94

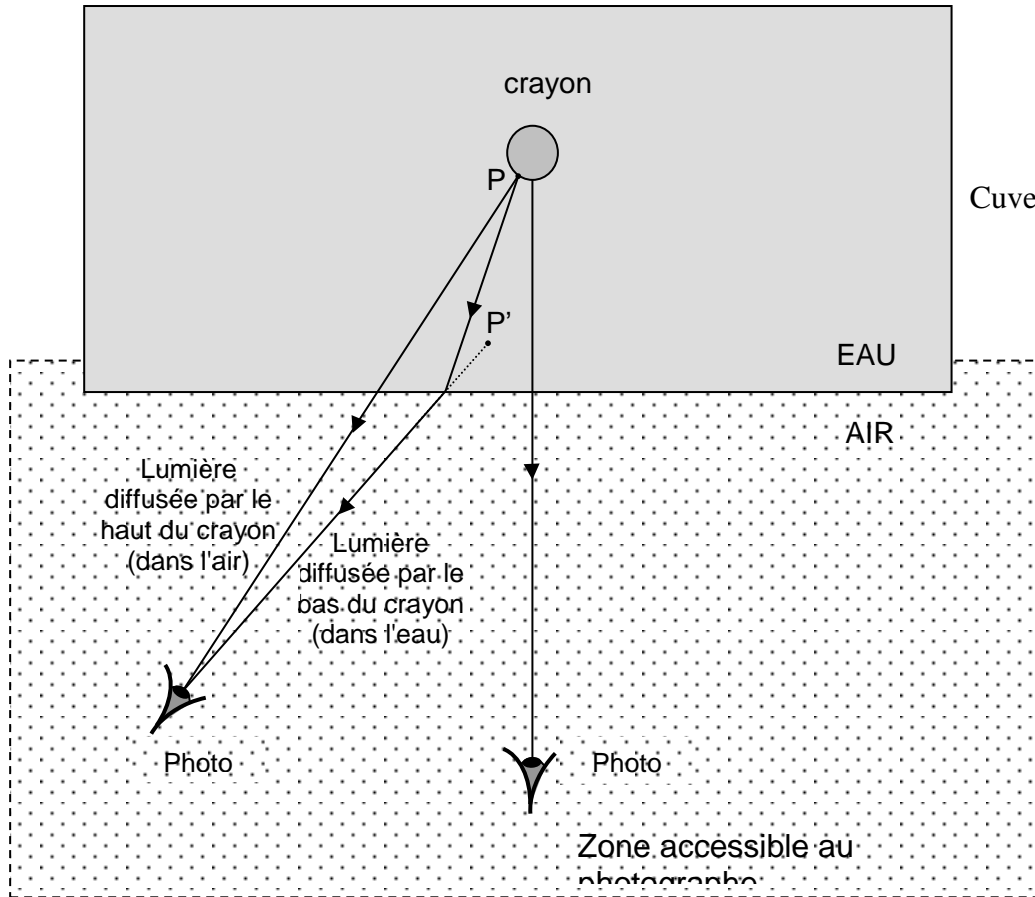


Les rayons sont déviés à l'interface eau-air (réfraction). Lorsque la lumière sort de l'eau, elle est déviée et l'angle entre le rayon réfracté et la surface est plus petit que l'angle entre le rayon incident et la surface. La réfraction permet à la lumière provenant de la pièce de droite (qui était cachée par le bord du verre) d'entrer dans l'œil de l'observateur lorsque le verre est rempli d'eau.

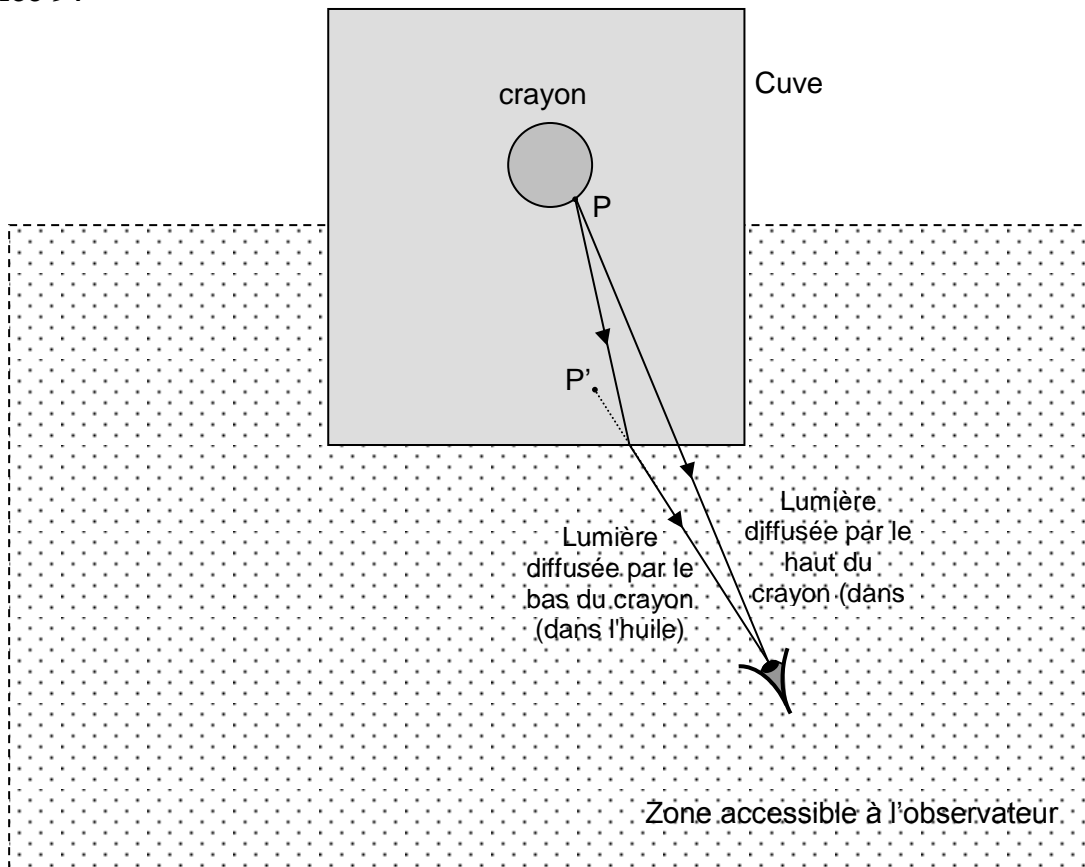
**Exercice 95**

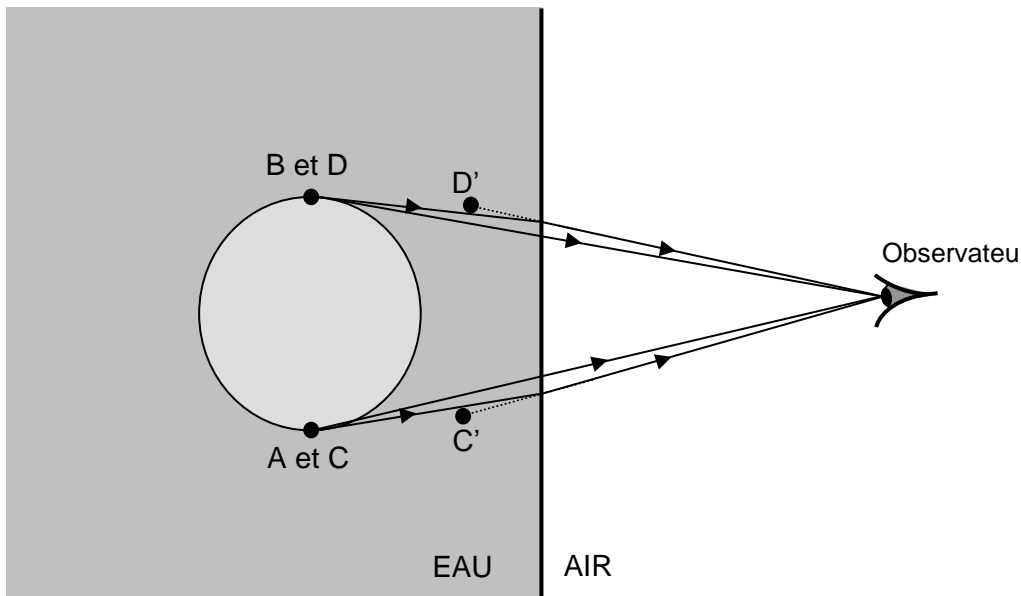
- b) L'image du poisson est plus proche et plus grande que le poisson. Les images des points A et B (A' et B'), sont dans la direction des rayons réfractés et plus proches de l'interface eau/air que les points A et B.

**Exercice 96**



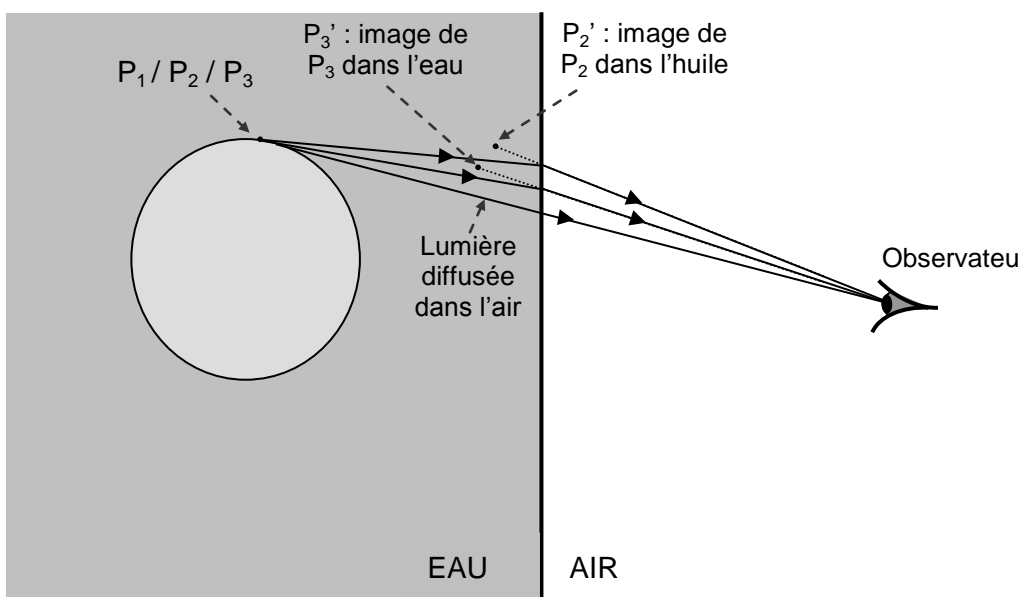
**Exercice 97**



**Exercice 98****Exercice 99**

Les différences de tailles du crayon et de son image s'expliquent par la réfraction de la lumière :

- La partie du crayon située dans l'air est vue à sa taille réelle. Les rayons ne sont pas déviés, car ils ne changent pas de milieu.
- La partie du crayon située dans l'huile est vue fortement agrandie, car les rayons sont fortement déviés à l'interface huile/air.
- La partie du crayon située dans l'eau est vue moins agrandie par rapport à la partie du milieu, car les rayons sont moins déviés à l'interface eau/air qu'à l'interface huile/air.



Ce document est publié par le DIP Genève sous licence Creative Commons - utilisation et adaptation autorisée sous conditions.  
Auteur(s): J. Bochet, C. Colongo, D. Jordan, A. Grundisch, G. Robardet