

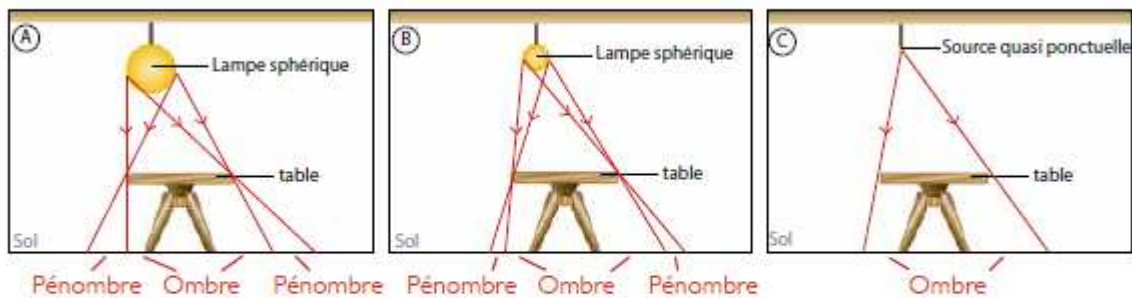
## Correctif des exercices sur l'UAA 4 : la magie de l'image

Pour toute question concernant le cours, je reste joignable par mail :  
**spipers@ardelattre.be**

Bonne correction ! Prenez soin de vous et de votre famille ! A bientôt !

1) Je vous propose de réaliser ou terminer (suivant la classe) les exercices des pages 17, 18 et 19 du cours.

1. Construis l'ombre et la pénombre de la table pour chacune des lampes. Les deux premières sont des globes lumineux, donc des sources de lumière étendues, la troisième est une source de lumière ponctuelle.

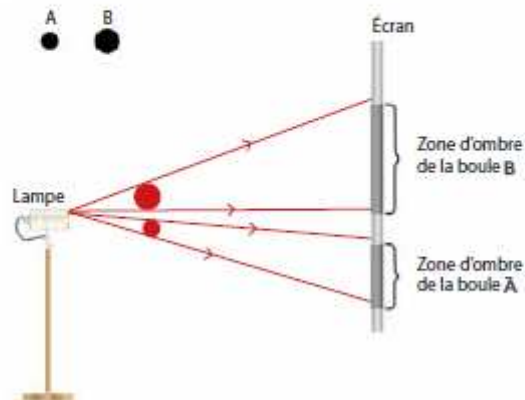


Compare l'étendue des zones de pénombre.

Plus la source est étendue, plus les zones de pénombre sont grandes. Il n'y a pas de zone de pénombre pour une source ponctuelle.....

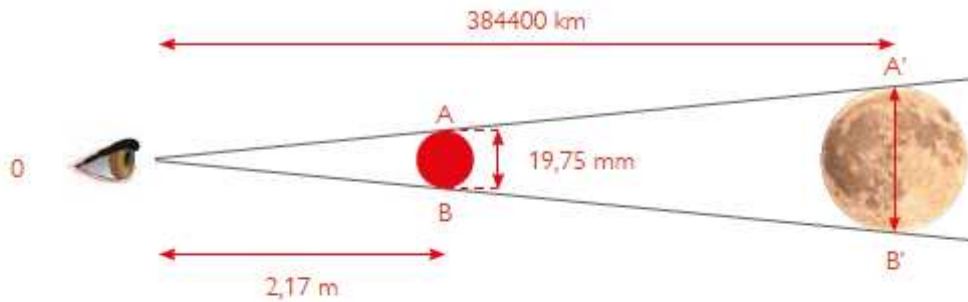
2. Sur le schéma ci-dessous, les zones d'ombre indiquées sont produites par les boules A et B lorsque celles-ci sont placées entre la lampe et l'écran.

Place, très précisément, les boules A et B entre la lampe et l'écran. Justifie ta réponse en traçant des rayons significatifs.



3. Aristarque de Samos (env. 310-230 av. J.-C.) était un astronome et un mathématicien grec. Il détermina les distances Terre-Lune et Terre-Soleil ainsi que les diamètres du Soleil et de la Lune grâce à son génie. Aujourd'hui on peut procéder aux mêmes mesures et montrer ainsi que ses observations étaient tout à fait correctes dans le cadre des modèles simples utilisés.

Pour cacher la pleine Lune, il faut placer une pièce de 10 cents de 19,75 mm de diamètre à 2,17 m de ton œil. Sachant que la Lune est à environ 384 400 km de la Terre, calcule son diamètre.



On applique les triangles semblables.

$$\frac{\text{hauteur } OAB}{AB} = \frac{\text{hauteur } OA'B'}{A'B'}$$

$$\frac{2170}{19,75} = \frac{384400}{A'B'} \Rightarrow A'B' = \frac{384400 \cdot 19,75}{2170} = 3498,6 \text{ km}$$

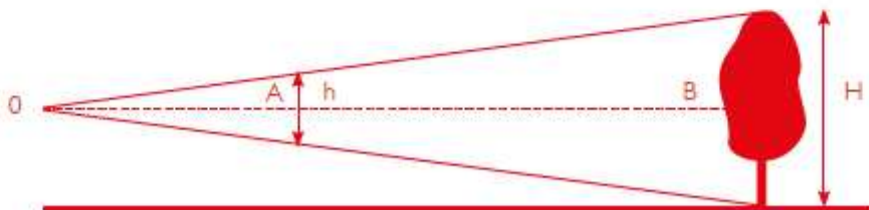
4. On veut évaluer la hauteur  $H$  d'un arbre. Pour cela, avec un œil fermé, on cache l'arbre à l'aide d'une règle tenue verticalement, bras tendu. La partie de la règle qui cache l'arbre a une hauteur  $h = 15$  cm. Un point  $A$  de la règle correspond à un point  $B$  de l'arbre.



a) Quel est le principe utilisé ? Dans quelle(s) condition(s) s'applique-t-il ?

b) Fais un schéma simplifié en faisant apparaître  $O$  (l'œil),  $A$ ,  $B$ , la latte et l'arbre.

c) Si  $OA = 60$  cm et  $OB = 44$  m, quelle est la hauteur de l'arbre ?



Principe de la propagation rectiligne : la lumière se propage en ligne droite dans le vide et dans tout milieu homogène et isotrope.

$$\frac{h}{OA} = \frac{H}{OB} \Rightarrow H = \frac{OB}{OA} \cdot h = \frac{44}{0,6} \cdot 0,15 = 11 \text{ m}$$

2) Classe les sources lumineuses suivantes selon leur mode d'émission (si émission il y a)

Source	Incandescence	Luminescence	Ni l'une ni l'autre
Ampoule électrique	x		
Bougie	x		
Lune			x
Ver luisant		x	

3) Corrige ou complète si besoin les propositions suivantes pour qu'elles soient correctes.

Les sources primaires produisent la lumière qu'elles émettent. Vrai

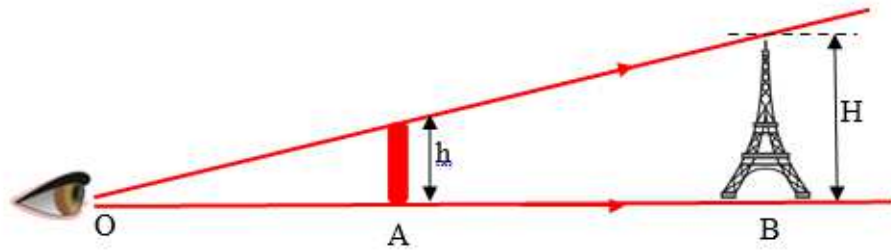
La lumière se propage en ligne droite dans tout milieu **homogène**.

Un objet nous paraît vert, car il absorbe **toutes les lumières (rouge, orange, jaune, bleu, violet) sauf la verte**.

4) Un élève souhaite mesurer la distance qui le sépare de la tour Eiffel. Il prend un stylo (longueur  $h = 14$  cm) avec lequel il masque la tour en l'observant d'un seul œil.

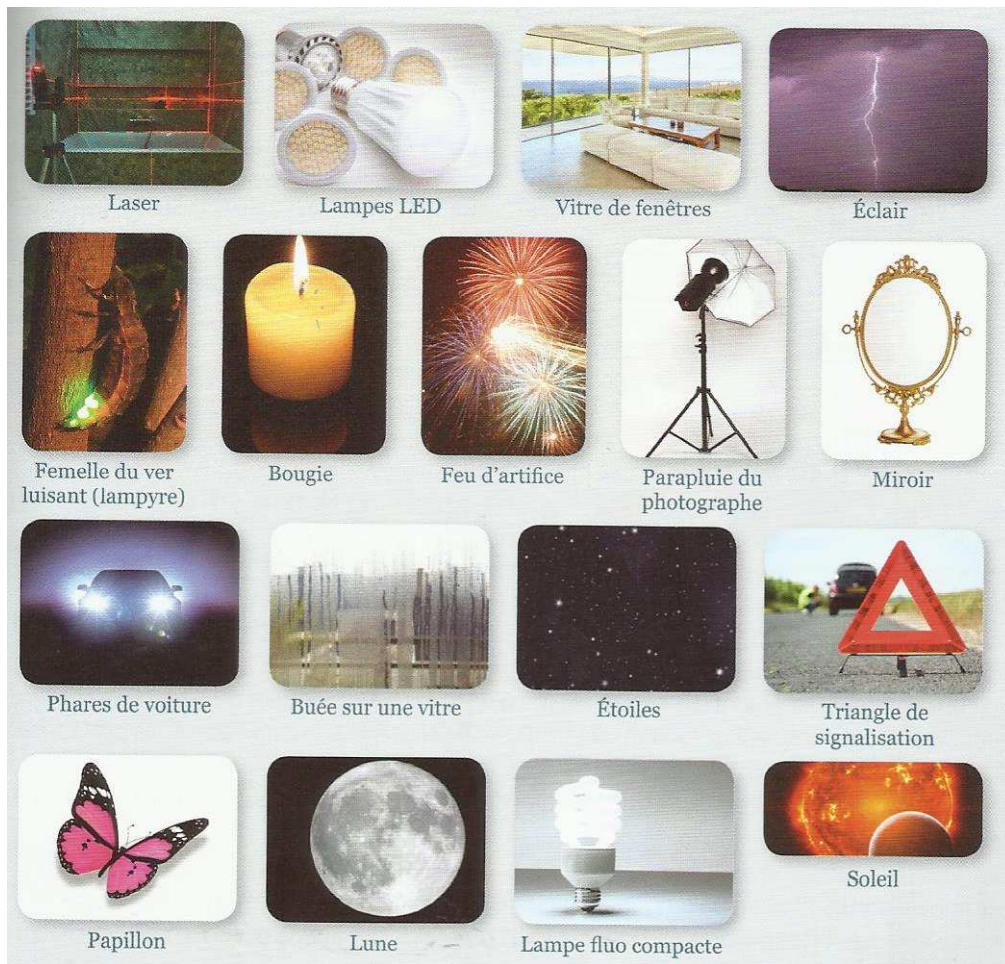
Fais un schéma simplifié en dessinant les rayons lumineux qui passent par les extrémités du stylo.

Déduis-en à quelle distance  $D$  l'élève se trouve de la tour Eiffel (de hauteur  $H = 315$  m), sachant que la distance œil-stylo est égale à  $d = 38$  cm.



$$\frac{h}{OA} = \frac{H}{OB} \Rightarrow OB = \frac{OA \cdot H}{h} = \frac{0,38 \cdot 315}{0,14} = 855 \text{ m}$$

5) Les photographies ci-dessous représentent différentes sources de lumière.





- a) Classe-les dans un tableau en sources primaires et secondaires.  
 b) Parmi les sources secondaires, précise celles qui sont opaques.

Sources primaires	Sources secondaires, Opagues si (X)
Laser Lampes LED Eclair Femelle du ver luisant Bougie Feu d'artifice Phares de voiture Etoiles Lampe fluo compacte Soleil	Vitre de fenêtres Parapluie du photographe (X) Miroir (X) Buée sur une vitre Triangle de signalisation (X) Papillon (X) Lune (X)

- 6) Voici les photos de l'emballage d'une ampoule électrique



- a) Décode l'emballage en établissant une légende pour chaque numéro.  
 b) Calcule l'efficacité lumineuse de cette ampoule.

1 Type de lampe, ici LED	8 Classe énergétique A++
2 puissance	9 Convient pour un éclairage direct (au plafond)
3 flux lumineux	10 angle de faisceau
4 durée de vie de l'ampoule	11 ne fonctionne pas avec un variateur
5 éclairage instantané	12 nombre d'allumages
6 température de couleur chaude	13 ne pas jeter dans les déchets ménagers
7 culot de l'ampoule	14 dimensions de l'ampoule

b) L'efficacité s'obtient en divisant le flux lumineux par la puissance

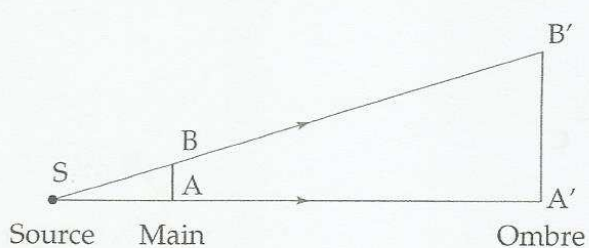
soit 
$$\frac{810}{10} = 81 \text{ lm/W}$$

7) Détermine par calcul la largeur de l'ombre d'une main sur un mur situé à 3 m derrière celle-ci, si la main a 15 cm de large et est éclairée par une petite lampe placée à 1 m devant celle-ci.

Les triangles SAB et SA'B' sur le schéma ci-dessous sont semblables car ils ont des angles identiques, leurs côtés sont donc dans les mêmes proportions. On a ainsi

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{SA'}{SA}$$

La taille de l'ombre est donc égale à

$$A'B' = \frac{SA'}{SA} \cdot AB = \frac{4}{1} \cdot 0,15 = 0,6 \text{ m}$$


[Proportions non respectées]

8) Calcule la durée mise par la lumière pour nous parvenir de la Lune. La distance Terre-Lune est de 384 000 km.

Vitesse de la lumière =  $3 \cdot 10^8 \text{ m/s} = 300\,000\,000 \text{ m/s}$

Distance Terre-Lune = 384 000 000 m

$$\Delta t = \frac{384000000}{300000000} = 1,28 \text{ s}$$

9) Calcule la durée entre les moments où tu vois un éclair et où tu entends le tonnerre au cours d'un orage se produisant à 10 km de chez toi (la vitesse du son dans l'air est d'environ 340 m/s).

Tu dois calculer le temps mis par la lumière pour nous parvenir ainsi que le temps mis par le son pour nous parvenir. Ensuite, tu calcules la différence entre les deux.

$$\Delta t_{\text{lumière}} = \frac{10000}{300000000} = 3,33 \cdot 10^{-5} \text{ s}$$

$$\Delta t_{\text{son}} = \frac{10000}{340} = 29,4 \text{ s}$$

La différence est donc de 29,4 s, la durée mise par la lumière pour nous parvenir étant négligeable.