Contrôle 1 : Lumière, images, couleurs

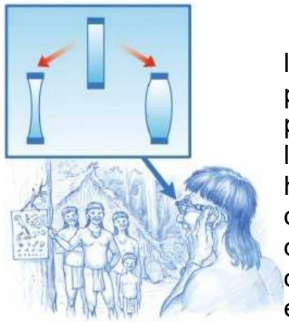
L'histoire des trois pigments

La trichromatie est fréquente chez les primates, mais elle reste une exception chez les autres mammifères, la plupart étant dichromates (ils n'ont que deux types de pigments). Quelques mammifères nocturnes n'en ont même qu'un seul. À l'inverse, des oiseaux, des poissons et des reptiles ont parfois quatre pigments et peuvent détecter la lumière ultraviolette. [...]

Au milieu du XXe siècle, on a mesuré la sensibilité spectrale des trois pigments autorisant la vision des couleurs chez l'homme. [...] Le pigment S, de courte longueur d'onde, a un maximum d'absorption de la lumière autour de 430 nanomètres [...], le pigment M, de moyenne longueur d'onde, autour de 530 nanomètres, et le pigment L, de grande longueur d'onde, autour de 560 nanomètres.

Doc 1 : Extrait de "En voir de toutes les couleurs", Les Dossier de Pour la Science n°86

Des lunettes à bas coût



Il n'est pas possible de réaliser de grosses lentilles de cette façon, mais on peut [...placer] un liquide transparent sous pression entre deux parois élastiques minces et transparentes. Il y a plusieurs années, Josh Silver, de l'Université d'Oxford, a réalisé ainsi des lunettes de vue. Deux parois circulaires sont placées face à face et un fluide est injecté entre elles. Plus la pression du liquide est importante, plus le film élastique est bombé : on obtient des lunettes convexes pour hypermétropes. On crée aussi des lunettes concaves pour myopes en aspirant le fluide. Afin d'adapter les lunettes à sa vue, il suffit d'ajuster la pression du liquide. Une fois le réglage trouvé, on scelle le dispositif. Le grand avantage est qu'il est facile de réaliser des films de bonne qualité optique et peu chers, tels les films transparents utilisés pour les rétroprojecteurs. Ces lunettes économiques pourraient changer la vie des déshérités de tous les pays.

Doc 2 : Extrait de "Du liquide pour faire des lentilles", Pour la Science n°382

Le daguerréotype

(tiré de la page Wikipedia "Daguerréotype")

Le daguerréotype n'est pas le premier procédé photographique, mais les images produites par la plupart des procédés antérieurs avaient tendance à disparaître rapidement une fois exposées à la lumière [... Il] est ainsi l'un des premiers à enregistrer et à afficher, de façon exploitable, une image permanente. Il est donc devenu le premier procédé photographique utilisé commercialement.

[...]Le terme daguerréotype provient du nom de son inventeur, l'artiste et décorateur français Daguerre, qui découvre ce procédé en 1835.

[...]Le daguerréotype est un procédé uniquement positif ne permettant aucune reproduction de l'image.

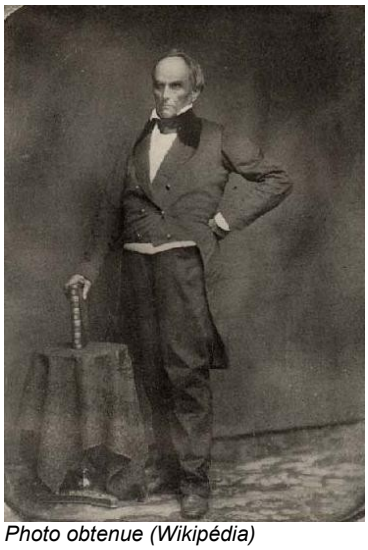


Photo obtenue (Wikipédia)

La plaque utilisée dans le daguerréotype était donc la future "photographie" qui allait être donnée au client. Il existait plusieurs dimensions standard, mais la plaque entière avait une dimension de 16.5 x 21.5 cm

Ex 1 : fonctionnement de l'oeil (4pts)

1. Dessiner un œil en identifiant la rétine, le cristallin, l'iris et la pupille.

2. Dessiner un montage optique correspondant, contenant les équivalent de ces 4 élément de l'oeil.

Dans le doc 2, On évoque une méthode pour fabriquer des lunettes à bas coût.
3. Quel mécanisme naturel ces lunettes imitent-elles ?

4. Justifiez en quelques mots l'avantage que présente ce système dans le cas d'une intervention auprès d'une peuplade isolée.

Ex 2 : Vision des couleurs (4pts)
Sachant que $\lambda_{ultraviolet} < \lambda_{visible} < \lambda_{infrarouge}$:

1) Indiquer dans le document 1 à quelle couleur est principalement sensible le pigment S, le pigment L et le pigment M.

→ justifier !

2) Rappeler la différence entre une lumière monochromatique et une lumière polychromatique (donner un exemple de chaque)

3) Quelle couleur est ressentie par un observateur dont les pigments S et L sont excités ?

4) Cette couleur a-t-elle un équivalent monochromatique (justifier) ?

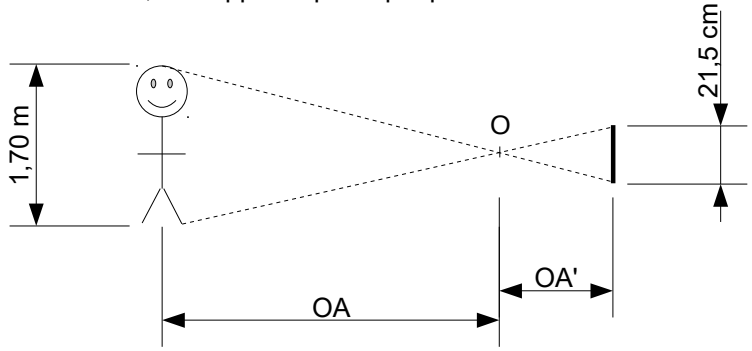
Ex 3 : Savoir construire l'image d'un objet par une lentille convergente (5pts)
Sur feuille

Ex 4 : Le daguerréotype (5pts)
(voir le doc 3)
L'objectif d'un daguerréotype est consitué d'une unique lentille convergente et l'appareil est constitué de 2 boites coulissantes l'une dans l'autre de façon à pouvoir faire varier la distance entre la plaque à impressioner et l'objectif.
1) Pourquoi a-t-on besoin de faire varier cette distance ?

Afin de "daguerréotyper" un paysage lointain, la plaque se trouve à une distance de 50cm de l'objectif.
2) Calculer la distance focale ainsi que la vergence de la lentille utilisée.

Un riche bourgeaois souhaite se faire "tirer le portrait" et s'adresse à vous. Il demande un portrait "en pied", ce qui sgnifie que l'on doit le voir entièrement. Il va vous falloir déterminer la distance à laquelle poser votre appareil du personnage.

Pour simplifier le calcul, on suppose que la plaque se trouve à 50cm de l'objectif et que l'image du personnage doit faire



toute la hauteur de la plaque.
3) En utilisant la relation du grandissement, calculer la distance à laquelle le sujet doit se trouver de l'objectif.

Une fois le sujet placé, on réalise la mise au point.
4) Une fois l'image nette, à quelle distance se trouve réellement la plaque de l'objectif ?

5) Quelle est la taille définitve de l'image ? Conclusion ?

Ex 5 : Synthèse des couleurs (3pts)
1) Expliquer brièvement pourquoi il suffit de 3 lumières colorées pour pouvoir produire n'importe quelle autre couleur. En exemple vous expliquerez la fabrication d'une lumière jaune à partir de 2 couleurs primaires.

2) Un objet cyan est éclairé par la lumière jaune précédemment obtenue. Justifiez par un schéma sa couleur apparente.

3) A l'aide d'un spectromètre (l'appareil utilisé en cours pour visualiser les spectres des différentes lampes), on visualise le spectre d'une lampe blanche (on suppose son spectre continu et constant) à travers un filtre magenta. Compléter le spectrogramme observé.

Nom : Prénom :

Document réponse

Exercice 1 : fonctionnement de l'oeil

1) 1

2) 1

3) 1

4) 1

Ex 2 : Vision des couleurs

1) 1

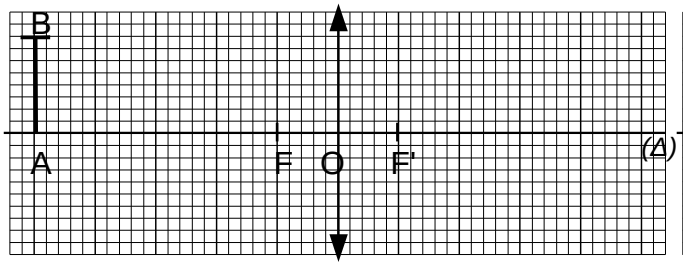
2) 1

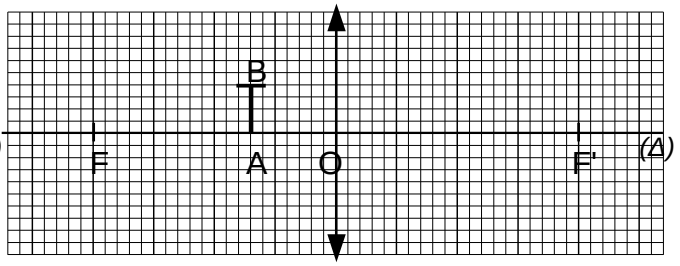
3) 1

4) 1

Ex 3 : Savoir construire l'image d'un objet par une lentille convergente

1) Tracer les images dans les schémas ci-dessus.





1

1

On nous donne l'échelle de ces schémas : 2mm/carreau

2) Mesurer les valeurs suivantes

Lentille	$\overline{OF'}$	$\overline{OA}$	$\overline{OA'}$	$\overline{AB}$	$\overline{A'B'}$	γ
L_1						
L_2						

1

3) Indiquer la vergence mesurée de ces 2 lentilles

1

1

Ex 4 : Le daguerréotype

1) 1

2) 1

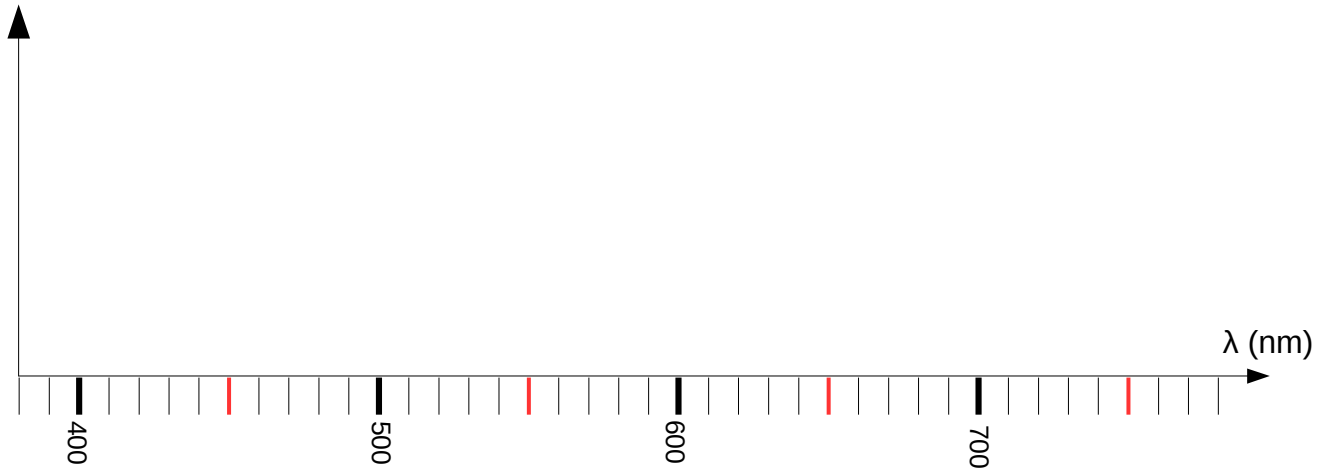
3) 1

4) 1

5) ½ ½

Ex 5 : Synthèse des couleurs

1) 1

2) 1

3) 1