

Exploitation interdisciplinaire de la nouvelle d'Artur C. Clarke : *Saturne Levant*

Vendredi 17 novembre 2017

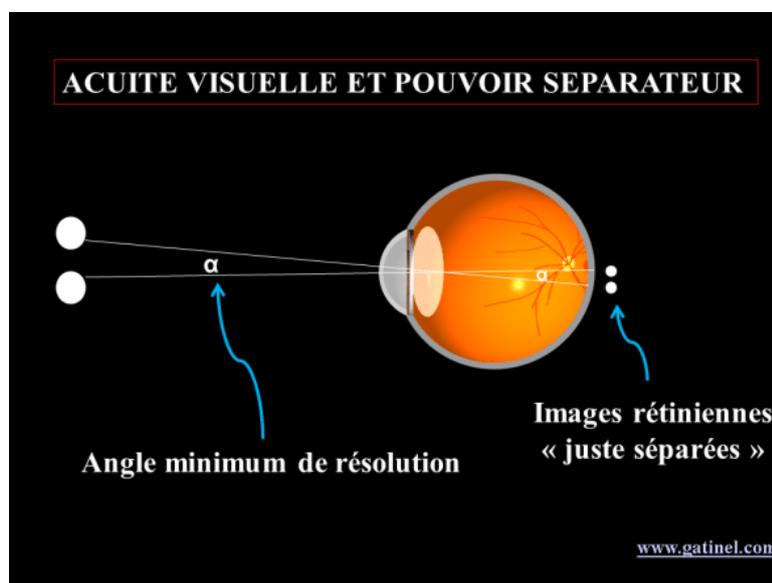
Organisation de la séance:

- 1) Se mettre par groupe de 6 élèves, donc 6 groupes que l'on numérotera, puis noter son numéro : ____ et lire en classe la présentation ci-dessous pendant 5 minutes.
- 2) Chaque groupe fera l'expérience de physique avec M. Amalric dans le couloir pendant un quart d'heure à tour de rôle dans l'ordre des numéros des groupes. Puis à la suite, dans la salle, finir de répondre aux questions posées dans la partie physique.
- 3) **Entre temps**, faire l'activité math en utilisant le cours de math sur les angles de vue et compléter les parties 3 et 4 physique (étude du télescope) qui ne nécessite pas les résultats de l'expérience.

Partie physique (à faire sur la feuille dans les espaces prévus):

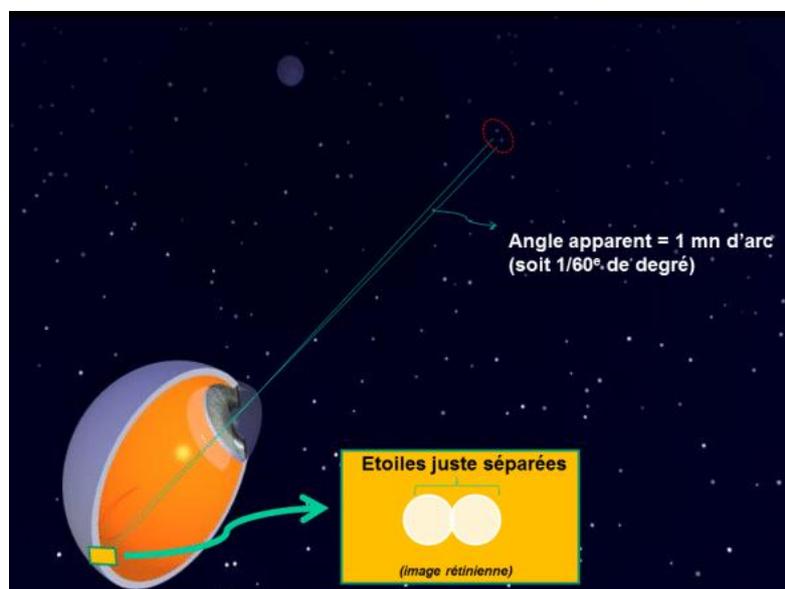
Pouvoir séparateur de l'œil

L'acuité visuelle en tant que **pouvoir séparateur** est mesurée comme la capacité à séparer visuellement deux objets distincts. Pour une même distance d'observation, plus les objets à distinguer sont proches, plus l'angle visuel (angle dont le sommet est l'œil) qu'ils forment est faible, et plus le pouvoir séparateur est élevé.



En France, elle est couramment exprimée en « dixièmes », plutôt qu'en angle minimum de séparation, ou **MAR (Minimum Angle of Resolution)**. L'acuité visuelle habituellement considérée comme « normale » est de $10/10^e$, ce qui correspond à un angle minimum de résolution (MAR) de 1 minute d'arc ($1/60^e$ de degré d'angle visuel).

L'acuité visuelle (pouvoir séparateur) de $10/10^e$ permet de séparer un couple d'étoiles dont l'angle apparent avec l'œil est de une minute d'arc.



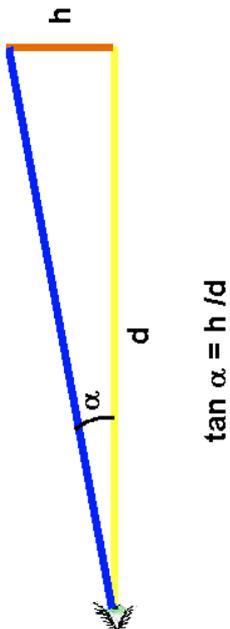
Expériences :

1) Détermination de votre acuité visuelle

Au fond du couloir, deux étoiles, très proches l'une de l'autre, ont été simulées avec un projecteur de diapositives sans son objectif. Elles sont distantes de $h = 2\text{mm}$ ou $h = 4\text{mm}$.

Imaginer un protocole pour déterminer votre acuité visuelle.

Le mettre en œuvre.



Protocole :

Mesures :

Calculs :

2) Observation avec le télescope du lycée

Observer les étoiles du fond du couloir avec le télescope. Que constate-t-on?

Que peut-on dire de l'utilité du télescope en utilisant les termes de la première expérience ?

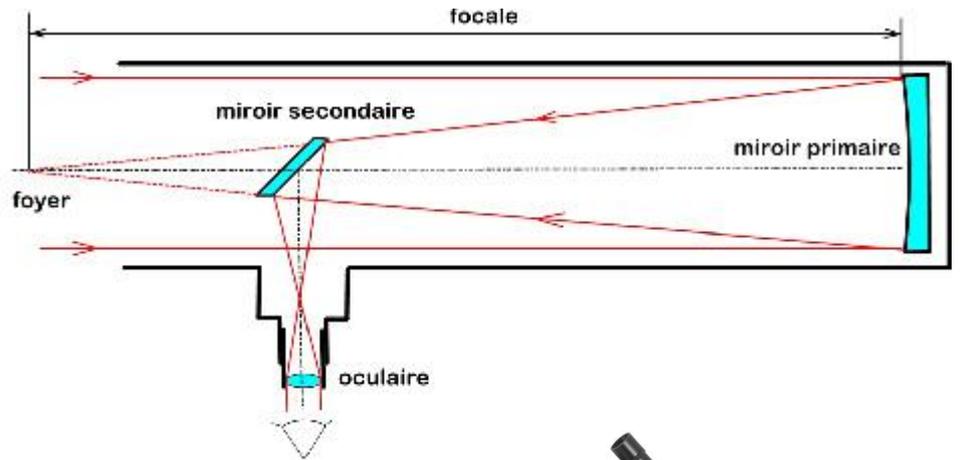
Se rapprocher des étoiles jusqu'à voir de ses yeux comme dans le télescope. Noter la distance. Puis calculer l'angle.

3) étude du télescope du lycée

Grossissement :

Le grossissement d'un télescope est le rapport de l'angle sous lequel l'image est vue à travers l'appareil divisé par l'angle sous lequel l'objet est vu.

Techniquement c'est aussi le rapport de la distance focale du miroir (qui dépend de sa courbure) divisé par la distance focale de l'oculaire (qui dépend du choix de lentille servant à grossir).



Eléments d'information sur le télescope du lycée :

- Tube optique : ouverture 200 mm, longueur focale 1 000 mm
- Porte-oculaire Crayford 50,8 mm avec démultiplicateur 1:10
- Oculaire 25 mm (coulant de 50,8 mm)
- Chercheur 9x50
- Rail prismatique pour installation rapide du tube optique
- Poids du tube (colliers d'attache inclus) : 8,8 kg
- Diamètre extérieur du tube : env. 235 mm

Site « Astro-shop.fr »

Calculer le grossissement du télescope du lycée avec les distances focales données ci-dessous.

4) étude du télescope construit par Monsieur Perelman

a) Relire les pages 849 - 850 : « A cette époque [...jusqu'à...] et j'eus du mal à attendre la nuit pour l'essayer sur les étoiles » et y rechercher les mots clé ci-dessous. En s'aidant du contexte, les associer à l'aide de couleurs au schéma ci-dessus:

- disques de verre
- poudre d'émeri
- mouvement circulaire
- surface sphérique concave
- courbure
- argenter le miroir
- oculaire
- loupe

b) Retrouver dans le texte le grossissement du télescope construit par Monsieur Perlman et le comparer avec celui du lycée.

c) Rechercher dans le texte les principales difficultés rencontrées par le jeune Monsieur Perlman pour construire son télescope.

Partie math (faire sur une feuille à part à joindre au dossier Astro):

1) Relire les passages suivants du texte :

Fin page 848- début 849 :

« - Je devais avoir dix ans quand je suis tombé sur ces merveilleuses peintures de Chesley Bonestell, qui montraient la planète telle qu'on aurait pu la voir depuis ses neuf lunes. J'imagine que vous les avez vues ? [...]

-Je les regardais souvent et les comparais ensuite à la réalité. [...]

- [...]'n'était pas qu'un rêve d'artiste, mais existait vraiment et que c'était en fait un monde dix fois plus grand que la Terre. »

Début page 852 : « Quarante ans ont passé depuis que j'ai regardé Saturne, mais je n'ai jamais oublié cet unique coup d'œil et hier soir vos photos me l'ont remis en mémoire »

Fin page 853 : « A ce jour, les photos et les faits rassemblés par les deux expéditions vers Saturne étaient tous à la portée de tout le monde. »

Page 854 haut : « Souvenez-vous que, mise à part notre proximité, nous regardions les anneaux à partir d'angles et de points de vue impossibles depuis la Terre [...]. »

Fin page 854: « Quel serait le meilleur satellite pour en faire un lieu de séjour touristique ? »

Fin page 855 - début 856 : « -Mimas est trop près [... (lire jusqu'à)...] Oubliez-les (7^{ième} ligne) ».

- 2) Comment l'auteur et le dessinateur ont-ils pu décrire la façon dont on voit Saturne depuis ses satellites ?
- 3) Connait-on aujourd'hui des photos de Saturne prises depuis la banlieue de Saturne ?
- 4) Retrouvez dans le texte des pages 855-856 les noms des neuf principaux satellites de Saturne.
- 5) A l'aide du tableau ci-dessous issu de wikipedia et des informations de votre dossier Astro, retrouver les angles de vue de Saturne et de ses anneaux depuis chacun de ses neuf satellites cités dans le texte.
- 6) Pour essayer de se faire une idée, comparer avec les angles de vue pour la triangulation lorsqu'on était sur le plateau au milieu des trèfles !

Ordre <small>note 2</small>	Label <small>note 3</small>	Nom	Image	Diamètre (km) <small>note 4</small>	Masse (10 ¹⁸ kg) <small>note 5</small>	Demi-grand axe (km) <small>note 6</small>	Période orbitale (d) <small>note 6, note 7</small>	Inclinaison (°) <small>note 6, note 8</small>	Excentricité <small>note 6</small>	Position	Année de découverte
21	V	†Rhéa		1 528,6 ± 4,4 (1534×1525×1526)	2 306,518 ± 0,353	527 040	+4,517500	0,35°	0,0010		1672
24	VIII	†Japet		1 471,2 ± 6,0	1 805,635 ± 0,375	3 561 300	+79,330183	14,72°	0,0283		1671
18	IV	†Dioné		1 123,4 ± 1,8 (1128×1122×1121)	1 095,452 ± 0,168	377 400	+2,736915	0,02°	0,0022		1684
15	III	†Téthys		1 066 ± 2,8 (1081×1062×1055)	1 617,449 ± 0,132	294 660	+1,887802	1,86°	0,0000		1684
14	II	†Encelade		504,2 ± 0,4 (513×503×497)	108,022 ± 0,101	238 020	+1,370218	0,00°	0,0045	Anneau E	1789
10	I	†Mimas		396,4 ± 1,0 (415×394×381)	37,493 ± 0,031	185 520	+0,9424218	1,53°	0,0202		1789
22	VI	◆Titan		5 151 ± 4	134 520 ± 20	1 221 830	+15,945421	0,33°	0,0292		1655
27	IX	◆†Phœbé		214,4 ± 12,4 (230×220×210)	8,292 ± 0,010	12 944 000	-548	174,8°	0,164	Groupe nordique	1899
23	VII	†Hypérioron		266 ± 16 (328×260×214)	5,584 ± 0,068	1 481 100	+21,276609	0,43°	0,1042	En résonance orbitale 3:4 avec Titan	1848

BILAN de l'étude : Commentez la phrase de la page 856 : « Vous devez vous crever les yeux pour voir les anneaux de Saturne depuis Phœbé »

<http://chesleybonestell.tumblr.com/post/90369676094/the-evolution-of-a-space-icon>

<http://www.bonestell.org/>

