

Thème n° 1

Autour des images de Saturne



Mme BOYER : Mathématiques

M. SALVY : Français

M. AMALRIC : Physique

Séance 1 : 1) français (1h) + 2) math (1h)

Séances 2 et 3 : suite du 1) + 3) et 4) français et math mélangés

Séance 4 : 5) physique

Séance 5 : fin et bilan des recherches

1- Saturne levant (français)

a. Dans sa nouvelle « Saturne levant », Arthur C. Clarke évoque (page 848) « les merveilleuses peintures » de Chesley Bonestell et l'influence qu'elles ont pu avoir, y compris sur les scientifiques.

Faites quelques recherches pour justifier et illustrer ce passage : qui était Chesley Bonestell ? en quoi ses peintures ont-elles été si importantes ? comment (sur quels supports) ont-elles été publiées ?

Afin d'illustrer vos propos, cherchez différentes représentations de Saturne par Bonestell et présentez-les le plus précisément possible : sujet, date, support de publication, etc.

b. Dans la nouvelle de Clarke, le narrateur confie à Perlman à propos de deux peintures de Bonestell emportées lors de sa mission vers Saturne : « *Je les regardais souvent et les comparais ensuite à la réalité* ». Faites-le à votre tour avec la célèbre vue de Saturne depuis Titan par Bonestell : en quoi est-elle fautive, d'après les connaissances actuelles ?

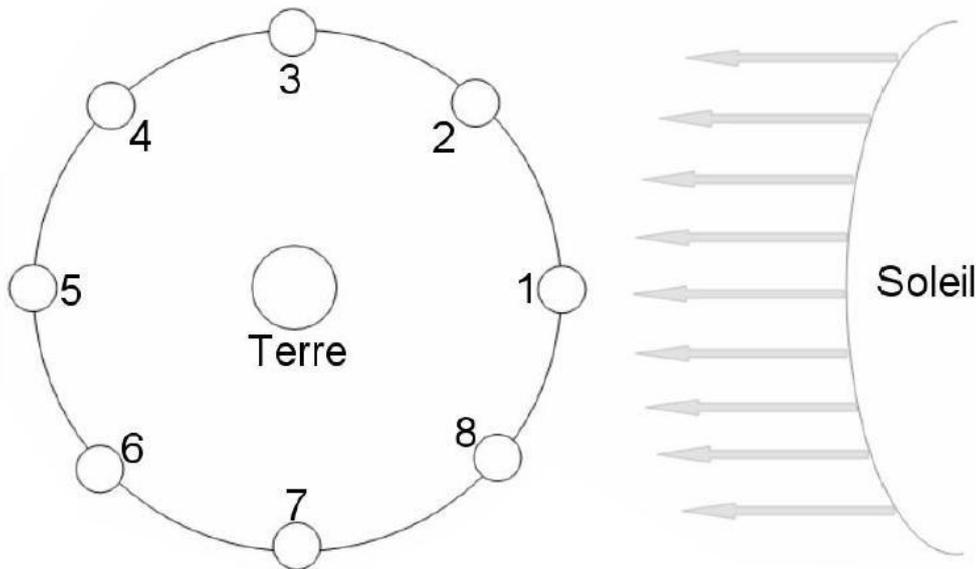
2- Pour comprendre : la Terre et la Lune (mathématiques)

Prérequis : Se souvenir de l'explication des phases de la Lune et de la Terre faite en classe

a) Pour les phases de la Lune, compléter les schémas et remplir les cases proposées ci-dessous

Colorie les phases de la Lune telles qu'un observateur les voit depuis la Terre.

Colorie en noir les parties non éclairées par le Soleil, en jaune les parties éclairées par le Soleil



Dessine les phases de la Lune telles qu'un observateur les voit depuis la Terre.

Colorie en noir les parties non éclairées par le Soleil, en jaune les parties éclairées par le Soleil

Nomme les phases de la Lune.

1	2	3	4	5	6	7	8
.....
.....

b) Chercher la définition de la **rotation synchrone** de la Lune par rapport à la Terre sur les sites généraux.

Quelle conséquence directe peut-on en tirer quand on regarde la Lune depuis la Terre ?

Quelle conséquence directe peut-on en tirer quand on regarde la Terre depuis la Lune ?

c) Reprendre le principe des schémas ci-dessus (question 1) pour expliquer les phases de la Terre observées depuis la face visible de la Lune.

d) Bilan d'observation :

Peut-on voir un lever de Terre depuis la Lune comme on peut voir un lever de Lune sur Terre?

De façon générale, depuis la Lune peut-on voir la Terre se déplacer dans le ciel ?

Depuis la Lune, voit-on la Terre tourner sur elle-même ?

3- Autour des lunes de Saturne (maths/français)

Auteur de science-fiction aussi important que Clarke, **Jules Verne évoquait déjà Saturne et ses lunes dans *Hector Servadac*, en 1877.**

Dans ce roman, une comète frôle la Terre de si près qu'elle arrache un morceau de sa surface avec ses habitants. Ceux-ci sont donc emportés dans un périple à travers le système solaire qui passe par les environs de Vénus, ceux de Jupiter et même de Saturne avant de revenir vers la Terre. « *C'est presque le programme que les sondes Voyager de la NASA, cependant inhabitées, effectueront un siècle plus tard* » écrit d'ailleurs l'astrophysicien Jacques Crovisier dans un article sur le roman.

a) Lire le chapitre 11 de la deuxième partie d'*Hector Servadac* (photocopie) :

A quoi est consacré ce chapitre ? D'après vous, quelles sont les intentions de l'auteur ? Justifier.

b) En vous aidant du texte, légendez précisément la première illustration de Paul Philippoteaux (« Saturne et ses satellites », page 1002).

c) Vu de Saturne, justifier le passage de la page 1004 : « *Et si l'on ajoute à ce phénomène le lever, le coucher des huit lunes, les unes pleines, les autres en quadrature, ici des disques argentés, là des croissants aigus, l'aspect du ciel de Saturne, pendant la nuit, doit offrir un incomparable spectacle.*

Les Galliens n'étaient pas à même d'observer toutes les magnificences de ce monde. Ils en étaient trop éloignés. Les astronomes terrestres armés de leurs lunettes, s'en rapprochent mille fois plus, et les livres de la Dobryna en apprennent plus au capitaine Servadac et à ses compagnons que leurs propres yeux. »

d) Vu de Titan (ou l'un de ses satellites), donner les explications des phases de Saturne à l'aide d'un schéma. Situer la position de Saturne, du Soleil et de Titan ou Mimas sur chacune des deux peintures de Chesley Bonestell ([Saturn as seen from Titan, 1952](#) et [Saturn as seen from Mimas, 1944](#)). Trouver des images prises par la sonde Cassini-Huygens des phases de Saturne et les expliquer par leurs positions respectives.

e) Titan et ses principaux satellites sont en rotation synchrone autour de Saturne, qu'est ce que cela implique pour la vision de Saturne depuis Titan (sans brouillard) ?

f) reprendre la dernière phrase de la **nouvelle de Clarke**, *Saturne Levant*, et son commentaire dans l'introduction : expliquer et justifier.

e) A l'aide du tableau sur les caractéristiques des satellites de Saturne, expliquer pourquoi on voit tourner Saturne plus vite à partir du sol de Titan que depuis celui de Mimas. Faire ce calcul en considérant que les principaux satellites de Saturne tournent autour de leur planète dans son plan équatorial (celui des anneaux) et en relevant les informations nécessaires.

4- Autour des anneaux de Saturne (maths/français)

- a) Retrouver dans le texte de Jules Verne le(s) passage(s) illustré(s) par la seconde gravure (« Il se dessine sur l'horizon... », page 1003). Expliquer et faire un schéma.
- b) Trouver sur internet des photos prises par la sonde Cassini-Huygens de l'ombre de Saturne sur ses anneaux. Faire une explication du phénomène à l'aide de schémas.
- c) Trouver des photos prises par la sonde Cassini-Huygens de l'ombre des anneaux de Saturne sur sa planète (comme sur les dessins de Bonestell et dans la nouvelle de Clarke). Quelle est la principale caractéristique de cette ombre ?
- d) Observer les deux dessins de Chesley Bonestell et expliquer pourquoi les anneaux ne sont vus que par la tranche depuis la surface de Mimas ou Titan.

Compléments :

- a) Justifier à l'aide des informations actuelles obtenues depuis le début de l'année toutes les informations chiffrées données par Jules Verne dans la deuxième moitié de la page 1001.
- b) Retrouver la justification de la phrase : « A cette distance, il(Saturne) ne recevait au plus que le centième de la lumière et de la chaleur que l'astre radieux envoyait à la Terre »
- c) Est-ce facile de prédire la durée d'ensoleillement sur un satellite de Saturne proche de sa planète ? donner plusieurs arguments.

5- Evolution de la vision de Saturne (physique)

Notre représentation de la planète Saturne a changé au fil du temps depuis la découverte de ses anneaux jusqu'aux photos d'aujourd'hui.

L'objectif du travail demandé est de faire une frise chronologique retraçant l'évolution de la représentation de Saturne depuis Galilée jusqu'à aujourd'hui.

Pour chaque point (il en faudra au moins 8), on donnera :

- La date de la représentation de Saturne correspondante
- Son auteur (homme ou sonde)
- Les caractéristiques techniques de l'instrument d'observation
- Une image ou photo correspondant

La frise sera accompagnée par une brève synthèse de cette évolution (5 lignes maximum)

Attention : On placera, pour information, une photo de Saturne prise dans le télescope du lycée au mois de septembre en détaillant tous les points ci-dessus (s'aider du TP phase 1 sur le télescope et la vision). Détaillez les difficultés que l'on a rencontrées.

On s'aidera des éléments fournis dans le texte photocopié joint en annexe et disponible à l'adresse :

[https://cral.univ-](https://cral.univ-lyon1.fr/labo/fc/cdroms/cdrom2009/cd_saturne/Textes_et_images/documents/SAF_livre_cferrari.pdf)

[lyon1.fr/labo/fc/cdroms/cdrom2009/cd_saturne/Textes_et_images/documents/SAF_livre_cferrari.pdf](https://cral.univ-lyon1.fr/labo/fc/cdroms/cdrom2009/cd_saturne/Textes_et_images/documents/SAF_livre_cferrari.pdf)

et d'images légendées de Saturne trouvées sur internet mais aussi de recherches autonomes.