

La Terre dans l'univers – Exercices – Devoirs

Exercice 1

Les satellites météorologiques comme Météosat sont des appareils d'observation géostationnaires

1. Dans quel référentiel est-il possible d'étudier le mouvement de Météosat ?
2. Qu'appelle-t-on satellite géostationnaire ?
3. Parmi les 3 trajectoires suivantes laquelle pourrait être celle d'un satellite géostationnaire ?

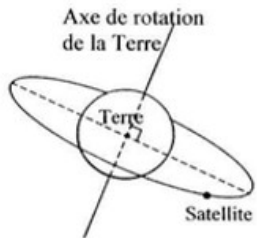


Figure 1

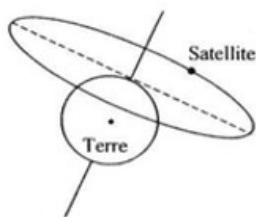


Figure 2

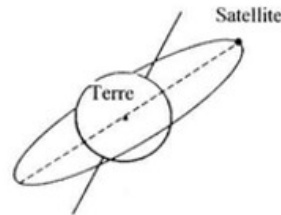


Figure 3

4. Les satellites géostationnaires ont pour altitude 36 000 km. Calculer la vitesse de Météosat

Le télescope spatial Hubble qui a permis de nombreuses découvertes en astronomie depuis son lancement en 1990 est en orbite circulaire à 600km d'altitude et il effectue un tour complet de la Terre en 100 minutes

5. Le satellite Hubble est-il géostationnaire ?

Données : Rayon de la Terre $R_T = 6371 \text{ km}$; jour sidéral $T = 86164 \text{ s}$

Exercice 2 corrigé disponible

Doc 1 : Les mouvements apparents de la Terre dans l'Univers



Grâce à une pose de plusieurs heures, cette photographie du ciel étoilé met en évidence la rotation de la Terre.

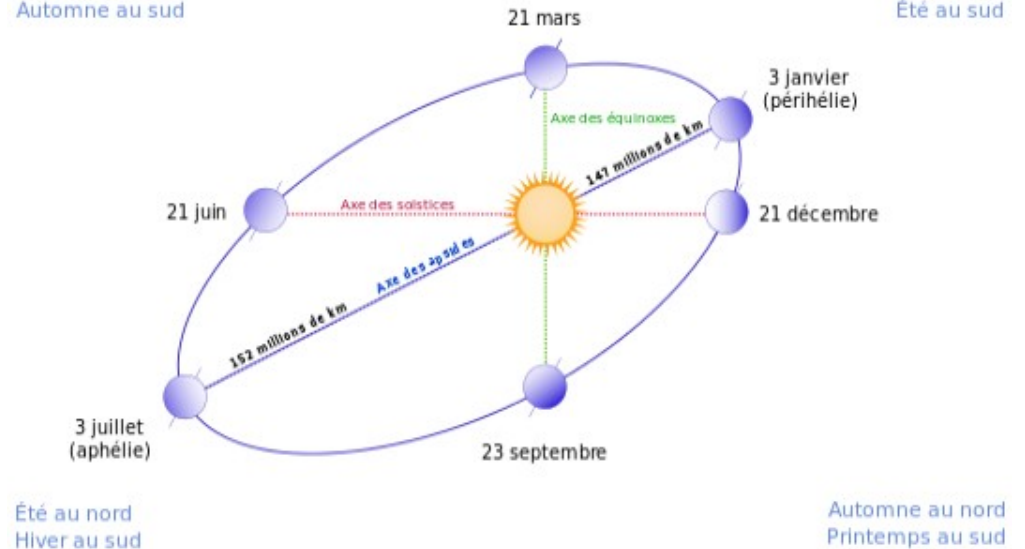
Doc 2 : Alternance du jour et de la nuit de la Terre

La Terre tourne sur elle-même en 24 heures et elle tourne autour du Soleil selon une orbite considérée quasi-circulaire en 365,24 jours

Doc 3 : L'orbite de rotation (déformée) de la Terre autour du Soleil

Printemps au nord
Automne au sud

Hiver au nord
Été au sud



Été au nord
Hiver au sud

Automne au nord
Printemps au sud

1. Quels sont les 2 mouvements réalisés par la Terre dans l'espace ?
2. Quelle théorie est-il possible d'associer au document 1 ? Au document 3 ? Quelles sont leurs principales bases ?
3. Associer alternance jour/nuit et cycle des saisons à référentiel héliocentrique ou référentiel géocentrique
4. Quelle est la vitesse de révolution de la Terre autour du Soleil en m/s.

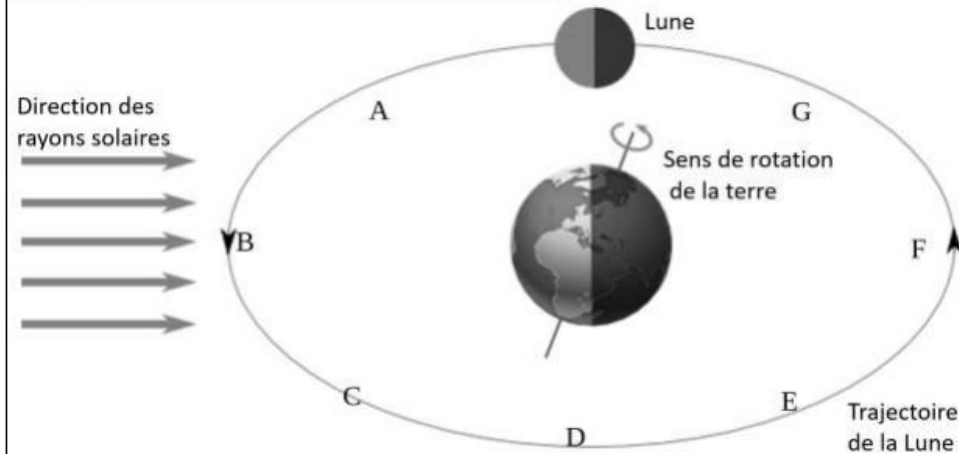
Donnée : distance Terre-Soleil = $1,5 \cdot 10^8$ km

Exercice 3

Document 1. Lune, observation du 29 décembre 2018, à Paris



Document 2. Révolution de la Lune autour de la Terre



1- Nommer et définir le référentiel dans lequel la trajectoire de la Lune est représentée sur le document 2.

2- En quelle position, repérée par les lettres A, B, C, D, E, F ou G sur le document 2, était placée la Lune, le 29 décembre 2018 ?

3- Préciser, si dans la position représentée sur le document 1, la Lune est visible le matin ou le soir. Justifier.

Exercice 4

Périodiquement la Lune nous présente un aspect des plus surprenants. En plus d'une partie fortement lumineuse correspondante à la phase lunaire, il est possible d'apercevoir l'autre partie de la Lune. La lumière qui nous parvient de cette partie plus sombre est appelée « lumière cendrée de la Lune » (voir la photographie).



Document 1. Observations de Galilée

« Je veux noter aussi un fait que j'ai observé, non sans un certain émerveillement : presque au centre de la Lune se trouve une cavité plus grande que toute autre et parfaitement circulaire [...] : dans son obscurcissement et dans son illumination, elle présenterait le même aspect que celui de la Terre dans une région comparable à la Bohême, si cette région était de tous côtés entourée de hautes montagnes et disposée en cercle parfait. Dans la lune, en effet, la cavité est entourée de cimes si élevées que la région extrême, attenante à la partie ténébreuse, se voit illuminée par les rayons solaires, avant que la ligne de partage entre la lumière et l'ombre atteigne le diamètre de la figure elle-même [...] ».

Galilée, Sidereus Nuncius, trad. de E. Namer, Paris : Gauthier-Villars, p. 73 sq.

« Chacun peut se rendre compte avec la certitude des sens, que la Lune est dotée d'une surface non point lisse et polie, mais faite d'aspérités et de rugosités, et que tout comme la face de la Terre elle-même, elle est toute en gros renflements, gouffres profonds et courbures. »

Galilée, Sidereus Nuncius, trad. de E. Namer, Paris : Gauthier-Villars, 1964, p. 116

2- Les observations de Léonard de Vinci

2-a- Schématiser, sans souci d'échelle, les positions relatives de la Lune, du Soleil et de la Terre dans la situation décrite par Léonard de Vinci dans le document 2.

2-b- À partir du document 2 et du schéma réalisé dans la question précédente, expliquer comment un individu, sur Terre, peut observer la lumière cendrée de la Lune.

2-c- Expliquer en quoi l'observation de la lumière cendrée montre que l'albedo de la Terre n'est pas nul.

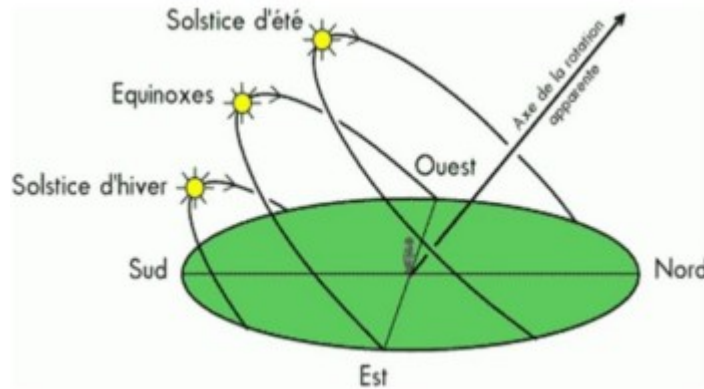
3- Période favorable à l'observation de la lumière cendrée

3-a- À partir des données figurant sur le calendrier du document 3, calculer la durée moyenne, en jour, de l'intervalle de temps qui sépare deux pleines lunes successives.

3-b- En décrivant avec précision le raisonnement utilisé, déterminer une période de 10 jours *a priori* favorable à l'observation de la lumière cendrée pendant le mois de juin 2021.

Exercice 5 corrigé disponible

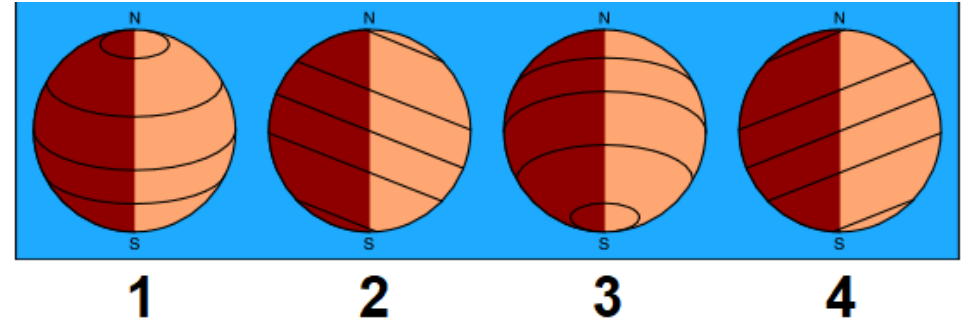
On réalise l'enregistrement du mouvement apparent du Soleil dans le ciel de Thionville en France



1. Mesurer au rapporteur l'angle entre l'axe Nord-Sud et la position maximale du Soleil aux solstices et équinoxes ; que représente cet angle ?
2. Expliquer le phénomène des saisons ; a-t-on utilisé un raisonnement lié au géocentrisme ou à l'héliocentrisme ?

Exercice 6 corrigé disponible

1. Nous constatons que l'énergie solaire est inégalement répartie à la surface de la Terre ; quelles hypothèses expliquent cette différence ?
2. Pour chacun des cas suivants, mesurer l'angle entre la normale au plan de révolution et l'axe nord/sud de la Terre ; en déduire la saison dans chaque hémisphère



3. A-t-on utilisé un raisonnement lié au géocentrisme ou à l'héliocentrisme ?