



« La durée de la journée »

Cycle 3

Rappel de l'énigme

« Pourquoi la durée de la journée varie-t-elle au cours de l'année ? »

Intégration dans les programmes

Connaissances :

- **Sciences expérimentales et technologie** : Le ciel et la Terre : la rotation de la Terre sur elle-même, la révolution de la Terre et des planètes autour du soleil, durée du jour et son changement au cours des saisons...
 - Savoir que la Terre tourne sur elle-même d'un tour en vingt-quatre heures.;
 - Savoir que le jour dure 24H mais que la durée de la journée dépend des saisons (journée courte en hiver et longue en été) ;
 - Connaître le sens de rotation de la Terre sur elle-même (ou être capable de le retrouver à partir de l'observation du mouvement apparent du Soleil).
 - Savoir que la Terre, vue du Soleil, décrit une trajectoire qui est pratiquement un cercle centré sur celui-ci et que, de même, les trajectoires des planètes autour du Soleil sont assimilables à des cercles centrés sur le Soleil.
 - Retenir que l'axe Nord Sud de la Terre est « incliné » et toujours orienté vers l'étoile polaire.
- **Mathématiques** : Organisation et gestion des données
 - apprendre à trier les données, à les classer, à produire des tableaux et à les analyser.
 - Le repérage du temps : lecture de l'heure et du calendrier.
 - Les durées : unités de mesure des durées, calcul de la durée écoulée entre deux instants donnés.
- **Français** : Langue orale, lecture, écriture
 - Acquérir un vocabulaire spécifique : rotation, révolution, jour, journée, ...

Compétences :

- **Culture scientifique et technologique** :
 - pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner
 - manipuler et modéliser, formuler et tester une hypothèse et la tester ...
 - exprimer et exploiter des résultats et utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit et à l'oral ;
 - mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions...
- **Maîtrise de la langue française** :
 - s'exprimer à l'oral comme à l'écrit ;
 - comprendre des mots nouveaux et les utiliser à bon escient
 - comprendre en lecture : s'approprier des connaissances scientifiques en s'appuyant sur la recherche documentaire.
 - rédaction : décrire, expliquer une démarche, justifier une réponse...

;

Informations pour l'enseignant

🌍 Comment s'explique la variation de la durée de la journée en fonction des saisons ?

La variation de la durée de la journée repose sur des phénomènes simples mais relativement peu connus des adultes eux-mêmes. Le plus souvent, nous acceptons l'idée de la variation de la durée de la journée sans en rechercher la cause. Pourtant, la comprendre c'est mieux approcher le concept de saison.

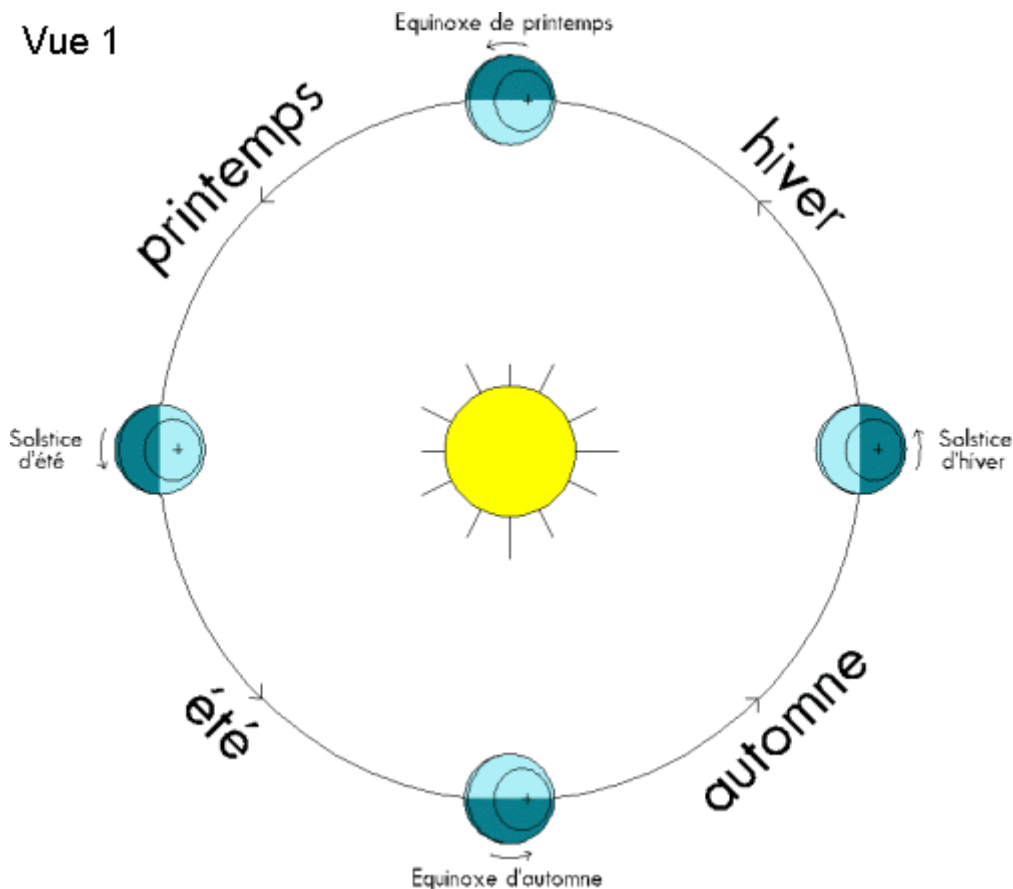
Tout d'abord, une mise au point est nécessaire :

- le jour a une durée qui ne varie pas ; il est de 24 heures (jour solaire)
- la journée est l'intervalle de temps compris entre le lever du soleil et son coucher. Il varie tout au long de l'année et les calendriers nous donnent ces heures de lever et de coucher. Il est donc possible, chaque jour de calculer la durée de la journée. On peut également construire des graphiques représentant cette variation tout au long de l'année.

Plusieurs phénomènes concourent à ce que la durée de la journée varie au fil des saisons :

- la rotation de la terre sur elle - même (en 24 heures)
- la révolution de la Terre autour du soleil en un an.
- L'inclinaison de l'axe Nord/Sud de la Terre par rapport à la perpendiculaire au plan de l'orbite de la Terre autour du Soleil (plan de l'écliptique). Inclinaison d'environ 23°

Le schéma ci-dessous explique le phénomène qui nous intéresse mais reste parfois difficile d'appropriation. La réalisation d'un modèle (maquette) est le meilleur moyen de s'approprier ce concept.

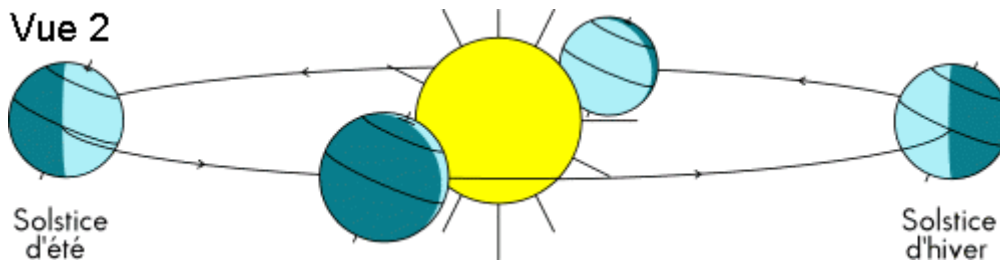


Le schéma ci-dessous représente la révolution de la Terre autour du Soleil en une année. Cette dernière est représentée quatre fois : aux solstices, aux équinoxes.

Quelle que soit sa position, la Terre est toujours éclairée de la même façon : un demi-sphère est éclairée (jour), une demi-sphère est dans l'ombre (nuit). Sur le schéma, cela est représenté par une couleur claire (jour) et une couleur foncée (nuit)

La Terre tourne sur elle-même en 24 h. Le point représentant l'endroit où nous nous trouvons décrit donc un cercle en 24 heures. C'est ce cercle qui est représenté sur chaque Terre.

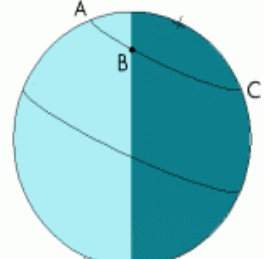
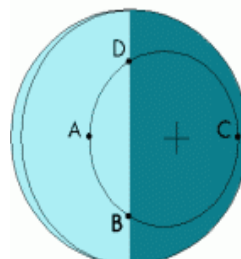
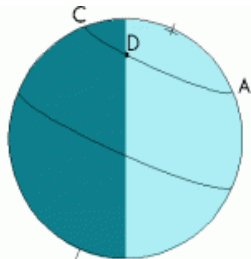
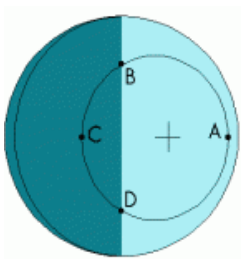
L'axe de la Terre fait un angle de 23° par rapport à la perpendiculaire au plan de l'orbite et est toujours orienté vers l'étoile polaire. Le schéma ci dessous permet de mieux percevoir cette inclinaison.



En observant les schémas ci-dessous montrant la Terre le 21 juin et le 21 décembre, on note que le cercle passant par ABCD est la trajectoire parcourue en une journée par une personne habitant à la latitude de 47° nord (A : midi ; B : coucher du Soleil ; C : minuit ; D : lever du Soleil). On remarque que cette trajectoire est beaucoup plus longue au solstice d'été qu'au solstice d'hiver. On peut en conclure que la journée est beaucoup plus longue en été ... (la rotation de la Terre sur elle-même s'effectue toujours à la même vitesse ...)

Au solstice d'été (21 juin)

Au solstice d'hiver (21 décembre)



Vue "de haut"

Vue "de face"

Vue "de haut"

Vue "de face"

Quelques pièges à éviter

- Les explications données ci dessus ne valent que pour une région donnée du globe, la nôtre. Dans l'hémisphère Sud, les jours les plus courts correspondent aux jours les plus longs « chez nous ». Aux pôles, nous pouvons observer des journées de six mois, des nuits de six mois ... Et sur l'équateur, à quelle conclusion arrive-t-on ?
- La variation de la durée de la journée au fil de l'année n'explique pas à elle seule le fait qu'il existe une saison froide, une saison chaude. L'angle d'incidence des rayons solaires par rapport au sol est un facteur fondamental dans la compréhension du phénomène des saisons. En effet, plus les rayons sont verticaux (donc en été) plus l'énergie transférée par unité de surface sera importante.

Pour plus de renseignements, se reporter aux différentes ressources citées plus bas ; tout y est dit !

Activités possibles

Comme pour toutes les énigmes de « Sciences en Jeux », il est préférable d'utiliser la démarche d'investigation le plus possible pour traiter ce thème. En effet, cette démarche apporte non seulement des connaissances, mais favorise également l'acquisition de nombreuses compétences et installe un mode de réflexion favorable au questionnement scientifique. Elle commencera par un recueil des hypothèses des élèves, que l'on va ensuite vérifier. Cette énigme de par sa nature nécessitera l'utilisation de deux formes d'investigation qui seront mises en œuvre de manière complémentaire : la recherche documentaire et la modélisation. Ces deux formes se nourriront mutuellement pour valider ou non les hypothèses de travail.

Entre modélisation et recherche documentaire

Après avoir recueilli les hypothèses des élèves, expliquant selon eux la variation de la durée de la journée, les groupes d'élèves élaboreront un modèle conforme à leurs premières propositions pour ensuite observer, en mettant en mouvement ce modèle, s'il rend bien compte de la variation de la durée de la journée.

Les élèves seront amenés à choisir le matériel dont ils ont besoin, à élaborer un dispositif comportant le soleil, la Terre et il faudra animer ce dispositif.

Bien sûr divers problèmes risquent de se poser :

- La rotation de la Terre sur elle-même n'est pas pris en compte.
- La révolution de la Terre autour du Soleil n'est pas prise en compte.
- L'axe de la Terre ne forme pas l'angle adéquat.
- l'orientation de l'axe n'est pas fixe.
- Des problèmes matériel peuvent gêner l'observation : une lampe émettant la lumière de manière directionnelle (alors que le Soleil émet dans toutes les directions ...
- Etc ...

C'est par un va-et-vient entre recherche documentaire permettant une meilleur prise en compte pour la modélisation des caractéristiques du système que l'on avancera vers le modèle rendant compte des réalités observables en matière de variation de la durée de la journée.

Quelle institutionnalisation des savoirs ?

La trace écrite institutionnelle présentera le modèle construit (explications, caractéristiques et schémas) et les conséquences qu'il implique.

Des prolongements ...

On pourra se questionner sur la durée de la journée dans l'hémisphère Sud, au Pôle Nord, au Pôle Sud, sur l'équateur ...

La trace écrite Sciences en jeux :

Elle rendra compte du cheminement des élèves, de leurs divers essais des conclusions qui sont tirées, On comprendra la place de la recherche documentaire au fil des évolutions du modèle. La trace écrite pourra prendre différentes formes ; les exemples des années précédentes sont consultables sur le site Sciences en Jeux.

Quelques difficultés prévisibles

Difficultés provenant des idées préalables des élèves :

- Certains élèves se représentent le monde suivant le modèle géocentrique, selon lequel la Terre est immobile, le Soleil, et éventuellement les étoiles, tournant autour d'elle en un jour.
- D'autres élèves, qui ont eu l'occasion de remettre en cause cette dernière idée, expliquent alors le jour et

la nuit par le fait que la Terre "tourne autour du Soleil" (au lieu de "tourne sur elle-même").

- Beaucoup d'élèves croient que le phénomène des saisons est dû au fait que la distance Terre-Soleil varie au cours de l'année (explication incompatible avec l'inversion des saisons entre l'hémisphère nord et l'hémisphère sud), alors que l'explication réside dans le fait que l'axe de rotation de la Terre est "penché", "incliné" (non perpendiculaire) par rapport au plan contenant sa trajectoire autour du Soleil.

Quelques écueils à éviter lors des observations et des manipulations

- Lors de la réalisation ou de l'utilisation d'une maquette du système Soleil-Terre, il convient d'insister sur le fait que les proportions ne sont pas respectées.

- De même, l'utilisation presque inévitable d'une source lumineuse directive (projecteur, spot...) pour représenter le Soleil ne doit pas faire perdre de vue aux élèves que celui-ci rayonne également dans toutes les directions.

On pourra consulter :

Sur Internet :

Variation de la durée de la journée et des nuits au cours de l'année (1) séance détaillée

http://www.crdp-montpellier.fr/cd66/map66/pages/activites_scientifiques/Astro/Sequence2/seance23.PDF

Imaginer et réaliser un modèle susceptible de répondre aux questions que l'on se pose, en s'appuyant sur des observations, des mesures appropriées ou un schéma.

http://www.ien-brunoy.ac-versailles.fr/ien/IMG/pdf/7_Variation_duree_du_jour.pdf

Apport théorique sur les raisons de la variation de la durée de la journée.

http://www.google.fr/imgres?imgurl=http://www.ac-nice.fr/clea/lunap/html/Revolution/revolut4.gif&imgrefurl=http://www.ac-nice.fr/clea/lunap/html/Revolution/RevolutionEnBref.html&usq=T7LwVYcgDLIPuK_fPn0rcX4JpUA=&h=322&w=500&sz=11&hl=fr&start=18&sig2=1YfVpoZwbk7T9QRpR9HSIA&um=1&itbs=1&tbnid=yBPCXV9UadI9yM:&tbnh=84&tbnw=130&prev=/images%3Fq%3Drotation%2Bde%2Bla%2Bterre%2Bautour%2Bdu%2Bsoleil%26um%3D1%26hl%3Dfr%26client%3Dfirefox-a%26sa%3DX%26rls%3Dorg.mozilla:fr:official%26tbs%3Disch:1&ei=BZ0WTK33GdLasAa1naHgCQ

Site de La Main à la Pâte, séquence « la Terre en mouvement ».

http://www.lamap.fr/?Page_Id=6&Element_Id=283&DomainScienceType_Id=2&ThemeType_Id=2

Site de la main à la Pâte , documentation scientifique « Astronomie et espace »

http://www.lamap.fr/?Page_Id=16&Action=1&Element_Id=352&DomainScienceType_Id=2&Referrer_Id=1053

Animation mouvements de la Terre

http://culturesciencesphysique.ens-lyon.fr/par_type_de_ressource/documents/Eclaircement.swf

Stellarium, logiciel pédagogique permettant la simulation de phénomènes astronomiques et l'observation virtuelle du ciel :

<http://www.stellarium.org/fr/>

Animations numériques sur certains phénomènes astronomiques dont les saisons :

<http://www.lamap.fr/calendriers/eleve>

Projet de La Main à la Pâte sur les calendriers, séquence sur la durée du jour :

<http://www.lamap.fr/calendriers/>

Livres et documents multimédia :

①②Cappe, Gilles / Desdouits, Nathan / Gaillard, Hélène. **Calendriers, miroirs du ciel et des cultures**. Le Pommier, 2009. 107-27 p. : ill. ; 30 cm.

Résumé : L'ouvrage s'inscrit dans une démarche pluridisciplinaire. A travers le thème fédérateur des calendriers, ce projet propose d'étudier la mesure du temps, son histoire et son impact sur les sociétés d'hier et d'aujourd'hui, et de s'initier aux méthodes de l'astronomie. Après une présentation de 3 séquences détaillées (sur le jour, la semaine, le mois, les saisons, l'année), le volume apporte un éclairage scientifique, historique et culturel, pédagogique.

②Rolando, Jean-Michel. **L'astronomie : la terre et les astres**. CDDP de la Haute-Savoie, 1993. 119 p. ; 30 cm.

②Sciences, cycle 3 : fiches. JDI, 04/2001, 2000/01-08, p.43-54.

Comprendre la rotation et l'inclinaison de la Terre, saisir le phénomène des saisons.

Résumé : A partir d'une démarche d'observation, de discussion, de manipulation, les élèves sont amenés à comprendre différents phénomènes astronomiques: la rotation de la terre, l'alternance des jours et des nuits, le phénomène des saisons, le système solaire, les différents aspects de la lune ou encore quelques composants de l'univers.

②Dayot, Franck. **Le ciel et la terre au cycle 3**. Génération 5, 2004. 60 + 59 fiches + 1 cédérom + 1 notice. Evolufiches

Résumé : Ce document se compose de 119 fiches et d'un cédérom permettant d'imprimer et de modifier les fiches. Parmi les thèmes abordés: Le mouvement apparent du Soleil, les phénomènes des saisons, de l'alternance de la journée et de la nuit.

②THOUIN Marcel , **Enseigner les sciences et la technologie au préscolaire et au primaire**, Édition Multi Mondes 2004, 391 p.

THOUIN Marcel , **Problèmes de sciences et technologie**, Édition Multi Mondes 1999, 664 p.

ROLANDO JM, POMMIER P, NOMBLOT J, COMBALUZIER S, , Sciences Cycle 3 **130 situations pour évaluer et faire progresser les élèves**, Éditions Magnard, 2007, p. 121 à 134

HARTMANN Mireille, « **L'astronomie est un jeu d'enfant** », La main à la pâte, Éditions Le Pommier , 1999, 203 p.

CASOLI Fabienne , « **Les mouvements de la Terre**» Graines de Sciences 3, La main à la pâte, Éditions Le Pommier , 2001, p. 1 à 28

...

① *Ressources disponibles auprès du Colporteur des Sciences*

② *Ressources disponibles au CDDP de la Vendée*

NB : De nombreuses circonscriptions mettent à disposition des malles « sciences », dont des malles astronomie.