# La rotation de la Terre - Cycle 3

Réalisation : Pierre Fleury (IUFM, antenne de Périgueux), Clémentine Broutin (École polytechnique), Jean-Louis Alayrac (École des Sciences de Bergerac), septembre 2005 – « Rotation de la Terre sur elle-même : journée / nuit » – version actualisée : octobre 2026 (programme de sciences et technologie du cycle 3, annexe 2, BO du 11 juin 2026)

## Points du programme

- **Matière, mouvement, énergie, information – Sixième – Différents types de mouvement**
- Interpréter l'alternance du jour et de la nuit du point de vue d'un observateur sur Terre, en s'appuyant sur une modélisation du phénomène (modèle géocentrique).
- Associer la durée d'une année au mouvement de révolution de la Terre autour du Soleil, du point de vue héliocentrique, et associer la durée d'un jour au mouvement de rotation de la Terre autour de l'axe des pôles.

*« En s'appuyant sur le tracé des ombres d'un gnomon au cours d'une journée, l'élève reconstitue l'évolution à l'aide d'un modèle : il utilise une lampe pour représenter le Soleil et le support du tracé des ombres pour représenter la Terre. L'élève constate que, pour un observateur sur Terre (support fixe), il faut déplacer la lampe (Soleil) pour trouver le même résultat, mais qu'il est également possible de déplacer le support (Terre) en maintenant la lampe (Soleil) fixe. » – « L'élève modélise à l'aide d'une balle et d'une lampe les mouvements de la Terre autour du Soleil du point de vue héliocentrique et utilise ce modèle pour justifier la durée d'un jour [...]. L'utilisation d'un logiciel astronomique (Stellarium) lui permet de faire le lien entre les deux modélisations. »*

- **CM1 – Signaux – Lumière ; CM2 – Différents types de mouvement**
- **CM1** : l'élève observe la position de l'ombre d'un bâton au cours d'une journée ensoleillée et l'associe au déplacement du Soleil dans le ciel, du point de vue de la cour de récréation.
- **CM2** : décrire le mouvement de la Terre par rapport au Soleil et la situer dans le système solaire ; identifier un mouvement circulaire en fonction de l'observateur.

## Objectifs généraux

- Relever les ombres d'un gnomon et constater qu'elles tournent au cours de la journée.
- Modéliser avec une lampe et une balle : expliquer les ombres en déplaçant le Soleil (Terre fixe) **ou** en faisant tourner la Terre (Soleil fixe) ; aucune observation de la cour ne permet de trancher.
- Savoir que la Terre tourne sur elle-même en un jour (24 heures) et autour du Soleil en un an ; distinguer **rotation** et **révolution**.
- Comprendre comment ces connaissances se sont construites : de Ptolémée à Copernic.
- Retrouver le sens de rotation de la Terre à partir des ombres ; l'exprimer sans ambiguïté.
- Expliquer le décalage horaire : une conséquence de la rotation.

**Ce qui change dans cette version.** Le programme de 2026 place ce thème en **sixième**, avec exactement la démarche du module : tracé des ombres, modèle lampe-support, deux points de vue (géocentrique et héliocentrique). La première séance peut être menée dès le **CM1** (ombre d'un bâton dans la cour).
**Ajouts** : la comparaison explicite des deux modèles demandée par le programme ; l'usage d'un logiciel de planétarium (Stellarium) ; la sécurité pour l'observation du Soleil.
**Corrections** : le décalage entre Paris et Bangkok est de **6 heures** l'hiver et **5 heures** l'été (et non 7) ; on parle de « midi solaire » plutôt que de midi à l'horloge.
Les schémas tirés de manuels et d'encyclopédies (droits d'éditeurs) sont remplacés par des schémas ; les planches anciennes de Cellarius (1660, domaine public) sont conservées. Les textes sur fond ligné sont des **exemples de productions possibles**.

## Déroulement de la séquence

| Séance | Titre | Niveau | Objectif visé |
|---|---|---|---|
| 1 | Pourquoi l'ombre tourne-t-elle ? | CM1 – 6e | Questionnaire ; relevé d'ombres d'un gnomon ; formuler un problème |
| 2 | Modéliser : la lampe et la balle | 6e | Chercher toutes les explications ; deux modèles possibles |
| 3 | Les mouvements de la Terre | 6e | Représenter (conventions) ; Ptolémée et Copernic ; rotation et révolution |
| 4 | Dans quel sens tourne la Terre ? | 6e | Décalage horaire Paris – Nouvelle-Zélande, Paris – Bangkok ; le sens de rotation |
| 5 | Les fuseaux horaires et l'atelier d'écriture | 6e | Lire un planisphère ; argumenter avec « donc » et « parce que » |

## Matériel

- Relevé d'ombres : une feuille A3 par groupe fixée sur une planche, une vis retournée (gnomon), une boussole ; une grande feuille et un bâton de 10 cm pour l'enseignant.
- Modèle : 7 lampes qui éclairent dans toutes les directions (ampoule nue sur support) ; 7 balles de ping-pong sur un axe (pique à brochette) avec un socle, l'équateur tracé et une épingle sur la France ; pâte à fixe.
- Séance 4 : balles avec Paris, Bangkok et la Nouvelle-Zélande repérés ; un globe terrestre ; une mappemonde.
- Planches de Cellarius (Ptolémée, Copernic) ; documents sur la rotation et la révolution ; un planisphère des fuseaux horaires.
- Un ordinateur avec le logiciel libre Stellarium (facultatif).

## Lexique à construire

| | |
|---|---|
| **La Terre** | le pôle Nord, le pôle Sud, l'axe des pôles, l'équateur, l'hémisphère, le méridien |
| **Les mouvements** | la rotation (sur elle-même), la révolution (autour du Soleil) ; le mouvement apparent du Soleil |
| **Le temps** | le jour, la nuit, la journée (24 h) ; le midi solaire ; le décalage horaire, le fuseau horaire |
| **Les modèles** | le gnomon, le modèle géocentrique (Terre au centre), héliocentrique (Soleil au centre) |

**Sécurité :**

- **Ne jamais regarder le Soleil**, ni à l'œil nu, ni avec des lunettes de soleil, des jumelles ou un appareil photo : risque de lésions graves et définitives de la rétine. On observe **l'ombre**, jamais le Soleil.
- Les lampes chauffent : on ne touche pas l'ampoule ; l'enseignant branche et débranche ; fils rangés pour ne pas trébucher ; pas de bougie.
- Épingles : posées par l'enseignant, pointe enfoncée dans la balle.
- Relevés dehors : chapeau et eau par forte chaleur.

**Quand commencer ?** Un jour de beau temps, de préférence le matin. Faire un essai la veille pour vérifier que l'ombre ne sort pas de la feuille. On peut compléter le relevé à chaque récréation.

**Jour ou journée ?** Le mot « jour » désigne à la fois la période éclairée (le jour, par opposition à la nuit) et la durée de 24 heures. On réserve « journée » à 24 heures ou on précise à chaque fois.

# Séance 1 : pourquoi l'ombre tourne-t-elle ? CM1 6e

**Objectifs**

☞ Exprimer ses représentations sur le mouvement apparent du Soleil.
☞ Relever les ombres d'un gnomon ; formuler un problème.

**Modalités de travail**

Questionnaire individuel ; relevé en groupes dans la cour.

**Matériel**

➔ Questionnaire ; feuilles A3 sur planche ; vis ; boussole ; un jour de soleil.

## 1. Ce que je pense

- Place sur ce dessin de la Terre : le pôle Nord, le pôle Sud, l'équateur, un hémisphère, un méridien.
- Le matin, le Soleil n'apparaît pas au même endroit que le soir. D'après toi, comment cela se passe-t-il ?
- Quand une course automobile au Brésil est retransmise en direct, les téléspectateurs français doivent se lever en pleine nuit. Pourquoi ?

### Productions possibles

**6e – élève**
*Le Soleil se lève d'un côté et il se couche de l'autre côté. Il tourne autour de la Terre dans la journée.*

**6e – élève**
*C'est la Terre qui tourne autour du Soleil, ça fait le jour et la nuit.*

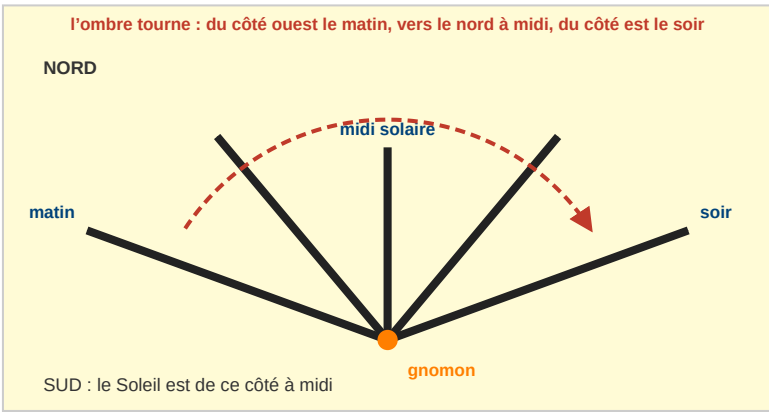
**À exploiter :** la première décrit ce que l'on voit (un modèle où la Terre est fixe). La seconde récite une connaissance, mais confond la rotation (un tour par jour) et la révolution (un tour par an). On note ces désaccords sans débattre : il faut d'abord des observations.

## 2. Comment repérer le Soleil sans le regarder ?

Il est dangereux de regarder le Soleil. « *Comment savoir où il est ?* » Par l'**ombre** d'un objet : elle est toujours du côté opposé au Soleil.

## 3. Le relevé d'ombres

Chaque groupe fixe sa feuille au sol, plante le gnomon et oriente la feuille avec la boussole. On marque l'extrémité de l'ombre, puis on recommence 10 minutes plus tard : l'ombre a déjà bougé. On complète à chaque récréation, sans plus jamais déplacer la feuille.




**CM1 – groupe**
*L'ombre a tourné et elle est devenue plus courte. Le matin elle était de ce côté-là (vers l'ouest), à midi elle était la plus courte et elle montrait le nord.*

**À exploiter :** deux constats : l'ombre **tourne** et elle change de **longueur**. On s'intéresse d'abord à la rotation de l'ombre. Au CM1, on conclut que le Soleil se déplace dans le ciel **du point de vue de la cour**.

> **Notre problème :** *Comment expliquer que l'ombre du gnomon tourne au cours de la journée ?*

**Ce que l'on retient.** L'ombre d'un bâton change au cours de la journée : elle tourne et sa longueur varie. Elle est toujours à l'opposé du Soleil. Pour nous, dans la cour, le Soleil semble se déplacer dans le ciel. On ne regarde jamais le Soleil directement.

# Séance 2 : modéliser, la lampe et la balle 6e

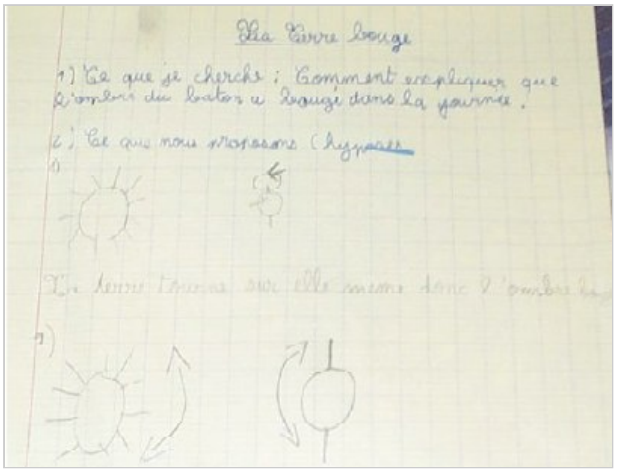
| Objectifs | Modalités de travail | Matériel |
|---|---|---|
| ☞ Utiliser un modèle pour reproduire le mouvement de l'ombre.<br>☞ Trouver plusieurs explications et constater qu'elles marchent toutes. | Groupes, salle assombrie ; feuille de recherche ; affiches A3. | ➔ Une lampe et une balle sur axe avec épingle par groupe ; le relevé d'ombres. |

## 1. Le matériel

La lampe représente le Soleil ; la balle représente la Terre, avec ses pôles sur l'axe ; l'épingle plantée sur la France représente le gnomon.

> **Ce que nous cherchons :** *Avec ce matériel, trouvez* **toutes** *les explications possibles pour que l'ombre de l'épingle tourne comme sur notre relevé.*

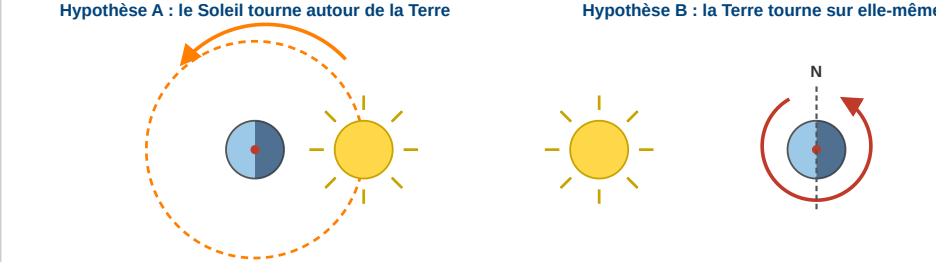
Beaucoup d'élèves savent que « la Terre tourne autour du Soleil et sur elle-même ». Le professeur demande : *« Les deux mouvements sont-ils nécessaires ? Un seul suffit-il ? Lequel ? »* On note chaque idée qui fonctionne.




Une feuille de recherche (module d'origine) : « Ce que je cherche : comment expliquer que l'ombre du bâton a bougé dans la journée ».

## 2. Les hypothèses trouvées

1. Le Soleil tourne autour de la Terre (la Terre est fixe).
2. La Terre tourne sur elle-même.
3. La Terre tourne sur elle-même et autour du Soleil.
4. La Terre tourne autour du Soleil sans tourner sur elle-même.
5. Le Soleil et la Terre tournent sur le même cercle.




**6e – groupe**

*Si on garde la balle sans bouger et qu'on tourne la lampe autour, l'ombre de l'épingle tourne comme dans la cour. Si on garde la lampe et qu'on fait tourner la balle sur son axe, ça fait pareil ! Les deux marchent.*

**À exploiter :** c'est le constat attendu par le programme. Du point de vue d'un observateur sur Terre (support fixe), il faut déplacer le Soleil : c'est le **modèle géocentrique**, celui de nos yeux. Mais on obtient le même résultat en faisant tourner la Terre, Soleil fixe : **aucune observation de la cour ne permet de choisir**.

# Séance 2 (suite) : comparer et représenter les hypothèses 6e

**6e – élève**

*La 4 ne marche pas pour une journée : il faudrait faire faire un demi-tour à la balle autour de la lampe pour que l'ombre tourne, ça prendrait des mois.*

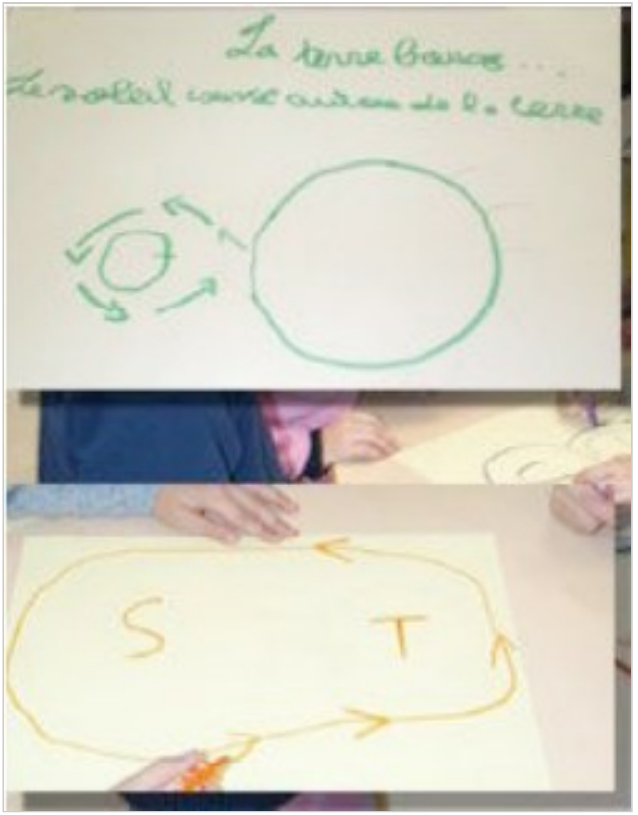
**À exploiter :** excellent raisonnement sur les durées : il prépare la séance 3 (révolution = un an).

## 3. Représenter

Chaque groupe représente deux hypothèses sur une affiche A3. On répartit pour que chaque hypothèse soit dessinée deux fois.

## 4. Comparer les deux modèles

| | Modèle géocentrique | Modèle héliocentrique |
|---|---|---|
| au centre | la Terre, fixe | le Soleil, fixe |
| ce qui bouge | le Soleil tourne autour de la Terre en un jour | la Terre tourne sur elle-même en un jour |
| les ombres | expliquées | expliquées |
| point de vue | celui d'un observateur dans la cour | celui d'un observateur dans l'espace |




Affiches de groupes : « La Terre tourne… », « Le Soleil tourne autour de la Terre ».

**Ce que l'on retient.** Pour expliquer le mouvement de l'ombre, on peut faire tourner le Soleil autour de la Terre, ou faire tourner la Terre sur elle-même. Les deux modèles donnent les mêmes ombres. Pour savoir lequel est juste, il faut d'autres informations.

# Séance 3 : les mouvements de la Terre 6e

**Objectifs**

☞ Représenter clairement des mouvements (conventions des schémas).
☞ Savoir que la Terre tourne sur elle-même en 24 h et autour du Soleil en un an ; comprendre l'histoire de cette connaissance.

**Modalités de travail**

Analyse de documents ; travail individuel puis en groupe.

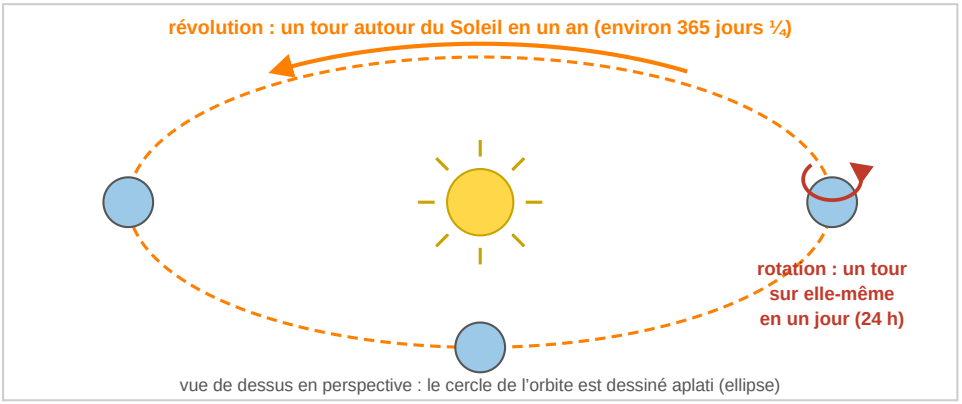
**Matériel**

➔ Affiches de la séance 2 ; schémas de documentaires ; planches de Cellarius ; Stellarium.

## 1. Comment font les scientifiques pour dessiner ?

Les affiches sont difficiles à comparer. On observe des schémas de documentaires et on dégage des **conventions** :

- l'objet considéré comme fixe est au **centre** ;
- on dessine la Terre à plusieurs positions sur son trajet ;
- l'orbite est un cercle en **vue de dessus**, une ellipse (cercle aplati) en **perspective** ;
- on indique les pôles et les mouvements par des flèches.

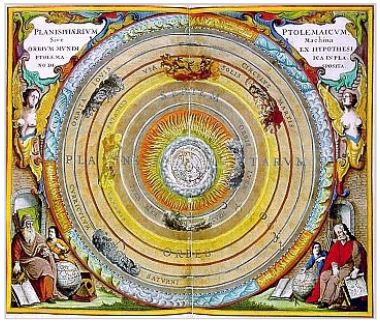



**6e – élève**

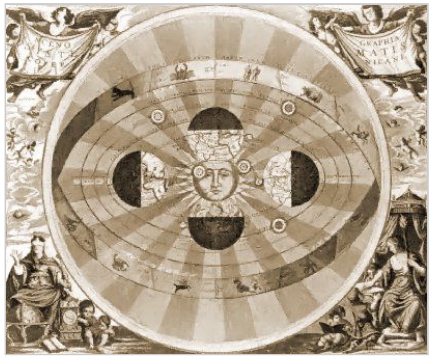
*J'ai dessiné l'hypothèse 3 en vue de dessus : le Soleil au milieu, la Terre 4 fois sur le cercle avec une petite flèche qui tourne sur elle-même, et une grande flèche autour du Soleil.*

**À exploiter :** on vérifie que le dessin correspond à l'hypothèse choisie et au point de vue annoncé. Erreur fréquente : l'axe des pôles dessiné de la même façon en vue de dessus et de profil (en vue de dessus, le pôle Nord est un point au centre de la Terre).

## 2. Des idées qui ont changé au cours du temps



Le système de Ptolémée : la Terre au centre.



Le système de Copernic : le Soleil au centre.

Planches d'Andreas Cellarius, *Harmonia macrocosmica*, 1660 (domaine public).

**Ptolémée** (astronome grec, IIe siècle) : la Terre est immobile au centre du monde ; le Soleil et les planètes tournent autour d'elle. **Copernic** (astronome polonais, 1473-1543) : le Soleil est au centre ; la Terre tourne autour de lui et sur elle-même. Son livre paraît en 1543. Plus tard, Galilée et Kepler apportent des preuves en faveur de ce modèle.

**6e – groupe (phrase affichée)**

*Les ombres ne peuvent pas nous dire qui a raison. Ce sont les scientifiques qui ont trouvé que c'est la Terre qui tourne sur elle-même en 24 heures. Ce que l'on voit n'est pas toujours la réalité !*

**À exploiter :** le programme insiste sur ce point. Le logiciel **Stellarium** montre le ciel vu depuis la cour (le Soleil se déplace) puis vu de l'espace (la Terre tourne) : il fait le lien entre les deux modèles.

**Ce que l'on retient.** La Terre tourne sur elle-même autour de l'axe des pôles : un tour en un jour (24 heures). C'est la **rotation**, qui explique l'alternance du jour et de la nuit et le mouvement des ombres. La Terre tourne aussi autour du Soleil : un tour en un an. C'est la **révolution**. Il a fallu des siècles pour le comprendre.

# Séance 4 : dans quel sens tourne la Terre ? 6e

**Objectifs**

☞ Expliquer le décalage horaire par la rotation de la Terre.
☞ Retrouver le sens de rotation à partir des ombres ; le formuler sans ambiguïté.

**Modalités de travail**

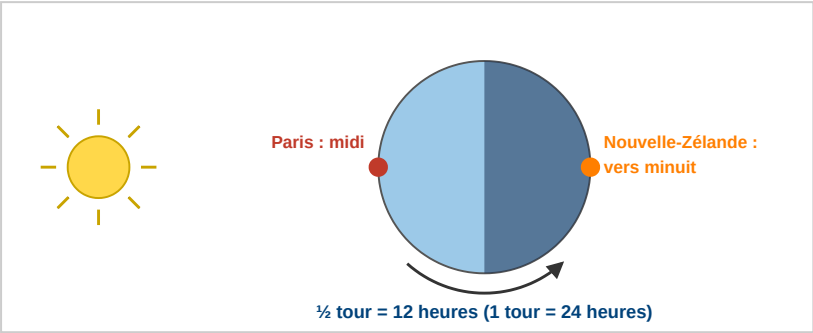
Démonstration collective ; recherche en groupes ; écrit individuel.

**Matériel**

➔ Lampes ; balles avec Paris, Bangkok, la Nouvelle-Zélande ; globe ; mappemonde ; relevé d'ombres.

## 1. Quelle heure est-il en Nouvelle-Zélande quand il est midi à Paris ?

Avec le globe et la lampe, on place Paris face au Soleil (midi). La Nouvelle-Zélande est de l'autre côté, dans l'ombre.




**6e – élève**

*Paris est à l'opposé de la Nouvelle-Zélande, cela fait un demi-tour de la Terre. Un tour dure 24 heures, donc un demi-tour dure 12 heures. Comme il est midi à Paris, il est à peu près minuit en Nouvelle-Zélande.*

## 2. Et à Bangkok ?

Bangkok est à peu près à mi-chemin. Plusieurs élèves répondent tout de suite : « 6 heures de décalage, il est 6 heures ». *« 6 heures du matin ou du soir ? »*

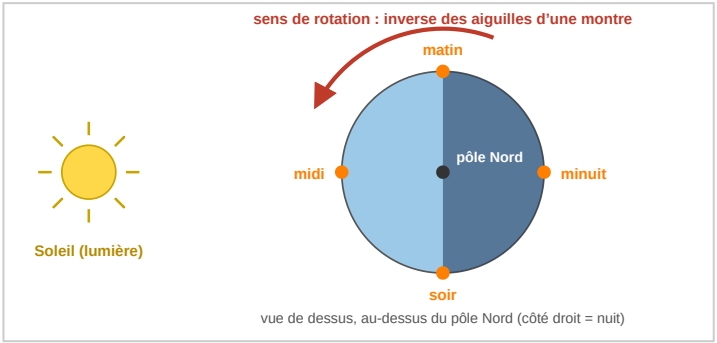
**6e – groupe**

*Sur la balle, Bangkok est juste à la limite entre le jour et la nuit. On ne sait pas si le Soleil va se lever ou se coucher : ça dépend dans quel sens la Terre tourne.*

**À exploiter :** le problème est posé. Le professeur indique que la réponse est « sous nos yeux » : dans le relevé d'ombres.

## 3. Trouver le sens de rotation

Les groupes font tourner la balle dans un sens puis dans l'autre en observant l'ombre de l'épingle sur la France : le bon sens est celui qui fait tourner l'ombre comme sur le relevé (de l'ouest le matin vers l'est le soir, en passant par le nord à midi).




**6e – élève**

*La Terre tourne de gauche à droite.*

**À exploiter :** « de gauche à droite » dépend de l'endroit d'où l'on regarde. On cherche une formulation valable pour tous : **vue au-dessus du pôle Nord, la Terre tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre**. On montre avec le globe que, vue du pôle Sud, c'est le sens des aiguilles d'une montre. On peut aussi dire : la Terre tourne vers l'est.

**6e – élève**

*Vue du pôle Nord, la Terre tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Bangkok est à l'est de Paris, donc il passe devant le Soleil avant Paris. Quand il est midi à Paris, l'après-midi est déjà fini à Bangkok : il est environ 18 heures.*

**Ce que l'on retient.** Vue au-dessus du pôle Nord, la Terre tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Les villes situées à l'est voient le Soleil avant nous : il y est plus tard. Le **décalage horaire** est une conséquence de la rotation de la Terre.

# Séance 5 : les fuseaux horaires et l'atelier d'écriture 6e

**Objectifs**

☞ Réinvestir : sens de rotation, mouvement apparent du Soleil, ombres.
☞ Lire un planisphère des fuseaux horaires ; écrire une explication argumentée.

**Modalités de travail**

Exercice individuel ; correction en groupe ; atelier d'écriture.

**Matériel**

➔ Exercices ; planisphère des fuseaux ; globe ; phrases d'élèves relevées.

## 1. S'entraîner

> **Exercice :** *Un randonneur, dans l'hémisphère Nord, dessine le paysage face au sud et la course du Soleil. Place les points cardinaux. Dessine une flèche pour le sens du mouvement du Soleil. Puis complète un relevé d'ombres avec « matin », « midi », « après-midi ».*

**6e – élève**

*Face au sud, l'est est à ma gauche. Le Soleil se lève à gauche, monte, et se couche à droite vers l'ouest. Les ombres font le contraire : le matin elles vont vers l'ouest.*

## 2. Des bandes sur la carte

Sur un planisphère, les fuseaux horaires découpent la Terre en bandes d'environ une heure. *« Que représentent ces bandes ? Pourquoi leurs bords ne sont-ils pas tout droits ? »* (Elles suivent souvent les frontières.)

**6e – groupe**

*Il y a une heure de plus à chaque bande vers l'est. De Paris à Bangkok on compte 6 bandes. Mais l'été c'est 5, parce qu'en France on avance l'heure.*

**À exploiter :** correction par rapport au module d'origine (qui indiquait 7 heures) : il y a 6 heures de décalage l'hiver et 5 heures l'été. Le modèle avec la balle donnait une estimation correcte. Les calculs de fuseaux relèvent surtout de la géographie et des mathématiques.

## 3. Atelier d'écriture : « donc » et « parce que »

Le professeur a relevé des phrases d'élèves (séance 4). Les élèves repèrent ce qui ne va pas.

**6e – phrases relevées**

*a) Il est 0 h 00 en Nouvelle-Zélande car c'est à l'opposé de Paris, il est 12 h à Paris et donc il est minuit.*
*b) Il est 0 h 00 en Nouvelle-Zélande car Paris est à l'opposé et la Terre tourne en 12 h 00.*

**À exploiter :** la phrase a) répète sa conclusion sans dire pourquoi un demi-tour fait 12 heures. La phrase b) contient une erreur : la Terre fait un tour en 24 heures. On distingue **ce que je sais** (1) et **ce que je veux prouver** (2) : « Comme 1, alors 2 » ; « 1, donc 2 » ; « 2 parce que 1 ».

| Ce que je sais | Ce que je veux prouver |
|---|---|
| Un tour de la Terre dure 24 heures. | Un demi-tour dure 12 heures. |
| La Nouvelle-Zélande est à l'opposé de Paris. | Il y a environ 12 heures de décalage. |
| Il est midi à Paris. | Il est environ minuit en Nouvelle-Zélande. |

**6e – élève (texte corrigé)**

*Paris est à l'opposé de la Nouvelle-Zélande, cela fait un demi-tour de Terre. Comme un tour dure 24 heures, un demi-tour dure 12 heures. Donc, quand il est midi à Paris, il est environ minuit en Nouvelle-Zélande.*

**Ce que l'on retient.** La Terre est découpée en fuseaux horaires : vers l'est, l'heure avance. Pour expliquer, on part de ce que l'on sait et on enchaîne avec « comme… », « donc… », « parce que… ».

## Liens avec les autres domaines

### Français

- Argumenter : connecteurs « comme », « donc », « parce que ».
- Lexique : jour, journée ; rotation, révolution.
- Mythes et récits sur le Soleil (Apollon, Râ).

### Mathématiques

- Durées : 1 tour = 24 h, ½ tour = 12 h, ¼ de tour = 6 h.
- Angles et rotations ; sens des aiguilles d'une montre.
- Calculs d'heures avec un décalage.

### Géographie

- Se repérer sur le globe : pôles, équateur, méridiens, hémisphères.
- Les fuseaux horaires ; le changement d'heure en été et en hiver.
- Orientation : les points cardinaux, la boussole.

### Histoire des sciences

- Ptolémée, Copernic, Galilée : changer de modèle.
- Les cadrans solaires et la mesure du temps.
- Le pendule de Foucault (1851), une preuve de la rotation.

### Arts

- Les planches de Cellarius ; les cartes du ciel anciennes.
- Fabriquer un cadran solaire décoré.

### Numérique et santé

- Le logiciel Stellarium : le ciel vu de la Terre et de l'espace.
- Protéger ses yeux : ne jamais regarder le Soleil.

Références : programme de sciences et technologie du cycle 3 (annexe 2), BO du 11 juin 2026 – applicable au CM1 à la rentrée 2026, au CM2 et en 6e à la rentrée 2027 ; module d'origine « Rotation de la Terre sur elle-même : journée / nuit » (P. Fleury, C. Broutin, J.-L. Alayrac, École des Sciences de Bergerac, 2005) ; A. Cellarius, *Harmonia macrocosmica*, 1660 ; logiciel libre Stellarium.