



## CYCLE III

Domaine d'activité : **CIEL ET TERRE**

# ROTATION DE LA TERRE SUR ELLE-MÊME JOURNÉE / NUIT

### Point du programme

- La rotation de la Terre sur elle-même et ses conséquences

### Objectifs généraux

- À partir d'une modélisation matérielle élémentaire du système Terre Soleil, être capable d'examiner différentes hypothèses destinées à expliquer l'alternance des jours et des nuits et conclure qu'aucune observation familière ne permet de les départager entièrement. Savoir que la Terre tourne sur elle-même d'un tour en 24 heures.
- Être capable de retrouver le sens de rotation de la Terre sur elle-même à partir de l'observation du mouvement apparent du Soleil.

### Résumé du module

- Cette séquence permet aux élèves de modéliser les mouvements Terre-Soleil de poser des hypothèses permettant d'expliquer l'alternance des jours et des nuits. La confrontation avec des documents permettra aux élèves de mieux comprendre comment des connaissances apparemment évidentes aujourd'hui ont mis du temps à se construire.
- Les problèmes de décalage horaire sont l'occasion d'aborder une conséquence de la rotation de la Terre, mais aussi de poser le problème du sens de rotation.

**Réalisation : Pierre Fleury IUFM antenne de Périgueux - Clémentine Broutin École Polytechnique - Jean Louis Alayrac Ecole des Sciences**

**Date de publication : Septembre 2005**

**Mention : En débat**

**Collaboration**



**et**



### Sommaire

**Séance 1 : Pourquoi l'ombre-t-elle ?**

**Séance 2 : Les mouvements de la Terre**

**Séance 3 : Quelle heure est-il à Bangkok ?**

**Séance 4 : Les fuseaux horaires**

### Documents associés

**Document 1 : Atelier écriture**



# SÉANCE 1 : POURQUOI L'OMBRE TOURNE-T-ELLE ?

## Objectifs de connaissances

- Amener les élèves à modéliser toutes les solutions qui permettent de rendre compte de la rotation de l'ombre d'un gnomon.

## Objectifs de méthode

- Représenter une expérience en rendant compte de différents mouvements (support à un travail méthodologique pour la séance suivante).

## Matériel à préparer

- Questionnaire
- 7 lampes
- 7 balles de ping-pong sur axe vertical avec une épingle (3mm) sur la France.

## DEROULEMENT

(météo belle pour cette séance ...)

### 1. Questionnaire de départ

#### 1.1. Types de question :

- **Connaissances sur le lexique** : Pôles Nord et sud / Equateur / hémisphère / Méridiens.

Cette partie permet de faire un point utile afin de pouvoir nommer les différentes parties de la Terre. Si les élèves ont des difficultés une remise à niveau rapide est assez simple à mener.

- **Connaissances sur les causes du mouvement apparent du Soleil dans la journée**

Le matin le soleil n'apparaît pas au même endroit que le soir. D'après toi comment ça se passe ? Cette question est centrale pour comprendre ce que les élèves mobilisent comme connaissances sur la rotation de la Terre sur elle-même.

- Lorsque le grand prix de formule 1 du Brésil est retransmis en direct à la télévision, il faut que les téléspectateurs français se lèvent en pleine nuit pour le voir. Comment expliquer cela ?

#### 1.2. Premiers constats, et désaccords

En relevant les questionnaires le maître lit quelques explications divergentes afin de susciter un petit débat contradictoire. Ce temps (rapide) permet simplement de montrer les désaccords.

*Remarque : Il ne semble pas pertinent de passer du temps de débats à ce moment là car les élèves n'ont pas de moyens concrets pour argumenter, le débat risque de tourner en rond ...*

### 2. Situation de départ

1.1. Comment pourrait-on repérer les positions du Soleil ?

Discussions : Aborder le problème du danger pour les yeux avec une observation directe. Comment faire autrement ? Amener les élèves à considérer l'utilisation de l'ombre comme moyen efficace (sans danger) pour repérer les différentes positions du Soleil.

Proposer aux élèves de rester sur le même sujet en faisant un relevé d'ombres.

La classe effectue cette opération en quelques minutes.

Chaque groupe a un papier, un gnomon (une vis retournée) un endroit choisi fixe, il ne faut plus déplacer le dispositif.

Le temps de schématiser le dispositif, au bout de 10 minutes l'ombre a déjà suffisamment bougée, pour avoir un deuxième relevé .... c'est suffisant pour faire questionner les élèves.

Remarque :

- une fois en place il est tout à fait possible de faire des relevés à chaque récréation, pour avoir un relevé complet.
- Il est inopportun de noter les heures de relevés, matin et après-midi suffisent. Le maître fait aussi un relevé d'ombres sur une feuille type paper board avec un morceau de bois de 10 cm.

NOTE INFO : Faire un relevé avant pour s'assurer que les ombres extrêmes passeront sur la feuille....

### 3 Echanges - Argumentation - Formulation du problème

Les élèves réagissent à ce qu'ils voient : 2 remarques sont généralement formulées le déplacement de l'ombre, et l'allongement de celle-ci.

**L'allongement de l'ombre est une conséquence du mouvement de rotation, donc : On s'intéresse uniquement à la rotation de l'ombre et non à l'allongement.**

Si les élèves ne font pas le lien avec la première discussion (voir 1.2.) ce n'est pas grave cela se fera plus tard.

Dégager un problème avec la classe : Le maître recentre les échanges en demandant à la classe : que veut-on arriver à comprendre, sur quoi faut-il se mettre d'accord ?

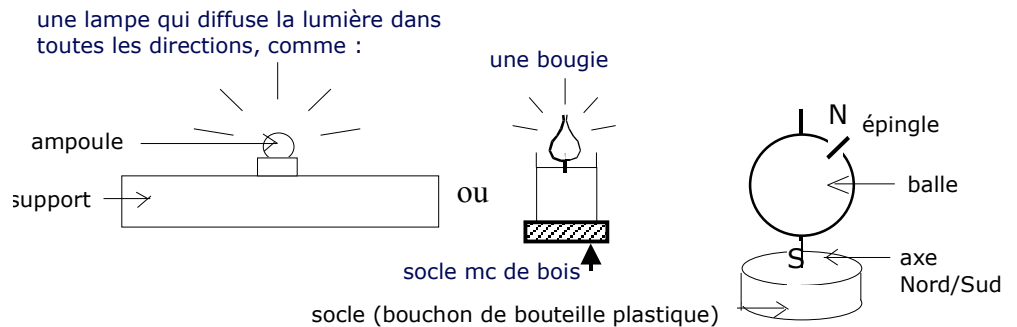
Exemple de situation problème : Comment expliquer logiquement le phénomène observé : c'est à dire des ombres différentes selon le moment de la journée ?

### 4. Modélisation des différentes Hypothèses.

a/ Présentation du matériel aux élèves :

Matériel, pour chaque groupe :

- Source de lumière, représentant le Soleil :
- Balle de ping-pong fixée sur un axe (bout de bois) représentant la Terre et ses pôles avec une épingle représentant le gnomon.



Problème :

b/ (Ce que nous cherchons) : Avec le matériel disponible, nous recherchons toutes explications logiques possibles de manière à ce que l'ombre change comme sur le relevé d'ombres.

**Conseils :**

- Souvent les élèves savent que la Terre tourne autour du soleil et sur elle-même. Il est important de leur demander de le modéliser. En modélisant il est assez déstabilisant de demander si c'est l'un ou l'autre des mouvements qui est important. Un seul suffit-il ? ... Amener ainsi les élèves à rechercher avec la maquette.
- A chaque fois que les élèves ont trouvé une hypothèse permettant d'expliquer le phénomène observé au début, les inciter à noter cette idée. (Chacun peut dans



un premier temps travailler sur sa feuille, un poster de groupe sera réalisé par la suite)

- Si le début est laborieux demander à un groupe ayant trouvé une hypothèse de venir l'expliquer au tableau pour amorcer la réflexion du groupe.

### 5. SYNTHÈSE : Formuler les hypothèses trouvées par les différents groupes

Hypothèses possibles :

La Terre tourne autour du Soleil et tourne sur elle-même.

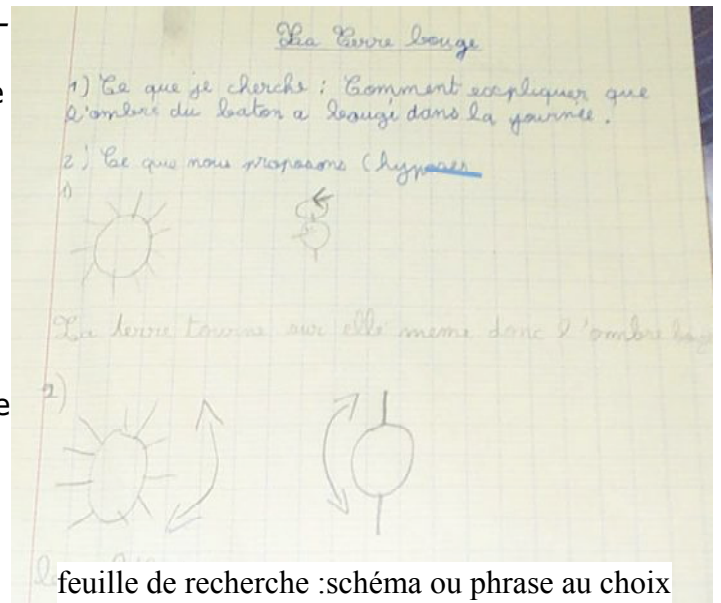
La Terre tourne sur elle-même sans tourner autour du Soleil.

Le Soleil et la Terre tournent sur le même cercle.

La Terre tourne sur elle-même.

Le Soleil tourne autour de la Terre.

La Terre tourne sur elle-même



### 6. Faire un point lexique important :

- journée (différence avec le jour voir fiche connaissance)

- rotation

- révolution

### 7. Représenter

Les hypothèses sont listées et numérotées. Chaque groupe représente 2 hypothèses parmi les 5 hypothèses sur une feuille A3 pour confronter les schémas lors de la séance suivante.

le maître répartit les hypothèses afin que chaque hypothèse soit représentée 2 fois.

Exemple d'organisation :

	Gr 1	Gr 2	Gr 3
hyp 1	x		
hyp 2		x	
hyp 3			x
hyp 4			

etc ...



## Notes pour l'enseignant

### ***La Terre ses mouvements, ses conséquences***

**Connaissances sur le lexique :** Dessine sur la Terre représentée ci-dessous :  
-le pôle Nord / le pôle sud / l'équateur / hémisphère / Méridiens.

**- Connaissances sur les causes du mouvement apparent du Soleil dans la journée**

Le matin le soleil n'apparaît pas au même endroit que le soir. D'après toi comment ça se passe ?

- Lorsque le grand prix de formule 1 du Brésil est retransmis en direct à la télévision, il faut que les téléspectateurs français se lèvent en pleine nuit pour le voir. Comment expliquer cela ?



## SÉANCE 2 : LES MOUVEMENTS DE LA TERRE

### Objectif de connaissances

- Amener les élèves à structurer leurs connaissances sur les mouvements de rotation et de révolution et leurs conséquences.
- Amener les élèves à repérer comment la connaissance actuelle s'est construite lentement au cours du temps.

### Objectifs de méthode

- Amener les élèves à construire une manière logique de représenter les mouvements Terre-Soleil en s'appuyant sur les règles utilisées (décryptées) dans différents ouvrages.

### Matériel à préparer

- documents photocopiés (A et B)
- Questionnaire

### DÉROULEMENT

Au tableau les 5 solutions sont affichées, quelques représentations sont aussi affichées.



#### 1. rappel

La dernière séance : rappel de l'activité de modélisation

#### 2. Point méthode : problème de la représentation

Comment représenter les différents mouvements de la Terre du Soleil pour rendre compte des hypothèses imaginées lors de la dernière séquence ?

Les représentations (A3) de la séance précédente sont très différentes, peu rigoureuses, et peu claires. Les élèves savent exprimer et montrer par la manipulation tel ou tel mouvement, mais en comparant les schémas les problèmes de lisibilité bloquent les échanges.

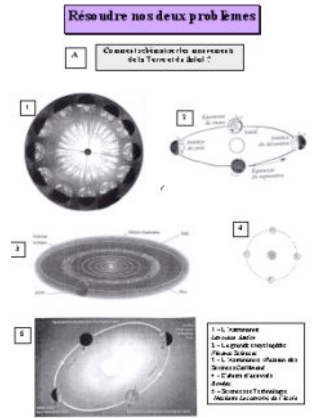
Donc

Besoin de voir comment font les scientifiques pour produire des schémas clairs et compréhensibles par tous.



### 3. Voir dans les livres la manière de représenter

Proposer aux élèves un document référence présentant des schémas de systèmes de planètes en mouvement tels que l'on peut les rencontrer dans les revues livres ou manuels scolaires. Voir document (A Comment schématiser les mouvements de la Terre et du Soleil ?)



#### INFORMATION ENSEIGNANT :

Travail sur documents et compréhension des conventions :

- par convention, l'élément fixe (en l'occurrence, le Soleil) est toujours représenté au centre.
- les représentations montrent souvent la Terre à quatre positions différentes, pour que l'on comprenne mieux sa trajectoire ; mais certains présentent encore plus de positions de la Terre.
- certaines trajectoires sont représentées par des « ovals » (ellipses) ; d'autres par des cercles.

C'est parce que certains documents présentent une vue de dessus (trajectoire = cercle), alors que d'autres présentent une vue presque en perspective (trajectoire = ellipse).

**Exemple :** un cerceau vue de dessus, de profil, en perspective ...

### 4. Temps de lecture de comparaison

Au tableau même document mais agrandi pour la classe.

Travail individuel (voir fiche partie A)

Temps de synthèse - validation

Que remarquez-vous ? Lesquels se ressemblent ? Qu'y a-t-il de commun ? de différents ...

Amener les élèves à voir les différences d'orbites selon le point de vue, la marque des pôles, la position centrale qui montre qu'un élément est considéré fixe par rapport aux autres.

Définir ainsi les différentes règles utilisées pour schématiser des planètes ou étoiles en mouvement ?

### 5. Structuration - Schématisation

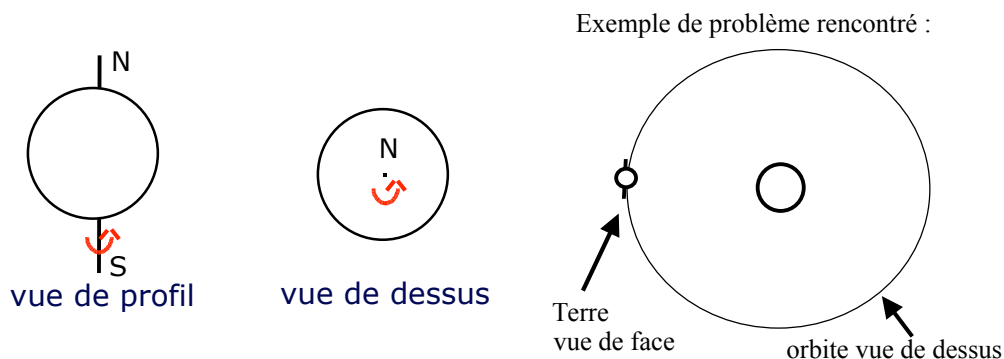
A partir de la compréhension de ces conventions, les élèves représentent eux-mêmes l'un des cinq mouvements proposés la dernière fois, selon l'un des deux points de vue. ( Voir fiche exercice partie 2.A.)

- Il faut veiller à ce qu'ils précisent par écrit le mouvement et le point de vue choisis.
- Il faut enfin vérifier que leur représentation correspond au mouvement choisi, ainsi qu'au point de vue.

**Le maître s'assure que l'ensemble des hypothèses sera représentée**

Principales erreurs :

- L'axe des pôles ne se représente pas de la même manière en vue de dessus et en vue de profil :



Remarque sur la logique de représentation :

- Si les élèves choisissent de représenter le mouvement « la Terre tourne autour du Soleil sans tourner sur elle-même », ils ne doivent pas représenter son mouvement de rotation sur elle-même (en rouge sur les schémas ci-dessus).
- Par contre, s'ils choisissent de représenter le mouvement « la Terre tourne sur elle-même et autour du Soleil », ils doivent le représenter. Il n'est pas important de faire attention au sens de rotation à ce stade du module.

- Enfin, s'ils choisissent de représenter le mouvement « la Terre tourne sur elle-même », ils n'ont pas besoin de représenter le Soleil, et peuvent mettre la Terre au milieu du dessin.
- Et s'ils choisissent de représenter le mouvement : le Soleil tourne autour de la Terre, c'est la Terre qu'ils doivent mettre au milieu.

## 6. Rappel : Quel est le mouvement responsable de la déviation de l'ombre du bâton ? - Bilan intermédiaire

En réalité, quel est le mouvement qui explique que l'ombre du bâton varie au cours de la journée ?  
Comment savoir ?

Pour les départager, seul recours : les documents.

Proposition: exemple de document et guide pour les élèves (partie B)



## 7. Temps de recherche

a/ les élèves répondent individuellement aux questions de la partie B

b/ En groupe : Choisir la phrase importante justifiant leur choix. Cette phrase est notée sur une bande de papier type longueur A3 pour un affichage facilité.

## 6. Synthèse rapide

- Reprendre collectivement les questions du doc. B

À partir des phrases affichées et regroupées : faire comparer argumenter. Repérer les phrases les plus intéressantes si besoin les améliorer collectivement, puis les élèves notent cette phrase sur leur feuille blanche pour stabiliser une connaissance.

**Exemple : L'alterne des journée et des nuits est due à la rotation de la Terre sur elle-même. Un tour complet s'effectue en 24 heures.**

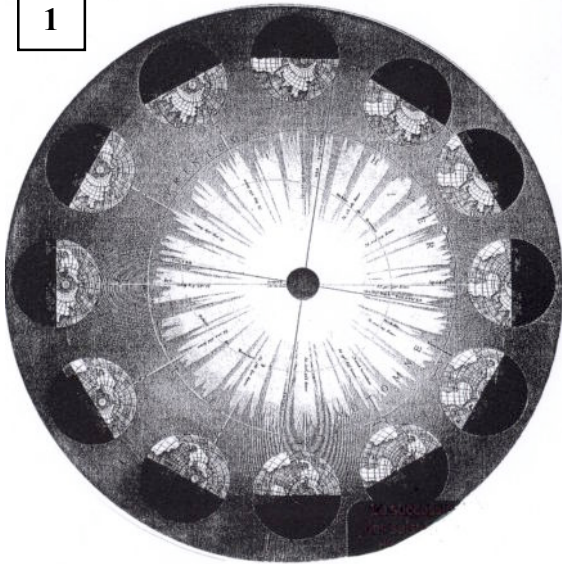
- Petite validation historique : Amener les élèves à percevoir que les solutions proposées par les scientifiques ont évoluées au cours du temps.
- Autre point intéressant à voir avec les élèves : la réalité n'est pas toujours celle que l'on voit !...

## Observations

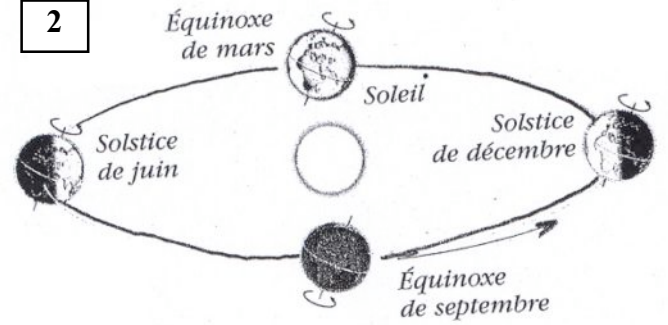


## Comment schématiser les mouvements de la Terre et du Soleil ?

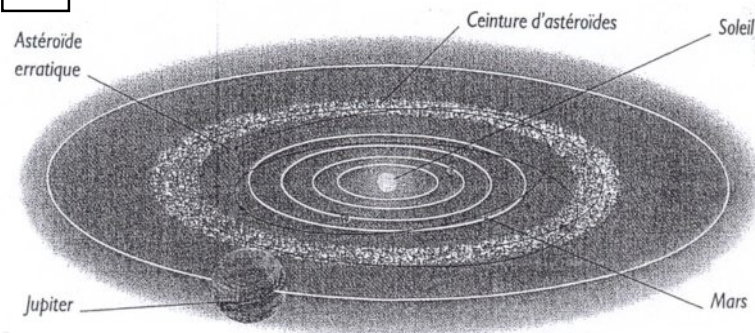
1



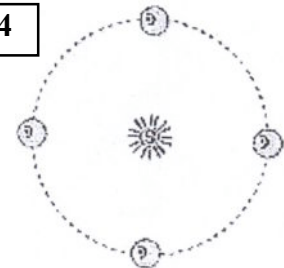
2



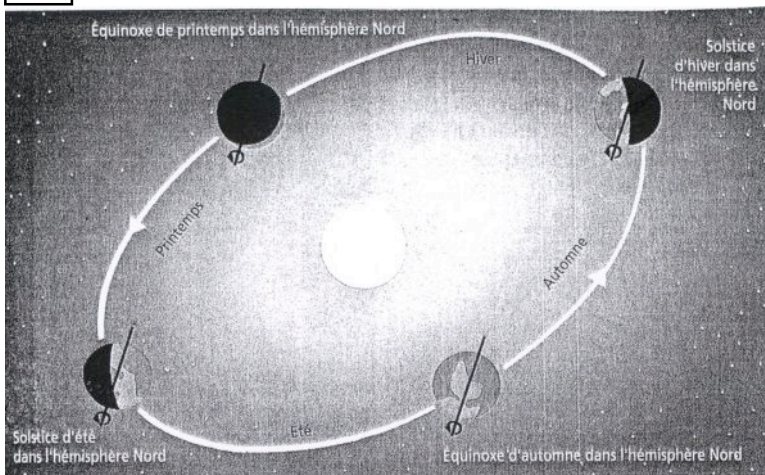
3



4



5



1 - L'Astronomie

*Larousse Junior*

2 - La grande encyclopédie

*Fleurus Sciences*

3 - L'Astronomie : Passion des Sciences

*Gallimard*

4 - Cahiers d'activités

*Bordas*

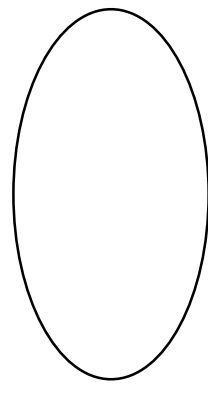
5 - Sciences et Technologie

*Hachette Les savoirs de l'école*

**Comment schématiser les mouvements de la Terre et du Soleil ?**

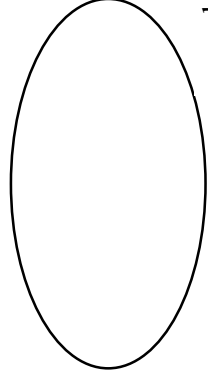
1- Classer les schémas à partir de leur numéro et donner un titre à chaque ensemble

Titre :



ensemble 1

Titre :



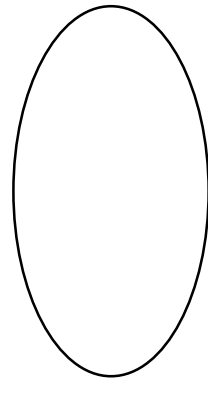
ensemble 2

2- Dessiner votre hypothèse en utilisant l'une ou l'autre des représentations.

**Comment schématiser les mouvements de la Terre et du Soleil ?**

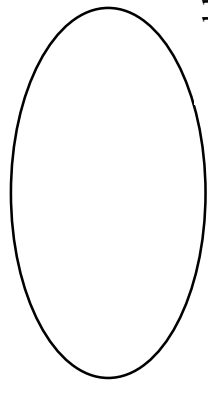
1- Classer les schémas à partir de leur numéro et donner un titre à chaque ensemble

Titre :



ensemble 1

Titre :



ensemble 2

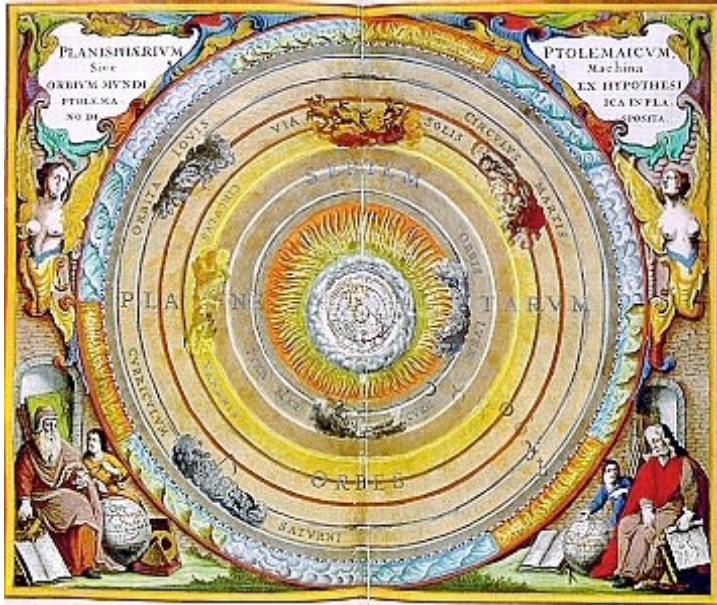
2- Dessiner votre hypothèse en utilisant l'une ou l'autre des représentations.

**Quel est le mouvement qui explique que l'ombre du bâton bouge dans la journée ?**

**PTOLEMEE (Claude) :**

**Astronome Grec (II<sup>o</sup> siècle ap J-C)**

La Terre est au centre du monde, les planètes et le soleil tournent autour d'elle.



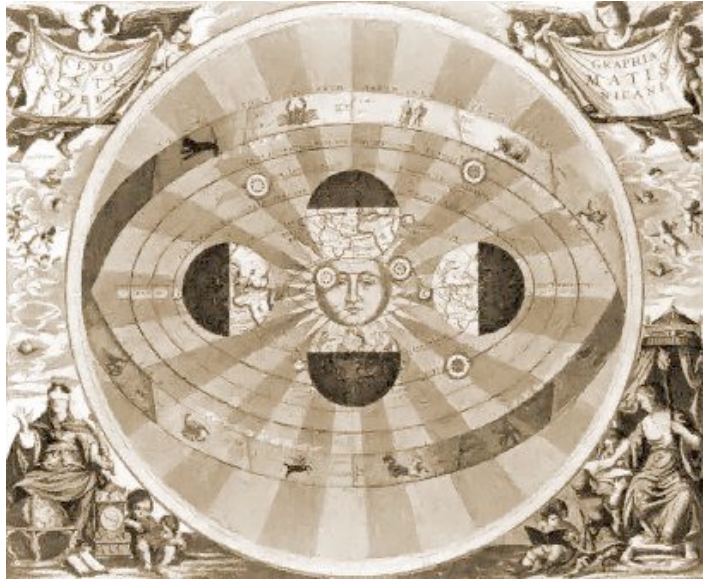
**La rotation de la Terre**  
En même temps qu'elle se déplace autour du soleil, la Terre tourne sur elle-même. Mesurée par rapport au mouvement apparent du soleil dans le ciel (jour solaire), la durée de rotation est de 24 h.

**COPERNIC (Nicolas) :**

**Astronome Polonais (1473-1543 à Rome)**

Le soleil est au centre du monde et les planètes tournent autour de lui (et parfois sur elles-mêmes). Il publie cette théorie dans un livre achevé en 1530 et publié quelques mois avant sa mort.

**La révolution de la Terre**  
Comme toutes les planètes du système solaire, la Terre tourne autour du soleil. Lorsqu'elle a accompli un tour complet, une révolution, une année s'est écoulée, ce qui représente à peu près 365 jours un quart.



*Après avoir lu l'ensemble des informations répondez aux questions suivantes.*

1. Quelle différence fondamentale existe-t-il entre les descriptions de PTOLEEMEE et de COPERNIC ?

2. En vue de dessus :

- Dessine la rotation de la Terre autour d'elle-même ?

- Dessine la révolution de la Terre autour du Soleil ?

3. Quelles sont les hypothèses que l'on ne peut plus retenir ?

Quel temps la Terre met-elle pour effectuer une révolution autour du Soleil ?

En combien de temps la Terre a-t-elle effectué une rotation sur elle-même ?

Combien de temps nous a-t-il fallu pour effectuer les relevés des ombres du bâton ?

**Quel est le mouvement qui explique que l'ombre du bâton bouge dans la journée ?**





## SÉANCE 3 : QUELLE HEURE EST-IL À BANGKOK ?

### Objectif de connaissances

- Amener les élèves à repérer une conséquence du mouvement de rotation de la Terre sur elle-même : "l'apparition" décalée de la journée à différents points du globe (donc le phénomène de décalage horaire).

### Objectifs de méthode

- Être capable de traduire par des phrases un phénomène modélisé.

### Matériel à préparer

- 7 balles de ping-pong sur axe vertical avec équateur tracé, Paris et Bangkok sont repérés avec 2 points au crayon à papier
- 7 lampes
- document : quelle heure est-il à Sydney ?

## DÉROULEMENT

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

#### Mise en situation

Présentation devant toute la classe : une lampe représente le Soleil, un globe représente la Terre, avec un repère sur Paris et un autre sur la Nouvelle Zélande.

#### 1. Manipulation collective :

Repérage de l'orientation de la Terre par rapport au Soleil quand il est midi à Paris, puis lorsqu'il est midi à Wellington (capitale de la Nouvelle Zélande) ; comprendre et formuler que c'est alors la nuit dans l'autre ville.

#### 2. Temps d'explicitation à l'écrit (travail de groupe ou individuel)

Les élèves formulent par écrit (énoncé) ce qu'ils viennent de voir collectivement en expliquant quelle heure est-il approximativement à Wellington lorsqu'il est midi à Paris. Pour compléter l'énoncé les élèves font un schéma.

*Remarque : Selon le décalage entre les élèves les plus avancés peuvent*

*La même consigne est formulée en inversant Paris et Sydney. (selon le temps et les difficultés rencontrées par les élèves)*

#### 3. Collectivement : Synthèse validation et discussion

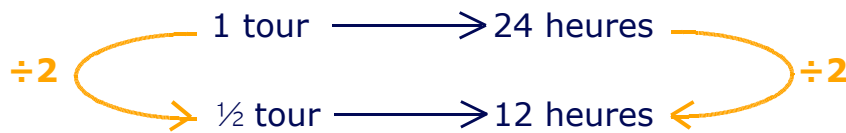
Une maquette plus grosse est utilisée pour un moment de synthèse au cours duquel le maître valide les explications proposées par les élèves et revient, le cas échéant, sur des difficultés observées. Il aide à formuler la conclusion : «L'heure n'est pas la même à Paris et à Sydney parce que lorsqu'une ville est éclairée par la lumière du Soleil, l'autre est dans l'ombre.»

Ils doivent utiliser le fait que la Terre fait un tour sur elle-même en un jour = 24 heures, pour prouver qu'il y a un **demi tour**, soit **12 heures de décalage** entre Paris et la Nouvelle Zélande.

**Donc quand il est midi à Paris, il est minuit en Nouvelle Zélande.**

Après ce travail en groupe, on rassemble les élèves pour établir cette conclusion en classe entière.

Ceci permet de rappeler toutes les étapes nécessaires dans le raisonnement pour arriver à la conclusion.



## ÉTAPE 2: Quelle heure est-il à Bangkok lorsqu'il est midi à Paris ?

Vu la position de Bangkok (Bangkok se trouve à la limite de la journée et de la nuit ) la séance a pour but de faire émerger le problème suivant : pour savoir si c'est le début ou la fin de la nuit, il faut savoir dans quel sens tourne la Terre.

### 4. Préparation du matériel

Une série de balles de ping-pong avec :

- L'équateur
  - Les pôles percés
  - Paris et Bangkok repérés
- sont proposés aux élèves

### 5. Problème posé à chaque groupe

Collectivement : On repère Bangkok sur la mappemonde.

Ce que nous cherchons : Quelle heure est-il à Bangkok lorsqu'il est midi à Paris ?

Le maître rappelle que les réponses doivent être argumentées à l'aide de la maquette habituelle.

### Temps de recherche par groupe

Remarque :

*Tout de suite, plusieurs élèves disent que c'est évident : comme Bangkok est à mi-distance entre Paris et la Nouvelle Zélande, il y a six heures de décalage : il est six heures à Bangkok quand il est midi à Paris. Il suffit alors de leur demander si c'est six heures du matin ou du soir pour les faire chercher à nouveau.*

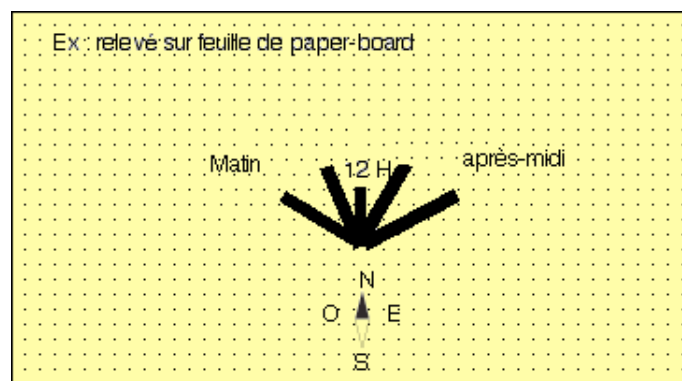
### 6. Collectivement

Les différents groupes donnent le résultat trouvés pour certains il y a 6 heures de décalage, mais l'heure n'est pas donnée, pour d'autres il est 6 heures du matin à Bangkok, pour d'autres il est 18 heures....Les explications fournies sont en général peu compréhensibles par les autres ...

**Conclusion intermédiaire** : Pour répondre li faudrait savoir quel est le sens de rotation de la Terre.

### 7. Étape 3 : Dans quel sens tourne la Terre ?

Le maître indique aux élèves que la solution pour trouver le sens de rotation de la Terre est sous leurs yeux ... En montrant le relevé d'ombres.



### 8. Recherche par groupe - gestion des écrits individuels

Le maître propose aux élèves de chercher avec l'aide du matériel, puis de noter une ou deux phrase(s) simple(s) permettant de comprendre le sens de rotation de la Terre.

Les élèves font tourner la balle de ping-pong dans un sens ou l'autre en observant l'ombre de



l'épingle représentant le bâton en France. Le sens de rotation de la Terre, c'est le sens qui fait tourner l'ombre du bâton dans le bon sens...

Problème : comment décrire le sens de rotation de la Terre d'une façon non ambigu ?

Remarque : Le maître peut proposer aux élèves de représenter le mouvement vue de dessus, cela doit faciliter les explications.

### 9. Synthèse : Dégager une formulation efficace et scientifiquement correcte.

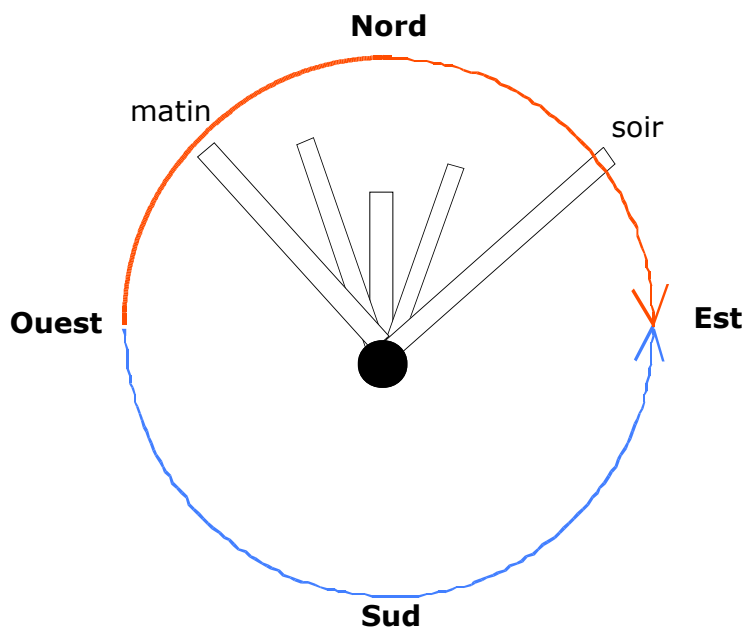
Exemple : Une des plus utilisées consiste à expliquer que vue au dessus du pôle Nord la Terre tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

*Remarque :* Les formulations du type "de gauche à droite" ne permettent pas de déterminer le sens. Des élèves disent que la Terre tourne d'Ouest en Est ; mais cette expression n'est pas tout à fait claire. En effet, employée pour le mouvement de rotation de la Terre elle est compréhensible, mais non conseillée ; en effet, l'Est et l'Ouest sont des orientations (des directions) et non des points comme le Nord et le Sud. Dans ce cas précis il serait donc plus approprié de dire que la Terre tourne en direction de l'Est, tout simplement.

D'autre part, l'emploi des termes « tourner d'Ouest en Est ou d'Est en Ouest » devient réellement problématique lors de la description du mouvement de l'ombre du bâton.

En effet, cela ne veut alors plus rien dire.

Il est vrai que l'ombre du bâton est dirigée vers l'Ouest le matin et vers l'Est le soir, mais elle tourne d'Ouest en Est en **étant orientée vers le Nord à midi** (le mouvement **rouge**, et non le **bleu**, qui pourtant montre aussi un mouvement de rotation d'Ouest en Est).



Par contre, on peut employer d'autres **moyens de description plus simples et non ambigus**, valables dans tous les cas.

On peut demander aux élèves s'ils ont une autre idée pour décrire le sens de rotation de la Terre sans utiliser les mots Est et Ouest. Si on met l'accent sur le sens observé dans la vue de dessus, certains élèves pensent au sens des aiguilles d'une montre. Mais pour utiliser cette expression, il est indispensable de dire que l'on se place **en vue de dessus** (on voit le Pôle Nord).

En effet, on peut leur montrer avec le globe : on se place en vue de dessus (Pôle Nord) ; et on fait tourner la Terre dans le sens que nous avons trouvé : le sens inverse des aiguilles d'une montre ; en continuant à faire tourner la Terre dans ce sens, on retourne le globe : on observe la vue de dessous (Pôle Sud) : le sens observé en vue de dessous est le sens des aiguilles d'une montre !

### 10. Quelle heure est-il à Bangkok lorsqu'il est midi à Paris ?

À présent les élèves peuvent répondre individuellement à cette question en justifiant leur réponse.

Ce travail sera corrigé pour repérer les élèves qui n'arrivent pas à utiliser une formulation correcte. Pour les aider travailler sur une re-formulation orale à propos du sens de rotation de la Terre, par rapport au lever et couché du Soleil, par rapport au mouvement apparent du Soleil ...

### Notes pour l'enseignant :



## SÉANCE 4 : LES FUSEAUX HORAIRES

### Objectif de connaissances

- Amener les élèves à faire le lien entre un phénomène modélisé et explicité sur le décalage horaire avec une représentation du phénomène sur une planisphère.
- Savoir représenter quel est le décalage horaire entre 2 points du globe.

### Objectifs de méthode

- Savoir utiliser un planisphère avec des fuseaux horaires.

### Matériel à préparer

- Exercice sur le sens de rotation de la Terre
- Doc. planisphère représentant quelques fuseaux horaires entre Paris et Bangkok.
- 1 globe\*

## DÉROULEMENT

### 1. Exercice : S'entraîner à utiliser les connaissances construites lors de la séance précédente.

Proposer aux élèves un exercice (voir exemple en fin de séance) qui permet d'utiliser ce qui a été appris lors de la séance précédente.

Travail individuel, les élèves peuvent utiliser leur cahier d'expérience pour retrouver ce qui a été noté séance 3.

### 2. Temps de correction - validation - Mise au point

Les élèves sont regroupés autour du tableau et argumentent sur le sens de rotation de la Terre, le déplacement de l'ombre ... Ils ont à disposition un globe. (rien n'est écrit au tableau)

Confrontation - discussion entre élèves

- Les élèves qui pensent avoir commis une erreur de raisonnement sont appelés à revenir à leur place pour rectifier leur travail.

- Les élèves qui ont compris : le maître présente au tableau un nouvel exemple (*voir proposition exercice complémentaire en fin de séance*), il dessine une rose des vents, un gnomon, et une donnée du type hémisphère ... Les élèves résolvent ce problème en travaillant par 2.

- Pendant ce temps le maître travaille avec les élèves qui n'arrivent pas à finir le premier exercice.

Correction rapide du second exercice.

### 3. Du décalage horaire aux fuseaux horaires

Après avoir travailler sur le décalage horaire entre Paris Sydney et Paris Bangkok il est possible de généraliser à n'importe quelle ville.

Distribution aux élèves d'un document présentant un planisphère avec quelques fuseaux tracés entre Paris et Bangkok.

Amener les élèves à faire le lien entre ce qui a été étudié et ce planisphère... Que représentent ces bandes ? Pourquoi n'y en a-t-il pas partout ?

Un point peut paraître déroutant, sur le planisphère on peut compter que le décalage horaire est

de 7 heures et non de 6 comme trouvé de manière approximative, le maître précisera alors qu'effectivement le décalage horaire est bien de 7 heures, les travaux fait avec des balles de ping-pong ne sont pas assez précis pour trouver exactement la bonne donnée.

En général, les élèves ont entendu parlé des fuseaux horaires, l'utilisation du planisphère permettra aux élèves de mieux comprendre le principe des fuseaux sans entrer dans les détails de la limite entre 2 jours... (Le document d'application des programmes précise bien qu'il n'y a pas d'enjeu d'apprentissage sur ce point, pas de calcul du durée entre deux points avec horaires décalés, ligne de changement de jour etc ...).

Le maître distribue un questionnaire (voir doc. en fin de séance) qui permet d'utiliser le planisphère et de le compléter.

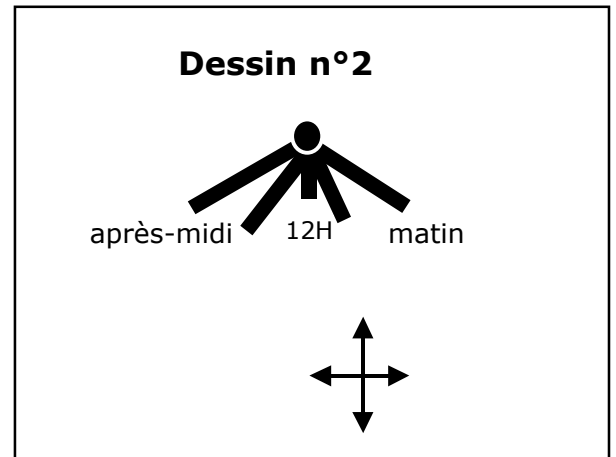
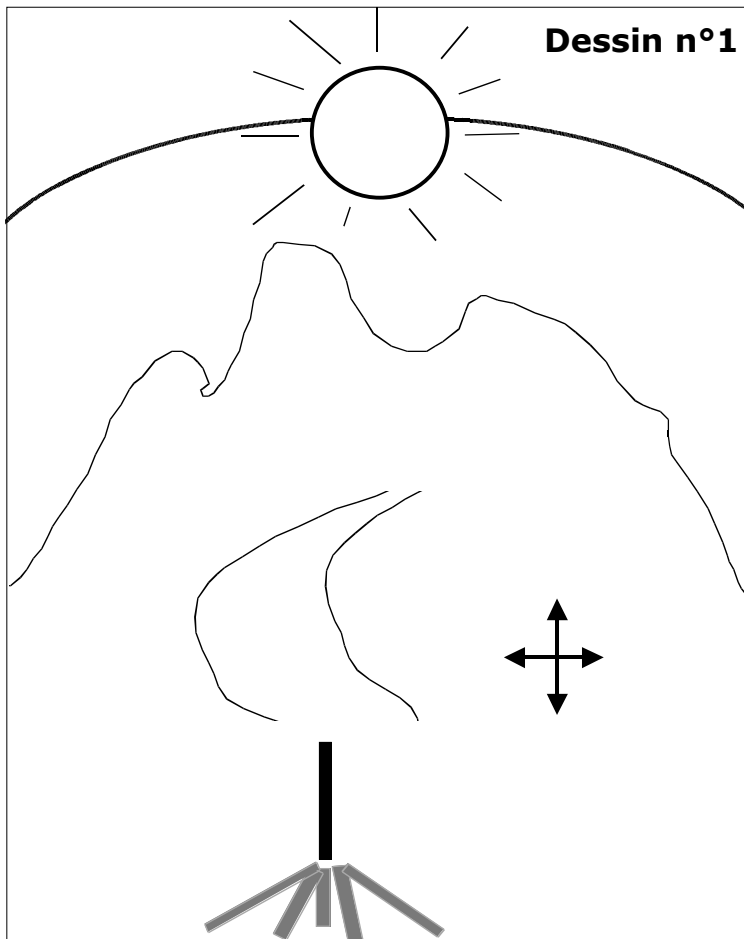
*Les élèves comprendront d'eux-mêmes qu'il y a une heure de décalage entre deux bandes consécutives, et qu'il est plus tard à droite (à l'Est) qu'à gauche (à l'Ouest).*

## **Notes pour l'enseignant**

## Les points cardinaux et le mouvement apparent du Soleil

Dans l'hémisphère Nord un randonneur dessine ce qu'il voit face à lui dans la direction du sud.

Variation de l'ombre d'un bâton à Bergerac (hémisphère Nord)

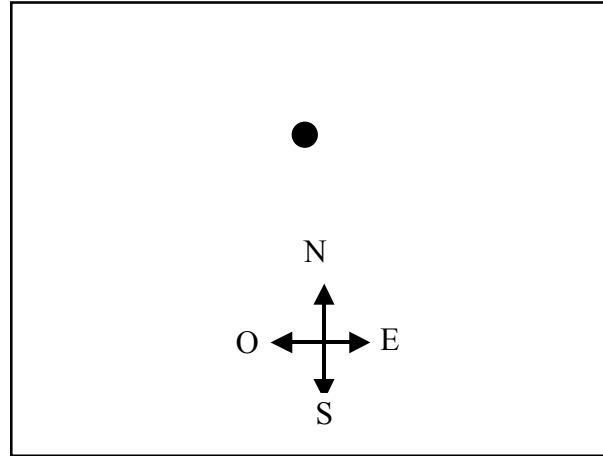


Information : Le soir le Soleil se situe approximativement vers l'Ouest.

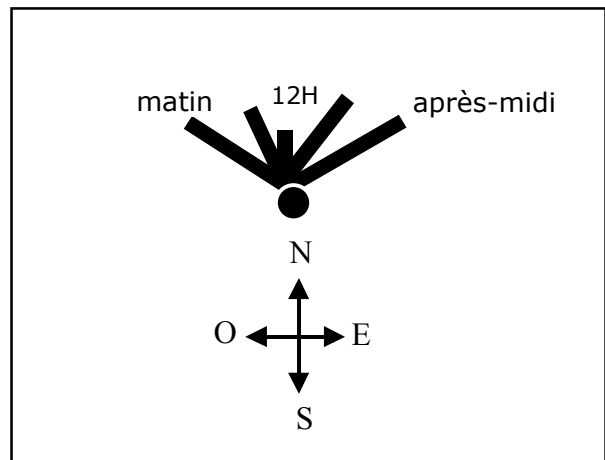
- a/ Retrouve les points cardinaux sur les 2 images.
- b/ Mettre une flèche pour déterminer le sens du mouvement du Soleil sur le dessin 1.

*Exemple exercice complémentaire*

Complète en dessinant un relevé d'ombres, avec les indications matin, après-midi, 12H.  
Information importante : cela se passe dans l'hémisphère NORD.



*corrigé*



## Quelle heure est-il n°3... ?

### **A partir de cette carte :**

Quand il est midi à Paris, en fait il est 19 heures à Bangkok.

Quelle heure est-il à Pékin ?

Quelle heure est-il à la Réunion ?

Quelle heure est-il à Sydney ?

Quelle heure est-il en Nouvelle Calédonie ?

Quelle heure est-il à New York ?

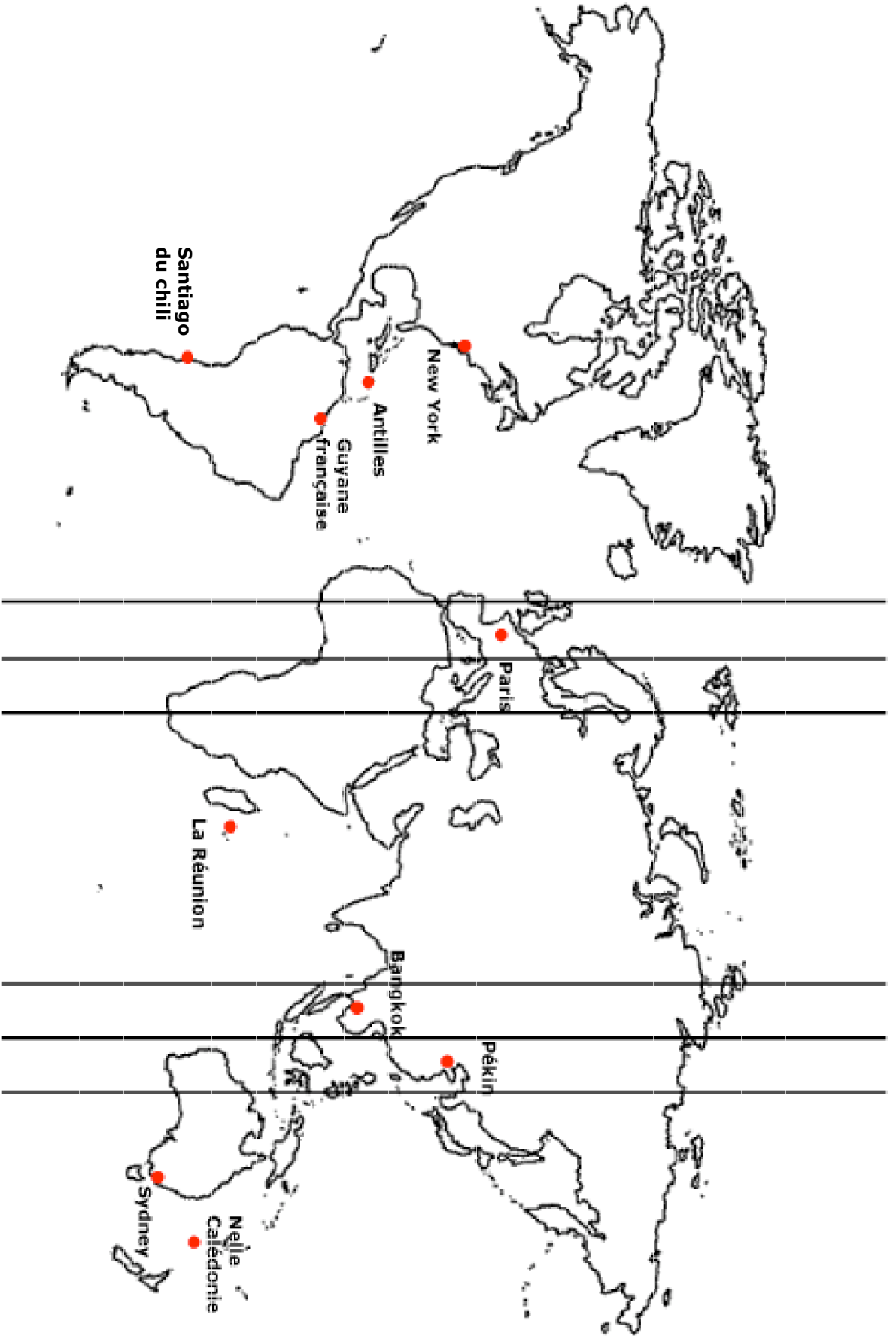
Quelle heure est-il à Santiago du Chili ?

Quelle heure est-il aux Antilles ?

**Quand il est midi à New York,** quelle heure est-il à Paris ?

Quelle heure est-il à Tahiti ?







## MALLE :

### Matériel fourni

- 7 lampes éclairant dans toutes les directions + 7 caches
- 7 balles de ping-pong sur axe vertical avec équateur
- 7 balles de ping-pong sur axe vertical avec équateur et repérage Paris/Bangkok
- 7 épingles
- 7 bouchons supports
- 1 pince pour positionner les épingles (travail du maître)
- 1 globe\*

### Matériel complémentaire

- une mappemonde
- une lampe type hallogène pour modéliser le Soleil

(modélisation de la Terre et du Soleil à une échelle plus grande et de manière moins abstraite pour les moments réunissant toute la classe)

### Documents

- **Document 1** : Atelier écriture (*séance 4*)



## EXEMPLE D'ATELIER LECTURE

### Objectif de connaissances

- 

### Objectifs de méthode

- Rédiger un texte pour communiquer des connaissances.
- Amener les élèves à prendre conscience de l'importance des connecteurs dans une phrase qui lie cause et conséquence. (Prendre conscience de la différence entre donc et parce-que à travers des exemples)

### Matériel à préparer

- relevé de phrases présentant des anomalies dans l'articulation des idées.

## DÉROULEMENT

### Atelier écriture

Lors de la précédente séance 3 les élèves ont rédigé des explications à propos de la question, quelle heure est-il approximativement à Sydney ? Les énoncés produits sont assez souvent :

- soit maladroits.

- soit ils n'expliquent rien (déclaratif - problème avec cause / conséquence)

D'où un travail rapide d'analyse, suivi d'un temps de construction d'outils (tournures ...) puis un temps rapide d'écriture.

Tout d'abord, le maître a relevé des phrases écrites par les élèves dans lesquelles soit la formulation est grammaticalement incorrecte, soit il manque un argument ou une étape du raisonnement...

Les élèves doivent repérer les erreurs présentes dans chaque phrase, tout d'abord individuellement.

Lors de la mise en commun, on essaie de repérer où se trouve le problème : formulation, manque d'arguments... Ce qui nous mène directement à voir quelles sont les formules correctes à employer, et quelles sont les étapes de notre argumentation.

### Formulation :

<b>Si</b>				
<b>Comme</b>	<b>1</b>	<b>alors</b>	<b>2</b>	
	<b>1</b>	<b>donc</b>	<b>2</b>	

2

car  
parce que

1

1 est ce que je sais.

2 est ce que je veux prouver.

### **Argumentation :**

#### **1 Ce que je sais**

- Un tour de la Terre dure 24 heures.
- Paris est à l'opposé de la Nouvelle Zélande (1/2 tour).
- Il est midi à Paris.

#### **2 Ce que je veux prouver**

- Un demi-tour de la Terre dure 12 heures.
- Il y a 12 heures de décalage entre Paris et la Nouvelle Zélande.
- Il est minuit en Nouvelle Zélande.

Après ce travail de mise au clair ensemble, les élèves repartent à leur place pour rédiger individuellement cette argumentation.

### **Exemple de phrases que l'on peut corriger :**

*" Il est 0h00 à Sydney car Sydney est à l'opposé de Paris, il est 12 h à Paris et donc il est minuit."*

Ce que l'on sait :

Sydney est à l'opposé de Paris (observation directe sur le globe), cela représente un demi-tour.

Lorsque la Terre fait un tour sur elle-même, cela prend 24 heures

Un tour = 24 heures => 1/2 tour = 12 heures

#### **Première partie corrigée :**

**Paris est à l'opposé de Sydney, cela représente un demi-tour sur le globe. Un tour complet de la Terre représente 24 heures donc 1/2 tour représente 12 heures.**

#### **Correction deuxième partie**

**Si il est 12 h à Paris alors il est (12+12 = 24 heures) minuit à Sydney.**

Voici quelques exemples de phrases produites lors de la dernière séance.

La question posée était : Quelle heure est-il approximativement à Sydney lorsqu'il est midi à Paris ?

Lis les phrases et repère ce qui ne va pas ...

1. Il est 0h00 à Sydney car Sydney est à l'opposé de Paris, il est 12 h à Paris et donc il est minuit.
2. Entre Paris et Sydney il y a 12 heures, donc si dans une journée il y a 24 heures. Quand il est midi à Paris, il est minuit à Sydney.
3. Si dans une journée il y a 24 heures et que entre Paris et Sydney il y a 12 heures, car Sydney est à l'opposé de Paris. Quand il est midi à Paris, il est minuit à Sydney.
4. Il est minuit à Sydney car Sydney est à l'opposé de Paris et il y a 24 heures dans une journée, donc 12 heures de différence.
5. Il est 0h00 à Sydney car Paris est à l'opposé de Sydney et la Terre tourne en 12 h00.

**Après discussion :**

**- Ce qui est important :**

Grâce aux indications écris une phrase expliquant pourquoi il est approximativement minuit à Sydney lorsqu'il est midi à Paris.