



CYCLE III

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

LES SAISONS - LES PHASES DE LA LUNE

Points du programme

- Être capable d'exploiter un calendrier pour déterminer les caractéristiques de chaque saison et les dates (solstices, équinoxes) qui marquent le début de chacune d'entre elles.
- Savoir que la Terre, en plus de sa rotation sur elle-même, effectue une révolution autour du Soleil en environ 365 jours et 6 heures.

Objectifs généraux

Être capable de représenter qualitativement la trajectoire apparente du Soleil dans le ciel et son évolution au fil de l'année.

Savoir qu'elle est la plus courte à la date du solstice d'hiver (le soleil est alors bas sur l'horizon) et la plus longue à la date du solstice d'été (le soleil est alors haut dans le ciel).

Savoir que, dans l'hémisphère Nord, elle est parcourue de gauche à droite pour un observateur tourné vers le Soleil.

Être capable de mettre en évidence, par une observation directe, que le Soleil n'apparaît pas et ne disparaît pas tous les jours à la même heure ; mettre en relation cette évolution avec celle du mouvement apparent du Soleil.

Être capable d'exploiter un calendrier pour déterminer les caractéristiques de chaque saison et les dates (solstices, équinoxes) qui marquent le début de chacune d'entre elles.

Savoir que la Terre, en plus de sa rotation sur elle-même, effectue une révolution autour du Soleil en environ 365 jours et 6 heures.

Résumé du module

Ce module permet d'étudier les changements de saisons et d'aborder les phases de la Lune. À propos des saisons, cette séquence s'appuie tout d'abord sur l'étude d'un calendrier permettant de comprendre comment varie la journée, et fixer des connaissances (équinoxes - solstices ...). Puis dans un deuxième temps une modélisation permet de chercher comment cela est possible sous notre latitude.

Pour l'étude des phases de la Lune, le point de départ consiste à observer les transformations puis une modélisation permettra aux élèves avec l'aide de l'enseignant de trouver une explication plausible sur le changement de durée de la journée. Un complément documentaire (animation flash) permettra aux élèves de revoir l'explication du phénomène dans un autre contexte plus distancié.

Réalisation : Pierre Fleury IUFM antenne d'Aquitaine - Jean Louis Alayrac Ecole des Sciences
Mention : En débat

Sommaire

- Séance 1 : Questionnement - observations**
- Séance 2 : Saisons et calendrier**
- Séance 3 : Saisons - Comment ?**
- Séance 4 : Phases de la Lune**
- Séance 5 : Propositions d'évaluation**



SÉANCE 1 : QUESTIONNEMENT - OBSERVATIONS

Objectifs de connaissances

- Repérer les savoirs des élèves à propos des saisons et des phases de la Lune.

Objectifs de méthode

- Définir des problèmes de recherche productifs sur les saisons et sur les phases de la Lune.

Matériel à préparer

- Questionnaire (voir en fin de séance)

DEROULEMENT

1. Questionnaire **de départ**

- Au mois de Novembre lorsque vous allez à l'école il fait encore nuit, et le soir en sortant la lumière est déjà très faible ... Au mois de Juin c'est le contraire !

Comment varie la durée des journées au long de l'année ?

À ton avis, quelle est la durée minimum, d'une journée ?

D'après toi, comment expliquer les changements de saisons ?

(Voir fiche questionnaire de départ à la fin de la séance).

2. **Mise en commun confrontation - Formulation des problématiques**

À propos des saisons

Faire émerger et formuler les désaccords pour dégager des pistes de travail.

Deux axes principaux sont en général repérés :

- Comment varie la durée de la journée tout au long de l'année ?

- Pourquoi y a-t-il changement de saisons ? (Comment est-ce possible ? ...)

Voir ci-dessous un exemple d'écrit collectif obtenu à partir des échanges :

À propos des saisons

Faire formuler les explications. Repérer les désaccords et noter les idées et désaccords sur une affiche. Ces problèmes seront étudiés après la partie étude des saisons.

L'enseignant propose aux élèves de faire une observation du ciel tous les soirs durant une semaine environ. Au fur et à mesure de l'observation les élèves peuvent formuler de nouvelles questions elles sont consignées sur l'affiche. Exemple de question : Pourquoi parfois voit-on la Lune dans le journée ? ...

Remarque : Il est intéressant de prévoir une observation en fin de lunaison car les élèves pourront voir la fin du dernier croissant, "la disparition de la Lune", et "l'apparition" d'un nouveau croissant. Si ce n'est pas possible, l'observation directe de changement de forme est un point suffisant.

Exemple de grille d'observation (longue) définie en classe :

Marine

Mes observations de la lune

Date	8/1/01	9/1/01	10/1/01	11/1/01	12/1/01	13/01	14/01	15/01	16/01	18/01	21/01	23/01	24/01	26/01	27/01
Heure	7h24	8h30	8h00	7h00	9h00	8h30	8h00	21h00	20h00	7h30	19h00	18h00	8h30		
Forme		X	X	X				X	X	X		X	X		
Temps	un peu nuageux	nuageux	clair	nuageux	beau	beau	un peu nuageux	très sombre	beau	nuageux	beau	nuageux	beau	nuageux	trouille au
Date	27/01	29/01	30/01	31/01	1/02	2/02	4/02	5/02	8/02	9/02	10/02	13/02	14/02		
Heure	22h00	20h00	20h30	15h00	19h00	18h00	20h00	20h00	8h00	7h30	19h00	8h30	20h0		
Forme															X
Temps	trouillard	nuageux clair	beau	beau	beau	beau	couvert	beau	couvert	beau	beau	beau	beau	beau	nuageux
Date	15/02	16/02	17/02	21/02	24/02	26/02	2/03	3/03	4/03						
Heure	X	20h00	20h00	19h00	19h00	19h30	16h00	19h00	19h00						
Forme	X	X	X												
temps	couvert	couvert	couvert	beau	beau	beau	beau	nuageux	beau						

Faire un point chaque jour après observation : Quand peut-on voir ? Même endroit ? Même formes ? cet entretien rapide entretient le questionnement.

Notes pour l'enseignant :

L'alternance des saisons

Dans notre zone de climat tempéré nous avons 4 saisons dans l'année. Bien entendu, il fait plus chaud en été qu'en hiver, la durée des journées n'est pas la même.

1. Comment varie la durée des journées au long de l'année ?

2. Comment t'expliques-tu ces changements de saisons ?

Les phases de la Lune

Dans le ciel, la Lune change de forme...

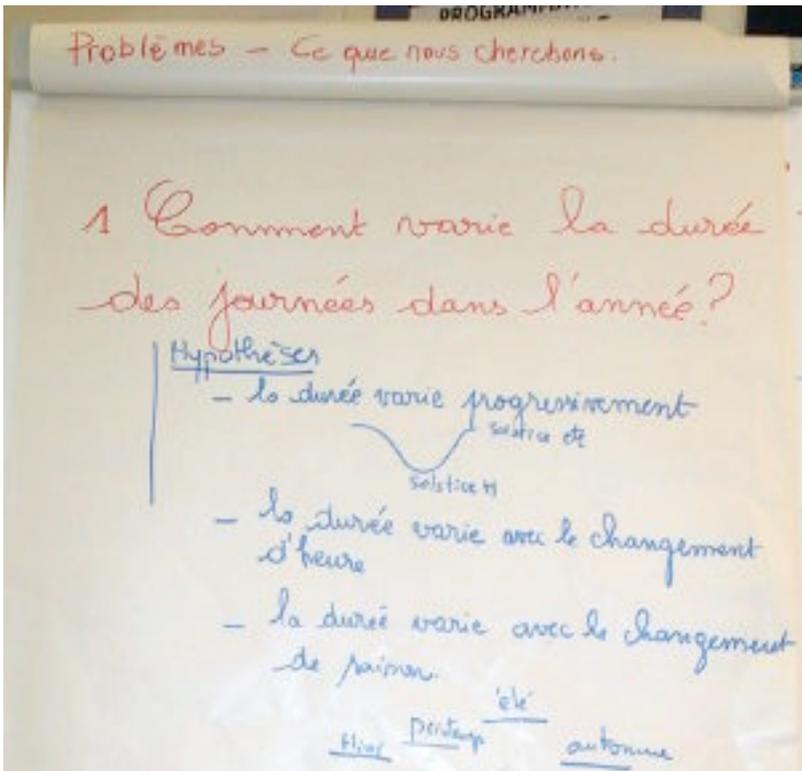
3. Dessine ses différents aspects

4. Comment est-ce possible ? Donne ton explication

5. Pourquoi peut-on voir la Lune ?

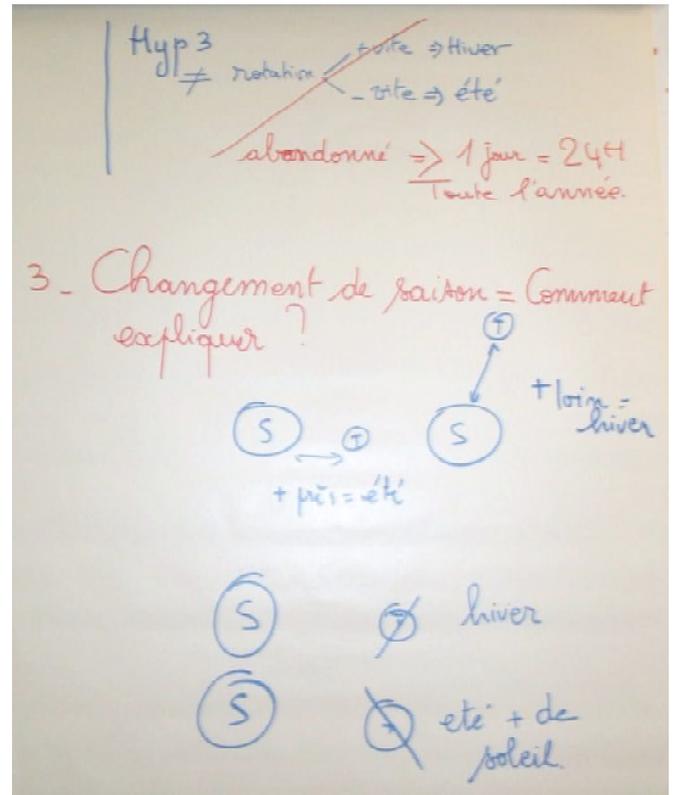
Première séance : À partir des explications de la classe recenser les problèmes et les hypothèses.

Notes prises au tableau, à partir de là les élèves devaient rédiger les hypothèses.



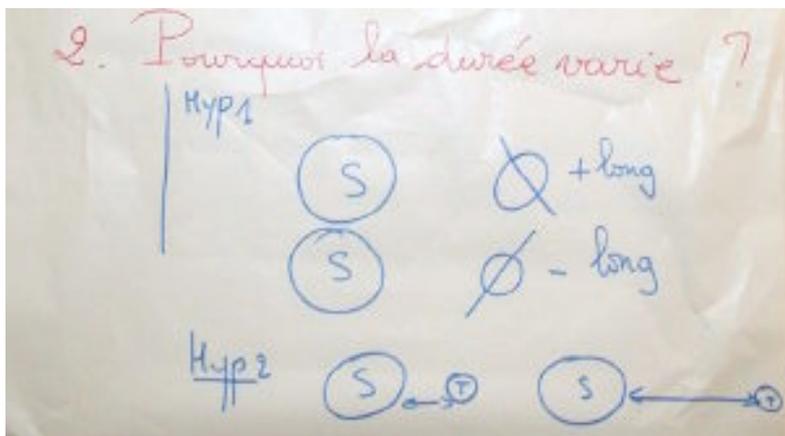
3 idées proposées pour la variation de la durée des journées dans l'année :

- le changement d'heure (hypothèse "mise à mal" en grand groupe assez rapidement)
- Le changement de saisons (variation brutale à chaque saison)
- Le changement progressif au fil des saisons



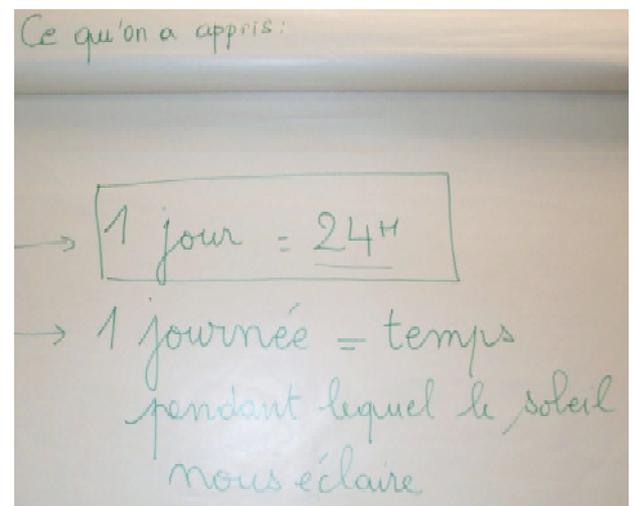
2 idées pour expliquer le changement de saisons

- La distance Terre/ Soleil (plus près, plus chaud)
- L'inclinaison de la Terre / Soleil.



2 idées pour expliquer ces changements,

- la distance Terre/Soleil
- L'inclinaison de la Terre / Soleil



Pendant la discussion mise au point sur le lexique entre "journée et jour".

SÉANCE 2 : SAISONS ET CALENDRIER



Objectif de connaissances

- Savoir comment varie la durée des journées tout au long de l'année et rattacher cela au phénomène des saisons.
- Connaître un lexique spécifique (solstices - équinoxes ...) et savoir l'utiliser à bon escient

Objectifs de méthode

- Savoir lire un tableau à double entrée avec beaucoup de données inutile

Matériel à préparer

- 100 bandelettes papier par élèves (20 cm de long, 1 cm de large)
- 30 réglottes horaire (voir en fin de séance)
- 30 horaires levers et coucher de Soleil

DÉROULEMENT

1. Phase de rappel

Quelles étaient les questions de recherche retenues, quelles idées ? ...

L'enseignant propose aux élèves d'étudier un premier problème : Comment varie la longueur de la journée au cours de l'année, et pour cela : étude d'un calendrier. Distribution - repérage du fonctionnement pour la lecture.

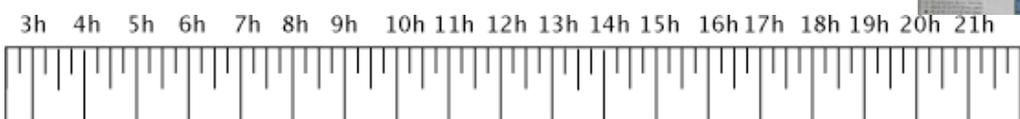
2. Lire un calendrier pour exploiter des données. (attention Un calendrier sans changement horaire été/hiver serait mieux).

Remarque : Intéressant de donner à 1/2 classe un calendrier de Janvier - Décembre et 1/2 classe de Septembre - Août. La différence d'allure des graphiques ou histogramme donnera lieu à des échanges et à des lectures plus intéressantes.

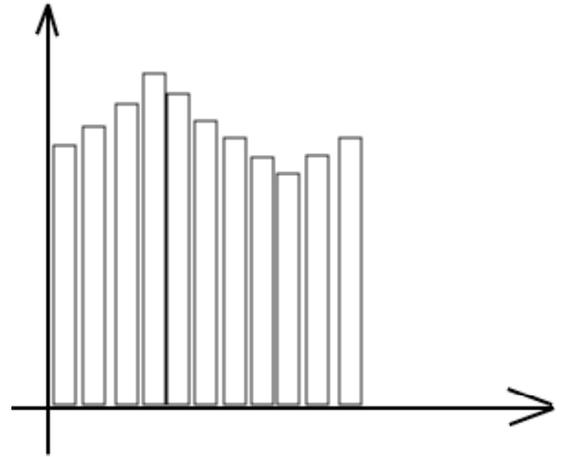
a. Différenciation possible:

- Des bandelettes => histogramme
 - Mise en graphique (utiliser un temps lié au mathématiques)
- Repérer sur un calendrier les horaires de lever et coucher du Soleil tout au long de l'année en choisissant une date chaque mois. (le 22 de chaque mois par exemple).

Chaque élève a une photocopie des heures de lever et coucher pour l'année, une règle pour les horaires et des bandelettes



de papier. Pour chaque mois les élèves coupent une bandelette (de l'heure du lever à l'heure du coucher), mises bout à bout cela fait un histogramme.



3. Interprétation

À partir de ce travail, les élèves répondent à une des questions posées => comment varie la longueur de la journée ?

- Les élèves répondent à la question problème posée précédemment. Là encore selon le niveau de la classe il est possible de faire une réponse collective orale avant de passer par une phase écrite individuelle ou bien faire le contraire.

4. Connaissances à dégager

- Comment varie la durée de la journée tout au long de l'année ?

Variation progressive - petit à petit - passage par les solstices (durée maximum S d'été - durée minimum S d'hiver - deux journées particulières, les équinoxes : durée de la journée = durée de la nuit)

Une fois que les élèves ont formulé comment varie la durée de la journée selon la saison, il est intéressant de laisser construire une partie connaissance lexcale (solstice - équinoxe) avec la double page d'un manuel, de sciences.

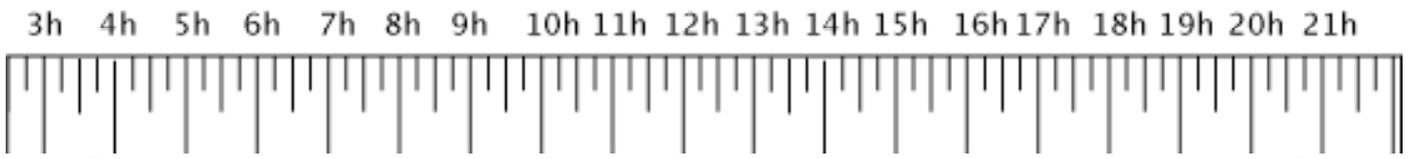
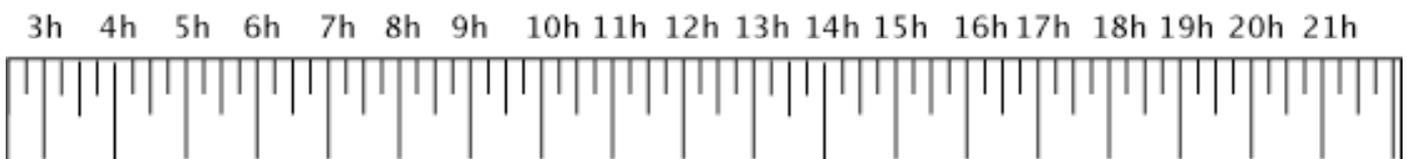
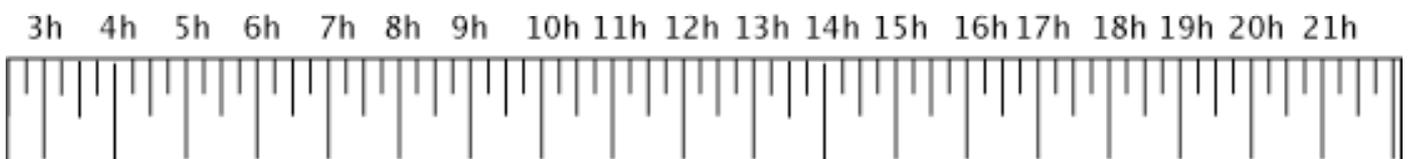
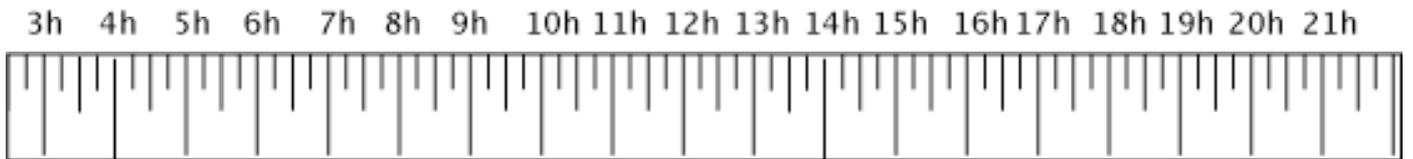
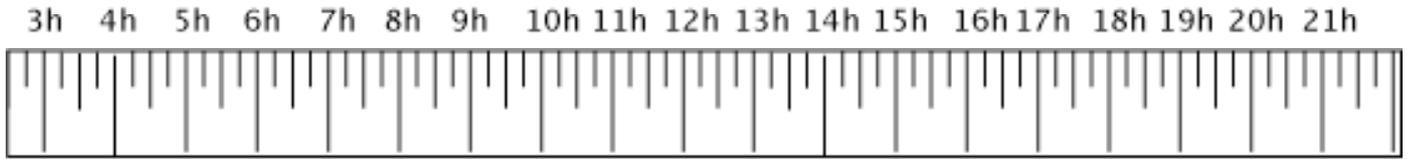
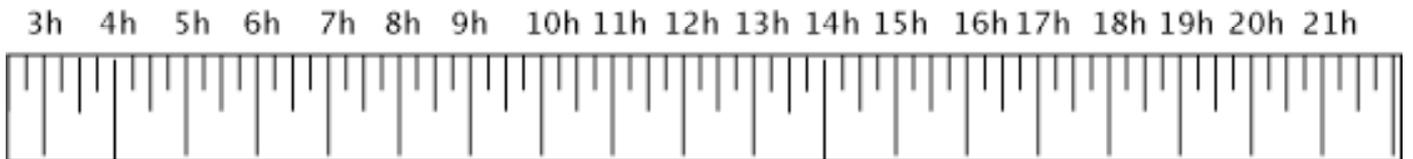
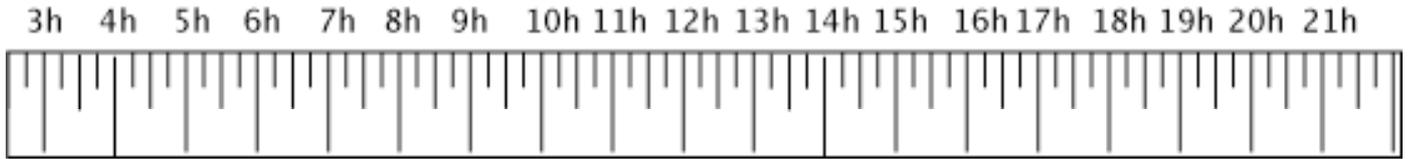
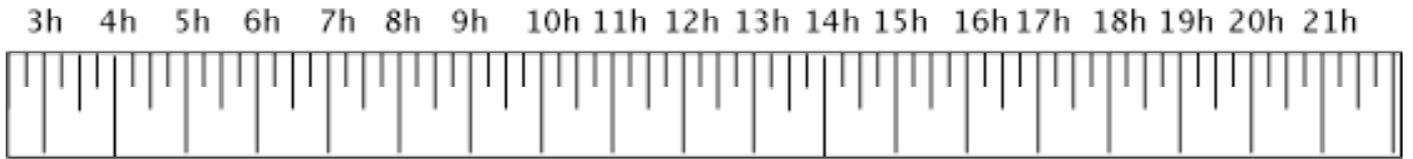
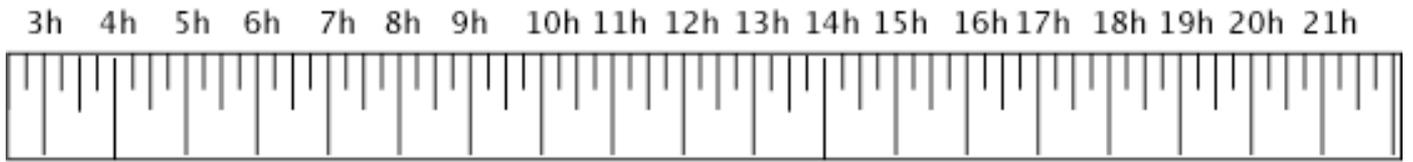
Résumé sur cahier de référence.

Notes pour l'enseignant :

Photographie d'un calendrier de levers et couchers du Soleil

LEVERS et COUCHERS du Soleil et de la Lune												
Population météorologique 2004 (les heures sont données en temps universel)												
JANVIER												
Dates	Soleil	Lune	Dates	Soleil	Lune	Dates	Soleil	Lune	Dates	Soleil	Lune	Dates
L	C	L	C	L	C	L	C	L	C	L	C	L
1	07:46	16:02	12:26	01:38	0	1	07:24	16:45	12:00	03:57	1	06:34
2	07:46	16:03	12:42	02:48	1	2	07:22	16:43	12:40	05:00	2	06:34
3	07:46	16:04	13:05	03:55	2	3	07:21	16:43	13:31	05:56	3	06:30
4	07:46	16:05	13:29	05:02	3	4	07:20	16:50	14:32	06:43	4	06:28
5	07:46	16:06	14:03	06:08	4	5	07:18	16:52	15:42	07:20	5	06:25
6	07:46	16:07	14:47	07:10	5	6	07:17	16:54	16:56	07:49	6	06:22
7	07:46	16:08	15:42	08:02	6	7	07:16	16:55	18:12	08:12	7	06:19
8	07:45	16:09	16:48	08:45	7	8	07:15	16:57	19:28	08:31	8	06:16
9	07:45	16:10	17:59	09:20	8	9	07:14	16:59	20:44	08:49	9	06:13
10	07:44	16:11	19:10	09:46	9	10	07:12	17:00	22:01	08:55	10	06:10
11	07:44	16:12	20:24	10:07	10	11	07:09	17:02	23:20	09:02	11	06:07
12	07:43	16:13	21:39	10:26	11	12	07:07	17:04	24:40	09:08	12	06:04
13	07:43	16:16	22:53	10:42	12	13	07:05	17:05	00:03	09:13	13	06:01
14	07:42	16:17	24:06	10:58	13	14	07:04	17:07	01:18	09:17	14	05:58
15	07:42	16:19	00:10	11:16	14	15	07:02	17:09	02:35	09:20	15	05:55
16	07:41	16:20	01:31	11:36	15	16	07:00	17:10	03:54	09:22	16	05:52
17	07:40	16:22	02:54	12:01	16	17	06:58	17:12	05:16	09:23	17	05:49
18	07:38	16:26	04:20	12:31	17	18	06:57	17:14	06:41	09:24	18	05:46
19	07:38	16:24	05:55	13:04	18	19	06:55	17:15	07:59	09:24	19	05:43
20	07:38	16:26	06:55	14:23	19	20	06:53	17:15	09:18	09:23	20	05:40
21	07:37	16:28	07:52	15:40	20	21	06:51	17:20	10:38	09:21	21	05:37
22	07:36	16:29	08:33	17:04	21	22	06:49	17:20	11:59	09:19	22	05:34
23	07:35	16:31	09:03	18:27	22	23	06:47	17:22	13:21	09:16	23	05:31
24	07:34	16:32	09:44	19:47	23	24	06:45	17:24	14:44	09:12	24	05:28
25	07:33	16:34	09:44	21:02	24	25	06:43	17:25	16:08	09:08	25	05:25
26	07:31	16:35	09:59	22:14	25	26	06:41	17:27	17:33	09:04	26	05:22
27	07:30	16:37	10:14	23:24	26	27	06:40	17:28	18:56	09:00	27	05:19
28	07:29	16:39	10:29	24:24	27	28	06:38	17:30	20:19	08:57	28	05:16
29	07:28	16:40	11:06	01:33	28	29	06:36	17:32	21:42	08:53	29	05:13
30	07:26	16:42	11:06	02:42	29	30	06:34	17:34	23:05	08:49	30	05:10
31	07:25	16:44	11:30	02:50	30	31	06:32	17:36	24:28	08:45	31	05:07
FÉVRIER												
1	06:34	17:33	11:20	03:48	1	06:34	17:33	11:20	03:48	1	06:34	17:33
2	06:34	17:35	12:16	04:38	2	06:34	17:35	12:16	04:38	2	06:34	17:35
3	06:30	17:36	13:23	05:19	3	06:30	17:36	13:23	05:19	3	06:30	17:36
4	06:28	17:36	14:36	06:01	4	06:28	17:36	14:36	06:01	4	06:28	17:36
5	06:25	17:35	15:52	06:38	5	06:25	17:35	15:52	06:38	5	06:25	17:35
6	06:22	17:34	17:10	07:06	6	06:22	17:34	17:10	07:06	6	06:22	17:34
7	06:19	17:32	18:27	07:44	7	06:19	17:32	18:27	07:44	7	06:19	17:32
8	06:16	17:31	19:46	08:21	8	06:16	17:31	19:46	08:21	8	06:16	17:31
9	06:13	17:30	21:06	08:58	9	06:13	17:30	21:06	08:58	9	06:13	17:30
10	06:10	17:29	22:29	09:34	10	06:10	17:29	22:29	09:34	10	06:10	17:29
11	06:07	17:28	23:54	10:09	11	06:07	17:28	23:54	10:09	11	06:07	17:28
12	06:04	17:27	00:20	10:33	12	06:04	17:27	00:20	10:33	12	06:04	17:27
13	06:01	17:26	01:44	10:56	13	06:01	17:26	01:44	10:56	13	06:01	17:26
14	05:58	17:25	03:07	11:17	14	05:58	17:25	03:07	11:17	14	05:58	17:25
15	05:55	17:24	04:28	11:37	15	05:55	17:24	04:28	11:37	15	05:55	17:24
16	05:52	17:23	05:49	11:55	16	05:52	17:23	05:49	11:55	16	05:52	17:23
17	05:49	17:22	07:09	12:12	17	05:49	17:22	07:09	12:12	17	05:49	17:22
18	05:46	17:21	08:28	12:28	18	05:46	17:21	08:28	12:28	18	05:46	17:21
19	05:43	17:20	09:46	12:43	19	05:43	17:20	09:46	12:43	19	05:43	17:20
20	05:40	17:19	11:03	12:57	20	05:40	17:19	11:03	12:57	20	05:40	17:19
21	05:37	17:18	12:19	13:10	21	05:37	17:18	12:19	13:10	21	05:37	17:18
22	05:34	17:17	13:34	13:22	22	05:34	17:17	13:34	13:22	22	05:34	17:17
23	05:31	17:16	14:50	13:33	23	05:31	17:16	14:50	13:33	23	05:31	17:16
24	05:28	17:15	16:07	13:43	24	05:28	17:15	16:07	13:43	24	05:28	17:15
25	05:25	17:14	17:24	13:52	25	05:25	17:14	17:24	13:52	25	05:25	17:14
26	05:22	17:13	18:41	14:00	26	05:22	17:13	18:41	14:00	26	05:22	17:13
27	05:19	17:12	19:59	14:07	27	05:19	17:12	19:59	14:07	27	05:19	17:12
28	05:16	17:11	21:18	14:14	28	05:16	17:11	21:18	14:14	28	05:16	17:11
29	05:13	17:10	22:37	14:20	29	05:13	17:10	22:37	14:20	29	05:13	17:10
30	05:10	17:09	23:56	14:25	30	05:10	17:09	23:56	14:25	30	05:10	17:09
31	05:07	17:08	25:15	14:29	31	05:07	17:08	25:15	14:29	31	05:07	17:08
MARS												
1	05:04	18:31	19:45	07:43	1	05:04	18:31	19:45	07:43	1	05:04	18:31
2	05:11	18:28	20:00	08:58	2	05:11	18:28	20:00	08:58	2	05:11	18:28
3	05:14	18:26	20:17	10:12	3	05:14	18:26	20:17	10:12	3	05:14	18:26
4	05:18	18:24	20:37	11:24	4	05:18	18:24	20:37	11:24	4	05:18	18:24
5	05:21	18:22	21:02	12:36	5	05:21	18:22	21:02	12:36	5	05:21	18:22
6	05:25	18:20	21:34	13:48	6	05:25	18:20	21:34	13:48	6	05:25	18:20
7	05:29	18:18	22:15	14:48	7	05:29	18:18	22:15	14:48	7	05:29	18:18
8	05:34	18:16	23:07	15:48	8	05:34	18:16	23:07	15:48	8	05:34	18:16
9	05:39	18:14	24:00	16:48	9	05:39	18:14	24:00	16:48	9	05:39	18:14
10	05:44	18:12	25:00	17:48	10	05:44	18:12	25:00	17:48	10	05:44	18:12
11	05:49	18:10	26:00	18:48	11	05:49	18:10	26:00	18:48	11	05:49	18:10
12	05:54	18:08	27:00	19:48	12	05:54	18:08	27:00	19:48	12	05:54	18:08
13	05:59	18:06	28:00	20:48	13	05:59	18:06	28:00	20:48	13	05:59	18:06
14	06:04	18:04	29:00	21:48	14	06:04	18:04	29:00	21:48	14	06:04	18:04
15	06:09	18:02	30:00	22:48	15	06:09	18:02	30:00	22:48	15	06:09	18:02
16	06:14	18:00	01:00	23:48	16	06:14	18:00	01:00	23:48	16	06:14	18:00
17	06:19	17:58	02:00	24:48	17	06:19	17:58	02:00	24:48	17	06:19	17:58
18	06:24	17:56	03:00	25:48	18	06:24	17:56	03:00	25:48	18	06:24	17:56
19	06:29	17:54	04:00	26:48	19	06:29	17:54	04:00	26:48	19	06:29	17:54
20	06:34	17:52	05:00	27:48	20	06:34	17:52	05:00	27:48	20	06:34	17:52
21	06:39	17:50	06:00	28:48	21	06:39	17:50	06:00	28:48	21	06:39	17:50
22	06:44	17:48	07:00	29:48	22	06:44	17:48	07:00	29:48	22	06:44	17:48
23	06:49	17:46	08:00	30:48	23	06:49	17:46	08:00	30:48	23	06:49	17:46
24	06:54	17:44	09:00	01:48	24	06:54	17:44	09:00	01:48	24	06:54	17:44
25	06:59	17:42										

Exemple de bandelettes pour faire de histogramme.





SÉANCE 3 : SAISONS - COMMENT ?

Objectifs de connaissances

- Amener les élèves à partir d'un matériel simple à trouver une explication possible aux changements de durée des journées selon les saisons.
 - Lorsque l'hémisphère Nord est inclinée vers le Soleil, la durée des journées est plus longue ce qui correspond à la période été pour cet hémisphère.

Objectifs de méthode

- Mettre en relation des informations et des faits d'observation lors d'une modélisation.
- Représenter avec rigueur en choisissant un point de vue (profil ou dessus : réinvestissement par rapport à la séquence journée/nuit voir sur le site)

Matériel à préparer

- 7 supports de Terre inclinés
- 7 lampes en position Soleil ou bien 7 bougies chauffe-plat
- 7 "Terre" (balle de ping-pong avec tracé de l'équateur, un point pour la France et les pôles percés avec axe de rotation)
- 1 boule de polystyrène (diam : ~7 cm) avec 1 pique à brochette (pour les phases de regroupement)
- 1 lampe de bureau orientable (source lumineuse pour les phases de regroupement).

DÉROULEMENT

1. Phase de rappel

Qu'avons-nous étudié lors de la séance précédente ? Quelles connaissances ? Quel lexique important ?

L'enseignant propose aux élèves qu'après avoir étudié comment varie la durée des journées, la classe va chercher le problème suivant, comment est-ce possible ? Comment l'expliquer ? Retour à l'affiche avec les différents problèmes et les hypothèses posées.

2. Phase de recherche - Travail de groupe Pourquoi la journée est plus ou moins longue ?

Présenter aux élèves un matériel (voir photo ci-contre)

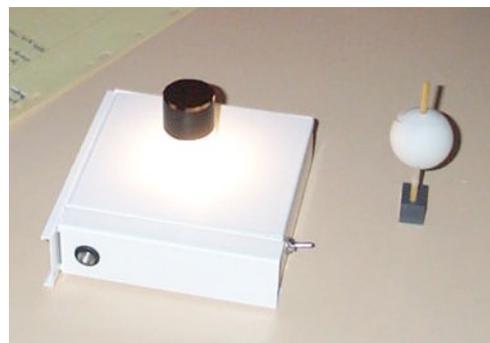
a. Recherche par 4 - matériel distribué (lampe + Terre sur support incliné)

les élèves cherchent un fonctionnement permettant d'envisager le changement de saison.

3. Échanges - confrontation

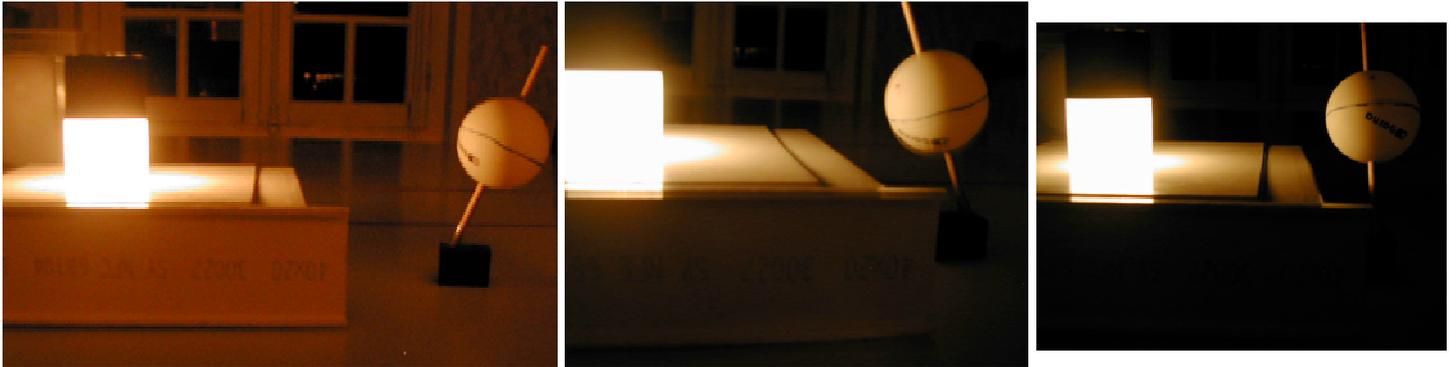
Nécessaire d'entre-couper par des temps rapides de synthèse.

Qui permettent de comparer les hypothèses en cours, des modélisations. Les hypothèses stériles seront ainsi plus rapidement éliminées par le grand groupe => gain de temps.

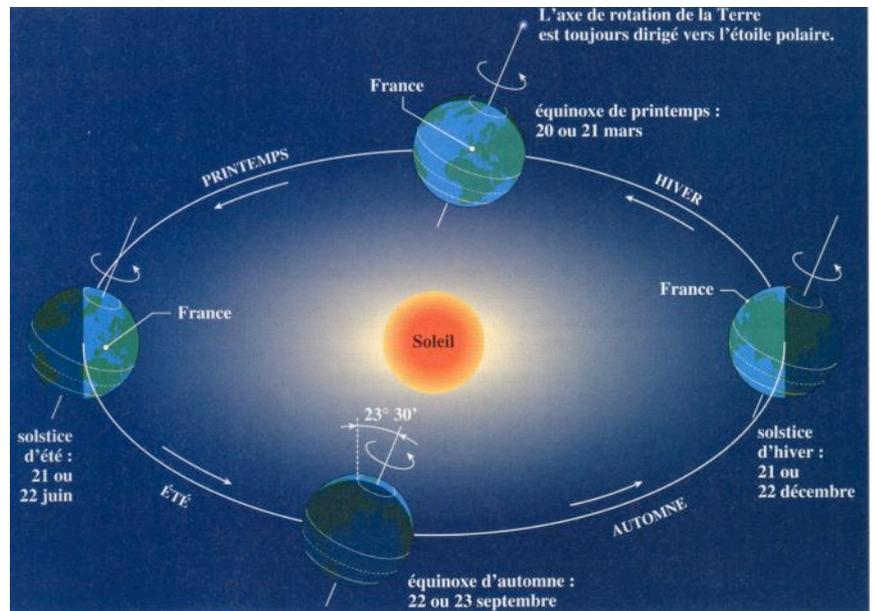
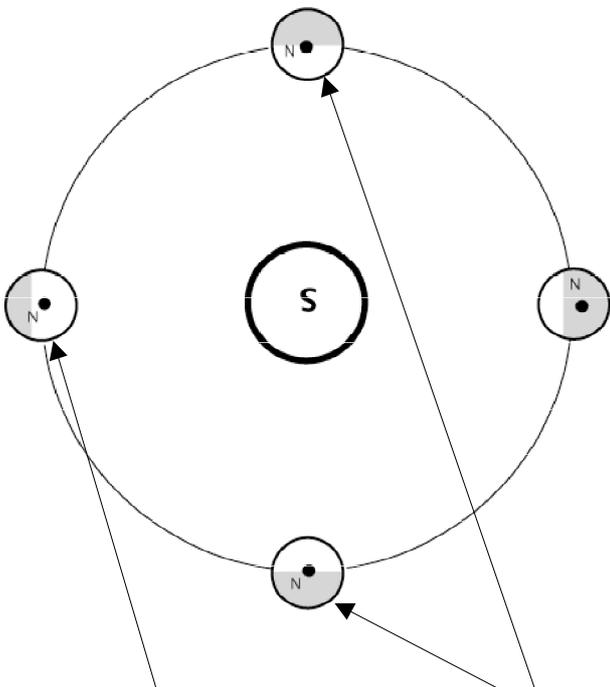


Remarque 1 : Apport d'une aide pour travailler sur la durée de la journée : Proposer aux élèves de choisir une rotation à vitesse régulière, lorsque la tête d'épingle est éclairée, un des élèves dit de manière régulière « SOLEIL » un autre compte le nombre de fois où ce mot est répété. Cette proposition devrait amener les groupes repérer des différences de durées. Cela leur permettra de faire le lien avec le travail sur le calendrier mené en début de séance.

Exemples avec le matériel de modélisation : 2 positions hiver et été pour l'hémisphère Nord, et une position intermédiaire, la Terre est éclairée à 50%, la lumière passe par les deux pôles, la journée est aussi longue que la nuit, cela peut représenter l'équinoxe de printemps ou d'automne.



Dans chaque groupe, les élèves représentent la modélisation en choisissant un point de vue (profil ou côté) mais en tenant ce même point de vue (rappel séquence journée/nuit).



L'ensoleillement dans l'hémisphère nord est plus important => été. Cette position "maximale" s'appelle solstice d'été.

L'ensoleillement est aussi important dans l'hémisphère Nord que dans l'hémisphère Sud, c'est une position intermédiaire qui correspond aussi bien à l'automne qu'au printemps. Cette position particulière d'égalité parfaite s'appelle équinoxe.
Mémo : Pour se rappeler dans équinoxe, il y a la racine "équi" qui signifie égal.

Remarque à propos du matériel : Utilisation d'un matériel adapté différent entre les phases de recherche par groupe et les phases de synthèse.
Pour les phases de synthèse : boule de polystyrène avec pique à brochette + lampe halogène de bureau télescopique et articulée.
Pour les expériences dans les groupes, attention au réglage du matériel (bonne hauteur pour avoir une bonne démarcation 1/2 Terre).
Voir les photos ci-dessus et ci-dessous.

4. Echanges synthèse

Validation en grand groupe :

Lorsque l'hémisphère Nord est incliné vers le Soleil, alors la durée de la journée est plus longue donc, il s'agit pour nous de l'été.

Inversement => l'hiver ...

Pour les positions printemps automne, ce sont des positions intermédiaires, les deux axes sont éclairés, aux équinoxes. Si problème de sens de révolution posé => apport du maître (même sens que le sens de rotation de la Terre sur elle-même : sens inverse des aiguilles d'une montre pour qui regarde au dessus du pôle Nord)

Dégager une connaissance : Savoir expliciter oralement puis par écrit que le changement de saison est dû à l'inclinaison de la Terre vers le Soleil. En effet lorsque l'hémisphère Nord est « penché » vers le Soleil, il reçoit plus de lumière, plus longtemps, les journées sont plus longues, c'est l'été pour cet hémisphère » .

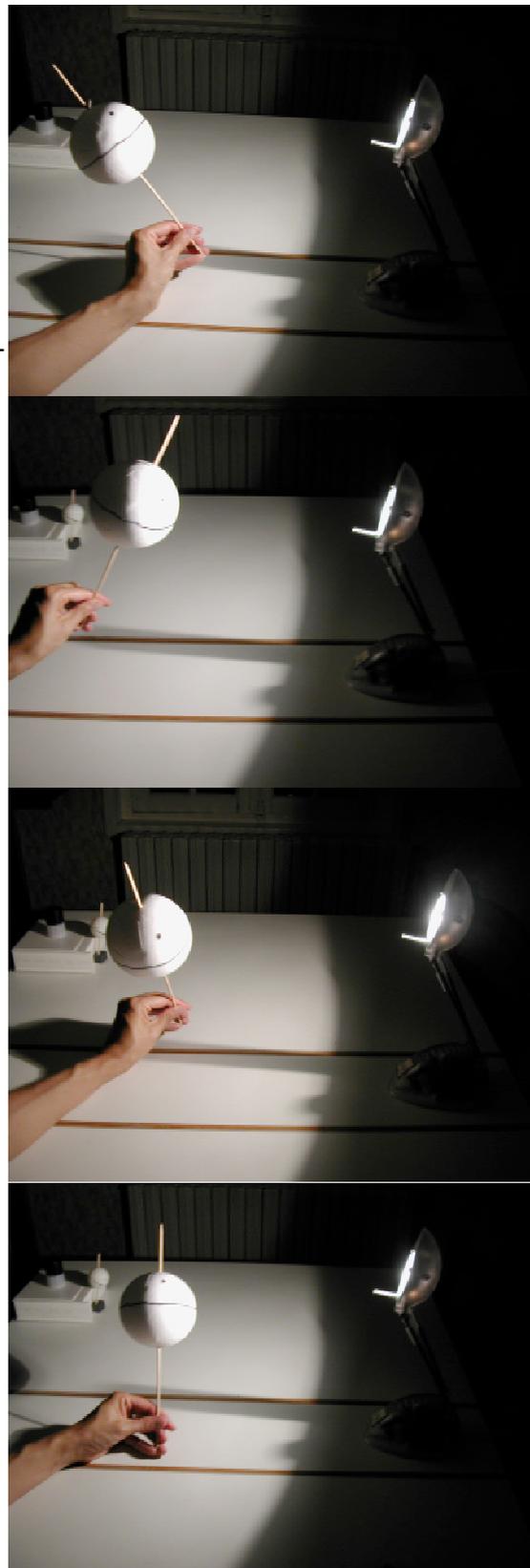
6. Lien modélisation et document : Temps de structuration réinvestissement

- Savoir identifier les saisons avec un schéma en vue de dessus
- Savoir associer et justifier l'association entre 3 photos et 3 tracés de gnomons différents, et trois images de mouvements apparents (sur une des images il faut tracer le mouvement apparent).
(Voir document en fin de séance)

7. Prolongements possibles

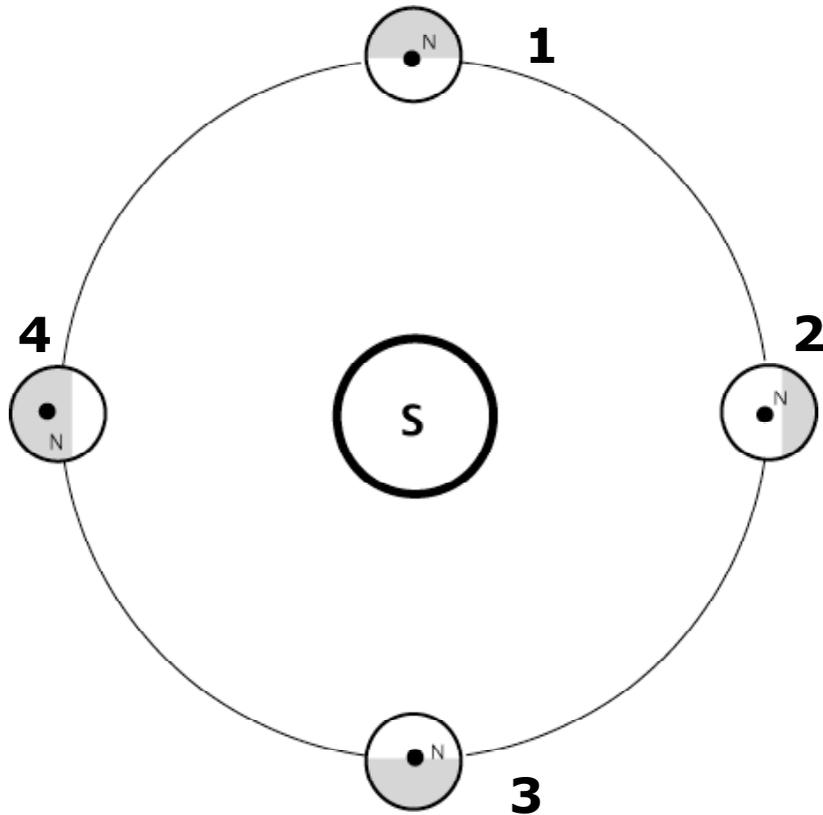
- Utilisation d'un texte présentant la nuit polaire, tout en utilisant le matériel de modélisation, schématiser en vue de dessus le phénomène.

Notes pour l'enseignant :



Saisons vue de dessus

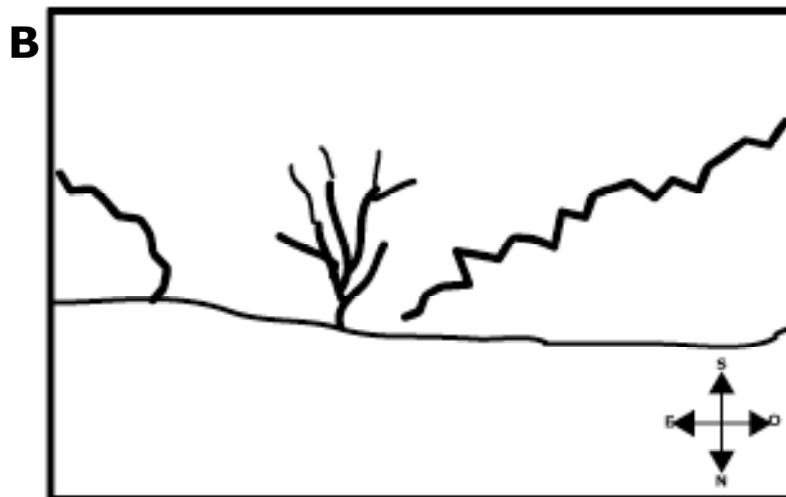
Pour chaque position de la Terre autour du Soleil, indique la saison et justifie ta réponse.
(possibilité de regrouper positions 1 et 3)

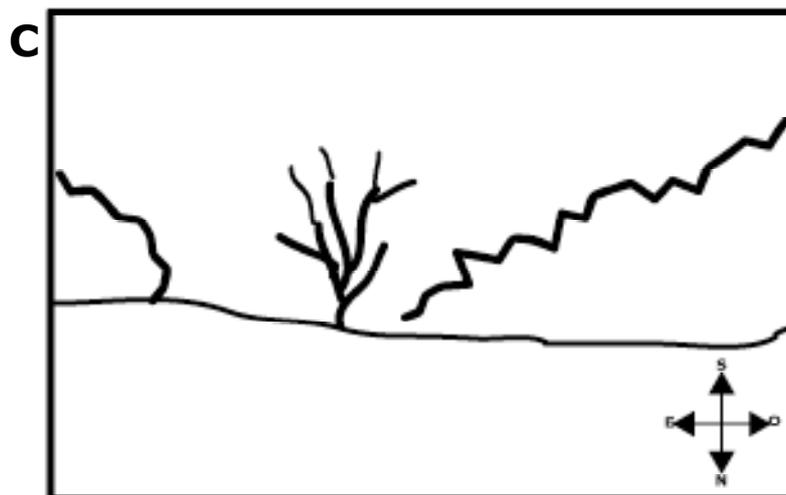


Printemps - hiver-été

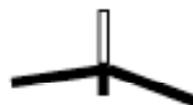
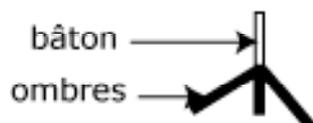
1. Choisis pour chaque dessin une saison parmi les 3 citées dans le titre.
2. Sur la première image, la course du Soleil dans le ciel est représentée. Pour les deux autres dessins du même paysage, dessine la course du Soleil en fonction de la saison que tu as choisie







3. Associe chaque relevé d'ombre avec la saison qui correspond. Écris la saison sous chaque relevé.





SÉANCE 4 : PHASES DE LA LUNE

Objectifs de connaissances

- Amener les élèves à repérer des régularités dans le phénomène des phases et savoir nommer les différentes formes.
 - Savoir que ces différentes formes sont la partie éclairée de la Lune.
 - Savoir que les formes varient de manière ordonnée et progressive.
- Comprendre en utilisant une modélisation pourquoi la partie visible de la Lune n'est pas toujours la même.

Objectifs de méthode

- Savoir changer de référentiel pour lire et produire un schéma

Matériel à préparer

- 7 feuilles A3 (cf Doc 2 à photocopier et agrandir)
- 7 balles de ping-pong représentant la lune (pas d'équateur tracé inutile) percées à chaque pôle et montées sur une tige (pique à brochette)
- 7 bouchons d'eau minérale percés utilisés comme support de la Lune
- 7 triangles de papier coloré pour matérialiser un observateur (<1cm de côté)
- 1 lampe (halogène ou non mais orientable) (temps de synthèse)
- 1 boule de polystyrène (diam ~ 7 cm) pour matérialiser la Terre (temps de synthèse)
- 1 pique à brochette en bois (axe des pôles)

DÉROULEMENT

Les élèves ont fait une observation de la Lune.

En principe, les élèves n'ont pas observé une lunaison complète (trop long). S'ils ont observé une fin de lunaison et le début d'une autre sur une dizaine de jours. Le cycle lunaire n'est pas complet, ou bien observation d'un début de cycle il manque la fin ... Ce manque de données sera un élément moteur de question pour amener les élèves à imaginer un fonctionnement.

1. Mise en situation

Reprise de l'affiche des questions/ désaccords à partir du questionnaire de départ. Les élèves ont leur grille d'observation.

"Dessine ses différents aspects"

Connaissances à dégager : En comparant les différents relevés, il est possible de repérer qu'il n'y a pas 2 ou 3 formes simplement mais toute une variété, une progression de formes. La forme que l'on voit correspond à la partie éclairée de la Lune. La forme évolue de manière progressive.



Comment est-ce possible ? Donne ton explication"

L'observation ne fait pas vraiment progresser l'explication sauf si les enfants ont pu échanger avec leurs parents ou un frère ou sœur. L'enseignant propose alors aux élèves d'essayer de trouver une explication par l'expérience (modélisation).

"Pourquoi peut-on voir la Lune ?"

Là encore les explications ne peuvent progresser avec l'observation, ce problème pourra être résolu avec la modélisation, les échanges dans la classe.

Définir collectivement les problème de recherche.

Exemple de formulation :

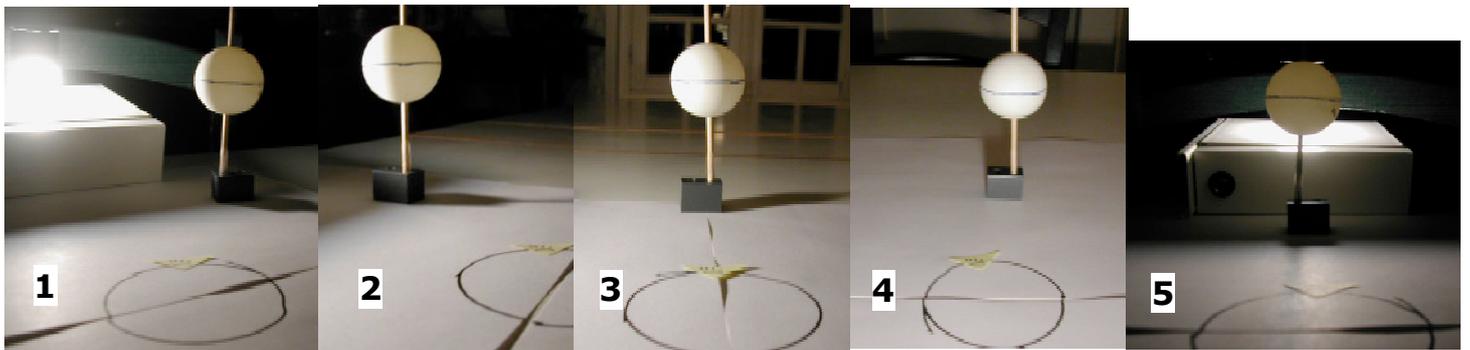
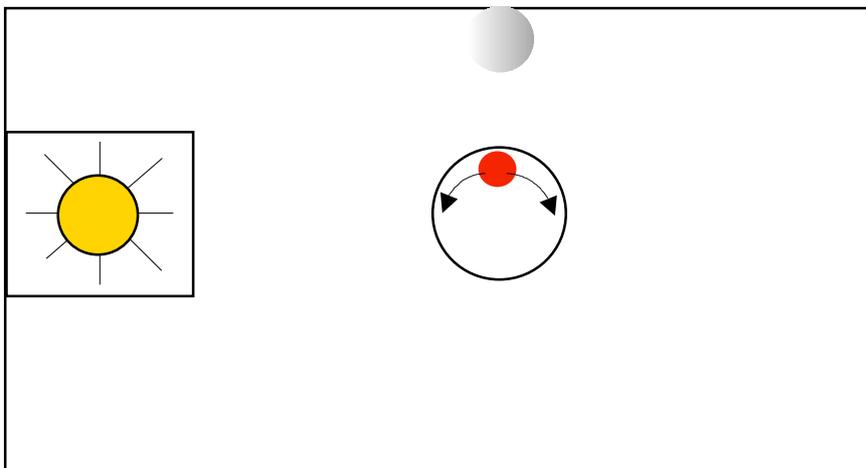
- Comment expliquer que la Lune change de forme ?
- Comment expliquer que l'on peut voir la Lune à différents moments du jour (journée ou nuit)?

2. Modélisation - phase de recherche par groupe

Explication/ point de vue. L'enseignant explique l'utilisation du matériel (une feuille A3, une lampe, une balle de ping-pong pour la Lune - un jeton = un observateur sur la Terre) => voir document 1 en fin de séance

Rappel sur les mouvements : Les élèves savent que la Terre tourne sur elle-même, qu'elle tourne autour du Soleil. La Lune tourne autour de la Terre. Pour cette expérience, l'enseignant explique aux élèves que seuls les mouvements de la Lune et celui d'un observateur sur la Terre sera utile. Mettre au point la manip sur feuille A3. (document 2 en fin de séance).

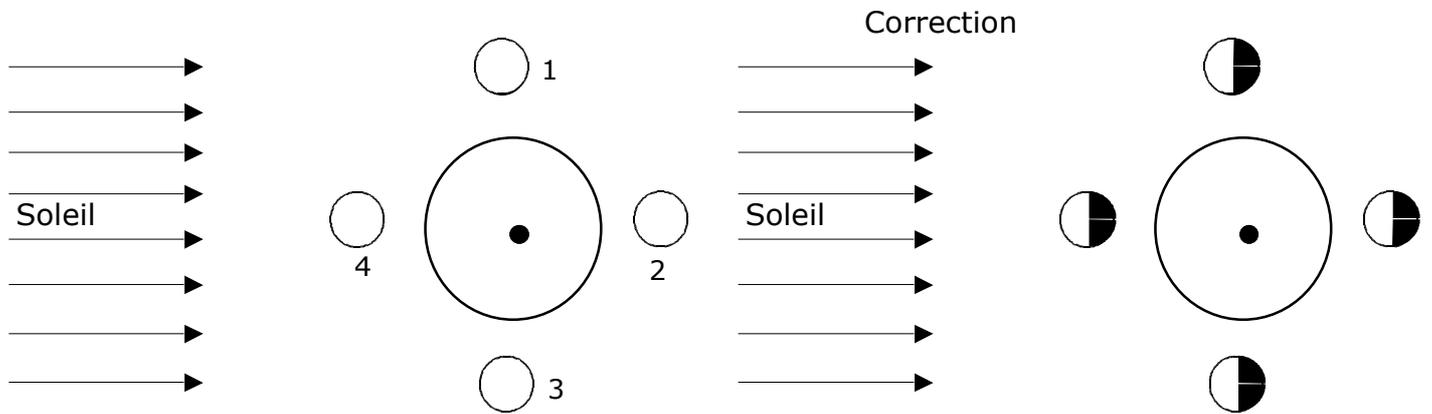
Les élèves font tourner la Lune autour de la Terre et repèrent ce que l'observateur (point rouge) peut voir (partie éclairée de la Lune)



1 : croissant - 2: croissant - 3 : dernier quartier - 4 : pleine lune - 5 : nouvelle lune

3. De la modélisation à la représentation

a. schéma en vue de dessus de la modélisation avec place de l'observateur. L'enseignant propose dans un premier temps de repérer au moins 4 positions "remarquables". Proposition possible au tableau :



Chaque groupe fait une proposition dessinée (en vue de dessus)

4. Validation collective au tableau avec vérification (matériel collectif : lampe de bureau et boule de polystyrène)

5. Du schéma vue de dessus à des représentation de la Lune dans le ciel : Quelle relation ? expliciter. Travail individuel sur cahier.

Ce que l'on voit depuis la Terre :

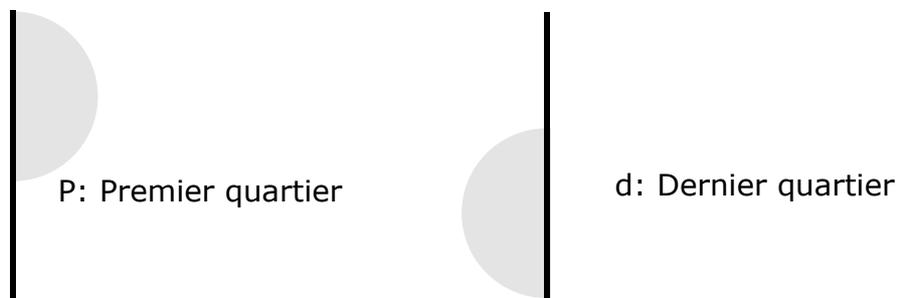


Ce que l'on voit **CORRECTION** :



6. Validation collective - argumentation- Lexique

Mise en place du vocabulaire adapté "pleine Lune" on voit toute la face éclairées => 1/2 sphère, "nouvelle Lune" on ne voit rien pas de face éclairée, quartier de Lune : on voit 1/4 de sphère, Premier quartier et dernier quartier avec moyen mnémotechnique



Questionnement collectif pour renforcer les formulations côté élève utilisation du matériel collectif

- Où doit être positionnée la Lune pour être en pleine Lune ? ... (problème du point de vue de l'observateur)
- Comment retrouver l'évolution dans le temps des phases observées au début de la séquence

(problème du sens - utilisation du matériel collectif)

Visualisation avec une animation

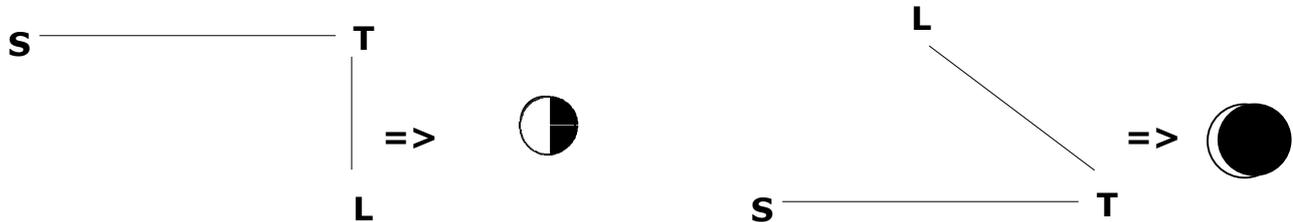
Exemple d'url : http://www.mcq.org/societe/phases_lunaires/phaseslunaireshig.html

Site du Musée de la civilisation du Québec

7. Entraînement collectif

Position de la Terre du Soleil et de la Lune => Déduire la phase - Vérification avec le matériel collectif.

Exemple :



8. Entraînement individuel

Exercice permettant de travailler vue de dessus les phases de la Lune et de faire le lien avec ce que l'on voit depuis la Terre dans le ciel. (voir doc3 en fin de séance)

9. Validation collective et structuration des connaissances

Dessin au tableau de l'exercice, et argumentation (reprise simple pour les positions "classiques" et discussion pour les positions intermédiaires (Lune gibbeuse et croissant). Bien repérer l'ordre et la logique de l'évolution de la forme. Proposer aux élèves une image chronologiques des différentes phases de la Lune (voir Doc4 en fin de séance).

9. De la représentation à la simulation en extérieur

Descriptif de la mise en place :

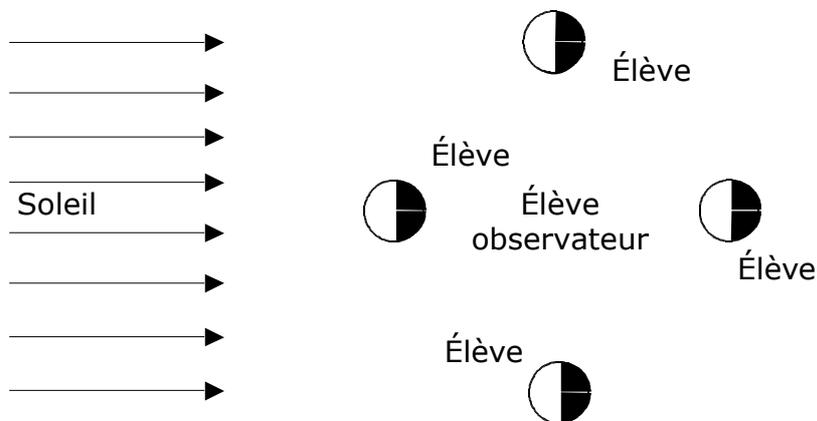
Les élèves sont répartis par groupe de 5 :

- Le Soleil est donné (réel)

- 4 élèves pour 4 positions classiques avec des balles noircies à moitié

- 1 élève au milieu observateur, il organise la position des balles pour retrouver les 4 positions (nouvelle Lune - premier quartier - pleine Lune - dernier quartier).

Le maître circule entre les groupe et fait repérer les dysfonctionnement, puis les élèves changent de place, chacun doit pouvoir être observateur.



PROLONGEMENTS POSSIBLE (COMPÉTENCES NON EXIGIBLES)

10. Simulation de la face cachée de la Lune - travail collectif

L'enseignant explique rapidement que depuis la Terre on ne voit toujours que le même côté de la Lune. Il demande alors aux élèves avec leur "lune" (demi-sphère noircie) de tourner autour de l'élève Terre en faisant en sorte que l'on ne voit toujours le même côté de la Lune.

11. Synthèse - Face cachée

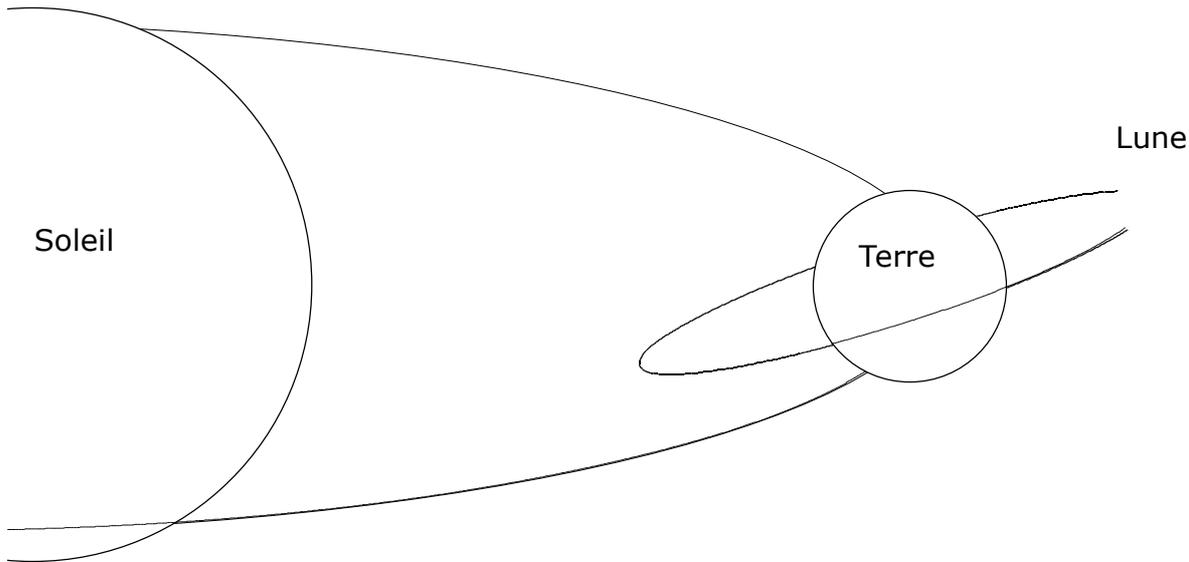
Le temps mis pour une rotation de la Terre sur elle-même (24 heures) est égal au temps mis par la Lune pour tourner autour de la Terre, ainsi on voit toujours la même face de la Lune.

Simulation avec deux élèves

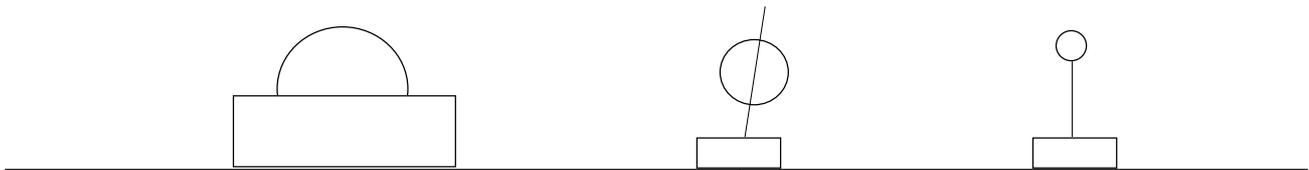
Un élève tourne sur lui-même (il est sur la Terre) l'autre a une Lune (demi-sphère colorée en noir et l'autre en blanc), il tourne autour de l'enfant Terre en restant toujours avec la même face côté Terre.

Notes pour l'enseignant :

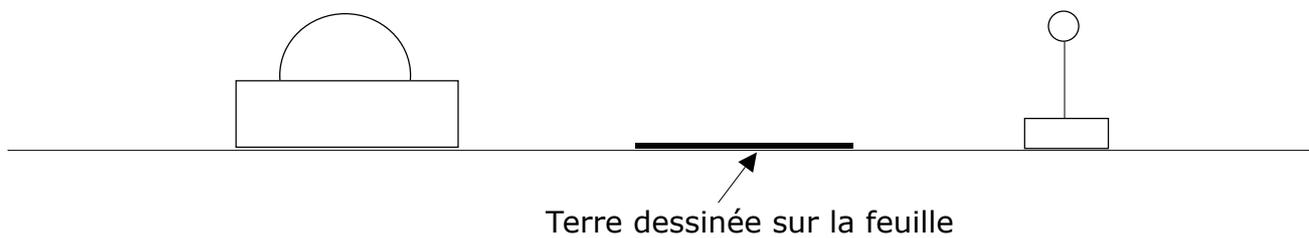
Support de modélisation pour comprendre les phases de la Lune. Présentation du matériel

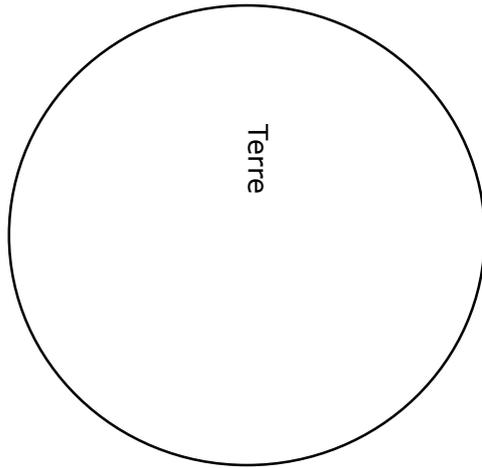
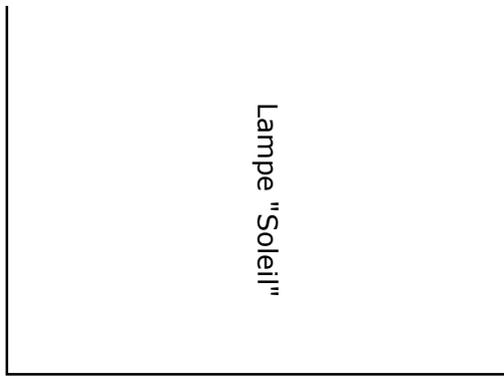


La Lune ne tourne dans le même plan que celui de la Terre autour du Soleil, pour faire des expériences (modélisations) ce n'est pas possible d'utiliser un matériel comme ci-dessous, car il y aurait une éclipse de Lune à chaque tour.



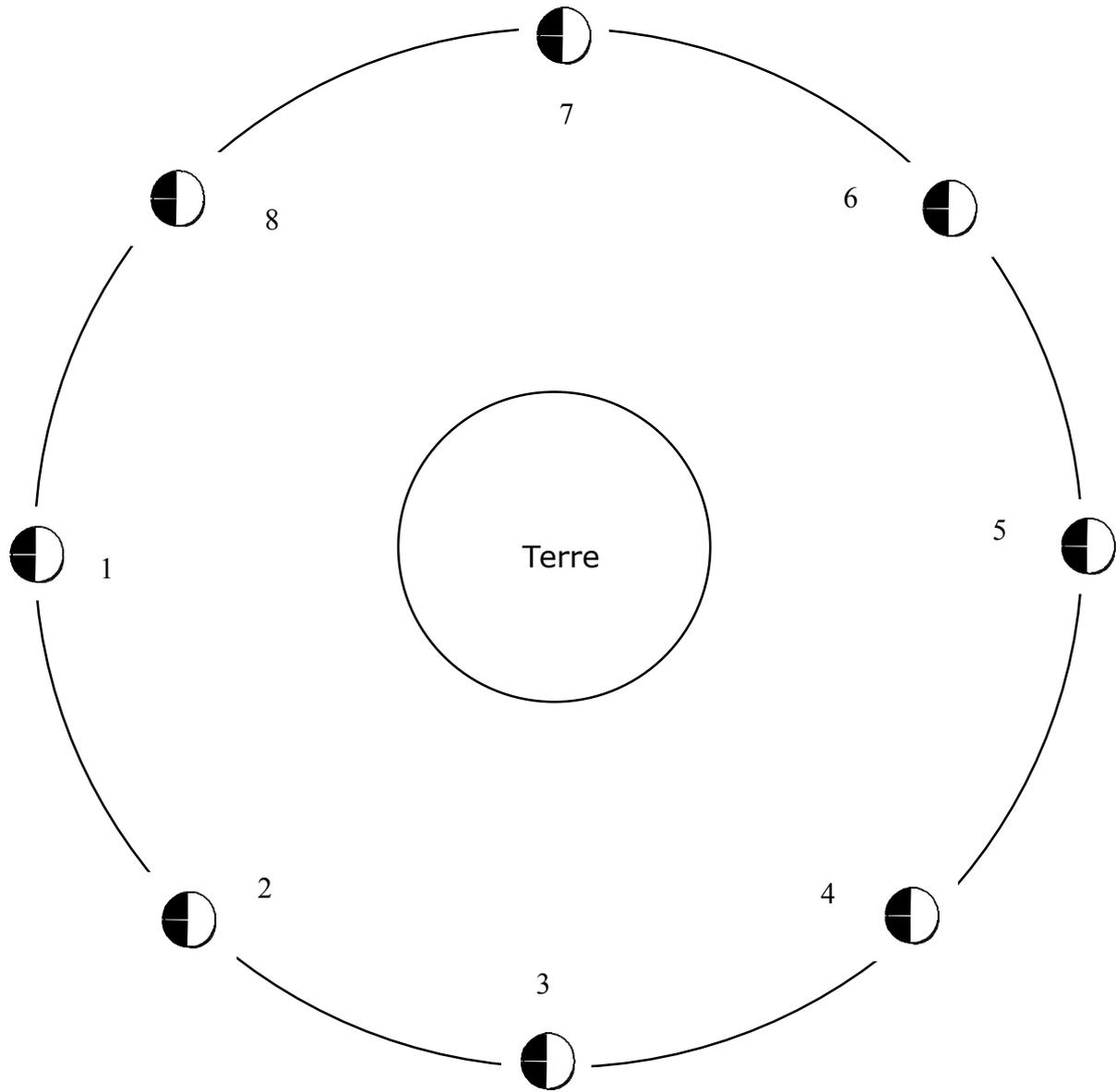
Pour éviter cela, la Terre sera dessinée sur la feuille, seront dans le même plan le Soleil et la Lune.





À imprimer au format A3 (photocopie agrandie.

Associe chaque forme de la Lune vue de la Terre a une position autour de la Terre.
 À chaque fois l'observateur est en face de la position.

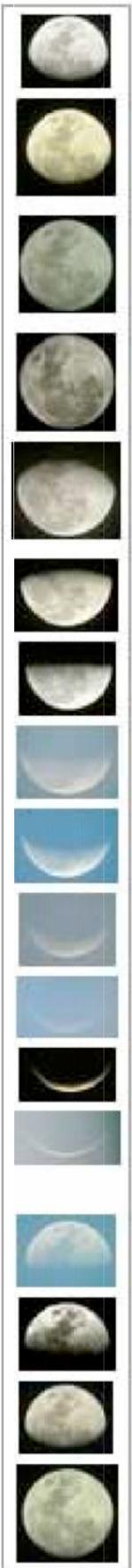


Formes de Lune vue de la Terre								
Positions								1

Images des différentes phases de la Lune dans l'ordre chronologique. (source Wikipédia)



Images des différentes phases de la Lune dans l'ordre chronologique. (source Wikipédia)



Images des différentes phases de la Lune dans l'ordre chronologique. (source Wikipédia)



Images des différentes phases de la Lune dans l'ordre chronologique. (source Wikipédia)





SÉANCE 5 : PROPOSITIONS ÉVALUATION

Objectif de connaissances

- Évaluer les connaissances et compétences des élèves :
 - Savoir repérer les caractéristiques de durées de journées selon les saisons
 - Savoir utiliser à bon escient le lexique spécifique (solstice, équinoxe, croissant, pleine lune, nouvelle lune)
 - Être capable de faire le lien entre : saison ombre portée, et position de la Terre par rapport au Soleil

Objectifs de méthode

- Savoir lire un graphique
- Être capable de lire et compléter un schéma en adaptant le point de vue.

Matériel à préparer

- Documents joints
- Matériel de modélisation à portée au cas ou ...

DÉROULEMENT

1. Propositions

- un même bâton (hémisphère Nord) donne 3 ombres différentes à différents moments de l'année à relier avec trois propositions de saisons (été hiver printemps) justifier puis compléter un dessin de positions de la Terre par rapport au Soleil pour ces trois exemples.

- Un graphique à interpréter (quelle saison ?, solstice équinoxe ...)

- Remettre dans l'ordre et compléter les phases de la Lune en légendant les dessins (point de départ fixé et nombre d'étapes données)

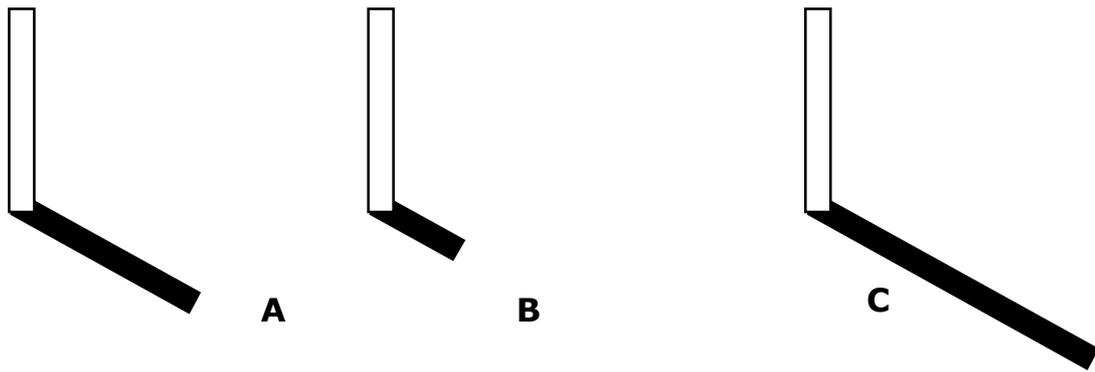
Voir exemple page suivante

Différenciation possible

Proposer l'utilisation du matériel

Notes pour l'enseignant :

À 3 dates différentes de l'année l'ombre d'un bâton (le même à chaque fois) est relevée à midi. Ceci se passe en France (hémisphère Nord).

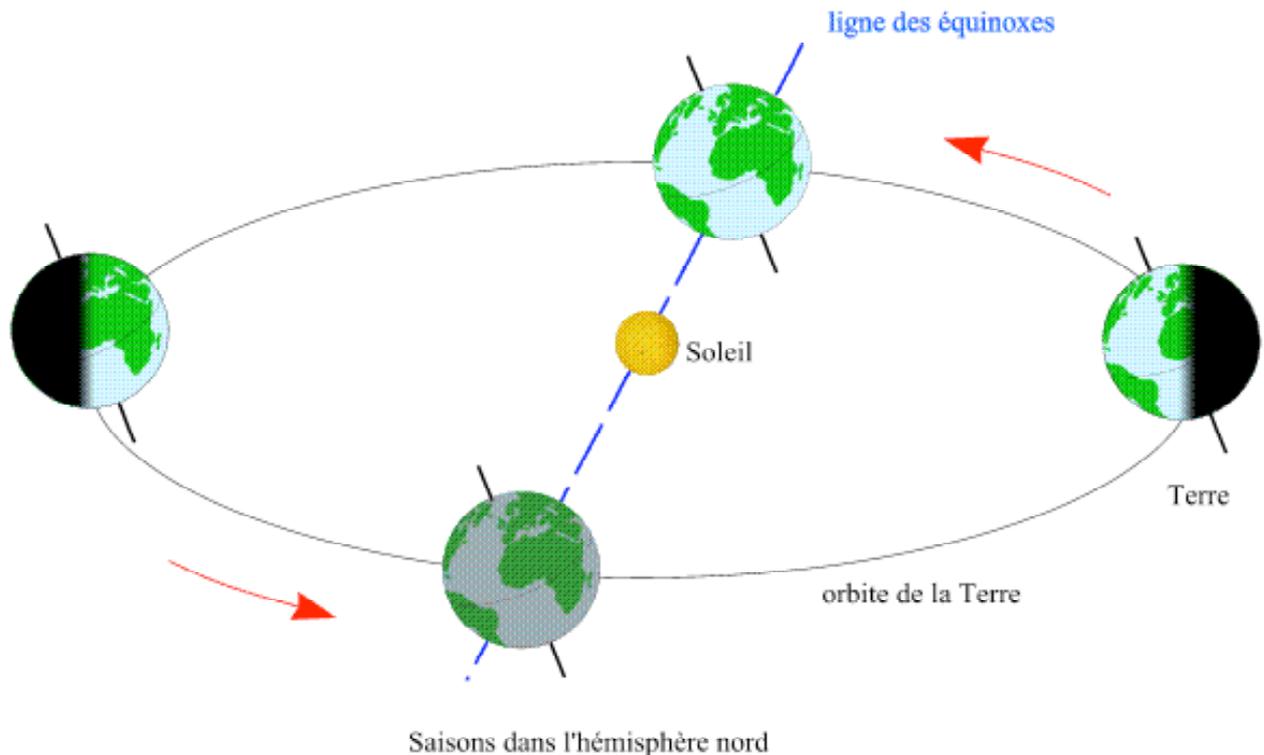


Complète

Parmi ces 3 saisons proposées, lesquelles correspondent au relevé d'ombre :
été : ___ hiver : ___ printemps : ___

Explique ton choix :

Inscris le noms des saisons sur le dessin ci-dessous :

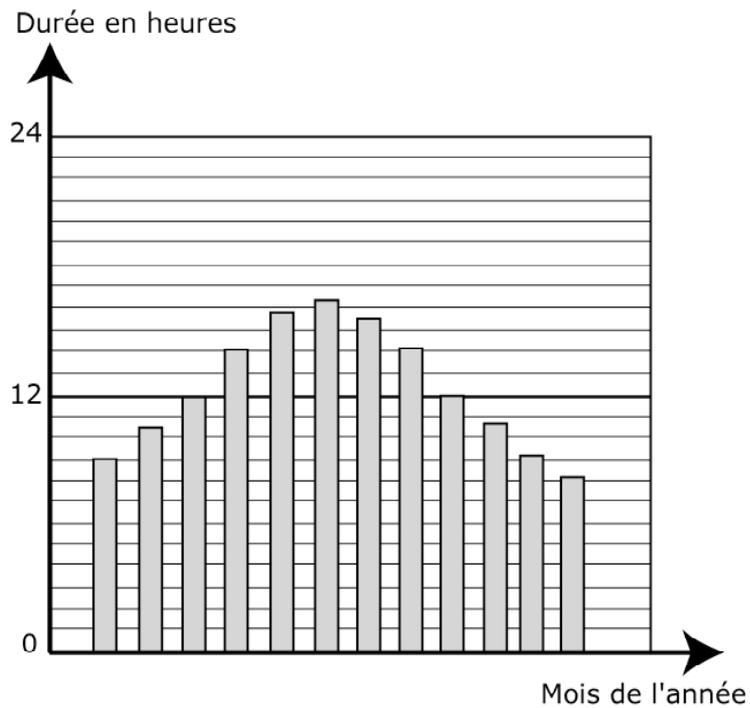


Remets les différentes phases de la Lune dans l'ordre chronologique puis indique le nom pour chaque forme



							
Nouvelle Lune							

Ce graphique indique la durée des journées au fil de l'année le 21 de chaque mois. Légende ce graphique en repérant les solstices, les équinoxes. Surligne la saison été en jaune (repasse sur les bâtons)





MALLE : SAISONS- PHASES DE LA LUNE

Matériel fourni

- 100 bandelettes papier par élèves (20 cm de long, 1 cm de large)
- 30 réglottes horaire (voir en fin de séance)
- 30 horaires levers et coucher de Soleil
- 7 supports de Terre incliné
- 7 lampes en position Soleil ou bien 7 bougies chauffe-plat
- 7 "Terre" (balle de ping-pong avec tracé de l'équateur, un point pour la France et les pôles percés avec axe de rotation)
- 1 boule de polystyrène (diam : ~7 cm) avec 1 pique à brochette (pour les phase de regroupement)
- 1 lampe de bureau orientable (source lumineuse pour les pour les phase de regroupement).
- 7 feuilles A3 (cf Doc 2 à photocopier et agrandir)
- 7 balles de ping-pong représentant la lune (pas d'équateur tracé inutile) percées à chaque pôle et montées sur une tige (pique à brochette)
- 7 bouchons d'eau minérale percés utilisés comme support de la Lune
- 7 triangles de papier coloré pour matérialisé un observateur (<1cm de côté)

Matériel complémentaire

-

Documents - Sites

- Article Wikipédia sur la Lune : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Lune>
- Site perso de M. Gérard Willemin rubrique astronomie très intéressante : <http://villemin.gerard.free.fr/Science/Astronom.htm>
- Site perso de M. Roland Aberlin, très bonne documentation : <http://r.aberlin.free.fr/lune/lune.htm>