



Le ciel et la terre en C3 Catherine BARRUE-IUFM Site Quimper





LES INSTRUCTIONS OFFICIELLES

- Le mouvement de la terre et des planètes autour du soleil
- La rotation autour du soleil et sur elle même
- La durée du jour et son changement au cours des saisons
- Le mouvement de la lune autour de la terre
- Lumières et ombres
- Volcans-séismes, les risques...

LES COMENTAIRES

- Les sciences expérimentales et les technologies ont pour objectif de comprendre et de décrire le monde réel, celui de la nature et celui construit par l'Homme, d'agir sur lui, et de maîtriser les changements induits par l'activité humaine. »
- « (...) les connaissances et les compétences sont acquises dans le cadre d'une démarche d'investigation qui développe la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique. » Programmes d'enseignement de l'école primaire, 2008
- Les élèves observent, questionnent, expérimentent et argumentent. Ils consignent leurs travaux dans un carnet d'observations ou un cahier d'expérience.

QUELLE PROGRESSION ADOPTER?

- S'orienter: les points cardinaux et la boussole
- La course du soleil
- Le sens de rotation de la terre
- Existence des jours et des nuits
- Conséquence: l'heure n'est pas la même partout sur la terre
- La durée des jours et des nuits au cours des saisons
- Le mouvement de la Lune autour de la terre
- Les éclipses de lune et de soleil
- Les planètes du système solaire: carte d'identité, distance dans l'univers, trajectoires des planètes.

I-S'ORIENTER

Il faut trouver le nord avec une boussole loin de tout source magnétique la boussole permet de s'orienter même dans le brouillard mais pas pendant un orage

L'axe de rotation de la terre passe par les deux pôles et les chemins qui permettent de passer d'un pôle à l'autre s'appelle des méridiens.

La boussole va servir à travailler sur le mouvement apparent du soleil, les ombres et s'orienter sur une carte en lien avec la géographie et à l'EPS.

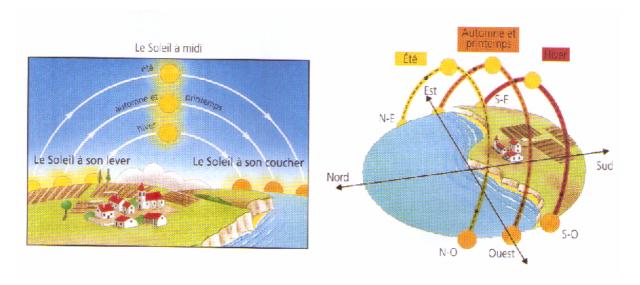


II- LE MOUVEMENT APPARENT DU SOLEIL:

Tout le monde sait que: Le soleil se lève à l'est , monte dans le ciel et se couche à l'ouest.; de gauche à droite pour un observateur situé face au soleil.(faux aux pôles), mais....

Sa trajectoire apparente varie avec les saisons: elle est plus courte au solstice d'hiver (SE au SO) et plus longue au solstice d'été (NE au NO).

Aux équinoxes de printemps et d'hiver (E à l'O) et les jours ont mêmes longueurs. Dans l'hémisphère Nord: 21/09 et 21/12 = solstices et 21/03 et 21/06 = équinoxes.



Rem : Préférer le document de droite qui rend compte de la réalité. Les courses du soleil ne sont pas superposées comme dans le document de gauche qui fait penser que le soleil « se lève » toujours exactement à l'est ! De plus le document de gauche correspond au dispositif expérimental ci-après, donc peut être donné en synthèse.

Notice du dispositif « Saladier » :

Les enfants réalisent le support en carton en suivant le programme de construction géométrique : Tracer un rectangle de 15cm x 20cm.

Trouver le centre.

Tracer un cercle de 6 cm de rayon.

Tracer la droite milieu puis sa perpendiculaire.

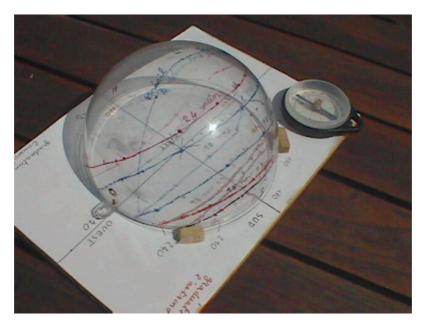
Indiquer les points cardinaux Nord Sud, Est, Ouest

Marquer les directions intermédiaires N-E, N-O, etc. en partageant les angles droits.

Poser au centre une punaise puis une aiguille aimantée. Orienter le support à l'aide de cette boussole artisanale.

Poser le demi-globe transparent en ayant ôté l'aiguille aimantée et la punaise.

Lorsqu'on déplace le crayon sur le globe, son ombre se déplace également. Il faut marquer la position du crayon lorsque son ombre est juste au centre. (*Pour le maître : centre- pointe du crayon - Soleil sont parfaitement alignés*)



III-ROTATION DE LA TERRE : Jour Nuit

L'alternance du jour et de la nuit correspond au passage de ce lieu successivement dans la zone éclairée par le soleil puis dans la zone d'ombre.

La rotation de la terre s'effectue de la droite vers la gauche (sens indirect) si on regarde le pôle nord par dessus: sens des aiguilles d'une montre vu du pôle nord. On trouve ce sens grâce au mouvement apparent du soleil. La durée d'une rotation est de 23h56 min: c'est l'inclinaison des pôles qui justifie la modification des durées des jours et des nuits au cours de l'année.

La conséquence est qu'il n'est pas la même heure partout sur la terre: il y a 24 fuseaux horaires: elle augmente d'une unité quand on se déplace vers l'est (la date n'est donc pas la même partout) L'heure légale est celle donnée par le cadran de Greenwich; l'heure de la montre est de +1 h par rapport à l'heure solaire en hiver et +2 h en été.

→Le dispositif expérimental Jour/ Nuit

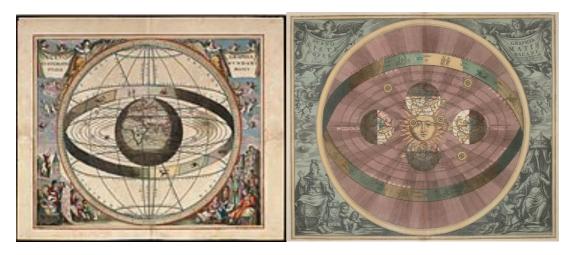


- -Problématique : A l'aide du dispositif précédent, vous trouverez une explication à jour et nuit. Vous schématiserez votre expérience.
- -Propositions des élèves :

Le soleil tourne autour de la terre La terre tourne autour du soleil sans rotation sur elle-même La terre tourne autour du soleil tout en tournant sur elle même

Les élèves ont donc des représentions héliocentriques ou géocentriques.

-Synthèse collective : Discussion des différentes conceptions à l'aide des schémas. Pour trancher, il faut donc se confronter au savoir établi, soit à l'histoire de l'astronomie à l'aide par exemple des documents ci-après.



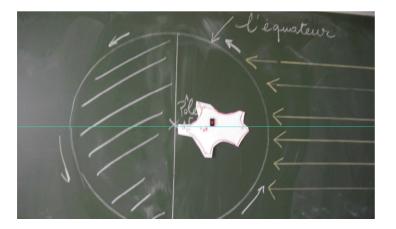
Rem : Pour trancher par rapport à la conception fausse héliocentrique sans rotation de la Terre, il faut aller plus loin et confronter cette conception à par exemple les positions des étoiles.

IV-ROTATION DE LA TERRE: Son Sens?

-Activité :Les élèves peuvent reprendre le même dispositif. Connaissant la course du soleil, c'est à dire qu'il faut s'orienter vers le sud pour l'observation et que globalement le soleil « apparaît » à l'est, on repère sur le globe une ville. On met une punaise à l'est de cette ville que l'on présente au soleil (lampe de poche) et on tourne la terre autour de son axe sachant qu'une fois levé, il faut passer la journée au soleil et ensuite passer dans la nuit. La manipulation des les deux sens possibles permet de voir que seule une possibilité est cohérente : La terre tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre vue du pôle nord.



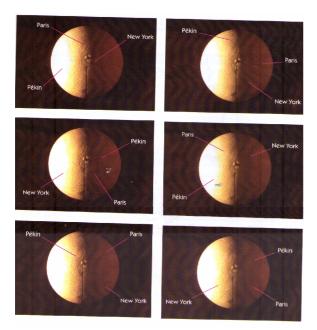
-Le dispositif (ci-après) au tableau permet de faire la synthèse collective. Ce schéma peut figurer dans le cahier d'expérience comme trace du « maître » à différencier des traces personnelles de l'élève.



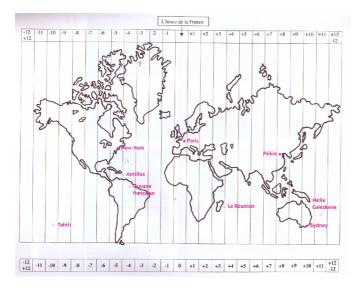
→Une conséquence : l'heure n'est pas la même partout sur la terre



(Maquette des moments de la journée des documents d'accompagnement des programmes 2002)



(Images exercices ou évaluation des documents d'accompagnement des programmes 2002)



(Document pour travailler sur les fuseaux horaires du documents d'accompagnement programmes 2002)

IV- LA LONGUEUR DES JOURS ET DES NUITS AU COURS DES SAISONS

→ Activité :

-A l'aide du calendrier relever l'heure du lever et du coucher pour le 1 et le 15 du mois et les reporter dans le tableau.

Placer sur votre bande de papier le 1 du mois au bord de la bande et le 15 au milieu du bas de la feuille.

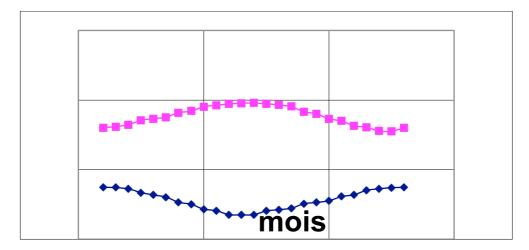
Graduer de 0H à 24H la bande de papier (2cm pour 1H)

Placer vos 4 points.

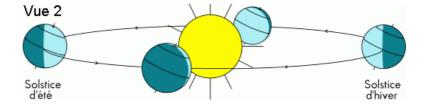
- -Travail par deux soit la prise en charge d'un mois par groupe.
- -Mise en commun : juxtaposition des bandes de papier et observations : Le graphique est ainsi reconstitué sur l'année
- -Observations:

Le jour le plus long, le plus court, jour égal à la nuit.

Confrontation au calendriers et mise en relation avec les équinoxes et les solstices et les saisons.

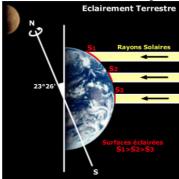


→ Prolongement possible mais difficile et limite programme : Les jours n'ont pas la même longueur au cours des saisons.



→ Prolongement intéressant et posant peu de difficulté : Pourquoi les saisons sont elles différentes à Quimper, au pôle Nord et à l'Equateur ?

A l'aide des boules ardoisées et des gabarits troués, proposer une explication.

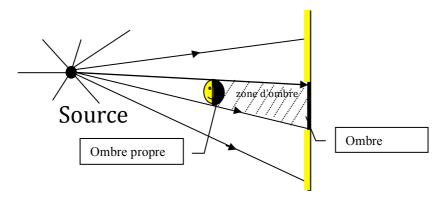


V- LES PHASES DE LA LUNE

Certaines sources lumière sont primaires, secondaires, naturelles et artificielles.

Une ombre nécessite une source de lumière et sa forme va dépendre de celle de l'objet, de sa position et de l'orientation de la source.

Les sources usuelles sont étendues; elles engendrent donc de l'ombre et de la pénombre.



→ Un exemple de démarche d'investigation :

Situation initiale



Pouvez vous m'expliquer ce que représentent ces photos?

Réponses des élèves

· Les plus fréquentes

L'ombre de la Terre se projette sur la Lune

Le Soleil éclaire la Lune, mais la Terre empêche partiellement la lumière de passer Une planète passe entre la Terre et la Lune et la masque ou projette son ombre Il se produit un phénomène d'éclipse

Moins fréquente

La lune se déplace autour de la Terre et le Soleil ne l'éclaire pas toujours de façon identique

Réponses marginales

Le Soleil passe devant la Lune;

Le Soleil s'éloigne et la Lune devient plus petite ;

La partie visible de la Lune varie suivant le temps qu'il fait et les nuages dans le ciel

La Lune perd des morceaux, puis se reconstitue

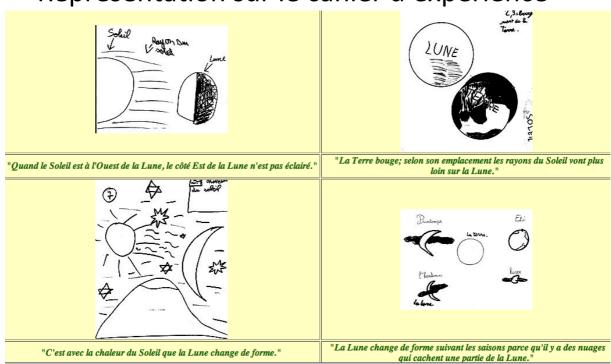
La forme de la Lune change suivant les saisons

La Lune s'éloigne ou se rapproche du Soleil et la chaleur modifie la forme de la Lune

Il y a plusieurs lunes.

· Aucune explication n'est donnée.

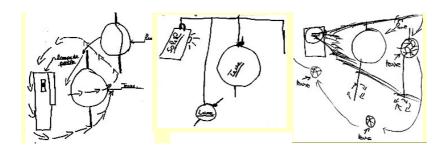
Représentation sur le cahier d'expérience



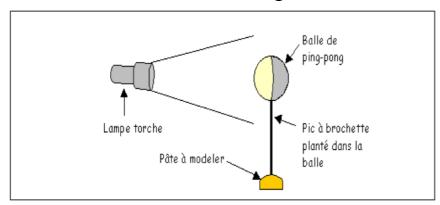
Remarque : La représentation d'un phénomène en 3 dimensions et mobile, sur un plan fixe est problématique pour les élèves ; Il est possible de leur apprendre à dessiner vue de dessus ou alors tenter la perspective ! Les représentations des mouvements ne peuvent passer que par un symbolisme de flèches.

Regroupement et commentaires des dessins : identification des différentes conceptions

Proposer une expérience permettant de répondre à la question?



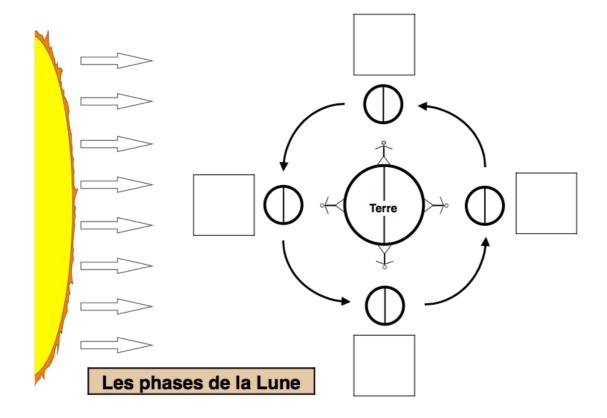
Trace collective de l'expérience réalisée



L'expérience du maître : La ronde

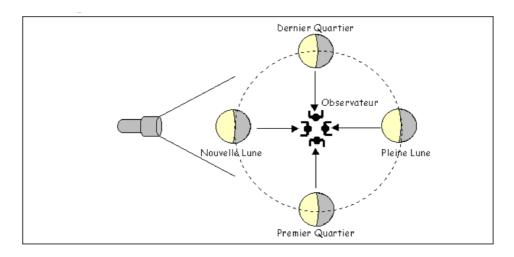
- -Placer 8 chaines correspondant aux 8 positions particulières de la Lune dans le champ d'un projecteur.
- -Chaque élève assis sur une chaine dispose d'une feuille où figure « haut » et « bas » et prise dans le sens vertical pour faciliter le placement des productions sur la représentation générale (Voir ci-après)
- -Un élève « promène » une sphère blanche au bout d'un pic à brochette et chaque enfant assis sur la chaise dessine à l'aide d'un feutre noir ce qu'il voit.
- -Le document ci-dessous est projeté sur le mur et chacun va devoir coller son dessin sur le mur. On obtient ainsi les différentes phases de la Lune.

Rem : Attention le document projeté doit être orienté dans le même sens que l'expérience réalisée. (On peut numéroter les chaises et les positions sur le document ci-nécessaire).



Rem : Il est possible de distribuer le document aux élèves pour qu'ils le complètent en dessinant dans les cases et en notant les noms des phases de la Lune apportés par le maître.

-Le document de l'expérience réalisée vue de dessus (ci-dessous) peut être collé dans le cahier comme trace collective.



Synthèse collective

Ce que nous avons appris sur la lune

Ce qu'il faut savoir :

Même si on la voit différente, il n'y a qu' une seule lune. La lune ne brille pas (comme les étoiles), c'est le soleil qui l'éclaire.

Ce que nous avons observé :

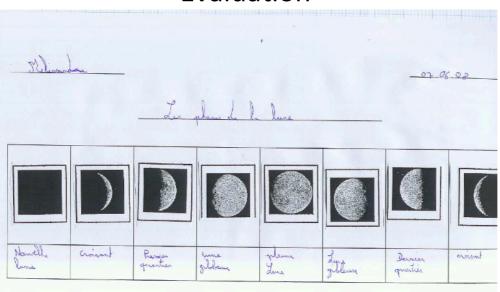
Au fil des jours, la lune change progressivement d'aspect. On appelle ces changements : les phases de la lune. Elles sont, dans l'ordre : -la nouvelle lune, -le premier croissant qui s'éclaire par la droite (D= Premier quartier) -ensuite le premier quartier -vient ensuite la lune gibbeuse -la pleine lune (la lune est éclairée entièrement) -vient ensuite la lune gibbeuse (éclairée par la gauche) -vient le dernier quartier (C= dernier quartier) -enfin le dernier croissant

Ce cycle complet dure : 29 jours 1/2 : c'est une lunaison.

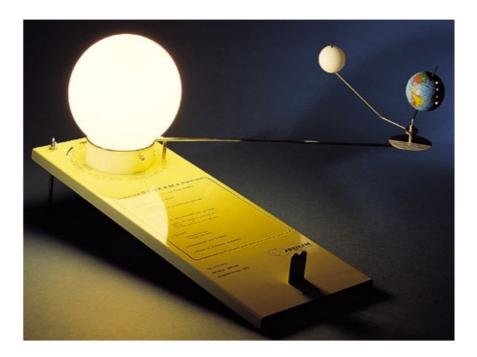
Comment on peut l'expliquer :

Chaque jour la lune change car depuis la terre, nous la voyons éclairée différemment par le soleil.(puisqu'elle tourne autour de nous).

Evaluation



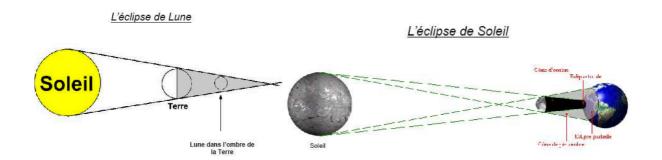
Un dispositif didactique



VI- LES ECLIPSES:

Pour la partie notionnel pour l'enseignant, reportez vous au document papier distribué lors de l'animation.

→Activité : Vous disposez d'une source de lumière, d'une sphère représentant la terre et d'une petite sphère représentant la Lune. A l'aide de ce matériel, expliquez ce qu'est une éclipse de Lune et une éclipse de soleil. Représentez vos dispositifs.



VII- LE SYSTEME SOLAIRE :

1-Quelques définitions :

Les astronomes ont regroupé en différentes « familles » tous les corps célestes naturels ou **astres.** Ils ont utilisé pour cela des critères liés à leur structure ou à leur mouvement. On distingue ainsi : **-Les étoiles** : astres qui produisent et émettent leur propre lumière. Le Soleil est une étoile. Au cœur des étoiles se produisent des réactions de fusion thermonucléaire dégageant d'importantes quantités d'énergie sous forme de rayonnements divers. On peut définir un classement plus précis des étoiles en faisant intervenir la taille de l'étoile, sa constitution interne, les températures qui y règnent...

On distingue ainsi des étoiles géantes bleues, des géantes rouges, des naines blanches... La température de surface des étoiles varie entre 3 000 °C et 30 000 °C et détermine leur couleur :Antarès, géante rouge, a une température de surface de 3 000 °C ; elle est de 30 000 °C pour Véga et de 6 000 °C pour le Soleil.

- Les planètes : astres non lumineux par eux-mêmes, en révolution autour d'une étoile. La Terre est une planète du système solaire.
- Les satellites : astres non lumineux par eux-mêmes, qui gravitent autour d'une planète. La Lune est le seul satellite naturel de la Terre.
- Les astéroïdes: petits corps solides dont les dimensions ne dépassent pas quelques centaines de kilomètres et qui gravitent autour d'une étoile (on peut considérer les astéroïdes comme de toutes petites planètes). On trouve de nombreux astéroïdes entre Mars et Jupiter dans une zone appelée la ceinture principale et, au-delà de Pluton (plus considérée comme une planète), dans la ceinture de Kuiper. Les comètes: petits corps formés de glace et de poussières, qui gravitent autour d'une étoile sur des orbites très excentrées. Quand elle s'approche du Soleil, une comète développe une queue très brillante, qui correspond à l'éjection de matière sous l'effet du rayonnement solaire. La comète de Halley se retrouve au voisinage du Soleil tous les 76 ans ; ses derniers passages remontent à 1910 et 1986.
- **-Les galaxies** : gigantesques ensembles d'étoiles et de matière interstellaire (gaz et poussières) dont la cohésion est assurée par les forces de gravitation. Des milliers de galaxies existent dans l'ensemble de l'Univers. On en distingue plusieurs sortes : des galaxies spirales, elliptiques ou irrégulières. La galaxie d'Andromède, située à 2,2 millions d'années-lumière de la Terre dans la constellation d'Andromède, est l'objet le plus lointain observable à l'œil nu. Notre galaxie est appelée La Galaxie ou Voie Lactée.
- Les nébuleuses : vastes nuages de gaz et de poussières enveloppant une étoile ou situés entre des étoiles. La grande nébuleuse d'Orion dans la constellation d'Orion est la nébuleuse la plus connue. Les amas de galaxies : rassemblement de galaxies. Notre galaxie appartient à un amas appelé l'Amas local.

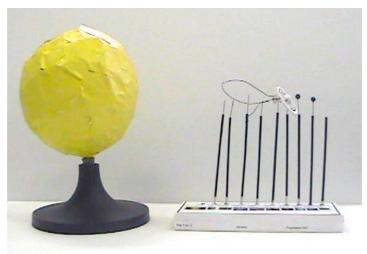
2. La structure du système solaire :

Le système solaire est l'ensemble constitué par l'étoile Soleil et tous les astres qui se trouvent dans son champ de gravitation : planètes, anneaux de planètes, satellites, astéroïdes, comètes. Les propriétés physiques et le mouvement des corps du système solaire ne sont pas le fruit du hasard, mais une conséquence naturelle des lois de la physique.

Les planètes ont un plan de trajectoire autour du Soleil très voisin de celui de la Terre (plan de l'écliptique). Kepler (1571-1630) montra que chaque planète décrit autour du Soleil une orbite elliptique. Les trajectoires décrites par les autres planètes sont très voisines de cercles centrés sur le Soleil. On distingue deux catégories de planètes : les **planètes telluriques** ou planètes intérieures (Mercure, Vénus, la Terre, Mars) et les **planètes géantes** (Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune) qui ne possèdent pas de surface solide.

Les planètes ont des tailles différentes

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Soleil	Mercure	Vénus	Terre	Mars	Jupiter	Saturne	Uranus	Neptune	Pluton
Rayon	70 mm	0,24	0,6 mm	0,64 mm	0,34 mm	7,1 mm	6,0 mm	2,56	2,48 mm	0,11
		mm						mm		mm
A placer	A placer à		10,9 m	15,0 m	22,8 m	78 m	143 m	290 m	450 m	600 m
						Jupiter	0			



Les planètes ont des trajectoires et ne sont pas alignées

