

Chapitre 1 : Observer un mouvement

Activité 1 : Observer, ce n'est pas si facile...

Méthodologie scientifique

| LIEN AVEC LA FICHE CCM | CÔTÉ PRATIQUE |
|--|--|
| <p>SAVOIRS RETRAVAILLÉS : <i>étoile, planète</i></p> <p>SAVOIRS TRAVAILLÉS</p> <p>VOCABULAIRE à savoir utiliser correctement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Observer <input type="checkbox"/> Interpréter <p>CAPACITÉS VISÉES</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Trier des informations dans un document vidéo. <input type="checkbox"/> Différencier une observation d'une interprétation | <p>DURÉE : 1H</p> <p>RESSOURCES DISPONIBLES :</p> <p><i>Feuille de consignes et du modèle ;</i></p> <p><i>Vidéo ressource + supports ressources pour aider à la compréhension de la vidéo</i></p> <p>REMARQUES AU SUJET DU MATÉRIEL / CONSEILS</p> <p>Avant distribution de la fiche d'activité, un échange avec la classe a lieu sur la question « A quand remontent les premières connaissances en astronomie ? »</p> <p><i>Une fois l'introduction faite, le questionnement peut se faire seul, en travail personnel.</i></p> <p><i>Sur « observer » et « interpréter » :</i></p> <p><i>Esprit scientifique et esprit critique (tome 1, cycle 2 et 3), Fondation la Main à la pâte, Edition le Pommier, p22-29.</i></p> |

CARACTÉRISTIQUES DE L'ACTIVITÉ

ACTIONS DIDACTIQUES :

Analyser un document ;

Expliciter ses idées quotidiennes et en débattre.

LIENS ENTRE REPRÉSENTATIONS :

Formulation orale et écrite ;

SAVOIR EN JEU

Cette activité n'est pas indispensable pour la suite du travail sur les connaissances scientifiques citées dans le programme. Elle offre cependant une ouverture culturelle et des explications sur la méthodologie scientifique. Elle nécessite de préparer des ressources historiques pour la compréhension de la vidéo support (frise chronologique, carte géographique, photo représentant les tablettes babyloniennes, constellations...) et permettre ainsi à tous les élèves d'appréhender cette approche culturelle.

A partir d'un récit historique, cette activité permet d'introduire **l'importance de l'observation en astronomie. Il convient cependant de ne pas laisser croire que l'activité scientifique commence dans tous les domaines par une observations qui serait indépendantes des théories déjà connues.** Nous profitons aussi de cette introduction pour rappeler que **l'observation est une activité rigoureuse qui doit être différenciée de l'interprétation.** Dans notre quotidien, il est rare de se limiter à de simples observations. Nous faisons bien plus qu'observer, en faisant souvent rapidement des inférences. Exemple : au matin, nous observons que dehors, la voiture est mouillée. Nous annonçons à haute voix, « il a plu cette nuit. ». Il est assez rare d'entendre : « j'ai observé que dehors la voiture a des gouttes d'eau sur le parebrise, j'en déduis qu'il a plu cette nuit. ». Ainsi pour différencier le quotidien de la pratique d'une méthode scientifique, il semble pertinent d'attirer l'attention sur **observer et interpréter.** Surtout que dans les activités à venir, l'élève observera des déplacements et on ne lui demandera pas forcément une interprétation.

L'**observation** peut se définir assez facilement en faisant référence à nos sens. On peut étendre la compréhension de cette activité en étudiant les limites de cette observation directe (au sens de non médiée par un instrument), notre perception n'étant pas forcément en accord avec ce qui existe ou ce qui se déroule. Des exemples d'illusions d'optiques pourront être montrées pour illustrer ce propos.

Interpréter signifie qu'on se dégage de la simple observation pour faire le lien soit avec une situation déjà connue soit avec une idée préalable qu'on a en mémoire et que nous associons. Interpréter ne veut pas forcément dire expliquer mais fait changer de niveau de généralité (en augmentant le niveau de généralité). Dans le document Eduscol¹ pour le lycée sur les verbes d'action utiliser dans les consignes, interpréter est défini par « Donner une signification ou décrire une observation, un résultat, en utilisant des arguments théoriques ou en mettant en lien avec d'autres observations. »

La vidéo support amène un travail de révision sur les catégories : étoiles (constituant les constellation) et planètes. Elle ouvre aussi sur un vocabulaire plus complexe avec « l'écliptique ». Au sujet de l'écliptique, si cet élément de réponse n'est pas cité spontanément par les élèves, il peut être passé sous silence pour gagner en fluidité et ne pas décourager les élèves dès le début.

COMPORTEMENT ET PRODUCTIONS DES ÉLÈVES

Le débat en introduction sur les premières connaissances en astronomie intéresse les élèves. Certains élèves citent « l'époque des satellites », pour d'autres il est donné en référence des noms de scientifiques « Newton, Galilée » sans forcément y associer une période historique. L'enseignant sera vigilant sur ce débat introductif « culturel » pour que les élèves en retrait ne se sentent pas exclus. Une frise historique dans la salle de classe avec les grands scientifiques peut être un outil intéressant. Ainsi que l'utilisation du logiciel Stellarium qui permet de montrer les constellations. De plus, l'enseignant peut en profiter pour lancer différentes recherches ou travaux sur les scientifiques cités. Mais d'une manière assez générale, l'astronomie est une science qui est associée à l'époque moderne par nos élèves.

L'analyse demandée de cette vidéo étant limitée, elle ne pose pas de réelles difficultés. Les élèves étant très intéressés par ce thème, il se peut que le timing soit difficile à tenir.

Pour « l'utilisation des connaissances » où il faut différencier « observation » et « interprétation », le débat est animé dans les groupes. Certains élèves argumentent qu'ils voient « la panne » alors que d'autres essayent de convaincre que « c'est le cerveau qui dit que c'est en panne ». La comparaison avec le quotidien fait émerger l'idée qu'en effet on ne s'interroge pas sur la différence entre observation et interprétation dans notre vie de tous les jours. L'objectif de l'activité est ainsi assez bien perçu.

CORRIGÉ

? LE TEMPS DE LA RECHERCHE

► 1°) Quelles sont les premières observations des Babyloniens ?

Les Babyloniens ont observé en premier :

- les astres fixes (étoiles) et les astres qui se déplacent (planètes) ;
- les constellations et leurs déplacements
- [- l'écliptique (trace dans le ciel qui permet de visualiser le système solaire (alignement des planètes))]

► 2°) Quelles méthodes ont-ils mis en place pour interpréter ces observations ?

Les Babyloniens ont mis en place :

- un système d'écriture pour garder des traces de leurs observations
- un système de numération sur la base 60. Encore en vigueur aujourd'hui pour l'heure, minutes, secondes, les degrés.

👉 Bilan : A la base de l'astronomie, il y a l'observation.

✍ Utilisation des connaissances :

Pour chaque situation, indique si la phrase est **une observation ou une interprétation**. Complète chaque pointillé avec les mots : « observation » ou « interprétation scientifique » ou « interprétation non scientifique ».

Situation 1 : « L'électricien »

- Le café ne coule pas. →**observation**.....
- La cafetière est en panne. → **interprétation scientifique**
- Le bouton « on/off » de la cafetière est sur « on ». → **observation**

Situation 2 : « Le superstitieux »

- Un chat noir passe devant moi. → **observation**
- Je vais avoir beaucoup de malheurs aujourd'hui. → **interprétation non scientifique** .
- On est le vendredi 13 mars. → **observation**

¹ https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Physique-chimie/71/7/RA19_Lycees_GT_2-1-T_PHYCHI_verbes-action-capacites-exigibles-programmes_1163717.pdf

Activité 2 : Ça bouge ou pas....

Relativité du mouvement

| LIEN AVEC LA FICHE CCM | CÔTÉ PRATIQUE |
|---|--|
| <p>SAVOIRS RETRAVAILLÉS : observer, étoile, trajectoire rectiligne, trajectoire circulaire</p> <p>SAVOIRS TRAVAILLÉS</p> <p>VOCABULAIRE à savoir utiliser correctement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Référentiel <p>CAPACITÉS VISÉES</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Choisir un référentiel pour décrire un mouvement. <input type="checkbox"/> Décrire le mouvement d'un point dans un référentiel donné. | <p>DURÉE : 1 HEURE</p> <p>RESSOURCES DISPONIBLES :</p> <p>Feuille de consignes et du modèle ; Stellarium (pour la correction) Playmobil (pour la correction)</p> <p>REMARQUES AU SUJET DU MATÉRIEL / CONSEILS</p> <p>Echanger avec la classe sur donner « son point de vue » en projetant au tableau les deux choix possibles, avant de distribuer la fiche. Faire un sondage.</p> |

CARACTÉRISTIQUES DE L'ACTIVITÉ

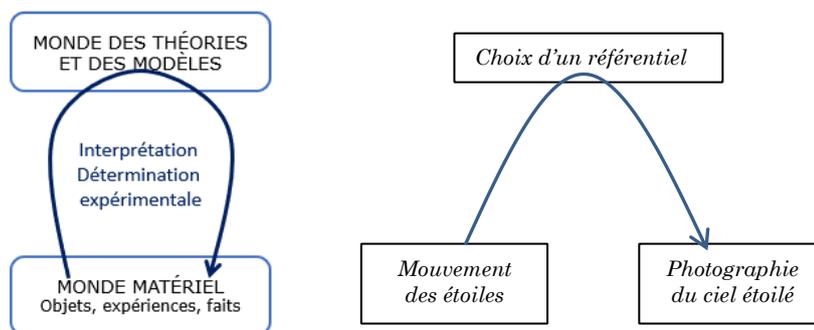
ACTIONS DIDACTIQUES :

Expliciter ses idées quotidiennes et en débattre ;
Utiliser un modèle sur des situations données non observées.

REPRÉSENTATIONS UTILISÉES :

Formulation orale et écrite ;

MODÉLISATION :



SAVOIR EN JEU

La relativité du mouvement est introduite dans cette activité. Même si en 6^{ème}, la conception d'une chronophotographie a permis de débattre sur la place de la caméra et donc de l'observateur, **le concept de mouvement relatif doit être considéré comme nouveau**.

Les élèves étant toujours très enthousiastes à parler d'astronomie, les activités sur la relativité du mouvement ont été prises dans ce domaine. Cela complexifie un peu le questionnement mais comme la situation initiale part de réflexions courantes d'élèves cela ne les décourage pas. **La situation initiale confronte une réalité quotidienne (B) à des connaissances (A)** sur le système solaire avec comme référentiel la Soleil (connues en 5^{ème}). Pour faire émerger « le point de vue » des élèves, la question est formulée naïvement : « Qui a raison ? ». Les deux propositions étant valides, **l'objectif est d'amener l'élève à justifier son choix et d'appréhender l'existence d'une relativité de ce qui est vu**. Pour l'entraînement, il sera fait appel à des situations plus courantes, par exemples des trains qui se déplacent avec des passagers assis ou marchant.

Dans les programmes, il est bien indiqué qu'il faut « comprendre cette relativité du mouvement et appréhender la notion d'un observateur immobile ou en mouvement » mais le mot référentiel n'est pas cité. Il a été fait le choix de l'introduire dans le vocabulaire comme lieu-objet où se situe l'observateur. **Une difficulté peut d'ailleurs résider dans le fait que l'observateur peut lui-même être considéré comme référentiel et donc comme un... objet**. La définition

n'est pas exigée et dans la mesure du possible il est cité dans les énoncés « le référentiel d'observation » ou « le référentiel où se trouve l'observateur ».

COMPORTEMENT ET PRODUCTIONS DES ÉLÈVES

Au niveau des « points de vue », la question surprend les élèves mais ce n'est pas au sujet d'une relativité possible. Aucun élève ne pose la question, pourtant courante, sur la possibilité de donner plusieurs réponses. La majorité des élèves est très clairement pour A. L'un des arguments apportés pour ce cas-là est que « c'est une connaissance apprise donc c'est mieux qu'une observation ». Pour le choix B, la justification donnée très souvent est que « c'est ce que l'on observe ». Le débat et la correction demande du temps. Les élèves exposent leurs arguments et tentent de convaincre le camp adverse. En synthèse, le professeur explicite le concept de « relativité » qui dans cette approche est défini comme « un caractère qui dépend d'autre chose » ici un observateur. Le changement d'observateur qui est en jeu dans la relativité du mouvement n'est pas évident pour certains élèves. Multiplier autant que possible les expériences ou les vidéos supports (parachutistes, trains...).

Pour corriger « l'utilisation des connaissances », demander un grand nombre de réponses pour expliciter la multiplicité des référentiels possibles. Les deux exemples seront simulés avec trois Playmobil et une règle. Il suffit de mettre par exemple deux Playmobil sur une règle en déplacement par rapport à la table et le troisième Playmobil qui observe depuis la table. Idem pour le deuxième exemple où il suffit de faire tourner la règle. Toutefois, il restera des difficultés chez certains élèves qui sont peut-être dû à :

- une difficulté à « se mettre à la place de ... » c'est-à-dire anticiper, imaginer un mouvement **non vécu, non observé** ;
- une difficulté à admettre « **une altérité de l'observation** », il n'y a pas une seule vérité.

En fonction des ordinateurs disponibles, l'activité complémentaire sur les constellations avec Stellarium peut être faite en groupe ou au tableau (classe entière) par un élève sous la direction des autres qui énoncent les consignes à faire (voir fiche_methode_Stellarium). Cette activité soulève un grand nombre de questions sur les étoiles, l'Univers, de la part des élèves. Bien préciser que Stellarium n'est pas une vidéo en temps réel du ciel étoilé.

CORRIGÉ

👁 Mon point de vue : Voici deux observations sur le Soleil. **Laquelle décrit le mieux la réalité ? Pourquoi ?**

👋 Bilan : Ces deux phrases sont correctes. Elles décrivent le mouvement d'un même objet le Soleil mais d'un point de vue (observateur) différent.

✍ Utilisation des connaissances :

► 1°) Complète les observations suivantes en indiquant le nom d'objet entre guillemets qui correspond au référentiel d'observation.

a- Dans une voiture, le conducteur est immobile dans le référentiel « ...**du siège passager**..... » et cette même personne a une trajectoire rectiligne dans le référentiel «**du trottoir**..... »

b- Sur un tourniquet pour enfants, une personne est immobile dans le référentiel «**du tourniquet**..... » et cette même personne a une trajectoire circulaire dans le référentiel «**du sol**..... ».

? Temps de la recherche n° 1:

On trouve sur Internet des photographies d'un ciel étoilé un peu particulières.

Pour cette photographie, il y a l'explication suivante « *Addition de 133 poses de 30 secondes. Eclairage dû à la pleine Lune. Pic du Midi (France).*

Photographe : P. Lécureuil.»

<http://www.astrosurf.com/lecureuil/Paysages%20celestes1.html>

a- Les étoiles sont-elles fixes dans le référentiel précédent ? → **non.**

b- Quel est le mouvement des étoiles dans le référentiel du sol ?

Les étoiles ont une trajectoire circulaire dans le référentiel du sol.

c- Dans l'activité 1 de cette fiche, il a été dit « Une étoile est un astre fixe. » Recopie et complète cette phrase en nommant le référentiel d'observation pour qu'elle devienne correcte.

Une étoile est un astre fixe dans le référentiel d'une autre étoile.



? Temps de recherche n° 2 : Travail facultatif

Depuis la civilisation babylonienne, les humains ont repéré **des constellations**.

1°) **Utilise le logiciel (gratuit) « Stellarium »** selon la fiche méthode donnée par le professeur.

2°) **Quels sont les mouvements des étoiles qui composent la constellation de Cassiopée ?** Deux éléments de réponse sont attendus en fonction du référentiel d'observation choisi.

a- « Les étoiles sont fixes par rapport au sol. » → vrai faux

b- « Les étoiles sont fixes par rapport à une autre étoile. » → vrai faux

c- « Les étoiles ont une trajectoire circulaire par rapport à une autre étoile. » → vrai faux

d- « Les étoiles ont une trajectoire circulaire par rapport au sol. » → vrai faux

3°) **Propose une définition d'une constellation.**

Une constellation est un ensemble d'étoiles qui forme une figure particulière fixe par rapport aux autres étoiles.