

CONSTRUCTION D'UNE CONNAISSANCE SCIENTIFIQUE :

LE SYSTÈME SOLAIRE (HÉLIOCENTRIQUE)

L'objectif de cette proposition est de montrer aux élèves que la construction d'une **connaissance scientifique** :

1. **S'appuie sur des observations de phénomènes naturels**, dont la prise en compte globale aboutit à des connaissances ou des théories. Ceci suppose souvent de trouver des explications pour réconcilier des interprétations de ces phénomènes qui sont en apparence contradictoires.
2. **Prend du temps** pour 2 raisons :
 - a. **nos perceptions qui sont limitées**. Dans le contexte du XVe siècle, on ne perçoit pas forcément que la Terre est ronde (sphérique... ou presque ! plutôt), ni qu'elle tourne (sinon, on pense alors que les corps seraient éjectés de sa surface par une force centrifuge), ni surtout qu'elle tourne autour du Soleil (et pas l'inverse). Il est intéressant de voir que ces perceptions créent un obstacle persistant et récurrent à l'avancée des connaissances scientifiques : aujourd'hui encore il existe des « platistes » qui promeuvent en particulier sur Internet que la Terre est plate. Ce qui tombe sous les sens !
 - b. **la contradiction que cette connaissance oppose aux conceptions en vigueur, ici, celles de l'Eglise (mais il peut aussi s'agir de conceptions scientifiques)**. Celle-ci conjugue les acquis scientifiques de la Grèce Antique avec les écritures de la Bible pour établir ce qu'il faut penser, et l'Eglise résiste fortement à la remise en question de ces conceptions par peur de perdre de son influence. A cette époque, elle va même, dans le cadre de l'Inquisition, jusqu'à torturer et brûler vives des personnes qui la contredisent, comme le philosophe Giordano Bruno.
Dans le cadre des relations entre l'Eglise et les sciences, il est intéressant de voir que, dans la mesure où à l'époque nombre de savants sont des religieux dont la fonction est de développer des connaissances dans le respect des textes de la Bible, c'est des rangs mêmes de cette Eglise que vient la contradiction à propos du géocentrisme (selon lequel les astres, dont le Soleil, tourneraient autour de la Terre). Ainsi, **Nicolas Copernic** qui le premier émet l'hypothèse de l'héliocentrisme, est un chanoine, élevé par son oncle futur évêque, qu'il assistera par la suite. Néanmoins, il hésite longtemps à publier son hypothèse héliocentrique, *a priori* plus par souci de rigueur scientifique, que par peur de représailles. **Giordano Bruno**, qui porte l'hypothèse de Copernic, est dominicain. Et **Galilée**, après une éducation dans un couvent et bien qu'il n'embrasse pas la carrière d'ecclésiastique qui l'attendait, reste proche de ce monde, et notamment du pape Urbain VIII qui soutiendra ses travaux durant des années et commuera sa peine d'emprisonnement en assignation à résidence surveillée après son procès...

1. Pour les adultes :

- a. **Article de Libération** : https://www.liberation.fr/debats/2019/05/01/de-copernic-a-galilee-une-revolution-europeenne_1724354 , qui resitue sur environ un siècle et demi (1503 à 1642) et dans un contexte de **riches échanges entre artistes et penseurs**, la **filiation de pensée** entre Copernic, Tycho Brahe, Kepler et Galilée pour établir les bases de l'**astronomie moderne**.

- b. **Articles de Wikipédia** sur **Copernic et Galilée** sont très documentés et présentent les hommes aussi bien que les savants. En relatant **les hésitations, les contradictions et les provocations**, ils rappellent que la science est humaine...

2. Pour les élèves (éléments pour bâtir 2 séances) :

- a. **Court dessin animé de CANOPE** retraçant simplement **les avancées d'Aristote à Newton, en passant par Copernic et Galilée** : <https://lesfondamentaux.reseau-canope.fr/video/copernic-et-galilee.html> Il peut être intéressant de faire remarquer aux élèves qu'il n'était pas si facile pour les hommes de l'Antiquité de **percevoir la rotondité de la Terre**. Aucune photo prise de l'Espace n'était disponible !
- b. **Séquence de travail** élaborée par une équipe d'associations scientifiques et les formateurs en sciences de l'Education Nationale des Hautes-Pyrénées : <http://lemondedelanuit.sciencesenbigorre.fr/wp-content/uploads/AST-D-1-P- -Copernic-et-Galil%C3%A9e- -cy23.pdf> avec des fiches élèves à télécharger : <http://lemondedelanuit.sciencesenbigorre.fr/wp-content/uploads/AST-D-1-E- -Copernic-et-Galil%C3%A9e- -cy23.pdf> . Elle retrace les **étapes de la compréhension du système solaire**. Une des activités de cette séquence porte sur un extrait d'une pièce de Brecht avec un échange où Galilée montre que **nos perceptions sont orientées** par ce que l'on croit savoir...
- c. **Emission** présentée par S. Bern sur les **découvertes scientifiques et les difficultés que Galilée a rencontrées** avec l'Eglise à cause de ses propositions : <https://www.youtube.com/watch?v=PtgDrPLSM8U> Un débat peut suivre la projection.

3. Pour aller plus loin sur les connaissances en astronomie :

- a. **avec les élèves** du cycle 1 au cycle 3, **de l'observation à la construction de connaissances** : <http://www.classes-acielouvert.fr/documents/pyrenees-la-nuit-astronomie.pdf>

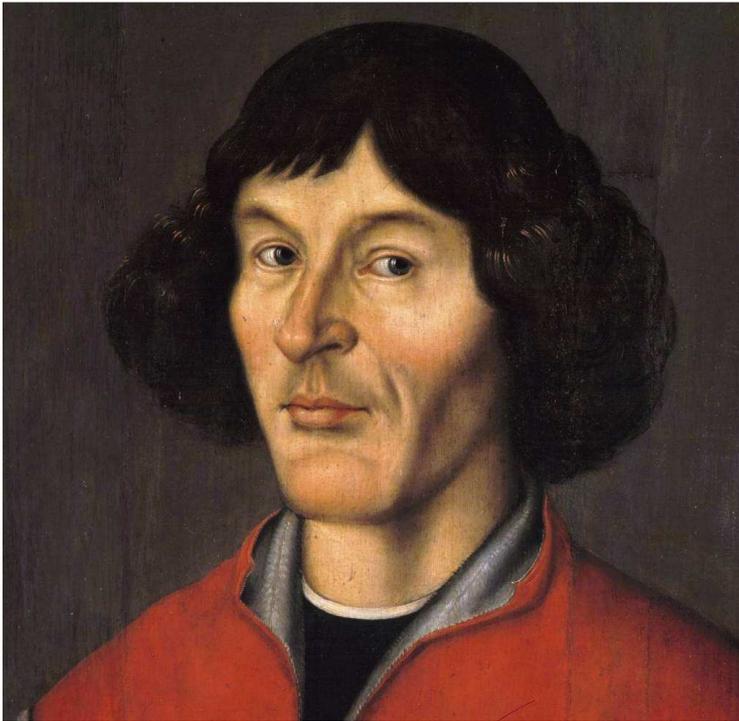
Pour le cycle 3, une **séquence Eduscol sur les mouvements de la Terre** qui se termine par la séance proposée en 2b de ce document : https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Planete_Terre_/55/9/RA16_C3_SCTE_4_sequence_mv_t_terre_V2_618559.pdf

Une présentation réalisée par S. Rondi, formateur en sciences pour l'Education Nationale Hautes-Pyrénées, qui **retrace l'évolution des idées et montre les phases de Vénus qui permettent à Galilée de démontrer le système héliocentrique**, exploitable en classe et reproductible dans le noir avec des boules de polystyrène !

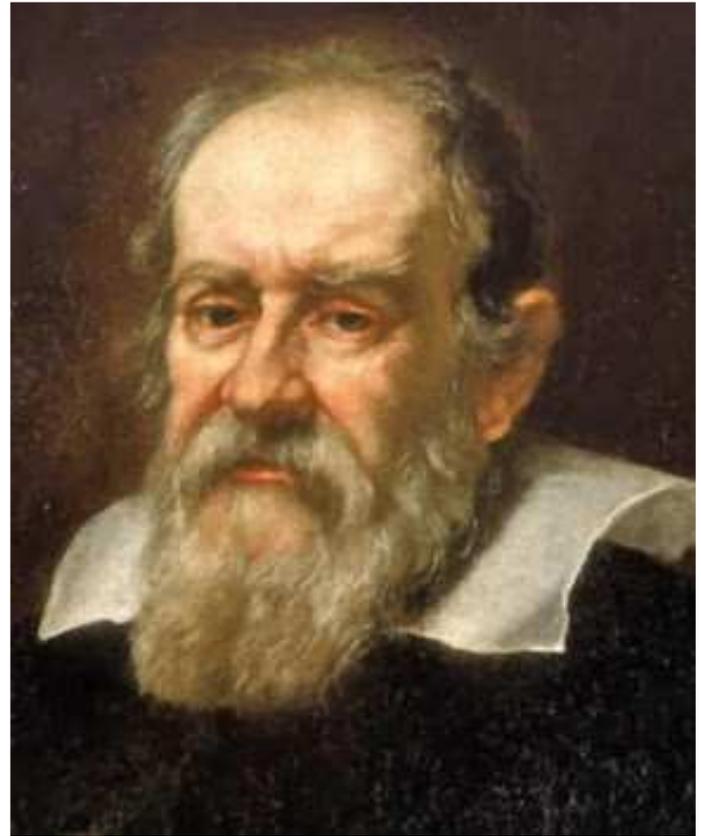
http://videos.education.fr/MENESR/eduscol.education.fr/2016/Ressources2016/Sciences techno/contributions_copernic_galilee.mp4

- b. **pour les enseignants**, **document Eduscol sur les mouvements de la Terre** sur elle-même et autour du Soleil, qui explicite notamment la **preuve observationnelle sur les phases de Vénus** et montre que Galilée a fourni des preuves factuelles : https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Planete_Terre_/54/7/RA16_C3_ST_mouv_terre_N.D_610547.pdf

On peut voir **cette animation en particulier, qui présente les phases (formes) de Venus vue depuis la Terre** en fonction de leurs positions relatives par rapport au Soleil : <http://astro.unl.edu/classaction/animations/renaissance/venusphases.html>



Nicolas Copernic



Galilée



Lunette de Galilée