

À la découverte du ciel

de l'époque de Gaston Febus à nos jours

Dossier pédagogique pour les enseignants

Dossier lié à l'exposition « À la découverte du ciel de l'époque de Gaston Febus à nos jours » du château de Mauvezin

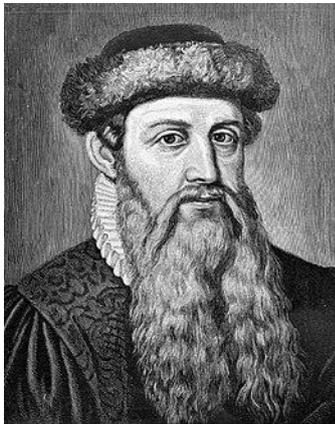
Le sujet permet de se rappeler comment on écrivait des livres avant l'invention de l'imprimerie, quels instruments possédaient les anciens pour regarder l'univers, quel était leur connaissance de l'univers (Soleil, Lune, planètes, étoiles ...) et quelles sont les plus grandes différences avec notre connaissance aujourd'hui.

Table des matières

Préparation de la visite

Les manuscrits	2
La première encyclopédie	3
La version occitane, l'Elucidari de las propietatz de totas res naturals	3
Libre del mon e dels corses celestials (Livre du monde et des corps célestes)	4
L'astrophysique aujourd'hui.....	4
La visite	4

Les livres avant l'imprimerie



Les manuscrits

En Europe, Johannes Gutenberg (ci-contre) invente l'imprimerie en 1454. C'est un Allemand de Mayence. Cela permettra de recopier un livre plusieurs fois à moindre coût.

Auparavant, les livres étaient écrits à la main et illustrés un à un. Il y en avait peu car c'était long et coûteux d'en fabriquer un. On les appelait des manuscrits ou des incunables.

Dans une salle appelée scriptorium (du verbe latin *scribere*, écrire), l'ouvrage que l'on voulait recopier était confié à des copistes ou à des traducteurs, à des rubricaires, des enlumineurs et enfin à des relieurs nommés *ligatores*. Les bibliothécaires se chargeaient ensuite de leur conservation.

Les enluminures (illustrations) pouvaient être des compositions décoratives comme des bordures, des initiales (première lettre d'un mot) appelées aussi lettrines qui sont simples ou ornées ou même historiées (c'est-à-dire qu'il y a une scène peinte dans les espaces vides de la lettre). Comme ici La femme à la robe multicolore, *Elucidari*.



NB : le livre, *L'Elucidari*, n'est pas présenté dans l'exposition. Un seul exemplaire existe à la bibliothèque Sainte-Geneviève à Paris (ms. 1029).



La première encyclopédie

Au Moyen-âge, on commence à rassembler les connaissances héritées de l'antiquité gréco-latine. C'est Isidore de Séville (Espagne) qui écrit une des premières encyclopédies vers 600-625. Elle s'appelle *Etymologiae* [Origines] et comprend 20 livres.



Entre 1230 et 1240, le moine anglais, Barthélémy l'Anglais (peinture ci-dessus), écrit en latin une encyclopédie, *Liber de proprietatibus rerum*¹ [Livre sur les propriétés des choses], où il rassemble tout ce que l'on sait à cette époque.

Elle est divisée en 19 livres : 1. Dieu, 2. Les anges, bons et mauvais, 3. L'âme, 4. La substance corporelle, 5. Le corps humain et ses différentes parties, 6. Les âges de l'homme, 7. Les maladies et poisons, 8. L'univers et les corps célestes, 9. Le temps et les divisions du temps, 10. Les matières, les formes et leurs propriétés, 11. L'air et les vents, 12. Les oiseaux, 13. L'eau et les poissons, 14. La terre et ses parties, 15. Les provinces, 16. Les pierres et métaux, 17. Les plantes et les arbres, 18. Les animaux, 19. Les couleurs, odeurs et saveurs.

Cette encyclopédie a tellement de succès qu'elle est traduite le siècle suivant en occitan, français, anglais, espagnol, flamand, allemand, italien.

L'ELUCIDARI

La version occitane, l'Elucidari de las propietatz de totas res naturals



Vers 1350, Aliénor de Comminges fait traduire l'encyclopédie de Barthélémy l'Anglais en occitan pour servir de « manuel » pour éduquer son fils, Gaston, qui deviendra Gaston dit Fébus. Même si Fébus parle quatre langues (occitan, français, catalan, latin), l'occitan est sa langue maternelle et la langue parlée dans son comté. Il connaît d'ailleurs deux variantes de l'occitan : celui parlé dans le comté de Foix (sud-languedocien) et celui parlé dans le vicomté du Béarn (gascon béarnais).

Au lieu d'appeler ce livre « *Libre* » de *las propietatz de totas res naturals* comme en latin, l'auteur utilise le mot *Elucidari* qui veut dire *livre qui éclaire, livre qui explique*.

Le traducteur ajoute un vingtième chapitre sur les recettes médicales destinées à soigner les maux les plus courants.

¹ Plus d'infos sur <https://escolagastonfebus.com/litterature/lelucidari-le-wikipedia-de-gaston-febus/>

Libre del mon e dels corsses celestials (Livre du monde et des corps célestes)

Le huitième livre de l'*Elucidari*, *Libre del mon e dels corsses celestials*, est consacré à l'astronomie.

Depuis le Grec Claude Ptolémée, on pense que la Terre est ronde, immobile et au centre du Monde (ou cosmos) et que les planètes sont réparties dans des cercles successifs autour de la terre. On pense aussi que les étoiles sont fixées comme des clous dans la voute du ciel (appelé le firmament) et qu'il n'y a aucun autre corps céleste au-dessus de cette couche. Avec l'influence du christianisme, on pense que Dieu et les anges habitent au-dessus encore, dans le ciel empyrée.

Les astronomes de l'époque observent le ciel à l'œil nu et n'ont que peu d'instruments pour faire des mesures : le gnomon, l'astrolabe et l'arbalestrille. En particulier, ils n'ont pas de télescope.

L'astrophysique aujourd'hui

Les connaissances ont évolué :

- Copernic (1473-1543) démontre que la terre tourne autour du soleil et qu'elle tourne sur elle-même.
- Galilée (1564-1642) observe le ciel avec une lunette, ce qui permet de nombreuses découvertes.
- Kepler (1571-1630) montre que les orbites sont des ellipses et non pas des cercles.
- Newton (1642-1727) écrit les lois de la gravitation qui expliquent pourquoi la lune tourne autour de la terre, ou la terre autour du soleil.
- Einstein (1879-1955) décrit l'espace avec quatre dimensions, appelé espace-temps, il développe les théories de la relativité restreinte et de la relativité générale. Elles permettent de résoudre certaines limites de la physique de Newton en présence de corps très massifs.

Aujourd'hui, on pense que l'univers contient au moins 2 000 milliards de galaxies et des milliards de milliards de milliards d'étoiles. On a aussi observé d'autres corps célestes comme les exoplanètes ou les trous noirs. De plus, on sait que l'univers est en expansion et qu'il a 13,8 milliards d'années. Avant cette date, nos lois ne fonctionnant plus (l'univers était trop dense et trop chaud), on ne sait pas ce qu'il y avait.

=> Ateliers selon les âges :

Le calendrier lunaire et le calendrier solaire

Construire un cadran solaire²

Repères géographiques, historiques et culturels de l'occitan

Grandeurs et espace

Les corps célestes

Les constellations et leurs noms

La terre et l'univers

²<https://www.youtube.com/watch?v=6R6gXOIKAzshttps://www.ecolelescedresquetigny.com/confinement-jour-22-fabriquer-un-cadran-solaire-1>
<https://sites.google.com/site/lmdscadranssolaires/le-cadran-equatorial>

La Visite

Peut avoir lieu de façon libre, ou guidée en français ou en occitan. Que regarder ?

Panneau 1

- ? Regarde l'illustration du panneau 1 et trouve le jeune Gaston, qui a environ 18 ans et qui est agenouillé devant le trône de Dieu.

Panneaux 2 et 3

- ? Compte sur le panneau 3 combien ils voyaient de cercles (ciels) autour de la Terre. Quel astre est dans chaque cercle ? Qu'est le firmament ? Qui habite le ciel empyrée ?

Panneaux 4 et 5

La Lune et le Soleil sont des astres très importants. En particulier, ils servent de base à des calendriers, le calendrier lunaire et le calendrier solaire.

- ? Quelle différence entre le calendrier lunaire et le calendrier solaire ? Quel calendrier utilisons-nous en France ?

Comment connaissait-on l'heure au Moyen-âge ?

Panneau 6

- ? Les Anciens connaissaient sept planètes : la Lune, Mercure, Vénus, le Soleil, Mars, Jupiter, Saturne. Depuis, deux ne sont plus considérées comme des planètes. Lesquelles et pourquoi ?

? Quelles sont les planètes du système solaire ?

- ? Les jours de la semaine ont été choisis en fonction des planètes. Les reconnais-tu ?

Panneau 7

Comme on peut observer que les étoiles ne sont pas au même endroit selon les heures de la nuit, les Anciens imaginaient que c'était la voûte du ciel qui tournait autour de la Terre, grâce à des anges qui en étaient chargés.

- ? Sais-tu voir dans le panneau 7, quel instrument utilisent les anges pour faire tourner la voûte du ciel ?

Panneau 8

En regardant le ciel et, en particulier la position angulaire des étoiles les unes par rapport aux autres, les Anciens ont vu des figures se dessiner. Souvent, elles ont été associées à des mythes. Il y a les constellations du zodiaque (Bélier, Taureau, Gémeaux, Cancer, Lion, Vierge, Balance, Scorpion, Sagittaire, Capricorne, Verseau, Poissons) et beaucoup d'autres comme la Grande Ourse, le Loup ou Cassiopée (la Reine).

Mais ces noms n'étaient pas utilisés partout.

- ? Quels sont les noms que l'on utilisait dans la région de Mauvezin pour Orion et pour la Grande Ourse ?

Panneau 9

Les Anciens ne connaissaient qu'une galaxie qu'ils appelaient *Galaxie* qui veut dire en grec « cercle laiteux ». On l'appelle aussi Voie Lactée. Dans un mythe grec, Zeus le roi des dieux pose son fils Heraclès (appelé Hercule par les Romains) qu'il a eu avec une femme mortelle, sur le sein de sa femme, la déesse Héra. Celle-ci est endormie. Quand le bébé se met à téter, Héra se réveille et surprise, repousse le bébé. Son lait gicle dans le ciel, formant la Voie Lactée.

La Voie Lactée est notre galaxie ; elle contient des milliards d'étoiles dont le Soleil. Maintenant, on sait que ce n'est pas la seule galaxie de l'univers et on en a trouvé des centaines de milliards. Elles ont en général plein d'étoiles et, en leur centre, un trou noir supermassif.

Le trou noir supermassif au centre de la Voie Lactée s'appelle Sagittarius A*.

Le premier trou noir photographié s'appelle M87. C'était en 2019.

Panneau 10

En 1066, la comète de Halley est passée à 3 millions de km de la Terre (8 fois la distance Terre-Lune). C'est très proche ! Les comètes sont des corps célestes composés de glace et de poussières. En se rapprochant du Soleil, elles se réchauffent et une partie de la matière se sublime formant un halo qu'on appelle la chevelure.

Panneau 11 à 16

Les évolutions majeures en astronomie et les grandes connaissances actuelles.



Quelles sont les limites de notre connaissance d'aujourd'hui ?

Quelques réponses

Panneau 6

Réponse 1: Aujourd'hui on appelle planète les satellites d'une étoile. La lune et le Soleil ne sont plus appelées planètes. La Lune est un satellite de la Terre parce qu'elle tourne autour de la Terre et pas autour du soleil. Le Soleil est une étoile (boule de gaz très chaude dans laquelle il y a des réactions nucléaires).

Réponse 2 : Les planètes du système solaire³ sont dans l'ordre de la plus proche à la plus éloignée : Mercure, Vénus, Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune.

Panneau 11 à 16

Réponse : Deux grandes questions interrogent les astrophysiciens :

- *L'univers est en expansion, c'est-à-dire qu'il se dilate et les galaxies s'éloignent les unes des autres (comme les pépites de chocolat s'éloignent les unes des autres quand le gâteau gonfle en cuisant dans un four). La constante de Hubble⁴ permet de calculer la vitesse d'une galaxie en fonction de sa distance. Toutefois, les différentes méthodes de calcul amènent à des résultats qui sont incompatibles. Aussi, impossible de dire quel est le devenir de notre univers !*
- *La théorie de la relativité permet de dire que l'univers évolue depuis un moment zéro qui aurait eu lieu il y a 13,8 milliards d'années. Quand on approche du temps zéro, l'univers était très petit, très dense et très chaud. La théorie de la relativité s'applique aux corps denses et la physique quantique décrit les phénomènes dans le très petit. Or, les prévisions de ces deux théories ne concordent pas et, du coup, on ne sait pas si l'univers a une origine ou non. Y a-t-il eu un Big Bang (grande expansion brutale) ou un big Bounce (Grand Rebond – alternance d'expansion et de contraction de l'univers) ? Les scientifiques cherchent donc une nouvelle théorie qui résoudrait le problème. Plusieurs sont envisagées : la théorie des cordes, la théorie des univers parallèles, la cosmologie branaire, la gravitation quantique à boucles...*

³Le système solaire, La médiation scientifique, dossier enseignants : https://www.palais-decouverte.fr/fileadmin/_migrated/content_uploads/SystemeSolaire-presentation-commun.pdf

⁴<https://www.youtube.com/watch?v=DFmQzT25LgY>