

# Château de Kerjean

••••• Chemins du patrimoine en Finistère



## Dossier enseignant

*Du cycle 2 au collège*

# La tête dans les étoiles !

L'esprit des sciences à la Renaissance

*Exposition du 4 avril au 9 novembre 2008*

# Sommaire

La tête dans les étoiles ! L'esprit des sciences à la Renaissance.. p.2

Quelques repères historiques..... p.3

Un peu d'histoire..... p.4

Le Moyen-Âge..... p.4

La Renaissance..... p.5

Le XVII<sup>e</sup> siècle..... p.5

Les principaux thèmes abordés dans l'exposition..... p.6

La médecine..... p.6

L'astronomie..... p.7

Le temps et la cartographie..... p.8

Léonard de Vinci et la mécanique..... p.9

Parcourir l'exposition..... p.10

La visite guidée..... p.10

L'atelier..... p.11

Informations pratiques..... p.15



# « La tête dans les étoiles !

## L'esprit des sciences à la Renaissance »

Exposition du 4 avril au 9 novembre 2008

**Après « Vous avez dit bizarre ? » et les cabinets de curiosités en 2007, le Château de Kerjean présente pour l'année 2008 une exposition sur les sciences à la Renaissance. Partez à la rencontre de personnalités marquantes telles que Léonard de Vinci, Galilée ou Copernic, laissez-vous guider par des installations aussi ludiques que poétiques, pour découvrir cette évolution scientifique passionnante dans un cadre remarquable.**

La Renaissance est un moment clé de l'histoire des sciences, fait d'héritages et de renouvellements. Dans un monde animé par des principes d'harmonie et de correspondances, la redécouverte des textes antiques, au XV<sup>e</sup> siècle, insuffle à toutes les disciplines scientifiques un nouvel élan.

Incarnant à elle seule ce renouveau, l'astronomie connaît une véritable révolution. De nouvelles propositions viennent contredire le modèle traditionnel de l'Univers, qui place la Terre au centre de tout.

De Tycho Brahé, célèbre astronome danois, qui réalise à l'œil nu des relevés d'une précision jamais atteinte avant lui, à Galilée, inventeur du télescope, les savants de l'époque se prennent d'une véritable passion pour le ciel.

Les avancées du savoir se répercutent dans des pratiques concrètes et quotidiennes. La médecine est étayée par une connaissance accrue de l'anatomie. Quant aux marins, ils bénéficient de nouveaux instruments de navigation et de cartes de plus en plus fiables.

Pour l'événement, le Château de Kerjean se pare au détour des salles d'un manteau bleu et d'une pluie d'étoiles, dévoile des instruments de mesure anciens, et vous donne des ailes pour explorer d'imaginaires mondes habités.





# Un peu d'histoire...

L'histoire des sciences n'est pas la chronologie d'une série de découvertes scientifiques mais repose sur l'évolution d'une pensée.

Qu'appelle-t-on véritablement une science ? Doit-on appeler « science » un savoir qui repose seulement sur des connaissances élitistes ou peut-on intégrer des techniques ?

Les fondements de la science reposent sur la vie quotidienne et les choix qu'elle force à entreprendre. Les civilisations méditerranéennes en sont le parfait exemple et les précurseurs dans le domaine des sciences.

Dès l'Antiquité, pour le commerce, il a fallu inventer une langue écrite, puis nommer les animaux et les plantes. L'invention de l'écriture est très importante pour la préservation et la transmission des idées.

La civilisation égyptienne, par exemple, ne développe les sciences que dans une perspective pratique car elle est liée à un lieu géographique unique : la vallée du Nil. Le Nil, par sa crue, apporte l'eau et le limon, c'est-à-dire la vie. L'irrigation, le drainage est une technologie sophistiquée et permet le contrôle de l'inondation. En mathématiques, le nombre  $\pi$  est utilisé pour calculer le périmètre du cercle et sa surface. C'est à Alexandrie justement que viendront se former les scientifiques grecs comme Euclide, Thalès, ou Pythagore. Les grecs sont considérés comme les fondateurs des mathématiques car ils ont ajouté à la technique la démonstration avec Thalès.

## Le Moyen-Âge

Après les invasions vikings, arabes et hongroises, l'occident médiéval s'approprie l'héritage grec et arabe.

Au XII<sup>e</sup> siècle, les textes anciens des scientifiques et philosophes grecs et arabes sont redécouverts et traduits en Italie. Ces connaissances sont ainsi largement diffusées dans l'occident. Des universités sont créées dont une à Paris qui devient une capitale pour l'occident.

La grande peste et la guerre de Cent ans freinent ce bouillonnement qui reprend néanmoins assez vite en Italie.

La Renaissance s'annonce...



## La Renaissance

Cette période symbolise la « renaissance » de l'occident qui avait accumulé un grand retard et qui se terminera par une véritable révolution scientifique.

Dès le XIV<sup>e</sup> siècle, des foyers de Renaissance apparaissent à Venise, Sienne, Florence, Rome et encore davantage au XV<sup>e</sup> siècle.

D'importantes étapes dans l'histoire ont contribué à cette effervescence scientifique :

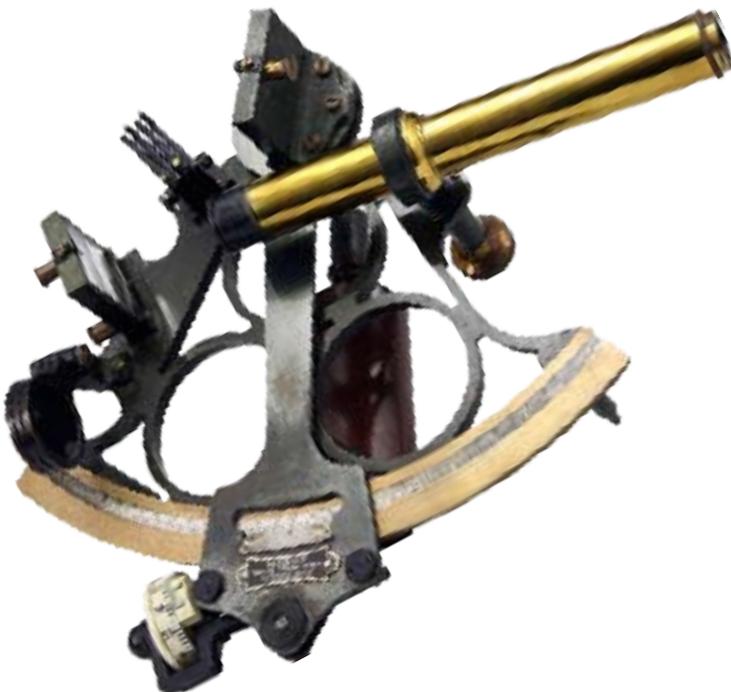
- Au XII<sup>e</sup> siècle : redécouverte des textes anciens.
- En Chine : invention du papier.
- L'invention de l'imprimerie est fondamentale dans la diffusion des livres et des connaissances scientifiques.
- Les progrès en cartographie et en géographie.
- L'exploration maritime permet la découverte de nouvelles civilisations ainsi qu'une faune et une flore diversifiées.
- Les progrès techniques autour de la navigation.
- L'expansion de l'exploration maritime.
- La naissance du protestantisme qui force l'Église à se remettre en cause amorçant la séparation de la science et de la religion.

## Le XVII<sup>e</sup> siècle

Dès l'Antiquité, la science est indissociable de la philosophie et étroitement contrôlée par la religion.

Le contrôle de la religion sur les sciences va progressivement diminuer avec l'apparition de l'astronomie et de la physique moderne.

La transition entre les sciences médiévales et la Renaissance est souvent appelée la révolution copernicienne. En réalité, celle-ci correspond plutôt à la transition entre la Renaissance et le siècle des Lumières car il a fallu du temps pour que la découverte de l'héliocentrisme soit partagée et acceptée.



# Les principaux thèmes abordés dans l'exposition.

## > La médecine

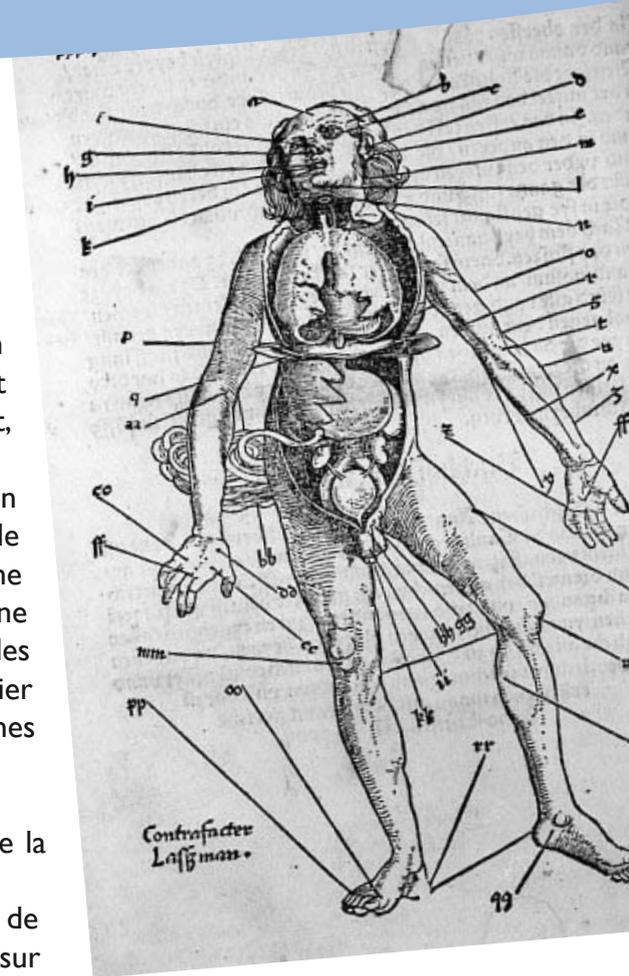
La dissection est pratiquée depuis le XIII<sup>e</sup> siècle au sein des universités. Rigoureusement réglementée, elle est conçue comme le moyen d'illustrer un savoir préexistant, et non comme un instrument d'enquête.

Au début du XVI<sup>e</sup> siècle, la pratique de la dissection prend un essor considérable. Si l'anatomie médiévale représentait l'homme en deux dimensions, sous la forme d'une « grenouille éclatée », désormais l'anatomie humaine est dynamique : on comprend le rôle des articulations, des tendons ; les coupes anatomiques permettent d'apprécier le relief, les volumes, les rapports anatomiques des organes entre eux.

Trois personnages importants vont marquer l'histoire de la médecine :

- **André Vésale** (1514-1564) prône la dissection afin de corriger les préjugés de la médecine antique fondée sur des croyances religieuses.
- **Ambroise Paré** (1510-1590), médecin de guerre, s'exerce sur des patients victimes des guerres d'Italie. Il abandonne ainsi la cautérisation au fer rouge et préconise la ligature artérielle.
- **William Harvey** (1578-1657) réalise des expériences sur des daims et finit par démontrer et par décrire la circulation du sang, les contractions cardiaques.

Autant de découvertes qui vont enrichir la médecine moderne.



## > L'astronomie

L'astronomie est à l'origine du bouleversement des idées de la Renaissance.

L'héritage antique voyait la Terre au centre de l'Univers. Au XVI<sup>e</sup> siècle, se dessine une nouvelle image de l'Univers avec **Copernic** (1473-1543). L'année de sa mort, il publie une théorie selon laquelle la Terre est une planète comme les autres, placée sur son orbite. Le Soleil est au centre de ce système. C'est l'héliocentrisme.

Les planètes connues à cette époque sont Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter et Saturne. Mais Copernic n'avait pas de preuves directes pour étayer sa théorie. Son livre *De revolutionibus orbium coelestium* sera bien accueilli par certains astronomes mais beaucoup moins bien par l'Eglise. En effet, elle considère le fait de placer le Soleil au centre de l'Univers, immobile, comme un sacrilège contraire aux écritures de la Bible.

Après Copernic, d'autres astronomes reprennent les observations astronomiques. **Tycho Brahé** (1546-1601) n'adhère pas entièrement à la théorie de Copernic ni à celle des philosophes antiques et propose une solution intermédiaire : le système géohéliocentrique. Pour lui, la terre immobile est le centre de l'orbite du soleil.

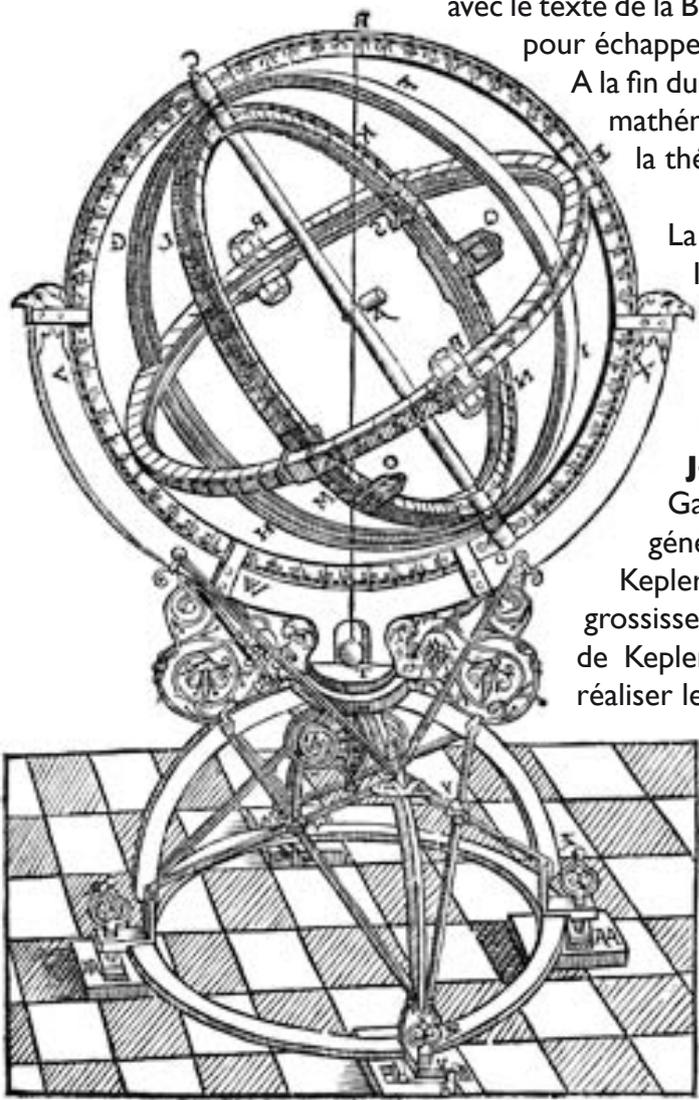
**Galilée** (1564-1642) suit la théorie de Copernic. Pour lui, il est nécessaire d'expliquer en quoi l'héliocentrisme explique mieux le monde que la théorie des Anciens. Son traité de 1633 lui vaut un procès avec les autorités religieuses qui reçoivent mal la théorie jugée incompatible avec le texte de la Bible. Il est condamné par l'Inquisition et contraint d'abjurer pour échapper au bûcher.

A la fin du XVII<sup>e</sup> siècle, l'héliocentrisme est confirmé par les modèles mathématiques de Newton et d'autres observations font accepter la théorie de Galilée par l'Eglise catholique.

La lunette astronomique est inventée en Hollande dès 1608 et est perfectionnée par Galilée pour des usages en astronomie. Il observe la Lune, découverte qu'il décrit dans son ouvrage le *Sidereus nuncius* (1610). Seul problème, Galilée n'explique pas comment fonctionne sa lunette.

**Johannes Kepler** (1571-1680) apporte son soutien à Galilée et publie en 1611 *Dioptrique*, donnant une théorie générale sur de la lunette astronomique.

Kepler propose un nouveau modèle de lunette avec laquelle le grossissement est supérieur. Dès le milieu du XVII<sup>e</sup> siècle, la lunette de Kepler remplace celle de Galilée. Elle permet également de réaliser les premières cartes lunaires.



## > Le temps et la cartographie

Au Moyen-Âge, la cartographie repose sur la religion. Le symbole de cette cartographie médiévale est la carte « T dans l'O ». L'espace est organisé autour de Jérusalem, la ville Sainte. La Renaissance est marquée par l'exploration de nouvelles terres. Les outils de navigation se perfectionnent.

Les marins bénéficient de cartes de plus en plus précises favorisant considérablement les échanges commerciaux. Au XV<sup>e</sup> siècle, la caravelle s'impose comme l'outil des découvertes et les cartes marines deviennent de plus en plus proches de la réalité.

Trois âges de la navigation se distinguent :

- La navigation empirique basée sur l'expérience et sur la sonde.
- La navigation à l'estime (XII<sup>e</sup>-XVI<sup>e</sup> siècle) repose sur l'aiguille aimantée dans un premier temps puis sur la boussole.
- La navigation astronomique repose sur la détermination du point en mer. Un sablier donnait le temps écoulé alors que le nombre de nœuds correspondait à une distance donnée à l'heure.

Des écoles de cartographie se développent à partir de celle de Pise. Parmi elles, l'école du Conquet au XVI<sup>e</sup> siècle.

La production cartographique est bouleversée par l'invention, en 1440, de la typographie (impression en caractères mobiles). Les cartes sont ainsi produites en de nombreux exemplaires grâce au procédé de l'imprimerie.

La fin du XVI<sup>e</sup> siècle symbolise la nouvelle cartographie avec de talentueux cartographes comme **Mercator** (1512-1594). Le nom d'« atlas » apparaît pour la première fois dans le recueil de cartes de ce dernier.

Parallèlement au progrès des outils de navigation, la mesure du temps devient un paramètre important à maîtriser. D'ailleurs, **Christophe Colomb**, en 1492, lors de son voyage vers l'Amérique, utilisait, pour faire le point, un sablier qu'il retournait depuis son départ toutes les demi-heures.



Ces outils devenant peu précis sur de longues périodes et les écarts de temps s'accumulant, il devient urgent que les scientifiques trouvent une solution.

Les premières horloges mécaniques apparaissent au XIV<sup>e</sup> siècle. Au début, elles sonnent les heures et n'ont pas de cadran. Lorsqu'elles en sont dotées au XV<sup>e</sup> siècle, il n'y a qu'une aiguille, celle des heures.

Galilée étudie le pendule oscillant et note que la période d'oscillation du pendule est remarquablement constante. Il dessine, en 1641, un projet d'horloge réglée par un pendule oscillant sans la construire. C'est finalement **Christiaan Huygens** (1629-1695) et Salomon Coster (1610-1659) qui construisent la première horloge à pendule en 1657.

## > Léonard de Vinci et la mécanique

Si l'on demande au public ce que **Léonard de Vinci** (1452-1519) a réalisé concrètement, les associations d'idées cessent très rapidement après la mention de la Joconde et de la Cène. Cependant, à côté de son œuvre artistique, son travail d'inventeur et de chercheur est d'une richesse inimaginable.

Les progrès des sciences naturelles et les nouveaux techniques marquent la pensée du jeune Léonard. Il a l'idée de placer l'homme au centre de la pensée et de l'action. Désormais, l'architecture doit s'adapter aux proportions humaines.

Léonard est fasciné par les arts mécaniques. L'objectif de ses réalisations est de réduire l'utilisation de la force musculaire humaine en tant que source d'énergie pour pouvoir exécuter les travaux plus vite et plus simplement.

Les activités manuelles n'intéressent pas du tout la noblesse, ni les artistes de son temps. Léonard en est l'exception. La plupart des dessins sont des études de détails, par exemple des combinaisons de roues dentées, et rarement une machine complète.



# Parcourir l'exposition

En partenariat avec l'Éducation Nationale (Inspection départementale de Landivisiau), un parcours, adapté aux cycles 2, 3 et collège, invite nos explorateurs en herbe à découvrir l'esprit des sciences à la Renaissance et ses « génies » qui ont marqué l'histoire.

L'atelier, avant ou après la visite, permet de mettre en pratique et d'approfondir les notions abordées par le guide lors de la découverte de l'exposition.

## > La visite guidée

Accompagné d'un guide, les élèves se mettent dans la peau d'un scientifique de la Renaissance et partent à la rencontre de grands personnages comme Galilée, Copernic, Ambroise Paré, Léonard de Vinci...

Que sait-on du système solaire à la Renaissance ? Comment pratique-t-on la médecine ? De quelle manière mesure-t-on le temps et avec quels objets ? Avec quels instruments peut-on s'orienter ?

Autant de questions auxquelles cette exposition répondra afin de marquer l'évolution des connaissances scientifiques par rapport au monde d'aujourd'hui.

*Durée : 1h*

*Niveaux : cycle 2, cycle 3, collège*

### Objectifs pédagogiques

- Intégrer les grandes découvertes qui ont marqué l'histoire des sciences.
- Connaître les grands personnages qui ont joué un rôle important dans l'histoire des sciences.
- Remarquer l'évolution des connaissances scientifiques par rapport à aujourd'hui.
- Aborder la dimension historique de la construction d'une culture scientifique et technique.
- Exploiter le vocabulaire scientifique à travers différents thèmes : astronomie, médecine, temps/espace, mécanisation.



## > L'atelier

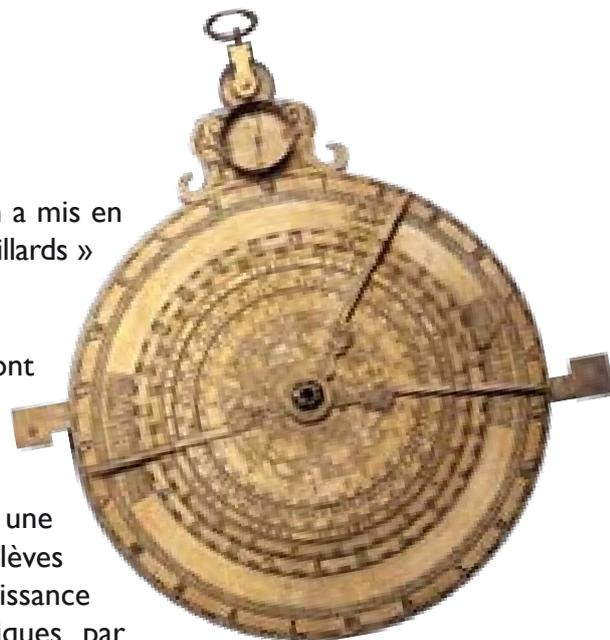
Pour la conception de cet atelier, le Château de Kerjean a mis en place un partenariat avec l'association « Les Petits Débrouillards » (Finistère).

En complément de la visite de l'exposition, les élèves sont invités à mener leur propre expérience scientifique autour de 4 pôles d'expérimentation : la médecine, l'astronomie, le temps et la mécanisation.

Comprendre le mécanisme d'une horloge, construire une lunette de Galilée... A travers ces expériences, les élèves remontent le temps avec de grands personnages de la Renaissance et découvrent l'évolution des connaissances scientifiques par rapport à aujourd'hui.

*Durée : 2h*

*Niveaux : cycle 2, cycle 3, collège*



### Objectifs pédagogiques

- Mettre les élèves en situation d'expérimentation directe afin de mettre en pratique les connaissances acquises pendant la visite guidée.
- Prise de conscience que les connaissances du passé ont évolué dans le présent.
- Exploiter un plan de montage.
- Apprendre à se questionner grâce à la manipulation, la construction, l'expérimentation et l'observation.
- Construire des déductions logiques, des hypothèses argumentées, des raisonnements de cause à effet.

## Déroulement de l'atelier

### Lieu d'expérimentation

Les ateliers se déroulent dans la salle des écuries transformée pour l'occasion en lieu d'expérimentation. Sera également utilisé le rez-de-chaussée du pavillon de l'horloge.

### Niveaux

Du cycle 2 au collège.

### Durée : 2h

- 1h30 d'atelier
- 30mn de restitution avec la classe

### Organisation

- La salle est partagée entre quatre pôles d'expérimentation déclinant quatre thèmes que l'on retrouve dans l'exposition : la médecine, la mécanisation avec Léonard de Vinci, l'astronomie, et le temps.
- La classe se divise en quatre groupes, chacun correspondant à un thème.
- Suivant le nombre d'élèves, chaque pôle peut se partager en deux ateliers afin que l'exploitation du matériel se fasse dans les meilleures conditions possibles.

**IMPORTANT :** pour l'encadrement des ateliers, nous vous remercions de prévoir quatre accompagnateurs soit un par groupe.

## Astronomie

45mn

(RDC Pavillon de l'horloge)  
Observation du ciel  
avec une lunette de Galilée  
à concevoir.

Comprendre le phénomène  
de l'éclipse en positionnant  
correctement le Soleil,  
la Lune et la Terre

## Mécanisation

45mn

Exploitation d'un système  
d'engrenages d'après une maquette  
de Léonard de Vinci.

Expérimentation de systèmes  
d'engrenages contemporains.

## Médecine

45mn

Remettre à la bonne place les  
organes sur un gilet.  
Rajout du système sanguin  
pour les collégiens.

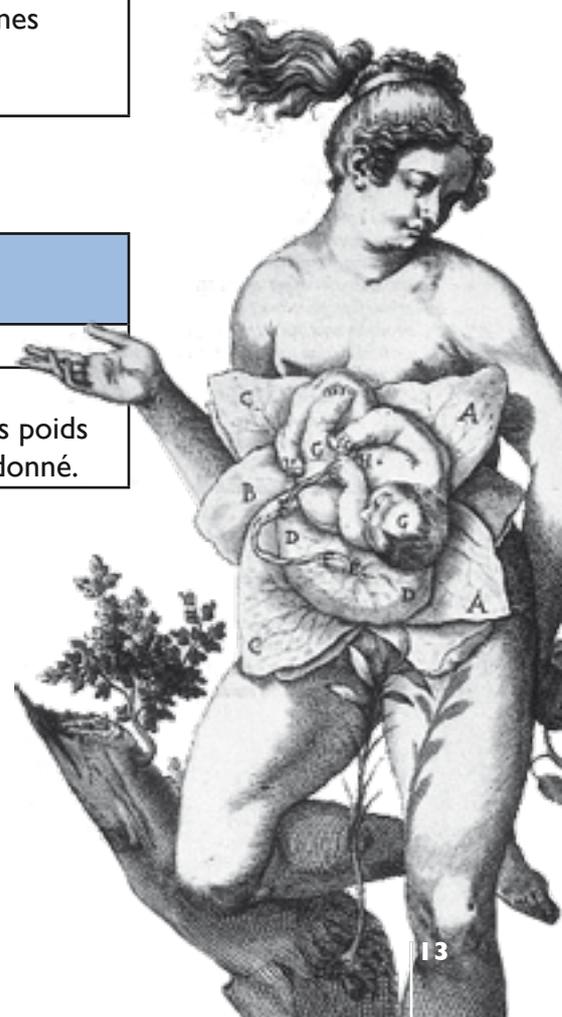
Dessiner un corps humain au sol  
puis remettre les organes  
au bon endroit.

## Temps

45mn

Horloge à monter et démonter  
Comprendre le mécanisme d'une  
horloge avec un balancier.

Etude du pendule.  
Expériences avec différents poids  
pour mesurer un temps donné.



## Les différentes étapes de l'atelier

**Etape 1 :** les élèves se répartissent en groupe sur les quatre pôles d'expérimentation. Chaque thème est divisé en deux ateliers.

*Exemple :*

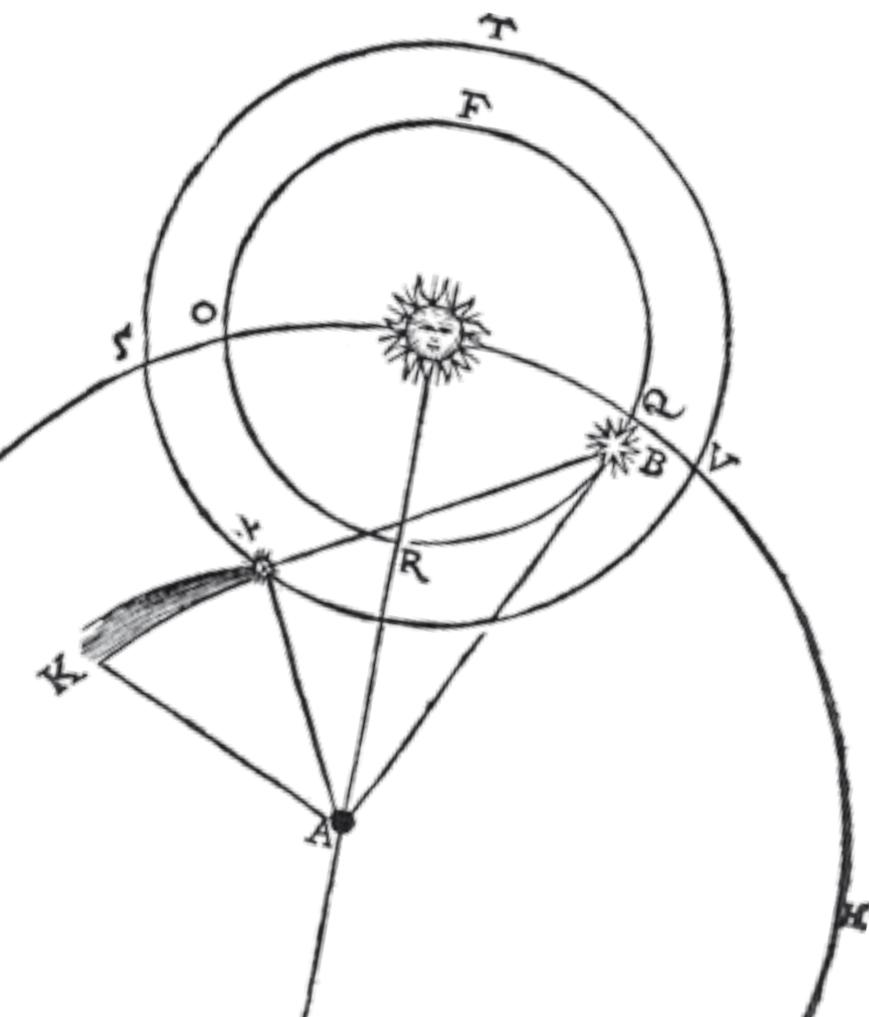
Pour une classe de 28 élèves, quatre groupes de sept élèves sont formés. Chaque groupe se divise à nouveau en deux sous-groupes. Les élèves expérimentent un atelier ainsi par petits groupes de 3 ou 4 élèves.

**Etape 2 :** le guide explique l'objectif et le déroulement de l'atelier

**Etape 3 :** à l'aide de fiches pédagogiques, les élèves se mettent dans la peau d'un scientifique et expérimentent le matériel mis à disposition. Par ce dispositif, ils apprennent à se questionner, à manipuler, à donner des hypothèses, à confronter leurs idées et également à travailler en groupe.

**Etape 4 :** les élèves changent une fois de pôle d'expérimentation.

**Etape 5 :** restitution avec la classe au bout d'1h30 d'atelier. Chaque groupe présente l'atelier où il se trouve et l'activité qu'il a réalisée.



# Informations pratiques

## Tarifs

- Visite guidée de l'exposition : 1€
- Atelier : 3€

Gratuité pour les enseignants et personnes accompagnant le groupe.

## Conditions d'accueil

- Accueil des groupes toute l'année sur réservation. Possibilité de recevoir les groupes à la journée.
- Les enseignants peuvent venir préparer leur visite préalablement. Nous informer.
- Une salle peut être mise à disposition pour le pique-nique en cas de mauvais temps.
- Nous vous serions reconnaissants de bien vouloir respecter les horaires d'arrivée pour un meilleur déroulement de la visite.
- Pour faciliter l'organisation de votre visite au Château de Kerjean, nous vous suggérons de bien informer préalablement les accompagnateurs du déroulement de la journée.
- Les groupes doivent être encadrés par un nombre d'accompagnateurs suffisant.
- Possibilité de rapprocher le car près de l'accueil.

## Accès

RN12 sortie Landivisiau ouest/Bodilis/Plouescat/Cléder, puis suivre le fléchage.

## Renseignements et réservation

Delphine ROCHELLE  
EPCC Chemins du Patrimoine en Finistère  
Château de Kerjean  
29440 Saint-Vougay

Tel. 02 98 69 93 69  
Fax. 02 98 29 50 17  
Courriel : [chateau@chateau-de-kerjean.com](mailto:chateau@chateau-de-kerjean.com)  
[www.chateau-de-kerjean.com](http://www.chateau-de-kerjean.com)

Élaboré en partenariat  
avec l'association  
« Les petits débrouillards ».

