

# L'exposition astronomique

Le club « **Caroline H** » de Familles Rurales possède une exposition contenant des représentations didactiques de notre environnement astronomique comme des panneaux explicatifs, des jeux, des modèles divers et de la littérature spécialisée.

Dans leur très grande majorité, les éléments de cette exposition ont été confectionnés par les membres du club.

L'exposition peut être présentée en partie ou en totalité dans tous lieux lors de manifestations particulières à notre initiative ou à celle d'autres organisations, associations, écoles, collèges ou lycées.

Elle est décrite plus en détails ci-après, et peut être complétée à la demande par une ou plusieurs conférences, des projections de diaporamas, des observations du Soleil en journée, et des observations nocturnes du ciel.

Le matériel astronomique nécessaire aux observations, lunettes et télescopes, est piloté par le club, est mis à disposition des visiteurs des expositions.

Ces observations publiques sont néanmoins sujettes aux caprices de la météo. Le ciel doit être dégagé.

## Description de l'exposition

- **Les panneaux**

Format 0,80 x 1,12 m, sur toile plastifiée.

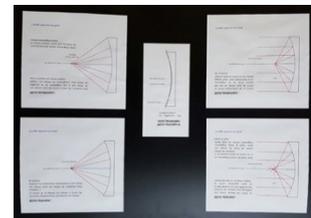
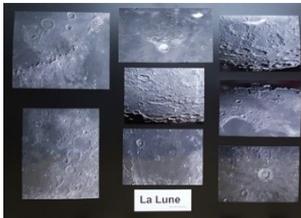
Ils sont au nombre de 16 sur divers sujets :

- Le système solaire 1 – Formation
- Le système solaire 2 – Composition
- Le système solaire 3 – Les planètes telluriques
- Le système solaire 4 – Les planètes géantes
- Le Soleil 1 – Structure
- Le Soleil 2 – Activité
- Le Soleil 3 – Observation
- Les phases de la Lune
- La Lune en photos
- Les comètes
- Les éclipses
- Les étoiles : carte d'identité
- La communauté des étoiles
- La naissance des étoiles
- La mort des étoiles
- La Protection du ciel nocturne

En voici quelques exemples :



D'autres panneaux plus petits (80x50 cm environ) montrent des photos réalisées au sein du club, comme la Lune, les éclipses ou le fonctionnement des miroirs :



- **Le système Terre-Lune-Soleil**

Ce modèle permet de montrer, en trois dimensions :

- La rotation de la Terre sur elle-même et sa révolution autour du Soleil.
- Le plan de l'écliptique.
- L'alternance du jour et de la nuit et leurs durées, variable selon la saison et la latitude.
- La succession des saisons, les équinoxes et les solstices.
- Les effets des saisons sur la durée du jour et de la nuit, sur le climat dans les deux hémisphères, aux pôles.
- L'inclinaison de l'orbite de la Lune.
- Les mouvements de la Lune, ses phases.
- Pourquoi la Lune nous montre-t-elle toujours la même face ?
- Les éclipses de Lune et de Soleil.
- Les tailles et distances relatives de la Terre, de la Lune et du Soleil.



- **Les maquettes du système solaire**

À l'échelle d'une salle, il est impossible de représenter les planètes du système solaire aux échelles à la fois des tailles et des distances. Nous avons donc deux représentations :

Les planètes à l'échelle des tailles

Elles ont été réalisées au sein de l'association avec un ballon de plage (Jupiter), un ballon de basket (Saturne – les anneaux sont en carton), des balles et boules diverses. Le rapport des tailles respectives est respecté.



Les planètes à l'échelle des distances

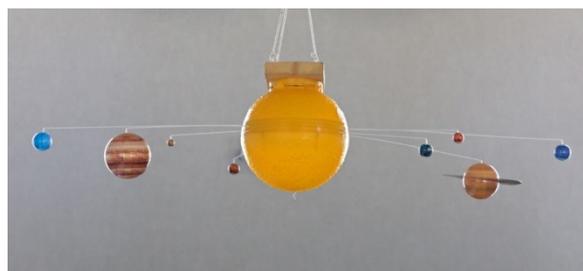
Sous chaque planète (sur la photo ci-contre, les planètes telluriques), est placé un carton indiquant les distances relatives au Soleil en kilomètres et surtout en temps de lumière. Le rapport des distances relatives des planètes est respecté.



La Terre et la Lune à l'échelle des tailles et des distances



Notre dernier modèle montre que les planètes ne sont jamais alignées dans le monde réel, comme peuvent le montrer certains modèles. Nous avons donc ici un modèle tournant des planètes du système solaire, en 3D.



- **La boîte à « Saturne »**

C'est une boîte en bois munie d'un éclairage uniforme, qui éclaire un film transparent au format 10x15 cm, représentant une photo de la planète Saturne.

Un petit télescope situé à une dizaine de mètres est dirigé vers cette boîte. Le visiteur peut ainsi voir cette planète dans un télescope, même si la météo extérieure ne le permet pas.



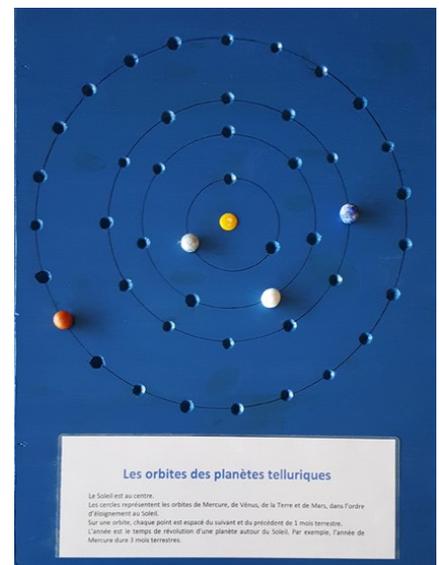
- **Le plateau de billes**

Le plateau représente les orbites des planètes telluriques du système solaire : Mercure, Vénus, la Terre et Mars. Sur chaque orbite, un trou montre la position de la planète un mois après le trou précédent.

Chaque planète est figurée grâce à des billes peintes. Le Soleil est au centre, en jaune.

Le commentateur explique que Mercure fait un tour du Soleil en 3 mois terrestres (environ), Vénus en 7 mois, la Terre en 12 mois, et Mars en 23 mois.

La conclusion est que les planètes tournent autour du Soleil d'autant plus vite qu'elles lui sont proches.

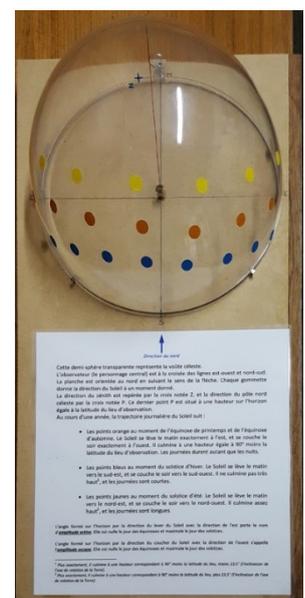


- **La sphère solaire**

Cette sphère transparente montre, à l'aide de gommettes, les trajectoires du Soleil dans le ciel, vues de la surface de la Terre, aux moments des solstices (été et hiver) et aux équinoxes (printemps et automne).

Ce modèle montre que le Soleil culmine plus haut en été qu'en hiver, du fait des saisons.

À noter que le système Terre-Lune-Soleil fait de même, mais en montrant la chose d'un point de vue extérieur au système solaire, et non de la Terre comme ici.



- **La carte tournante géante**

Cette carte est la reproduction (par nos soins) agrandie de la carte tournante « Pierre Bourge ».

Elle montre les constellations et principales étoiles visibles dans le ciel à une date et une heure donnée, spécifiée en faisant tourner la carte pour amener les repères date et heure en correspondance.



- **Des fiches astronomiques**

Ces fiches au format A4 résument un sujet particulier. Le recto donne les principales informations du thème. Le verso va un peu plus loin.

Recto

Verso

**Familles rurales**  
Vivre mieux ?  
L'abonnement à Medias

### Le spectre électromagnétique

La lumière peut être modélisée sous la forme d'une onde qui se déplace dans l'espace. Cette onde possède deux composantes perpendiculaires, l'une électrique, en jaune, l'autre magnétique, en vert.

Onde

Longueur d'onde →

Distance →

La longueur d'onde, notée  $\lambda$  (lambda) est la distance parcourue par l'onde à la vitesse de la lumière, avant de revenir dans la même position, avec la même sens de variation. Dans la nature, la longueur d'onde varie de 0 à l'infini.

La fréquence d'une onde est le nombre de fois que la longueur d'onde est parcourue en une seconde. C'est le nombre de cycles par seconde. Elle est notée  $\nu$  (nu) et est liée à la longueur d'onde par la relation  $\nu = \frac{c}{\lambda}$  ou à la vitesse de la lumière.

Une autre caractéristique d'une onde est son énergie (notée  $E$ ). Elle dépend de la longueur d'onde (ou de la fréquence)  $E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$  où  $h$  le constante de Planck.

Le spectre électromagnétique représente la répartition des ondes électromagnétiques selon leur longueur d'onde (ou leur fréquence, ou leur énergie).

Longueur d'onde (m)

10<sup>17</sup> 10<sup>16</sup> 10<sup>15</sup> 10<sup>14</sup> 10<sup>13</sup> 10<sup>12</sup> 10<sup>11</sup> 10<sup>10</sup> 10<sup>9</sup> 10<sup>8</sup> 10<sup>7</sup> 10<sup>6</sup> 10<sup>5</sup> 10<sup>4</sup> 10<sup>3</sup> 10<sup>2</sup> 10<sup>1</sup> 10<sup>0</sup> 10<sup>-1</sup> 10<sup>-2</sup> 10<sup>-3</sup> 10<sup>-4</sup> 10<sup>-5</sup> 10<sup>-6</sup> 10<sup>-7</sup> 10<sup>-8</sup> 10<sup>-9</sup> 10<sup>-10</sup> 10<sup>-11</sup> 10<sup>-12</sup> 10<sup>-13</sup> 10<sup>-14</sup> 10<sup>-15</sup> 10<sup>-16</sup> 10<sup>-17</sup>

Rayons gamma Rayons X UV Infrarouge (IR) Radar, micro-ondes (m) TV SW AM

400 nm 500 nm 600 nm 700 nm

400 nm 500 nm 600 nm 700 nm

La zone visible (représenté ici par l'arc en ciel) n'est qu'une toute petite partie du spectre électromagnétique.

Mars 2017

**Familles rurales**  
Vivre mieux ?  
L'abonnement à Medias

Pour aller un peu plus loin...

Rayons gamma	Rayons X	UV	Infrarouge (IR)	Radar, micro-ondes	TV	SW	AM
10 <sup>-14</sup>	10 <sup>-12</sup>	10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>2</sup>

Domaine du visible

400 nm 500 nm 600 nm 700 nm

Le spectre électromagnétique a été divisé en zones possédant des caractéristiques semblables.

Rayons gamma (γ) Ils sont émis par les éléments radioactifs, sont très énergétiques et traversent facilement le matière, ils détruisent les cellules vivantes. Les longueurs d'onde vont de 10<sup>-14</sup> à 10<sup>-10</sup> m.

Rayons X Moins nocifs que les rayons gamma, ils sont également très énergétiques et traversent le matière plus ou moins facilement. Ils sont utilisés en médecine et en radiographie, pour le contrôle des bagages dans les aéroports, et dans l'étude de la matière. Longueurs d'onde : 10<sup>-12</sup> à 10<sup>-8</sup> m.

Ultraviolets Assez énergétiques, ils sont nocifs pour la peau. L'atmosphère terrestre les absorbe en partie. Longueurs d'onde : 10<sup>-8</sup> à 10<sup>-7</sup> m.

Domaine visible C'est la partie perceptible par nos yeux, qui se sont adaptés au rayonnement solaire qui émet le son maximum dans le « vert ». Le « couleur » est déterminée par la longueur d'onde, qui varie de 400<sup>nm</sup> à 700<sup>nm</sup>, soit de 400 à 700 nm.

Infrarouge Rayonnement émis par les corps dont la température est supérieure à zéro absolu. Utilisé notamment pour mesurer des températures. Les longueurs d'onde s'étendent de 10<sup>-7</sup> à 1 m.

Ondes radar et microondes Comme leur nom l'indique, elles sont utilisées en radiodétection dans les radars et dans nos fours à microondes. Longueurs d'onde : 1 mm à 1 m.

Ondes radio Vaste domaine, ces ondes sont utilisées à émettre et recevoir, et sont utilisées en radio, télévision, téléphonie. Longueurs d'onde : 1 m (bande FM) à plusieurs milliers de mètres (ondes de la radio).

Mars 2017



Les fiches abordent les thèmes suivants :

Astronomie générale	Instrumentation	Maths	Physique
Une fiche par planète	Instruments d'astronomie	L'équation	Principe d'inertie
Caractéristiques comparées des planètes	Systèmes de coordonnées	Logarithmes	Lois de Kepler
Éclipses de Soleil	La buée	Trigonométrie	Principe de Fermat
Éclipses de Lune	Formules instrumentales	Les ellipses	Spectre électromagnétique
Révolution et rotation	Optique géométrique	Les vecteurs	Unités et grandeurs
Les magnitudes	Les cadrans solaires		Le corps noir
Le RedShift			
Méthode scientifique			
Le diagramme HR			
Protection du ciel nocturne			
Glossaire astronomique			

### Des puzzles

Pour le plaisir des petits... et des grands, ces 6 puzzles sont réalisés en externe par une société spécialisée, selon nos maquettes.



Ceux-ci sont fabriqués en interne, d'après une belle image astronomique :



- **Un quizz astronomique**

Une belle boîte (confectionnée par nos membres) comprend des dizaines de questions en rapport avec l'astronomie, sous forme de QCM.

Les réponses sont consignées à part, et sont généralement présentes sur nos panneaux.



- **Un modèle de la Voie Lactée**

Très simplifié, il montre les bras spiraux de notre galaxie, la Voie Lactée.



- **Une représentation des distances des étoiles de la Grande Ourse**



Au premier plan, la constellation de la grande Ourse est montrée telle qu'elle est visible sur la voûte étoilée. L'intérieur de la boîte situe les étoiles de la constellation selon leurs distances respectives à la Terre.

- **Une représentation de la succession des constellations selon les saisons**



Cette maquette permet de savoir quelles constellations sont visibles selon les saisons, de nuit, mais aussi le soir et le matin.

- **Une roue de Newton**

En tournant rapidement, cette roue présentant les couleurs de l'arc en ciel (les longueurs d'ondes de la lumière blanche du Soleil), fait disparaître les couleurs.

Newton a montré que la lumière blanche est composée des couleurs de l'arc en ciel en la décomposant avec un prisme, et l'inverse : mélanger les couleurs de l'arc en ciel redonne de la lumière blanche.



- **Deux modèles réduits d’Apollo 11**



Le vaisseau Apollo 11



Le LEM Eagle

- **Un éclaté de télescope**

Un télescope de Newton a été modifié pour montrer (en rouge) le trajet des rayons lumineux dans un instrument, de leur arrivée sur le miroir, jusqu’à l’oculaire.



- **Simulation d’une éclipse de Soleil**

Une boîte à chaussures détournée de son usage permet de visionner l’occultation du disque du Soleil par celui de la Lune.



- **Jeux divers pour enfants**

Outre les modèles exposés et décrits ci-dessus, les enfants disposent d'activités ludiques spécifiques pour mieux appréhender leur environnement astronomique :

- Modèle de distances des étoiles de la constellation de Cassiopée avec de la pâte à modeler et des bonbons.
- Dessins astronomiques : décrire et dessiner ce qui se trouve dans le ciel le jour, la nuit.
- Expansion de l'univers avec des ballons de baudruche.
- Invention de nouvelles constellations.
- Explication de « Pourquoi les australiens ne tombent pas ? ».
- Jeu de l'oie et questionnaire astronomique.
- La taille des planètes en pâte à modeler.
- Simulation de la marche sur différentes planètes.
- Rédaction de phrases mnémotechniques pour retrouver l'ordre des planètes.
- A quoi correspondent les jours de la semaine ?
- Décodage d'un message extraterrestre.
- Simulation de la rotation de la Lune autour de la Terre.
- Simulation de la révolution des planètes autour du Soleil.
- Etc.

- **Des livres, cartes du ciel, atlas, revues...**

Possession du club ou des différents membres de l'activité, ces supports papier restent très intéressants, malgré la dématérialisation grandissante dans ce domaine.

Des livres pour enfants sont également disponibles à la consultation.