



Provence Sciences Techniques Jeunesse

**Provence Sciences Techniques Jeunesse**  
CIV-190 rue Frédéric Mistral  
BP 97  
06902 Valbonne Sophia-Antipolis Cedex

# **CLASSE DE DECOUVERTE EN ASTRONOMIE**

## **PROJET PEDAGOGIQUE**

Association Provence Sciences Techniques Jeunesse

**Séjour  
Au Centre Grand Champ**



**Le centre Grand Champ et son environnement en pleine nature**

# Sommaire

<b>Présentation de la classe</b> .....	<b>3</b>
<b>Emploi du temps</b> .....	<b>7</b>
<b>Détail des activités scientifiques</b> .....	<b>8</b>
<b>Conclusion</b> .....	<b>16</b>
<b>Tarifs</b> .....	<b>17</b>



Dédé le cochon, les lamas et le paon sont les compagnons des jeunes à Grand Champ.

## Présentation de la classe découverte

### L'association Provence Sciences Techniques Jeunesse

**Provence Sciences Techniques Jeunesse (PSTJ)** est une association loi 1901, créée en 1992, agréée Jeunesse et Education Populaire, membre de l'Association Nationale Sciences Techniques Jeunesse (ANSTJ ou Planète Sciences) et de l'Association Française d'Astronomie (AFA). Elle a pour objet de « **favoriser, auprès des jeunes et du grand public, l'intérêt, la pratique et la connaissance des sciences et des techniques** ». C'est à ce titre que figure, parmi ses activités, l'organisation de Classes Découverte à Thème Scientifique et Technique.

### Objectifs Pédagogiques de la Classe Découverte

Ces classes permettent de susciter l'intérêt des élèves pour les Sciences et Techniques, par une approche à la fois **ludique** et **expérimentale**. Nous nous efforçons, en effet, d'apporter aux élèves des **bases de connaissances fondamentales** sur les thèmes abordés, mais également de leur faire **découvrir et pratiquer les méthodes scientifiques et techniques**.

**Conformément à ces objectifs, nous proposons pendant cette classe une initiation à l'astronomie sous quatre aspects :**

- **Un aspect fondamental :** ateliers illustrés de diaporamas, transparents, posters, vidéos, **expériences**, sur le Système Solaire en général et les planètes en particulier, le Soleil et les autres étoiles, les phases de la Lune, les saisons, les galaxies, la lumière, les instruments d'optique, l'histoire de l'astronomie...
- **Un aspect pratique :** l'observation du ciel à l'œil nu, le repérage des constellations, la construction d'un « planiciel » qui est une carte mobile du ciel, l'observation du ciel au télescope, plus particulièrement l'observation du Soleil notamment avec un « solarscope » sans le moindre danger avec rappel des consignes de sécurité, les manipulations du télescope, la construction d'un

cadran solaire, la fabrication et le suivi d'un lancement de micro-fusées avec démarche d'analyse.

- **Un aspect expérimental** : à l'instar de Galilée, les élèves observent sans risque la surface solaire et en réalisent un dessin plusieurs fois au cours du séjour, ce qui les amène à découvrir par eux-mêmes certains phénomènes. De plus, ils se mettent dans la peau de chercheurs en herbe avec un projet à réaliser en semi-autonomie. Les thèmes des projets sont scientifiques (Magnétisme et effet de serre), techniques (astrophotographie et thermoélectricité), littéraires (écriture d'un conte et mise en scène de pièces de théâtre, tous deux liés à l'astronomie) et artistiques (réalisation d'une maquette d'une galaxie et du sol de Mars).
- **Un aspect créatif** : A l'instar du robot Curiosity sur Mars, les élèves réalisent des engins à énergie solaire ainsi qu'une base martienne (ou lunaire) en tenant compte des contraintes liées à cet environnement inhospitalier. Se servant de leurs compétences en informatique, ils vont utiliser le logiciel Powerpoint pour réaliser un diaporama sur le Système Solaire et le présenter à la classe.

## **Le lieu de déroulement de la classe découverte**

**Le lieu choisi pour l'organisation** de cette classe découverte est **le centre de vacances Grand Champ, à Gap** (Hautes-Alpes).

A 1100 mètres d'altitude, et situé à mi-chemin entre les stations de ski du Champsaur et de la ville de Gap, le centre de vacances, agréé Jeunesse et Sport et Education Nationale, offre des salles de classe, des chambres de deux à cinq lits, ainsi qu'un grand réfectoire. La qualité du site, du centre, et de la restauration nous incitent à organiser nos classes dans ce centre depuis plus de 20 ans. Par ailleurs, les grands terrains jouxtant le centre sont des emplacements idéaux pour les jeux en extérieur comme pour l'observation astronomique nocturne et le lancement des micro-fusées.

## L'équipe d'animation de PSTJ

Elle est composée de trois animateurs de PSTJ :

- **Katia Mathias**, Docteur en Astrophysique et Techniques Spatiales, Trésorière et Responsable à PSTJ du Pôle Activités Scolaires, Conférencière, Animatrice en Astronomie à PSTJ ;
- **Stéphanie Godier**, Docteur en Sciences de l'Univers, Enseignante, Conférencière ; Animatrice en Astronomie à PSTJ ;
- **Thierry Scordino-Huguenot**, Animateur en Astronomie et Astronautique à PSTJ, Président de l'Association de Médiation scientifique et technique Le Cosmophile.

## Evaluation de fin de séjour

Comme pour chaque classe de découverte que nous organisons, dans un souci d'amélioration constante de nos prestations, nous prévoyons une ou deux évaluations (dépend de la longueur du séjour) de la classe au cours du séjour. Ces évaluations se font sous la forme suivante :

- **Un contrôle des connaissances** des élèves, nous permettant de mesurer la qualité de notre enseignement et des animations, et de revenir sur les points mal compris.

## Détail des cours d'astronomie

### Organisation pratique des cours

**Les animateurs sont au nombre de 2 par classe.**

L'effectif, divisé notamment par groupe (demi-classe) ou par classe (pour 2 classes) permet à chacun de pratiquer les activités dans des conditions optimales. A l'occasion d'activités communes et de temps personnel, les élèves ont aussi l'occasion de passer du temps ensemble tout au long du séjour.

Bon nombre d'activités pratiques sont réalisées en extérieur, permettant ainsi aux élèves de profiter au maximum du Soleil et du bon air de la montagne.

## Progression suivie

La classe d'Astronomie se déroule essentiellement en cinq étapes :

- 1 – Observation diurne, Mesure et Représentation.**
- 2 – Les Instruments Astronomiques et le Soleil.**
- 3 – Le Système Solaire et les Projets de Recherche.**
- 4 – Les Etoiles, les Galaxies et l'Univers lointain.**
- 5 – L'Astronautique et les Micro-fusées.**



Une marmotte à Prapic

## Emploi du temps type sur 10 jours pour une classe

DATE	MATINEE 9 <sup>00</sup> -10 <sup>15</sup> /10 <sup>35</sup> -12 <sup>00</sup>	APRES-MIDI 14 <sup>00</sup> -15 <sup>15</sup> /15 <sup>45</sup> -17 <sup>00</sup>	SOIREE 20 <sup>30</sup> -21 <sup>15</sup>
<b>1<sup>er</sup> jour</b>	Installation PSTJ	Arrivée des élèves Installation. <b>Jeu astro (17<sup>00</sup>-18<sup>00</sup>)</b>	Veillée
<b>2<sup>ème</sup> jour</b>	Présentation du ciel : dessin des constellations inventées puis officielles : <b>Construction du planiciel</b>	Mise en place de l'atelier quotidien Taches solaires (1 <sup>er</sup> groupe) ; Atelier Phases lunaires (2 <sup>ème</sup> groupe). Et vice versa	Première lecture du ciel : <b>Observation des constellations à l'œil nu</b>
<b>3<sup>ème</sup> jour</b>	Les instruments astro : présentation et manipulation (1 <sup>er</sup> groupe) Notions d'optique et de lumière (2 <sup>ème</sup> groupe). Et vice versa	<b>Diaporama sur Le soleil, notre Etoile</b>  <b>Construction d'un cadran solaire</b>	Observations aux instruments
<b>4<sup>ème</sup> jour</b>	<b>Star quiz n° 1</b> Recherche documentaire sur les paramètres des astres du Système Solaire	<b>Construction d'une maquette du système solaire (14<sup>00</sup>/16<sup>00</sup>)</b> : notions de taille relative et de distance relative (16 <sup>00</sup> /17 <sup>15</sup> )	Observations au centre d'astronomie de Corréo
<b>5<sup>ème</sup> jour</b>	<b>Visite d'une Ferme Pédagogique</b>	<b>Visite d'un lieu typique à définir avec les enseignants</b>	Veillée
<b>6<sup>ème</sup> jour</b>	<b>Libre</b>	<b>Sortie au Parc des Ecrins avec 1 guide</b>	Veillée
<b>7<sup>ème</sup> jour</b>	Correction du Star quiz 1 : Reprise des points mal compris : (10 <sup>00</sup> /11 <sup>00</sup> ). Répartition des élèves par groupe pour projets autonomes	Ateliers de travail autour des différents projets autonomes	Observations aux instruments
<b>8<sup>ème</sup> jour</b>	<b>Diaporama sur le Ciel Profond, Amas Stellaires, Nébuleuses, Galaxies, Evolution Stellaire</b> <b>Star quiz n°2</b>	Ateliers de travail autour des différents projets et réalisations autonomes	Soirée animée par une conteuse
<b>9<sup>ème</sup> jour</b>	Correction du Star quiz 2  Sensibilisation aux principes de la fusée	Atelier de construction des micro-fusées	<i>Présentation des projets théâtraux</i>  <b>Soirée Festive</b>
<b>10<sup>ème</sup> jour</b>	Présentation des projets par classe (10 à 15 mn par projet)	Lancement des micro-fusées préparation départ	

## Détail des activités

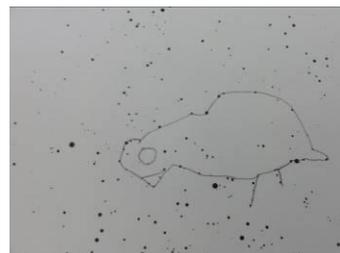
### ✚ Jeu astro

Les élèves se mettent en équipe et doivent tour à tour répondre à une série de 35 questions sur le thème de l'astronomie et de l'astronautique. Insérées dans le quiz, des questions défi permettent à toutes les équipes de répondre simultanément. Au final, l'équipe qui a le plus de points comptabilisés est la gagnante.

*Les animateurs ont ainsi une idée des connaissances des élèves avant le début du séjour.*

### ✚ Les constellations

Le premier contact avec les étoiles s'est fait par l'étude des **constellations**. Pour bien comprendre le caractère arbitraire de ces groupes d'étoiles représentant des figures dans le ciel, nous demandons aux élèves de dessiner les constellations de leur choix et de les nommer en se laissant guider par leur imagination.



Par la suite, ils redessinent les constellations officielles (réparties entre l'automne, l'hiver, le printemps, l'été et les quatre saisons (circumpolaires)), soit une trentaine de constellations en s'aidant de la carte du ciel.

*Les élèves constatent que les constellations sont bien définies de manière subjective et apprennent à les reconnaître.*

Pour préparer la première observation du ciel nocturne, les élèves construisent leur premier outil d'astronome en herbe : le **planiciel**, carte du ciel tournante qui montre l'aspect du ciel en fonction de la date et de l'heure d'observation. Le fonctionnement du planiciel est ensuite présenté via des applications concrètes de repérage dans le temps et de la correspondance date-heure. Le rôle particulier de l'Etoile Polaire est précisé ainsi que le moyen de la repérer dans le ciel.



## ✚ Les ateliers Taches solaires et Phases lunaires

Les observations du Soleil se font au moyen de solarscopes, d'une lunette astronomique (équipée d'un prisme d'Herschel) ainsi que d'un Coronado. Au cours du séjour, les élèves iront régulièrement dessiner le disque solaire et les taches à sa surface.

*L'atelier Taches solaires a pour objectif d'amener les élèves à découvrir par eux-mêmes, au fil des jours, la rotation du Soleil et l'évolution des taches.*

Au cours de l'atelier Phases de la Lune, les élèves disposent chacun d'une boule de polystyrène plantée au bout d'un pic, représentant la Lune. Un spot très puissant représente le Soleil et eux, jouent le rôle de la Terre. En faisant tourner la Lune autour d'eux, ils visualisent les variations de la partie éclairée lunaire en fonction de sa position par rapport au Soleil.

*L'atelier Phases de la Lune permet aux élèves de comprendre comment la Lune peut changer d'aspect au cours du temps, passant du stade de Pleine Lune à celui de Nouvelle Lune.*

## ✚ Les observations à l'œil nu

A l'aide de la carte du ciel qu'ils ont assemblée précédemment, les élèves repèrent les constellations présentes dans le ciel.

## ✚ L'atelier Instruments d'observation

La connaissance astronomique passe nécessairement par l'utilisation d'instruments servant à observer les astres.

Les élèves assistent à une présentation des instruments optiques de l'astronome, **la**

**lunette et le télescope**, qui, historiquement, ont radicalement changé notre appréhension du Système Solaire. Les éléments constitutifs de ces instruments sont décrits (tube optique, monture équatoriale, trépied, chercheur). Le trajet de la lumière dans ces

systèmes optiques est visualisé grâce à l'utilisation d'une lunette et d'un télescope en plexiglas. Les élèves ont ensuite l'occasion de découvrir ces instruments par eux-mêmes grâce à la mise à disposition d'un matériel de grande qualité, un télescope Dobson avec



un miroir de 300 mm, une lunette astronomique avec une lentille de 127 mm ainsi qu'un télescope C14 et un C8.

## ✚ L'atelier Lumière



Plusieurs expériences sur **la lumière** permettent d'en découvrir la nature et les propriétés remarquables (trajet rectiligne à travers une cuve de fumée, décomposition de la lumière solaire à l'aide d'un prisme et d'un spectroscopie) et d'expliquer certains phénomènes atmosphériques (arc-en-ciel, couleur bleue du ciel, Soleil rouge à l'horizon) avec comme support un projet expérimental distribué à chaque élève et à compléter au fur et à mesure des expériences.



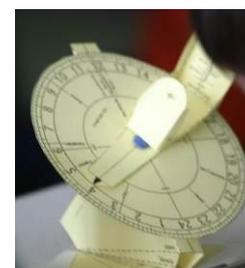
Le disque de Newton montre que la couleur blanche est la réunion des couleurs de l'arc-en-ciel.

## ✚ Le diaporama sur le Soleil

Les élèves assistent à une conférence donnée par Stéphanie Godier sur le Soleil vu sous toutes ses formes « Ballade sous le Soleil », avec support d'images, de films et de musique portant sur l'intérieur, la surface et l'atmosphère du Soleil. Cette conférence est suivie d'une séance de questions-réponses.

## ✚ L'atelier cadran solaire

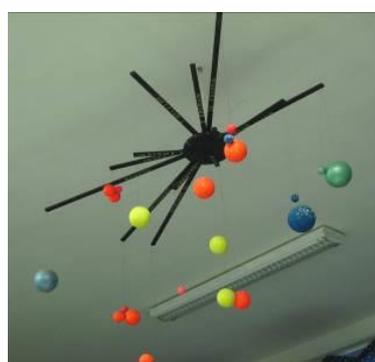
Au cours de cet atelier, les élèves assemblent un **cadran solaire** en 3 dimensions leur demandant une certaine précision dans le découpage et le collage des différents éléments, cette précision étant nécessaire à la lecture de l'heure sous le Soleil exactement.



Ils en apprennent le fonctionnement par une mise en situation concluant cet atelier. *La lecture de l'heure liée à la position du Soleil au cours de la journée mais aussi au gré de l'année permet d'aborder les notions d'équation du temps, de longitude et de latitude.*

## ✚ Le centre d'astronomie à Corréo

Une des soirées se déroule au sein de l'association d'astronomie amateur "Copernic" de Corréo. En attendant l'heure de pouvoir observer le ciel nocturne, Marie-Pierre, la cofondatrice du centre, débute la soirée en présentant le mécanisme des saisons, des éclipses et répond aux questions.



Marie-Pierre et son système Soleil-Terre-Lune à manipuler par les élèves - les étoiles du voisinage solaire.

Par la suite, les élèves se dirigent vers les deux plus importants télescopes de l'observatoire (un 300 mm et un 520 mm) afin de découvrir les constellations à l'œil nu et de contempler quelques merveilles célestes (*les planètes, la Lune, les amas ouverts et galactiques, les nébuleuses planétaires...*).



Les télescopes de 300 et 520 mm sur le plancher d'observation- Saturne et la Lune prises par Sylvain

## ✚ Les observations sur le centre

Les élèves peuvent observer les objets visibles (planètes, Lune, astres du ciel profond) grâce aux instruments mis à leur disposition sur le centre d'hébergement : un télescope Dobson avec un miroir de 300 mm, une lunette astronomique avec une lentille de 127 mm ainsi qu'un télescope C14 et un C8.

## ✚ Les veillées

Elles sont laissées à la charge des professeurs et encadrants.

## ✚ La maquette du Système Solaire

Les astronomes en herbe, répartis par petits groupes, font de la recherche documentaire sur les différents astres composant notre Système Solaire (distance au Soleil, diamètre, périodes de rotation et de révolution, caractéristiques...). Par la suite, les données recueillies sont mises en commun dans un tableau récapitulatif.

L'après-midi, les élèves réalisent une **maquette du Système Solaire** respectant les diamètres relatifs des différentes planètes. Mais avant cela, ils devront calculer la taille des objets à peindre en prenant comme échelle, 1 cm pour 3600 km environ. Cela les aidera par la suite à récupérer la boule de polystyrène correspondant à leur calcul. Ils indiqueront pourquoi on ne peut représenter le Soleil à l'échelle choisie.

Les élèves se répartissent ensuite en petits groupes (4 élèves au maximum), chaque groupe s'occupant d'une grosse planète ou de plusieurs petites planètes (telluriques et naines), voire pour quelques-uns de comètes et de la ceinture d'astéroïdes ; puis ils se lancent dans la réalisation de la maquette en peignant leur astre d'après photos, images et informations vues le matin ou trouvées dans les livres scientifiques.



Tout de suite après, les élèves calculent les distances relatives des différents astres si on prend comme échelle, 1 m pour 200 millions de km environ. Ils vont ensuite réaliser une représentation spatiale du Système Solaire en tenant compte des distances relatives précédemment calculées.



*Les élèves se rendent ainsi compte de la diversité des tailles et des spécificités des corps du Système Solaire, et visualisent également la distance considérable qui sépare les planètes géantes gazeuses, contrairement aux planètes telluriques.*

## ✚ Les activités extra-scientifiques

- Les élèves peuvent visiter **le muséoscope** racontant l'histoire du barrage de Serre-Ponçon



- Les élèves peuvent se promener sur le lac de Serre –Ponçon à bord de la Carline et en découvrir l'histoire.
- Les élèves peuvent visiter le Musée Départementale de Gap ou découvrir le Parc de Charance.
- Les élèves partent à la découverte de la faune et de la flore avec **une sortie au Parc des Ecrins**, parc national. Après un agréable pique-nique en pleine nature, la classe est prise en charge par un guide de moyenne montagne qui leur fait découvrir le milieu naturel et leur permet d'observer les marmottes et les chamois avec un instrument perfectionné (vision en 3D).



- Colette Charrier peut venir **conter** de fabuleuses histoires liées à l'astronomie issues de tous les pays.

## ✚ Les projets scientifiques

Les élèves réalisent des projets expérimentaux en semi-autonomie (avec un adulte référent) dans l'idée de permettre à chacun de se former à la démarche scientifique, soit par le biais d'un projet industriel (sur la thermoélectricité) ou d'un projet technique (sur l'Astrophotographie) ou d'un projet de recherche fondamentale (sur l'effet de serre et sur le magnétisme), soit par le biais d'un projet artistique (sur la création d'une maquette de la Voie Lactée et d'une maquette du sol de la planète Mars) ou d'un projet littéraire sur le thème de l'astronomie (via respectivement l'écriture d'un conte et la mise en scène d'une pièce de théâtre). Les élèves ont à leur disposition un document individuel à compléter au fur et à mesure de leur recherche.



**La présentation des projets se fait devant la classe entière et peut être étayée d'un diaporama réalisé par les élèves.**

## ✚ Le diaporama sur les étoiles

Les élèves assistent à une présentation (diaporama) du "ciel profond". Diapositives à l'appui, Katia Mathias leur explique que les galaxies ne présentent pas toutes la même configuration et leur montre la forme spirale d'une galaxie semblable à la nôtre, surnommée la "Galaxie" ou la "Voie Lactée". C'est l'occasion de parler des amas stellaires, des nébuleuses et de leur indiquer les divers emplacements de ces astres au sein de la "Galaxie". Partant des photos de nuages de gaz d'hydrogène dans lesquels se forment les étoiles, Katia Mathias insiste sur le fait que ces astres ne sont pas des objets immuables mais qu'ils naissent, vivent et meurent de façon plus ou moins spectaculaire en fonction de leur masse. Les différentes étapes de l'évolution de ces astres sont abordées et étayées par de splendides images provenant du télescope spatial Hubble: *amas stellaires ouverts et globulaires, nébuleuses diffuses de gaz et de poussières (nuages d'hydrogène), nébuleuses planétaires, supernovae*. Ce voyage intra et intergalactique, permet entre autre de présenter aux élèves le lien étroit existant entre température de surface et couleur des étoiles. Cette conférence est suivie d'une séance de questions-réponses.

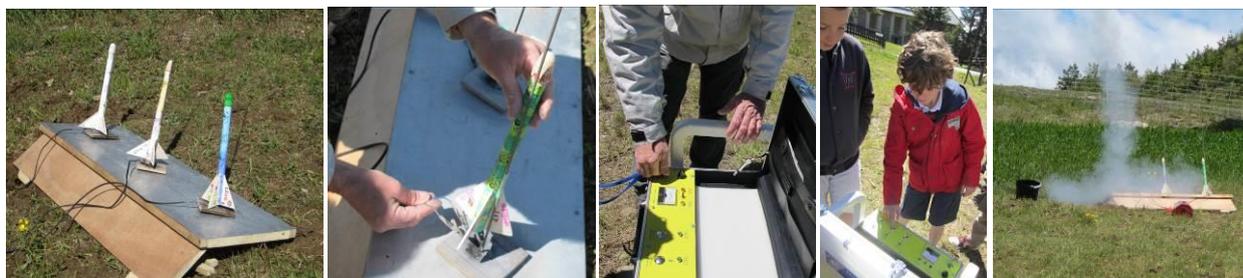
## ✚ L'astronautique

Les élèves découvrent un domaine voisin de l'astronomie : **l'astronautique**. Par une sensibilisation au principe de fonctionnement de la fusée, Thierry Scordino-huguenot introduit la notion physique "d' action-réaction", en utilisant un modèle simple expliquant ce principe qui est à la base de la propulsion des « vraies » fusées. Il le matérialise ensuite en faisant voler une fusée à eau.

Par la suite, les aérotechniciens en herbe participent à la **construction et à la décoration d'une micro-fusée** avec le matériel consacré aidés dans leur tâche par les professeurs et les animateurs scientifiques de PSTJ.



Enfin, les élèves installent leur fusée sur un pas de tir et après un compte-à-rebours, la font décoller.



## ✚ Les star quiz

Il s'agit d'un petit test de 20 questions reprenant les principaux thèmes vus durant la première semaine pour le star quiz n°1 et durant la deuxième semaine pour le star quiz n°2. Ces tests permettent de savoir ce que les élèves ont retenu. Lors de la correction, les animateurs reviennent sur les points mal assimilés.

## Conclusion

- Tout au long du séjour, les élèves sont sensibilisés à l'astronomie. Une présentation et une interprétation des objets du ciel permettent de comprendre l'évolution des connaissances sur l'Univers parallèlement à celle des astres eux-mêmes. C'est ainsi que les élèves visitent le ciel depuis les constellations jusqu'au ciel profond en passant par les planètes et leurs satellites, les étoiles et les galaxies.
- En illustration des connaissances transmises, nous proposons aux élèves de « reconstruire » les constellations leur permettant de déposer sur papier les idées qu'ils se font du ciel. Par ailleurs, ils peuvent utiliser des solarscopes, des instruments qui permettent d'observer le Soleil sans danger. A cette suite, les élèves représentent sur papier leurs observations et tentent de faire le suivi de l'activité magnétique du Soleil tout au long du séjour tel qu'ont pu le faire les astronomes des siècles passés (par exemple, les chinois en 189 avant JC, l'Abbé Picard, l'astronome Schwabe...).
- Les observations omniprésentes au cours de ce séjour permettent aux élèves de découvrir et de manipuler les différents instruments que sont le télescope, la lunette, le spectroscopie mais surtout de pouvoir appréhender les objets nocturnes sous différents aspects.
- En complément de l'acquisition des connaissances et dans l'optique d'une pédagogie encore plus active, les élèves ont les moyens de réaliser par équipe des projets expérimentaux en parfaite autonomie. C'est ainsi qu'ils peuvent se sensibiliser aux démarches scientifique, industrielle et artistique à l'image des chercheurs, ingénieurs et créateurs.
- Enfin, les sorties « nature » permettent aux jeunes et à leurs accompagnateurs de profiter de cet environnement exceptionnel qu'offrent les Hautes-Alpes. Ils peuvent ainsi visiter le village de Prapic et découvrir, grâce à un de nos deux guides chevronnés, Yannick ou Yves, la faune et la flore du parc naturel des Ecrins. ils peuvent également découvrir le barrage de Serre-Ponçon et son histoire en visitant le muséoscope ou en se promenant sur le lac.

## Tarifs

- ✚ Hébergement en pension complète : 32 €/élève/jour
- ✚ Activités scientifiques : 22 €/élève/jour
- ✚ Observations à Corréo : 150 €/ classe
- ✚ Activités extra-scientifiques :
  - ✓ Visite du Parc des Ecrins avec un guide : 200 €/Classe
  - ✓ Visite d'une Ferme Pédagogique : 6 €/élève
  - ✓ Conteuse : 150 € pour la classe
- ✚ Transport Aller-Retour :
  - ✓ Dans un rayon de 10 km : 106 € A/R
  - ✓ Au Lac de Serre-Ponçon : 146 € A/R
  - ✓ Au-delà, suivant devis du transporteur