



# DOSSIER PÉDAGOGIQUE

## Parachute



## SOMMAIRE

|  |    |
|--|----|
| L'ATELIER EN QUELQUES MOTS .....           | 3  |
| OBJECTIFS.....                             | 3  |
| LIEN AVEC LES PROGRAMMES .....             | 3  |
| DEROULE DE L'ATELIER .....                 | 6  |
| PRE-REQUIS POSSIBLES POUR LES ELEVES ..... | 7  |
| PISTES D'EXPLOITATIONS EN CLASSE .....     | 8  |
| RESSOURCES SCIENTIFIQUES .....             | 9  |
| BONUS .....                                | 10 |
| INFORMATIONS PRATIQUES .....               | 11 |
| EXPLORA.....                               | 12 |
| ANNEXES .....                              | 13 |
| .....                                      | 13 |

## L'atelier en quelques mots

Après avoir effectué un vol et pris de l'altitude, c'est le moment de la chute libre avant que le parachute ne se déploie ! Adrénaline garantie ! Les élèves se confrontent à la matérialité de l'air et explorent la façon dont cette matière souvent impalpable modifie totalement la chute des objets. Ils expérimentent les forces physiques qui entrent en jeu dans un parachute, et construisent leur propre objet.

## Objectifs

Dans cet atelier les élèves :

- construisent leur propre parachute
- comprennent l'opposition des deux forces en jeu (gravité et friction)
- comprennent le rôle de l'air dans l'action du parachute

## Lien avec les programmes

Connaissances visées :

- Mettre en œuvre une expérience simple impliquant l'air
- Prendre conscience de l'existence, l'effet et propriétés de l'air
- Observer et utiliser des objets techniques et identifier leur fonction
- Comprendre le fonctionnement et l'utilité d'un parachute
- Procéder à des tests et essais

**CYCLE 2**

|         |  |   |
|---------|--|---|
| socle 1 | <b>Pratiquer des langages</b>                  | Communiquer à l'oral et à l'écrit                         |
| socle 2 | <b>S'approprier des outils et des méthodes</b> | S'organiser en groupe, utiliser le matériel adapté        |
| socle 4 | <b>Pratiquer des démarches scientifiques</b>   | Se questionner, observer, investiguer, analyser, conclure |

**Qu'est-ce que la matière ?**

| Identifier les trois états de la matière et observer des changements d'états<br>Identifier un changement d'état de l'eau dans un phénomène de la vie quotidienne   |  |
|--|--|
| Comparer et mesurer la température, le volume, la masse de l'eau à l'état liquide et à l'état solide. Reconnaître les états de l'eau et leur manifestation dans divers phénomènes naturels.<br>Mettre en œuvre des expériences simples impliquant l'eau et/ou l'air.<br>» Quelques propriétés des solides, des liquides et des gaz.<br>» Les changements d'états de la matière, notamment solidification, condensation et fusion.<br>» Les états de l'eau (liquide, glace, vapeur d'eau).<br>» Existence, effet et quelques propriétés de l'air (matérialité et compressibilité de l'air). | Observer des processus de solidification et de fusion de l'eau.<br>Relier des états liquide et solide de l'eau dans la nature en relation avec certains phénomènes météorologiques observés (nuages, pluie, neige, grêle, glace).<br>Mettre en mouvement différents objets avec le vent pour prendre conscience de l'existence de l'air.<br>Mettre en œuvre des dispositifs simples (seringues, ballons, pompes à vélo, récipients de formes variées, etc.) visant à éprouver la matérialité de l'air. |

**Objet technique**

| Connaissances et compétences associées  | Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève   |
|---|---|
| Comprendre la fonction et le fonctionnement d'objets fabriqués  |   |
| Observer et utiliser des objets techniques et identifier leur fonction.<br>Identifier des activités de la vie quotidienne ou professionnelle faisant appel à des outils et objets techniques. | Par l'usage de quelques objets techniques, actuels ou anciens, identifier leur domaine et leur mode d'emploi, leurs fonctions.<br>Dans une démarche d'observation, démonter-remonter, procéder à des tests et essais.<br>Découvrir une certaine diversité de métiers courants.<br>Interroger des hommes et des femmes au travail sur les techniques, outils et machines utilisés. |

**CYCLE 3**

|         |  |   |
|---------|--|---|
| socle 1 | <b>Pratiquer des langages</b>                  | Expliquer un phénomène à l'oral et à l'écrit<br>Rendre compte des observations en utilisant un vocabulaire précis                             |
| socle 2 | <b>S'approprier des outils et des méthodes</b> | Utiliser le matériel adapté pour mener une observation, réaliser une expérience<br>Organiser en groupe un espace de réalisation expérimentale |
| socle 4 | <b>Pratiquer des démarches scientifiques</b>   | Se questionner, observer, investiguer, analyser, conclure   |



|         |  |   |
|---------|--|---|
| Socle 5 | <b>Concevoir, créer, réaliser</b>          | Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs composants<br>Réaliser en équipe un objet technique répondant à un besoin |
|         | <b>Se situer dans l'espace et le temps</b> | Replacer les évolutions scientifiques et technologiques dans un contexte historique et culturel   |

### Matériaux et objets techniques

| Identifier les principales évolutions du besoin et des objets.   |  |
|--|--|
| Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, économique, culturel).<br>» L'évolution technologique (innovation, invention, principe technique).<br>» L'évolution des besoins.                        | À partir d'un objet donné, les élèves situent ses principales évolutions dans le temps en termes de principe de fonctionnement, de forme, de matériaux, d'énergie, d'impact environnemental, de coût, d'esthétique.  |
| Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions  |  |
| » Besoin, fonction d'usage et d'estime.<br>» Fonction technique, solutions techniques.<br>» Représentation du fonctionnement d'un objet technique.<br>» Comparaison de solutions techniques : constitutions, fonctions, organes. | Les élèves décrivent un objet dans son contexte. Ils sont amenés à identifier des fonctions assurées par un objet technique puis à décrire graphiquement à l'aide de croquis à main levée ou de schémas, le fonctionnement observé des éléments constituant une fonction technique. Les pièces, les constituants, les sous-ensembles sont inventoriés par les élèves. Les différentes parties sont isolées par observation en fonctionnement. Leur rôle respectif est mis en évidence. |
| Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.  |  |
| » Notion de contrainte.<br>» Recherche d'idées (schémas, croquis...)<br>» Modélisation du réel (maquette, modèles géométrique et numérique), représentation en conception assistée par ordinateur.                               | En groupe, les élèves sont amenés à résoudre un problème technique, imaginer et réaliser des solutions techniques en effectuant des choix de matériaux et des moyens de réalisation.   |
| » Processus, planning, protocoles, procédés de réalisation (outils, machines).<br>» Choix de matériaux.<br>» Maquette, prototype.<br>» Vérification et contrôles (dimensions, fonctionnement).                                   | Les élèves traduisent leur solution par une réalisation matérielle (maquette ou prototype). Ils utilisent des moyens de prototypage, de réalisation, de modélisation. Cette solution peut être modélisée virtuellement à travers des applications programmables permettant de visualiser un comportement. Ils collectent l'information, la mettent en commun, réalisent une production unique.   |

## Déroulé de l'atelier

Les ateliers se déroulent sur 2h pour une classe et sont assurés par deux médiateur-ices de La Rotonde. Les élèves sont séparé.e.s en 2 groupes pendant une partie de l'atelier pour permettre un meilleur accompagnement et les parachutes sont créés en binômes.

Une partie de l'atelier parachute se déroule en extérieur, sur la zone défi d'Explora, devant le bâtiment.

### • Introduction – 5 min – en classe entière

Discussion sur l'utilité d'un parachute. Nous voulons que notre petit personnage atterrisse en douceur. Nous allons donc lui construire un parachute.

### • Construction d'un parachute – 35 min – en ½ classe

Par deux, construction d'un parachute. Ils commencent par la voile en traçant la forme présentée puis en la découpant.

Echange avec les élèves sur le positionnement des fils puis validation par le/la médiateur.ice. Ils fixent les ficelles avec deux bouts de scotch l'un sur l'autre.

Attache du lego/parachutiste au parachute construit. Si temps disponible, décoration des parachutes.

### • Expériences sur l'air et la gravité - En parallèle – en ½ classe

Présentation de trois expériences :

- 2 boîtes de la même forme mais une est vide et l'autre est pleine. Si je les lâche en même temps, laquelle tombe en premier ? Pourquoi ?
- 2 feuilles du même poids mais l'une est froissée et l'autre non froissée, si je les lâche en même temps, laquelle tombe en premier ? Pourquoi ?
- Une rondelle en bois et une feuille. Comment faire pour que la feuille tomber à peu près en même temps que la rondelle en bois ?

Les élèves expérimentent en binôme chaque expérience puis échangent tous ensemble sur les résultats.

Visionnage d'une vidéo d'un saut en parachute

### • Echange des 2 groupes – 35 min

### • Lancers des parachutes - 25 min - classe entière

En extérieur : lancer des parachutes deux par deux, observation du vol

### • Conclusion - 10 min - en classe entière

Visionnage d'une vidéo d'un record de saut en parachute

Questions – remerciements

Cet atelier a été testé dans la classe de CE2 de Céline Berger - enseignante à l'école Tarentaise élémentaire, REP Gambetta. Merci à Céline et à ses élèves !

## Pré-requis possibles pour les élèves

Le-a médiateur-ice s'appuiera sur le travail réalisé en classe si les élèves ont déjà effectué des séances autour de l'air et de la matière.

## Pistes d'exploitations en classe

### IDÉES D'ACTIVITÉS

#### Fabrication d'un parachute optimisé

- Former un carré avec un grand sac poubelle
- Plier 4 fois puis couper le surplus
- Couper la pointe pour laisser passer l'air et permettre au parachute d'être équilibré
- Scotcher un morceau de ficelle à chacune des 8 extrémités
- Rassembler les ficelles et les fixer au parachutiste

Bon vol !!

- [Tuto – fabriquer un parachute](#)

#### Timeline sur l'histoire du parachute

Imprimer et distribuer les cartes aux élèves répartis en petits groupes. Le but du jeu est de remettre dans l'ordre chronologique les cartes, c'est-à-dire de l'événement le plus ancien au plus récent. Préciser le vocabulaire associé

- [Carte du jeu en annexe](#)

### SÉQUENCES SUR PLUSIEURS SÉANCES

#### La matérialité de l'air

- [Module Fibonacci](#) « L'air : matérialité et pollutions » Expériences à faire en classe sur 6 séances - cycle 3
- [Séquence Eduscol](#) « L'air, de la matière ? » : séquence composée de plusieurs expériences à faire en classe - cycle 2
- [Activités Eduscol](#) Construction d'une montgolfière - cycle 3

#### La chute des corps

- [Séquence Eduscol](#) « Masse et matière » - cycle 3



## Ressources scientifiques

### LA MATIERE

La matière est ce qui constitue tout corps ayant une réalité tangible. Tout ce qui a une masse et occupe un volume est de la matière. L'univers qui nous entoure est formé de matière.

La matière, visible ou invisible, est constituée d'atomes, d'ions ou de molécules (regroupés sous le terme d'entités chimiques) en interaction plus ou moins forte entre eux et donc plus ou moins organisés entre eux. De cette organisation découlent les **états de la matière**.

**L'état gazeux** est un état désordonné. Les entités constitutives d'un gaz sont en mouvement incessant, d'autant plus rapide que la température est élevée. Elles occupent tout le volume disponible et sont plutôt éloignées les unes des autres et quasiment sans interaction entre elles. Un gaz n'a donc ni volume propre ni forme propre.

**L'air**, bien qu'invisible, est constitué de matière puisqu'il a une masse et occupe tout l'espace environnant ; on peut le comprimer et le déplacer. L'air est un mélange gazeux constitué de : 78 % de gaz diazote, 21 % de gaz dioxygène, 1 % d'autres gaz.

- [Qu'est-ce que la matière ?](#) – Fiche ressources Eduscol

### LA CHUTE DES CORPS

Lorsqu'on lâche deux objets, on observe qu'ils ne tombent pas à la même vitesse. Pour Aristote, plus un corps est massif, plus il tombe vite. En expérimentant puis en raisonnant, Galilée (1564-1642) découvre une contradiction dans la loi d'Aristote et conclut que tous les objets tombent à la même vitesse dans le vide. **La gravité fait tomber tous les objets de la même façon mais d'autres forces sont liées à la présence de l'air et influe sur la chute des objets.**

- [La chute des corps expliquée par Etienne Klein](#) – France Culture (vidéo)

La **gravitation** est une des 4 forces en physique. Elle est à la fois responsable du crayon qui tombe sur le sol, et de la Lune qui tourne en orbite autour de la Terre.

Selon le **principe d'équivalence**, plus un objet est lourd, plus la force de la gravitation est grande. Cependant, son inertie est également plus grande - il faut plus de force pour le mettre en mouvement. Il y a donc une équivalence entre la gravitation et l'accélération.

- [Gravitation : plus dure sera la chute ?](#) – Podcast La Méthode scientifique

## LES PARACHUTES

Un parachute s'ouvre d'abord grâce à un petit parachute situé en haut, qui subit une force de frottement dû à l'air et qui vient tirer sur le grand parachute pour l'ouvrir. Celui-ci se déploie ensuite progressivement grâce aux **suspentes** qui coulissent.

Le pliage du parachute est une opération délicate qui doit être faite précisément pour assurer un saut en toute sécurité.

Lorsque le parachutiste saute dans le vide, la **gravité** liée à l'attraction terrestre le fait accélérer. Cette **accélération** serait permanente dans le vide. Plus la chute accélère, plus la **résistance à l'air** augmente et la vitesse se stabilise aux alentours de 180km/h au bout de 10 secondes de chute. Lorsque le parachute s'ouvre, la résistance à l'air augmente, la vitesse diminue jusqu'à se stabiliser autour de 30 km/h.

**André Jacques Garnerin** fut la première personne à sauter avec un parachute, du haut d'un ballon à 1 000 mètres d'altitude. Les **guerres mondiales** contribuent à une utilisation importante des parachutes et à leur amélioration. Depuis 1970, les voiles des parachutes sont devenues rectangulaires pour pouvoir planer et se poser plus en douceur, le parachutisme est à présent un **sport** impliquant de nombreuses catégories.

- [Les hommes volants](#) – C'est pas sorcier (vidéo)

## Bonus

Les inventions de Léonard de Vinci. Les machines volantes Sassi Junior, Scientifiques Inventeurs Un livre et deux maquettes pour les reproductions des machines volantes de Léonard de Vinci



Le magasin L'Aire du Vent à Saint-Etienne On y trouve tous les types et toutes les tailles de cerf-volants, des girouettes, et des conseils avisés pour s'amuser au mieux en faisant voler des objets.



## Informations pratiques

### Informations et réservations

04 77 42 02 78

larotonde@mines-stetienne.fr

[www.explora.saint-etienne.fr](http://www.explora.saint-etienne.fr)

### Tarifs :

3,50 € par élève / 30 élèves maximum

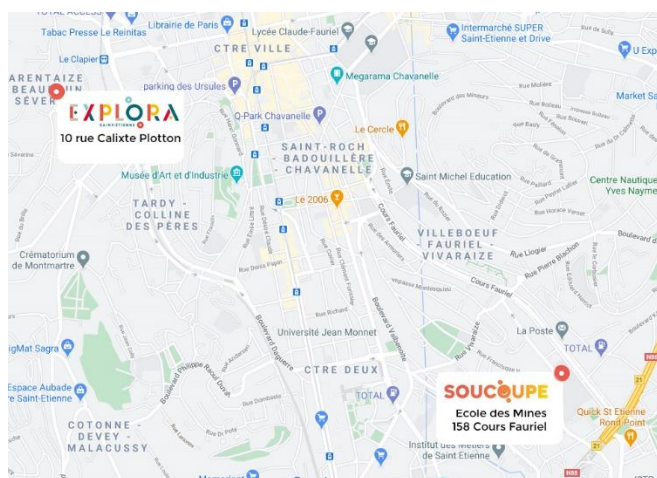
2 € par élève pour les inscriptions CAN

La facture vous est envoyée par courrier ou par mail à la suite de votre venue

### Durée des ateliers

Nos ateliers sont prévus pour une durée de 2h, les horaires sont à votre convenance.

### Localisation



- **ATTENTION : Explora est géré par La Rotonde de Mines Saint-Étienne mais ne se situe pas sur le même site**

### Confort et accessibilité

Un appui supplémentaire peut être mis en place pour les élèves à besoins spécifiques. Vous pouvez communiquer les éléments qui vous semblent utiles aux médiateurs lors de votre réservation.

Il est possible de prendre un pique-nique dans le Parc Explora, des sanitaires, une fontaine et des tables sont à disposition.

## Explora

Explora c'est le lieu pour imaginer, fabriquer et jouer ! Ici on FAIT des sciences!  
Explora c'est une aventure joyeuse et créative pour apprendre en jouant, se tromper avec plaisir et réussir en comprenant pourquoi et comment.

Explora c'est ExploraLab : un bâtiment pour créer et ExploraParc : un parc pour s'amuser.

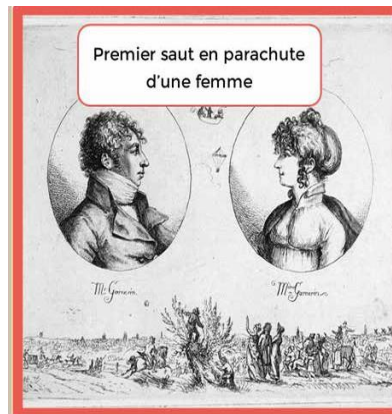
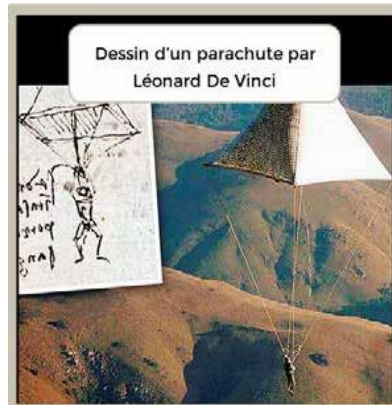
Explora est animé par l'équipe de La Rotonde, Centre de Culture Scientifique de Mines Saint-Etienne.

### Explora pour les scolaires

Les ateliers scolaires sont conçus dans le respect des programmes du Bulletin Officiel et visent à mettre les élèves en situation de démarche d'investigation. Ces derniers sont acteurs de l'atelier, se questionnent, testent leurs hypothèses et analysent les résultats.

La programmation et le contenu des ateliers ont été élaborés en concertation avec la circonscription de Saint-Etienne Est, et avec l'implication d'enseignant.es des écoles Tarentaize, Rosa Parks, Descours, Paillon, Tardy, Soleysel et du collège Gambetta.

# Annexes



| Date                    | Événement  | Détails  |
|-------------------------|--|--|
| 852                     | Saut d'Ibn Firnas, du haut de la grande Mosquée de Cordoue | Ce savant berbère est le premier homme qui a essayé d'utiliser un parachute. Il utilisa tout d'abord un grand manteau pour essayer d'amortir sa chute. A 70 ans, il se fit faire des ailes en bois, recouvertes de soie et de plumes de rapaces. Il resta un temps dans les airs en vol plané, mais se fractura deux côtes à l'atterrissage  |
| XVe siècle              | Dessin d'un parachute par Léonard de Vinci                 | Léonard De Vinci, ingénieur et inventeur Italien, était fasciné par le vol et les oiseaux qu'il a beaucoup étudié. Il dessina plusieurs machines volantes : un hélicoptère, des ailes, un planeur et ... un parachute. Il calcula la bonne proportion pour son parachute et le dessina sans jamais le tester. Ce parachute a été réalisé beaucoup plus tard, et fonctionne !       |
| 1783                    | Invention du terme parachute                               | C'est le français Louis-Sébastien Lenormand qui inventa le mot « parachute », après avoir fait des sauts avec un équipement qui ressemblait à un parasol. C'était un physicien qui faisait descendre en parachute des animaux, depuis la tour de Montpellier, devant une foule ébahie.   |
| 1799                    | Premier saut en parachute d'une femme                      | Jeanne Labrosse est la première femme à avoir sauté d'un parachute, en 1799. Elle s'élance d'une hauteur de 900 mètres, en sautant d'un ballon. C'est son mari, André-Jacques Garnerin qui initia les sauts depuis les montgolfières qui font alors leur apparition à Paris.   |
| 1912                    | Premier saut en parachute depuis un avion                  | C'est l'Américain Albert Berry qui saute le premier d'un avion, avec un parachute. Son parachute s'accrocha au train d'atterrissage de l'avion   |
| Seconde Guerre Mondiale | Utilisation des parachutes par les militaires              | Pendant la Seconde Guerre Mondiale, le parachute est utilisé par les militaires pour permettre de faire descendre des hommes ou des objets en grande quantité sur un territoire. Les parachutes sont circulaires et ne peuvent pas être dirigés puisque l'intérêt est de faire tout atterrir à un même endroit.  |
| 1970                    | Développement du parachutisme sportif                      | Dans les années 1970, le parachute change de forme : il devient une voile rectangulaire et peut être dirigé par le parachutiste. On saute de très haut, en cherchant à faire des figures, en visant un point d'atterrissage très précis : le parachutisme devient un sport.  |
| 2021                    | Utilisation d'un parachute pour une mission martienne      | En juillet 2020, le robot Perservance a décollé de la Planète Terre en fusée, pour débiter son voyage vers Mars. Le 18 février 2021, après avoir été ralenti par un bouclier thermique, le rover ralenti sa chute grâce à un parachute puis des rétrofusées, avant d'atterrir sans encombre sur le sol martien. Ce parachute a été conçu pour résister à une charge de 38 tonnes ! |