

---

## « Compter la science »

Depuis avril 2004 ébulliScience® Lyon accueille 60 Classes Sciences (élémentaires) par an, en temps scolaire, pour des activités scientifiques conçues selon les critères et principes de la démarche expérimentale qui fonde notre action. Ces activités ont été définies et organisées en étroite collaboration avec l'Inspection Académique du Rhône et la Direction de l'Education de la ville de Lyon. EbulliScience® fournit des prestations convenues dans le cadre d'un marché public.

Suite au bilan RRS et en lien avec les nouvelles orientations de notre structure, il s'agit aujourd'hui de compléter l'action d'ébulliScience®. « **Compter la science** » est un projet spécifique en temps scolaire, basé sur les mathématiques. Par cette action, nous entendons sensibiliser les enfants à la démarche scientifique.

### Intentions transversales :

- Donner du sens aux apprentissages liés à la Science,
- Travailler le suivi de cohorte,
- Faciliter la liaison entre temps de l'enfant et temps de l'élève,
- Soutenir les équipes éducatives par un apport d'expertise.

**Animatrice-conceptrice : Aurélia Quillon**

Quartier Ecoles	Nombre de classes	Nombre d'élèves
Maternelle Pasteur	2	37
Maternelle Olympe de Gouges	2	21
Maternelle Herriot	2	58
Maternelle Giono	4	59

**18 séances par classe, réparties en trois périodes de 6 séances.**

### Déroulement d'une séance

- Une séance dure 2 heures. Une demi-heure est consacrée à l'installation du matériel, au rangement et à une rencontre avec l'enseignant d'environ 15 minutes. Les élèves d'une classe sont divisés en demi-groupes. Pour chaque demi-groupe, la séance dure 45 minutes. Lorsque les séances se déroulent le matin, le premier groupe participe à l'activité science de 9h30 à 10h15 et le

---

second de 10h30 à 11h15. Lorsque les séances ont lieu l'après-midi, le premier groupe participe à l'activité de 14h30 à 15h15 et le second de 15h30 à 16h15.

- Pour chaque groupe, la séance débute toujours par une introduction rappelant aux enfants le principe de la démarche expérimentale sur laquelle ils vont s'appuyer et le contenu de la séance précédente. Dans la mesure du possible, ce rappel est fait par les enfants.
- L'animatrice présente ensuite aux enfants le matériel et les expériences de la séance.
- Les enfants sont répartis par groupes d'environ 4 enfants pour faire les expériences. L'animatrice circule constamment entre les groupes pour aider les enfants à formuler leurs hypothèses et les soutenir dans leur résolution du problème.
- La séance se termine par une synthèse commune. Chaque enfant explique ce qu'il a découvert et fait part de ses éventuelles interrogations. L'animatrice organise les conclusions des enfants et apporte les compléments nécessaires.
- Chaque enfant est invité à réaliser un schéma (dessin simple) de l'expérience qu'il a préféré. Ces schémas sont rassemblés en fin d'année dans un cahier de chercheur que chaque enfant peut conserver. Ce cahier est également agrémenté de photos et de légendes permettant une meilleure présentation de l'activité aux parents.

## Période 1 – Initiation à la démarche expérimentale

- Afin d'initier les enfants à la démarche expérimentale, nous proposons des activités de découvertes scientifiques autour d'objets du quotidien. L'objectif est de permettre à l'enfant d'apprendre à s'interroger sur le monde qui l'entoure. Il est amené à se poser des questions, à formuler ses propres hypothèses, à les tester par l'expérimentation et à en tirer des conclusions. En plus de cette démarche individuelle de recherche, le dialogue entre les enfants et avec l'animateur est encouragé afin :
  1. de promouvoir l'échange entre les enfants dans le groupe : développement de l'écoute et de la discussion,
  2. d'aider chaque enfant à s'exprimer individuellement devant le groupe : valorisation individuelle,
  3. d'apporter un vocabulaire scientifique, introduit petit à petit.
- **La finalité de cette première session est que l'enfant apprenne à se poser des questions et découvre une manière autonome d'y apporter des réponses. L'enfant doit être valorisé dans ses capacités à être lui-même acteur de ses apprentissages.**

### Séance 1 : Le jongl'air

Après s'être présenté, l'animatrice expose aux enfants le projet « Compter la science ». Nous proposons aux enfants de devenir des chercheurs. Autour d'une expérience sur l'air et les propriétés permettant à un objet de flotter lorsqu'il est soumis à un courant d'air soufflé vers le haut par un sèche-cheveux, l'animatrice fait découvrir la démarche expérimentale aux enfants. Après avoir formulé puis testé des hypothèses sur les propriétés des objets qui flottent dans l'air, les enfants réalisent un schéma de l'expérience.

### Séance 2 : Litre et Litre / Kilo et Kilo

Lors de cette séance, les enfants disposent de balances de Roberval pour comparer des objets de taille et/ou de matière différente. Deux objets de même taille peuvent-ils avoir des masses différentes ? Inversement, deux objets de taille différente peuvent-ils peser le même poids ? Après avoir réfléchi sur les notions de densité et de masse volumique (sans nécessairement les nommer) les enfants réalisent un cocktail à base de jus de fruit et de sirop.

### Séance 3 : Mini-fontaine / Vortex

Les enfants observent une mini-fontaine réalisée avec deux bouteilles en plastiques remplies d'eau et retournées l'une sur l'autre. Comment l'eau monte-t-elle ? N'y-a-t-il que de l'eau dans les bouteilles ? Cette expérience permet aux enfants de s'interroger sur le fonctionnement d'un système qu'ils peuvent entièrement démonter pour observer, tester leurs hypothèses...

En complément de cette expérience, une seconde sur la circulation de l'eau et de l'air dans des bouteilles leur est proposée. Les enfants appliquent la démarche expérimentale pour comprendre comment et pourquoi se forme un tourbillon.

### Séance 4 : Ficellophone

Pour découvrir l'univers des sons, les enfants disposent de ficellophones, sorte de téléphones réalisés avec deux gobelets en plastique reliés par une ficelle. Comment transmettre un son à son camarade avec ce drôle d'engin ? Au fait, qu'est-ce que le son ? Et que se passe-t-il si l'on croise plusieurs ficellophones ? Autant de questions que les enfants se posent et peuvent résoudre en appliquant la démarche expérimentale.

### Séance 5 : Addition des couleurs

En utilisant de la peinture à la gouache, l'animatrice invite les enfants à s'interroger sur la formation des couleurs. Que se passe-t-il si on mélange deux couleurs ? Et si on mélange trois couleurs ? Et si le mélange se fait dans un ordre différent ? Après avoir formulé leurs hypothèses, les enfants réalisent diverses expériences sur l'addition des couleurs. Les couleurs obtenues servent à réaliser la page de garde du cahier de chercheur.

### Séance 6 : Séparation des couleurs

Lors de l'introduction, les enfants rappellent les mélanges de couleurs obtenus lors de la séance précédente. L'animatrice leur demande alors comment retrouver dans un objet de couleur verte le bleu et le jaune qu'il contient ? Elle expose le principe de capillarité qui permet à un liquide de migrer sur un papier. Chaque enfant est ensuite amené à retrouver les couleurs qui composent des feutres ultra lavables. Pour cela, il réalise une chromatographie à l'aide d'eau et de papier filtre. La même expérience est proposée avec des bonbons enrobés.

### Séance complémentaire : Gyrodrome

Les enfants se trouvent face à un plateau où se trouvent toutes sortes de toupies. Tout en développant leur motricité en s'efforçant de faire tourner les toupies, les enfants observent les différents mouvements qu'elles peuvent avoir, font des hypothèses sur ce qu'il faut pour faire une « bonne toupie » et s'interrogent sur les différents paramètres qui interviennent (forme, masse, vitesse de rotation...)

### Séance complémentaire : Colorissimo

L'animatrice propose aux enfants de s'interroger sur la lumière et les couleurs. Au départ, un projecteur diffuse une lumière neutre. Des gélatines de couleurs sont mises à la disposition des enfants pour qu'il expérimente toutes sortes de lumières colorées, de mélange de couleurs...

## Période 2 : Compter

- Depuis que l'homme vit en société, il a eu besoin de compter pour répondre à des besoins vitaux : compte du nombre de membres de la tribu, des réserves de nourriture, des troupeaux...L'histoire des nombres est parallèle à l'histoire de l'écriture : lorsque l'Homme a appris à parler, il a aussi appris à compter et lorsque l'Homme a appris à écrire, il a appris à calculer. Or cette histoire s'étale sur plus de 10 000 ans et **si les enfants apprennent assez rapidement à parler, ils éprouvent souvent plus de mal à apprendre à compter avant l'entrée à l'école élémentaire à 6 ans.**
- Afin de permettre à l'enfant de mieux appréhender le nombre, nous l'emmenons au cours de cette deuxième période à **découvrir l'histoire des nombres** tels que nous les connaissons.
- Dans un premier temps, l'animatrice propose aux enfants de se mettre dans la peau d'hommes préhistoriques (à l'époque des dinosaures) et de trouver une ou plusieurs solutions pour compter un groupe d'individus (par exemple la classe) sans se servir du nombre.
- Au-delà du simple comptage visuel primitif permettant de dénombrer jusqu'à 4, les enfants sont invités à compter de manière très concrète des quantités comprises entre 5

---

et 50. Pour cela, Ils peuvent utiliser des pierres, des ficelles, des coquillages, des bâtons, faire des traces sur des ardoises... Pour chaque solution de comptage trouvée par les enfants, l'animatrice leur indique sur une carte du monde les civilisations ayant employé cette méthode.

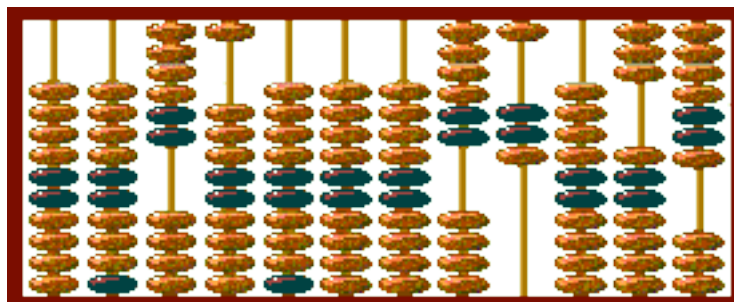
- Ensuite, pour évaluer de plus grandes quantités (entre 50 et 100), l'animatrice propose aux enfants d'utiliser **des méthodes d'appariement** permettant de comparer deux quantités sans être nécessairement capable de les dénombrer.
- Enfin, les enfants sont amenés à compter sur leur corps. Le corps, outil naturellement utilisé par les enfants pour le comptage, permet de compter de très grandes quantités en leur donnant un sens très concret. Il est important que les enfants puissent prendre confiance en leur capacité à compter de grands nombres en s'appuyant sur leur corps. **Au-delà de son aspect sécurisant, le comptage corporel permet également aux enfants d'éprouver du plaisir à compter.** Ce plaisir à compter est utilisé comme moteur pour la suite de leurs apprentissages.
- En comptant sur le corps toujours de la même façon, chaque partie du corps devient petit à petit synonyme d'un nombre. Le nombre prend ainsi un sens réel. **Un passage au nombre abstrait est alors proposé aux enfants.** En s'appuyant sur des jeux de mémos et/ou jeux de 7 familles, les enfants s'entraînent à associer un nombre abstrait à diverses représentations
- **À la fin de cette période, tous les enfants doivent être en mesure d'utiliser une méthode pour compter de manière concrète au moins jusqu'à 30.**

### Période 3 : Calculer

- Une fois les nombres acquis, l'animatrice propose aux enfants de les manipuler, toujours de manière concrète, pour réaliser leurs premiers calculs. Des additions et soustractions sont réalisées par les enfants sur de petites quantités d'objets.
- Pour pouvoir aborder le calcul avec des nombres abstraits tel qu'il sera introduit à l'école élémentaire, l'enfant doit maîtriser l'écriture de position des nombres. En plus des nombres, cette écriture implique d'utiliser une base. Pour que les enfants puissent découvrir le concept de base, il leur est demandé de trouver, en petits groupes, une manière de dénombrer une grande quantité d'objets (allumettes par exemple). Très vite, les enfants sont contraints de regrouper les objets en « paquets ». La taille des paquets, ou base, n'est pas imposée par l'animatrice, mais pourra varier d'un groupe d'enfants à l'autre. Une synthèse des solutions proposées par les élèves permet de discuter des avantages et inconvénients de chaque base. L'animatrice expose en s'appuyant sur une carte du monde les bases utilisées par les différentes civilisations.
- Une fois le principe de la base établi, les enfants sont séparés en deux groupes. Chaque groupe souhaite vendre un troupeau à l'autre. Les deux groupes étant très éloignés, les enfants doivent trouver une manière d'écrire sur un message le nombre de bêtes à

vendre. Dans un premier temps, les enfants imaginent un grand nombre de symboles différents pour les unités et chaque multiple de la base sans que la valeur d'un nombre soit liée à sa position. L'animatrice présente quelques systèmes de numérations additives dont les chiffres possèdent chacun leur valeur propre, indépendamment de leur position. Devant le très grand nombre de symboles nécessaires pour représenter même de petites quantités, l'animatrice propose de chercher une solution plus simple. Pour accompagner les enfants dans leur recherche de simplification, l'animatrice peut présenter un ou plusieurs exemples de numérations multiplicatives ou de numérations hybrides utilisant un nombre plus réduit de symboles pouvant être enlevés pour arriver aux numérations de positions.

- Les enfants apprennent à écrire des nombres à la manière des mayas, des chinois, des égyptiens,..., et de manière moderne. Les nombres proposés à l'écriture ne nécessitent pas, dans un premier temps, l'utilisation d'un zéro. Les enfants sont invités, dans un second temps, à proposer leurs propres nombres. La nécessité du zéro peut alors apparaître dans ce cadre.
- L'animatrice présente ensuite aux enfants un boulier russe. Ce boulier permet d'écrire et de manipuler des nombres en utilisant une numération de position basée sur la base 10. Le boulier russe comporte 10 boules enfilées sur des tiges. Les différentes tiges représentent les unités, dizaines, centaines, milliers, dizaine de mille, centaines de mille, etc...



- L'animatrice montre aux enfants comment écrire un nombre sur un boulier russe. Les enfants découvrent ensuite par petits groupes comment réaliser des additions simples sur le boulier. Un concours de calculs sur boulier est enfin organisé entre les enfants. Les objectifs de ce concours sont que :
  1. l'enfant puisse donner un sens à de grands nombres
  2. l'enfant comprenne de manière concrète la signification d'une addition et d'une soustraction
  3. l'enfant prenne du plaisir à calculer
  4. l'enfant prenne confiance dans ses capacités à compter et à calculer pour aborder sereinement les apprentissages de l'école élémentaire.



15, rue des Verchères  
BP 112  
69 512 Vaulx en Velin  
Tél : 04 78 8 05 14  
[ebul@ebulliscience.com](mailto:ebul@ebulliscience.com)

Contact : **Aurélia Quillon**  
Blandine Zamaron  
06 23 3 49 77.

- 
- À la fin de cette dernière période, l'animatrice propose aux enfants de réaliser un objet scientifique (boulier par exemple). Ensemble, les enfants choisissent l'objet qui sera réalisé et discutent de sa construction (Comment faire ? Avec quels matériaux ?...).
- L'objet sera ensuite réalisé en classe avec l'enseignant. Cette construction sera l'occasion de réinvestir en classe les savoirs acquis au cours des animations « Compter la science ».