

2012/2013

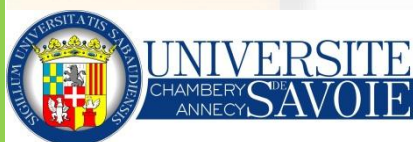
# VOYAGE AU CŒUR DE LA CHIMIE !

Mémoire ASTEP

X. X. L3 Chimie

Ecole du X., CM2

Enseignante : X. X.

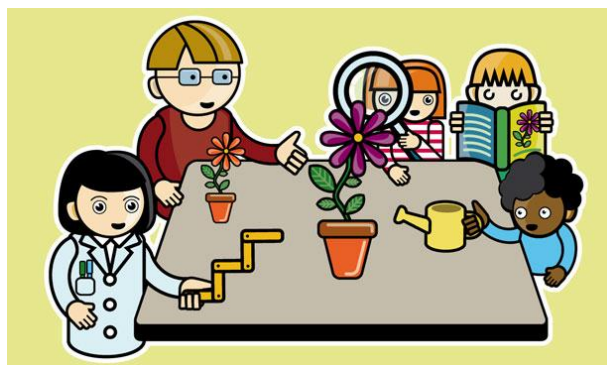


1	Introduction .....	2
1.1	L'ASTEP .....	2
1.2	Pourquoi la chimie ? .....	2
2	Présentation du projet .....	3
2.1	Mélanges et solutions .....	3
2.1.1	Présentation générale .....	3
2.1.2	Objectifs et compétences .....	3
2.1.3	Présentation des séances .....	4
2.1.4	La séance 2 en détail : comment faire passer le gros sel à travers le filtre à café sans le percer ?	5
2.1.5	Conclusion : schéma synoptique de la séquence mélanges et solutions .....	6
2.2	L'eau, c'est quoi ? .....	7
2.3	Sortie à la Galerie Eurêka .....	7
2.4	Déroulement du projet .....	7
2.5	Schéma synoptique global .....	8
3	Conclusion .....	9
4	Bibliographie .....	9

# 1 Introduction

## 1.1 L'ASTEP

Ce projet s'inscrit dans le cadre d'une option intitulée Accompagnement en Sciences et Techniques à l'Ecole Primaire (ASTEP). Cette action permet notamment à un enseignant du primaire d'être secondé par un étudiant scientifique dont le but est de concevoir et conduire des séquences de classe permettant ainsi aux élèves de construire des connaissances scientifiques dans une démarche d'investigation ( bulletin officiel n°24 du 17 juin 2010). Cette action, conduite au niveau national, a pour objectifs la pratique de la démarche d'investigation, la maîtrise et la mobilisation de connaissances dans un domaine scientifique et également de rendre les sciences attractives aux yeux des enfants. C'est pourquoi ces séquences doivent être construites en ayant constamment en tête le côté ludique des sciences. Finalement l'ASTEP, c'est une occasion à ne pas manquer pour stimuler la curiosité des enfants.



## 1.2 Pourquoi la chimie ?

Etant étudiant en 3<sup>ème</sup> année de chimie sur le campus du Bourget Du Lac à l'Université De Savoie, il m'a semblé naturel de proposer un projet en lien avec ma formation. Mais globalement qu'est-ce qu'est la chimie ? En réalité, la chimie c'est à la fois une science (étude de la composition de la matière, de sa transformation et de ses propriétés et utilisations qui en découlent) et une industrie, de telle façon qu'elle est considérée comme la « Mère » de toutes les industries. La chimie est indispensable à notre vie dans le sens où l'industrie chimique joue un rôle majeur dans notre monde puisqu'elle conçoit et produit une infinité de produits et de matériaux dans de nombreux domaines comme la plasturgie, la pharmacie... De plus on peut aisément affirmer que tout est chimie tellement la chimie est partout : de l'air que l'on respire aux constituants de nos corps en passant par les produits de la vie courante, la chimie est au service de notre quotidien. Aussi, il y a maintenant presque deux ans que l'UNESCO a déclaré 2011, Année Internationale de la Chimie. Et c'est dans cette optique ci (la chimie nous entoure) que les séances présentées dans les pages qui suivent ont été préparées, dans le sens où toutes les expériences seront réalisées avec du matériel et des produits non toxiques de la vie de tous les jours, et donc reproductibles à la maison. En somme, la chimie ne se limite pas aux expériences de laboratoire avec des produits dangereux (avec l'apparition du concept de chimie verte à l'aube du XXIème siècle, la tendance est plutôt à la conception de produits et de procédés industriels plus respectueux de l'environnement et de la santé), bien au contraire, elle trouve sa plus grande place dans notre quotidien, au travers de ses innombrables applications.



Année internationale de la  
**CHIMIE**  
**2011**

## 2 Présentation du projet

### 2.1 Mélanges et solutions

#### 2.1.1 Présentation générale

Cette séquence va permettre aux élèves de découvrir quelques propriétés importantes et essentielles d'un mélange. Par exemple, toutes les substances solides, une fois mélangées dans l'eau, ne se comportent pas toutes de la même manière : certaines peuvent se dissoudre, d'autres pas. De plus cette séquence mélanges et solutions s'inscrit parfaitement dans le programme du cycle 3 :

*« Les sciences expérimentales et les technologies ont pour objectif de comprendre et de décrire le monde réel, celui de la nature et celui construit par l'Homme, d'agir sur lui, et de maîtriser les changements induits par l'activité humaine. Leur étude contribue à faire saisir aux élèves la distinction entre faits et hypothèses vérifiables d'une part, opinions et croyances d'autre part. Observation, questionnement, expérimentation et argumentation pratiqués, par exemple, selon l'esprit de la Main à la pâte sont essentiels pour atteindre ces buts ; c'est pourquoi les connaissances et les compétences sont acquises dans le cadre d'une démarche d'investigation qui développe la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique. Familiarisés avec une approche sensible de la nature, les élèves apprennent à être responsables face à l'environnement, au monde vivant, à la santé. Ils comprennent que le développement durable correspond aux besoins des générations actuelles et futures (...). Les travaux des élèves font l'objet d'écrits divers consignés, par exemple, dans un carnet d'observations ou un cahier d'expériences. » (Ministère de l'Education Nationale)*

La suite de ce rapport s'inscrit parfaitement dans ce que décrit cet extrait du Bulletin Officiel des programmes du cycle 3. Et plus précisément, la séquence mélanges et solutions est parfaitement intégrée au grand domaine « la matière » du programme officiel qui comprend entre autres « l'eau, une ressource », « l'air et ses pollutions » et « les déchets : réduire, réutiliser et recycler ».

#### 2.1.2 Objectifs et compétences

Cette séquence a de nombreux objectifs :

- ✓ Distinguer deux types de mélanges : hétérogène et homogène,
- ✓ Apprendre à séparer les différents constituants d'un mélange (homogène et hétérogène) par l'expérimentation et identifier en conséquence les différentes techniques pour y parvenir,
- ✓ Connaître certaines caractéristiques des mélanges homogènes comme les phénomènes de conservation massique et de saturation.

A travers ces différents objectifs, plusieurs compétences rentrent en jeu :

- Pratiquer la démarche d'investigation,
- Manipuler et expérimenter.

Cette séquence permettra aussi aux enfants de se familiariser avec le vocabulaire relatif aux notions de mélanges et solutions. Ainsi, ils seront définir les termes suivants : mélange, miscible, solution, soluble, dissolution, saturation, homogène, hétérogène, suspension, décantation et filtration.

Quant à la démarche scientifique (ou démarche d'investigation) que les enfants vont devoir acquérir au fur et à mesure des séances, voyons plus dans le détail en quoi elle consiste. Pratiquer une démarche scientifique permet de répondre à une problématique de manière

logique et constructive par l'expérimentation. Tout commence par un problème initial qui va poser certaines interrogations. Pour répondre à ce questionnement, on va émettre des suppositions (justes ou fausses, peu importe, puisque c'est l'étape suivante qui va les vérifier) qu'on appellera hypothèses. Ensuite, nous allons justement affirmer ou infirmer ces suppositions par l'expérimentation. Ici deux cas pourront se présenter : soit le protocole expérimental est directement proposé à la classe, soit il est construit collectivement par l'ensemble des élèves. Une fois les expérimentations mises en place et effectuées, des résultats sont obtenus et c'est ces résultats une fois étudiés qui permettront de vérifier nos suppositions. Enfin et c'est seulement à ce moment précis de la démarche expérimentale que des conclusions seront tirées et qui permettront alors de répondre aux questions soulevées par le problème initial.

### 2.1.3 Présentation des séances

	<b><u>SEANCES</u></b>	<b><u>OBJECTIFS</u></b>	<b><u>ACTIVITES</u></b>	<b><u>MATERIELS</u></b>
<b><u>1</u></b>	<i>Peut-on mélanger des solides avec de l'eau ?</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notions mélange homogène/hétérogène</li> <li>• Substance soluble</li> </ul>	Etablir un classement des différentes substances	Différents solides (sucre, semoule, farine, terre, sel, café), gobelets, cuillères
<b><u>2</u></b>	<i>Comment faire passer le gros sel à travers le filtre à café sans le trouser ?</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réinvestir la notion de substance soluble</li> </ul>	Chaque groupe dispose de matériels, et doit penser à un protocole (schéma et explications)	Gros sel, entonnoirs, filtres à café, petites bouteilles
<b><u>3</u></b>	<i>Comment verser dans un même gobelet de l'eau, de l'huile et du sirop sans mélanger ?</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un liquide a un poids</li> <li>• Miscible/non miscible</li> </ul>	idem	Sirop, eau, huile, 3 éprouvettes graduées, 1 balance électronique
<b><u>4</u></b>	<i>Evaluation de mi-parcours</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître un mélange</li> <li>• Vocabulaire assimilé ?</li> </ul>	Décrire un mélange, remplir fiche d'évaluation	8 mélanges eau + vinaigre, sel, farine, terre, sucre, huile, sirop, sable
<b><u>5</u></b>	<i>Que se passe-t-il si on place un morceau de sucre dans de l'eau chaude ?</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Différencier les notions fondre/dissoudre</li> </ul>	Rédiger individuellement des hypothèses (protocole donné)	Sachets de congélation, glaçons, morceaux de sucre, bacs avec eau chaude
<b><u>6</u></b>	<i>Peut-on dissoudre autant de morceaux de sucre qu'on veut dans un verre d'eau ?</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notions de solubilité/saturation</li> <li>• Conservation de la masse</li> </ul>	Protocole expérimental	Sucre en morceaux, 1 balance électronique, 1 éprouvette graduée, gobelets, agitateurs
<b><u>7</u></b>	<i>Quelle quantité de sel peut-on dissoudre dans 5 cL d'eau ?</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réintroduire les notions de la séance 6 pour réussir le défi</li> <li>• Déterminer une eau salée sans la goûter</li> </ul>	Relever le défi !	Sel fin, gobelets, agitateurs, 1 éprouvettes graduées, 1 balance électronique

<b>8</b>	<i>Comment séparer différents constituants d'un mélange ?</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notions de filtration, décantation, évaporation</li> <li>• Réintroduction du vocabulaire vu pendant toute la séquence</li> </ul>	Inventer des mélanges liquide/liquide, liquide/solide, homogène/hétérogène et séparer les constituants	Filtres à café, tamis, entonnoirs, pailles, plaques chauffantes, gobelets, cuillères, eau, huile, vinaigre, sirop, sel...
<b>9</b>	<i>Mélange mystère, comment séparer les 3 substances du mélange inconnu ?</i>	(pas définitif, sûrement pas assez de créneaux horaires)		

#### 2.1.4 La séance 2 en détail : comment faire passer le gros sel à travers le filtre à café sans le percer ?

- Rappel des notions évoquées lors la séance 1 : mélange homogène/hétérogène, substances solides et/ou solubles dans l'eau
- Présentation oral du nouveau défi :
  - ♦ Présentation du matériel (du gros sel, une bouteille, un entonnoir, un filtre à café, une cuillère par groupe
  - ♦ Présentation du défi : il s'agit de faire passer le gros sel dans la bouteille à travers le filtra à café sans le déchirer
- Rédiger des hypothèses en groupe
- Expériences : réalisation et description écrite par groupe
- Mise en commun des résultats

(échange possible, source : [http://www.i-en-brunoy.ac-versailles.fr/i-en/IMG/pdf/Seance\\_defi\\_2.pdf](http://www.i-en-brunoy.ac-versailles.fr/i-en/IMG/pdf/Seance_defi_2.pdf))

« Certains groupes ont demandé de l'eau chaude, car les élèves ont déjà observé que lorsqu'on cuit des pâtes, le gros sel « fond » dans l'eau chaude. D'autres groupes ont mis le gros sel dans le filtre et ont versé l'eau dessus, en remuant avec l'agitateur dans le filtre : risque de le percer. D'autres ont mélangé le gros sel dans un gobelet avec de l'eau avant de le verser dans le filtre. D'autres encore ont ajouté de l'huile au mélange eau + sel, et ont réussi : mais l'huile était-elle nécessaire ?

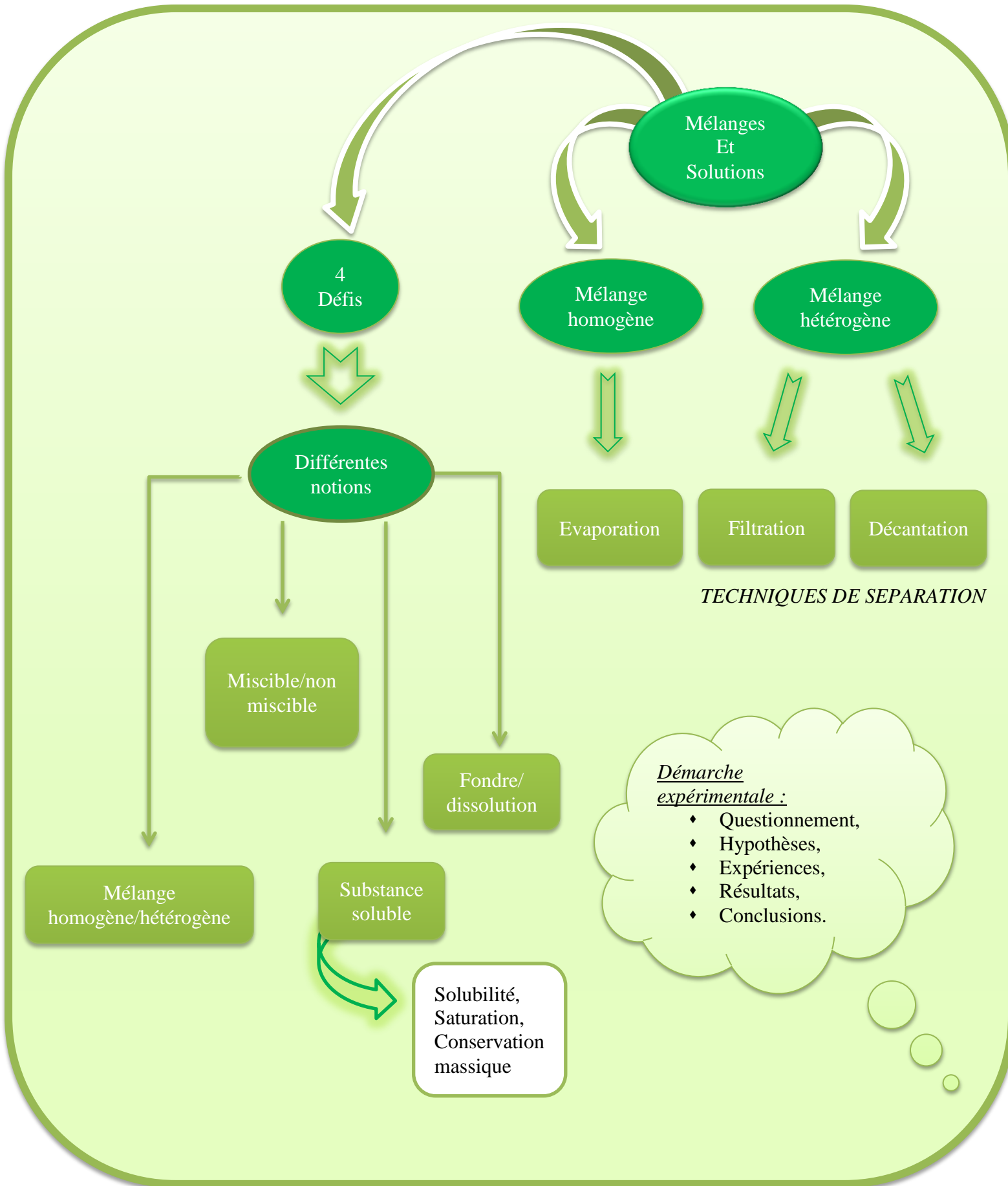
- non, puisqu'on réussissait aussi sans huile.

Certains élèves ne sont pas convaincus que le sel est descendu dans la bouteille avec l'eau : il est peut-être resté dans le filtre. Comment vérifier que le sel est bien descendu dans la bouteille avec l'eau ?

- on peut la goûter »

- Conclusion : le sel a été dissous par l'eau, il a donc traversé le filtre à café. Pour vérifier que le sel est bien présent dans l'eau qui a traversé le filtre, on peut la goûter. Aussi nous pouvions prévoir ce résultat car nous savions que le sel était soluble dans l'eau.

2.1.5 Conclusion : schéma synoptique de la séquence mélanges et solutions



## 2.2 L'eau, c'est quoi ?

Dans le prolongement de la séquence précédente et en réinvestissant des notions acquises lors des séances précédentes, une séance supplémentaire sera mise en place autour de l'eau et de sa composition. Comme point de départ, les élèves auront l'occasion de goûter différentes eaux minérales et constateront les différences de goûts.

- Questionnement : quel est le goût de l'eau ?
- Hypothèses : l'eau n'a pas de goût, ou elle a plusieurs goûts puisque qu'il y a différentes eaux
- Expériences : pour vérifier, goûtons l'eau.
- Conclusion : les eaux ont des goûts différents, pourquoi ? De quoi une eau est-elle composée ?

Suite à cette dégustation, un deuxième protocole est mis en place pour répondre à la question : qu'est-ce qu'il y a dans l'eau ?

Questionnement	Suppositions	Expériences	Résultats/Observations	Conclusion	Approfondissement
Qu'y a-t-il dans l'eau en bouteille ? Pourquoi des goûts différents ?	L'eau est pure (il n'y a rien de rajouté)	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ On filtre,</li><li>♦ On fait évaporer</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ Rien</li><li>♦ Une substance blanche est apparue</li></ul>	Des « choses » sont dissoutes dans l'eau minérale	Lecture d'étiquettes ⇒ Sels minéraux

Remarque : cette séance est une séance additionnelle à la séquence mélanges et solutions, et ne sera mise en place que si le temps le permet, tout dépendra du dynamisme de la classe.

## 2.3 Sortie à la Galerie Eurêka

A partir du 26 février et jusqu'au 22 juin 2013, la Galerie Eurêka accueillera une nouvelle exposition intitulée « Chimie, même pas peur ! ». Cette nouvelle exposition s'articulera plus précisément



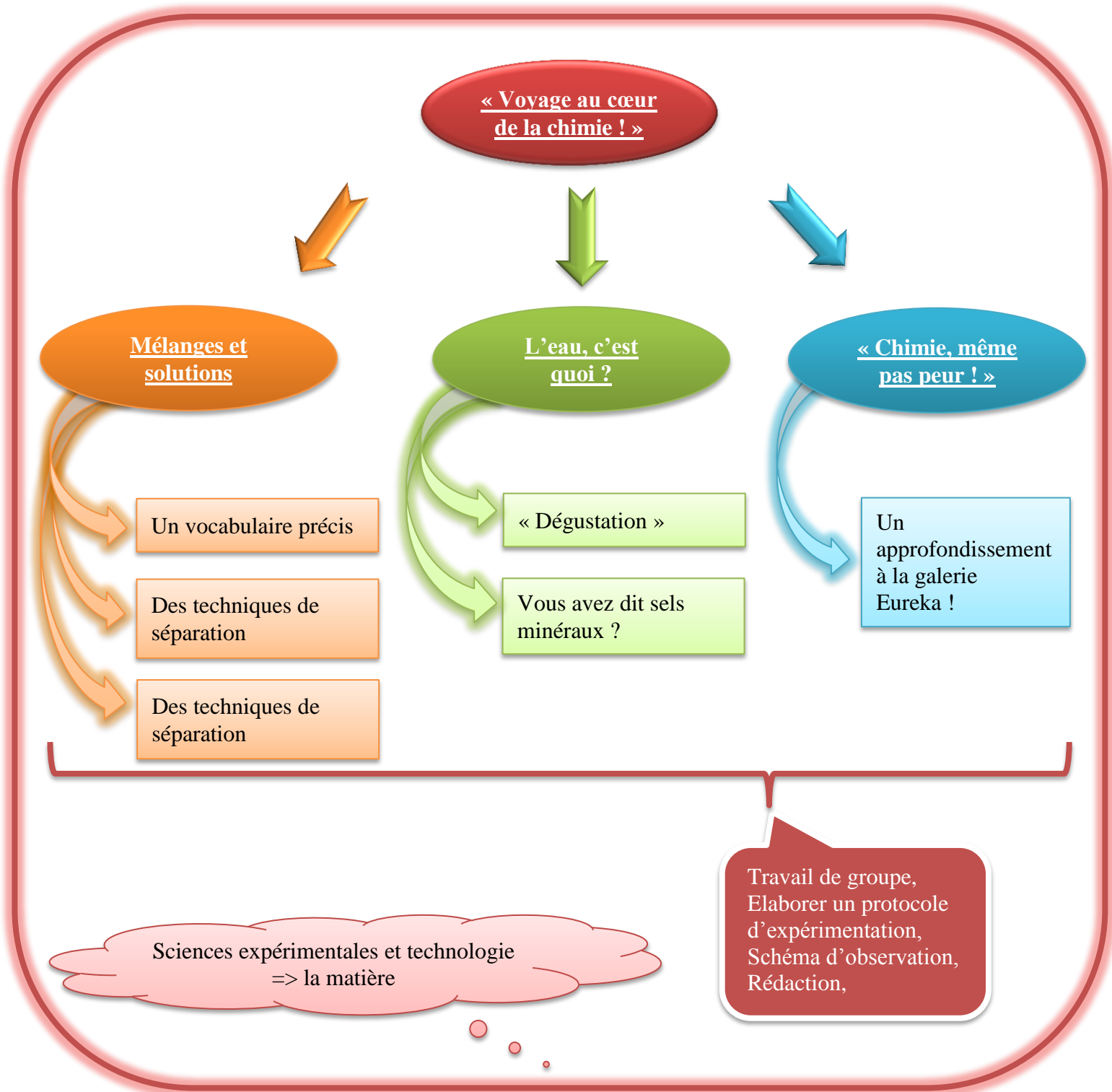
autour du thème de la chimie dans notre quotidien. Cette expédition à la galerie constituera un excellent complément à ce projet permettant aux élèves d'être confrontés à d'autres notions et domaines de la chimie comme l'atome et la matière, la place de la chimie dans notre environnement, les savoir-faire industriels, les couleurs...

## 2.4 Déroulement du projet

Il a été convenu avec l'enseignante que j'interviendrai tous les jeudis après-midi à partir de fin janvier sur une période d'environ huit semaines. Chaque intervention débutera en début d'après-midi après la pause déjeuner, et durera environ une heure, une heure et demie, en d'autres termes jusqu'à la pause récréation du milieu d'après-midi (avec une possibilité de terminer rapidement après la pause). L'école se situe à Chambéry Le Haut, et la classe de CM2 dans laquelle j'interviens est composée de 19 élèves. D'après l'enseignante, ces enfants sont extrêmement curieux et intéressés, autrement dit toutes les qualités requises pour apprécier pleinement les séances proposées. D'autant plus que les expériences s'effectueront globalement par groupe de deux élèves.



## 2.5 Schéma synoptique global



### 3 Conclusion

Finalement, c'est à travers des expériences ludiques, simples (aucun produits dangereux) et reproductibles à la maison (matériel classique, et produits du quotidien) que la chimie aura été introduite dans l'esprit des élèves, traduisant ainsi l'idée que la chimie est partout : la chimie c'est la vie plus globalement. D'une part, à travers la séquence mélanges et solutions, les enfants auront acquis des notions fondamentales pour la suite de leurs scolarités et dont les manifestations dans la vie quotidienne sont nombreuses. Ici, et à travers mon intervention, le but ultime est de susciter l'intérêt des enfants en les invitant à une exploration de la matière (à travers les mélanges liquide/liquide ou liquide/solide). En effet, les notions introduites par cette séquence mélanges et solutions sont à la base de multiples applications dans différents domaines comme l'alimentation, le tri des déchets, la pollution de l'eau, le traitement des eaux usées... D'autre part et si le temps nous le permet, les enfants auront une notion un peu plus avancée de ce qu'est l'eau. En effet, à l'occasion d'une dégustation de nombreuses eaux minérales différentes, ils découvriront que les eaux minérales ont des goûts totalement différents en raison de leurs compositions en sels minéraux. Enfin, la vision des élèves sur le vaste domaine qu'est la chimie ne se limitera pas aux mélanges et solutions puisque que grâce à la future exposition de la Galerie Eurêka (« Chimie, même pas peur ! »), ils découvriront de nouveaux horizons de la chimie grâce aux ateliers et visites mis en place par le CCSTI de Chambéry. Aussi, l'intérêt de mon intervention, dans un but plus secondaire, est d'encourager les enfants à cultiver leurs curiosités (en se posant des milliers de questions), à ouvrir leurs yeux sur le monde qui les entoure, à s'émerveiller et s'épanouir dans ce que la science a de plus beau à leurs offrir.

### 4 Bibliographie

Arnold N., De Saulles T., 1997, La Chimie à fond les éprouvettes, Editions Gallimard Jeunesse, 139 pages.

Beattie R., 2006, 101 Expériences étonnantes à faire chez soi, Le Courrier Du Livre, Paris, 128 pages.

Bender A., Rabbe C., 2011, La Chimie est un jeu, Libro, Paris, 91 pages

LES PETITS DEBROUILLARDS, 2001, Les Astuces de la Chimie, Albin Michel Jeunesse, Paris, 83 pages.

Scarpellini L., 2012, La Cuisine, un véritable laboratoire (52 expériences pour s'initier à la science), Broquet, Canada, 104 pages.

Sites internet :

Fondation La Main à La Pâte : <http://www.fondation-lamap.org/fr/astep>,  
<http://www.fondation-lamap.org/fr/page/11113/flotte-ou-coule-queelles-conditions-etude-de-param-tres>, <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/11047/m-langes-et-solutions>,  
<http://www.fondation-lamap.org/fr/page/10997/les-m-langes-de-liquides>

Ministère de l'Education Nationale :

[http://www.education.gouv.fr/bo/2008/hs3/programme\\_CE2\\_CM1\\_CM2.htm](http://www.education.gouv.fr/bo/2008/hs3/programme_CE2_CM1_CM2.htm)

Ateliers et Animations : <http://atelieranimation.canalblog.com/archives/sciences/index.html>

Les Wikidébrouillard :

<http://www.wikidebrouillard.org/index.php/Cat%C3%A9gorie:Exp%C3%A9rience>

Inspection de Brunoy :

[http://www.ien-brunoy.ac-versailles.fr/ien/spip.php?article158&var\\_recherche=m%C3%A9langes](http://www.ien-brunoy.ac-versailles.fr/ien/spip.php?article158&var_recherche=m%C3%A9langes)

CCSTI de Chambéry :

<http://www.ccsti-chambery.org/625-programmation-pour-2009-2010.htm>