

Domaine principal : Chimie

Deuxième partie

Ateliers de sciences

Propositions de recherches

(suggestions à l'usage du corps enseignant et des élèves)

Présentation en trois parties...

- I. **Une liste de base comprenant des recherches se déroulant principalement au laboratoire...**
...ou dans les abords immédiats du collège.
En ce cas, elles devraient pouvoir être effectuées par des groupes d'élèves non accompagnés en permanence.
- II. **Une liste complémentaire comprenant des recherches se déroulant en partie hors du collège.**
Elles ne peuvent être confiées qu'à des groupes d'élèves accompagnés en permanence par un maître ou à des élèves sérieux, déjà capables de la démarche responsable qu'on vise aux ateliers de sciences.
- III. **Des recherches retirées des deux listes précédentes parce que délicates ou ne permettant pas une réelle expérimentation ou parce qu'exigeant un matériel particulier trop cher...**
Ces recherches restent possibles dans des cas exceptionnels.

Recherches en Chimie se déroulant principalement au laboratoire

page 1 sur 3

Thème

Situation-problème

Orientation de la recherche

Cote de référence
dossiers élèves / maîtres /
fiches techniques

1 Le vinaigre synthétique

Autrefois, le vinaigre ne s'achetait pas. Chaque famille fabriquait son propre vinaigre à l'aide de vins de petite qualité.

A partir de jus de raisin pasteurisé ou d'eau sucrée et grâce à des levures, fabriquons notre vin puis notre vinaigre. En fonction de la température, des levures, des oxydants, mesurons la vitesse de fermentation et d'acétification.

CHI-2

2 La photographie

Les papiers et les films photographiques sont induits de produits chimiques sensibles à la lumière.

Dans cette expérience, réalisons nos papiers photographiques et testons leur efficacité et leur réaction avec des révélateurs et des fixateurs.

CHI-3

3 Les colorants

Il existe de nombreux colorants d'origine minérale, végétale, animale ou synthétique.

Dans cette expérience, nous pouvons soit extraire un colorant d'un végétal, soit synthétiser un colorant organique et ensuite le tester sur un morceau de tissu.

CHI-4

4 Les indicateurs acide-base

En fonction du milieu acide ou basique, certains colorants changent de teinte.

Ces produits sont obtenus par synthèse (méthyle orange, phénolphtaléine) ou par extraction essentiellement de végétaux.

On peut observer certaines plantes poussant dans un milieu plus ou moins acide ou basique changer de couleur; on peut aussi extraire de ces plantes le principe actif et le tester sur des solutions acides ou basiques que nous avons au laboratoire.

CHI-5

5 La corrosion

Certains métaux sont plus résistants que d'autres à la dégradation électrolytique (échange d'électrons en particulier en solution) : un clou rouille, les chenaux s'oxydent, une pile se décharge, un papier d'aluminium sur un plombe nous fait sursauter...

On peut utiliser cette différence de stabilité des métaux pour réaliser une pile, pour fabriquer de l'argent à partir de cuivre ou observer la corrosion d'une vis avec une plaquette métallique dans de l'eau, de la benzine ou de l'eau salée.

CHI-6

6 Pile ou accumulateur

Depuis son invention par Volta en 1796, la pile a bien évolué, mais le principe de base reste toujours le même. D'autre part, on utilise souvent aujourd'hui des accumulateurs pouvant être rechargés à la place de piles jetables.

Quel est le principe chimique de fonctionnement d'une pile, l'expérimenter. Quelle est la différence entre une pile et un accumulateur (fonctionnement, efficacité, rendement,...) ?

CHI-7

Thème

Situation-problème

Orientation de la recherche

Cote de référence
dossiers élèves / maîtres /
fiches techniques

7 Le pétrole et ses dérivés

Les utilisations du pétrole sont innombrables: carburant, huile, textile,...

Mais comment, à partir de ce liquide brun-noir, parvient-on à extraire ces différents produits ?

On peut reproduire différentes façons de séparer les composants du pétrole par distillation.

On peut aussi comparer les différents dérivés (mazout, essence, huile, butane, ...) quand à leur aspect, leur masse volumique, leur réaction.

CHI-9

8 Glace et sels

Utilisant le principe de la sorbetière au laboratoire, nous avons découvert l'effet de l'adjonction de sel de cuisine sur de la glace pilée. Ce procédé, utilisé depuis des siècles et précurseur du congélateur peut être développé en réalisant le mélange avec d'autres sels.

Il s'agit par exemple de mesurer la variation de température en fonction de la quantité et de la nature du sel utilisé, de déterminer la température minimum possible, de comparer différents sels en vue d'expliquer les utilisations courante de ce procédé.

CHI-10

9 Fermentation

Lors de la fermentation on peut observer un dégagement de chaleur et la formation de mousse, entre autres phénomènes. Les sucres attaqués et oxydés se transforment en alcool, ce qui implique la formation de gaz carbonique.

Il s'agit par exemple de réaliser une fermentation dans le but de vérifier la formation de CO₂, de mettre en évidence ce gaz, de séparer une quantité suffisante d'alcool, de déterminer la pureté du distillat et de suivre l'évolution de la température du milieu.

CHI-11

10 Ebullition

La température d'ébullition d'un liquide dépend de la pression atmosphérique. La variation journalière de la pression influence-t-elle la température d'ébullition de l'eau ?

Puisque la pression change avec l'altitude, comment cette variation évolue-t-elle ?

Comme la cuisson d'un aliment dépend de la température de l'eau, comment un aliment simple se comporte-t-il à différentes altitudes, lors de sa cuisson ?

Il s'agit par exemple de mettre au point un montage transportable pour déterminer plusieurs températures d'ébullition en différents lieux, de prévoir la cuisson d'un aliment (oeuf à la coque, par exemple) en ces lieux et de déterminer le résultat en un temps donné, puis/ou de déterminer le temps nécessaire pour obtenir le même résultat dans les lieux précités.

CHI-12

11 Température d'un mélange

Quand on mélange deux quantités de température différente d'un même liquide, il est simple de calculer la température du mélange par moyenne.

Ce calcul se complique quand les deux substances sont différentes. Chaque matière n'exige pas la même quantité de chaleur pour la même variation de température. Ce raisonnement vaut pour les solides, les liquides et même les gaz.

Il s'agit par exemple de déterminer la quantité d'énergie nécessaire pour chauffer différentes substances illustrant les trois états de la matière (gaz éventuel), de mettre au point une méthode fiable visant à améliorer la détermination de la chaleur massique de plusieurs substances.

CHI-13

12 Bec Bunsen

L'outil incontestablement le plus utilisé en chimie est le brûleur à gaz. Quoique dangereux, il permet non seulement de chauffer de façon variée un ustensile ou milieu, mais le réglage de sa flamme permet aussi un oxydation ou son inverse. Les subtilités de son fonctionnement échappent au commun des utilisateurs.

Il s'agit par exemple d'étudier les différents réglages du Bec Bunsen d'imaginer une méthode de détermination de la température de la flamme, d'analyser la combustion du gaz, de déterminer les produits résultant de la combustion (ou des différentes combustions).

CHI-14

Thème

Situation-problème

Orientation de la recherche

**Cote de référence
dossiers élèves / maîtres /
fiches techniques**

13 Eau pure

Il y a peu de domaines où la publicité a autant divagué que celui de l'eau. Minérale ou pure, équilibrée ou acratopège, neutre, riche: tout a été dit. Si chacun connaît H₂O de réputation, le profane ne sait pas ce qu'il a dans son verre, à table.

Comment purifier l'eau et qu'est-ce qu'une eau pure ? Qu'est-ce qu'une impureté ?

Il s'agit par exemple de mettre au point, par évaporation, pesées et réactions chimiques simples, une méthode pour atteindre les buts précités.

Une méthode de distillation sera mise au point pour obtenir l'eau la plus pure possible.

Un test de pureté sera inventé

CHI-15

14 Dissociation, hydrolyse, concentration... chercher des solutions !

Lorsque l'on met dans un verre d'eau une cuillère à café de sel de cuisine ou de sucre et que l'on mélange le tout, sel et sucre "disparaissent"...

Il suffit de goûter le mélange pour se rendre compte qu'ils n'ont disparu que de notre vue, mais qu'ils sont encore bien présents dans la solution, sous une autre forme.

Il s'agit par exemple de déterminer quelle quantité de sucre ou de sel qu'on peut faire ainsi "disparaître" dans l'eau, de voir si la température de l'eau fait varier cette quantité, de rechercher et de mesurer les éventuelles modifications des propriétés physiques et chimiques de l'eau utilisée comment solvant ...

CHI-16

15 Les cristaux

Les cristaux fascinent par leur formes géométriques pures et leurs couleurs variées.

Il s'agit ici d'essayer de fabriquer des cristaux avec différentes substances, de voir quelles sont les conditions nécessaires à leur formation et de découvrir l'arrangement des atomes dans ces différents cristaux.

CHI-17

Recherches en Chimie se déroulant en partie hors du collège

Thème

page 1 sur 1

Situation-problème

Cote de référence
dossiers élèves / maîtres /
fiches techniques

Orientation de la recherche

1 L'eau et le calcaire

Le sol de notre canton est typique du Jura : il est riche en calcaire dont l'origine remonte à une période lointaine durant laquelle se sont accumulés au fond des mers qui recouvraient notre région des milliers de squelettes et de coquilles. Ainsi se sont formées les roches dites calcaires.

Le carbonate de calcium est peu soluble dans l'eau. Toutefois, aidées par la végétation, les eaux de pluie et de surface, en pénétrant dans le sous-sol, attaquent le calcaire.

On peut donc retrouver du calcaire en quantité variable dans les eaux distribuées dans les ménages.

Il s'agit notamment d'établir une sorte de carte de géographie de la quantité de calcaire dans l'eau d'une région choisie, en fonction de la provenance de l'eau (source, captages,...), de la filtration qu'elle subit,...

CHI-1

Dernière mise à jour : le 15.03.2003

**Recherches en Chimie délicates ou exigeant une organisation particulière,
possibles dans des cas exceptionnels**

Thème

page 1 sur 1

Situation-problème

*Cote de référence
dossiers élèves / maîtres /
fiches techniques*

Orientation de la recherche

1 L'alcootest

Pour détecter le taux d'alcoolémie des automobilistes, la gendarmerie utilise des petits appareils appelés alcootests ou alcoomètres. Ces appareils donnent une première indication sur le taux d'alcoolémie avant la prise de sang.

Nous pouvons fabriquer de ces petits appareils et les tester en leur injectant des petites quantités d'alcool.

CHI-8

Dernière mise à jour : le 15.03.2003