



Chimie & Société



Fondation de la Maison de la Chimie



Rencontres, ateliers  
Conférences, animations  
Spectacles...

# Chimie & Terroir

Osez l'expérience !



## Mourenx

Maison intercommunale des  
Cultures et des Sciences

**18-20 mai 2017**  
Entrée libre et gratuite

<http://www.chimieetsociete.org>



Adapté depuis Freephk par F. Vila



Retrouvez les chercheurs pour des moments d'échanges.

**Vendredi 19 mai**

## Deux Pecha Kucha

au *Bistrot M*

Vingt images, projetées successivement toutes les 20 secondes, soit 6'40" de présentation, ni plus, ni moins ! dans la pecha kucha le rythme est rapide ! Cette présentation est suivie d'un moment de questions, réponses et remarques... qui favorise la mise en place d'un dialogue construit avec le public.

Animé par **John Bandelier, Association Kimiyo**

**18h30** - Pourquoi le thé est-il meilleur chez mes voisins ?

par **Philippe Behra, Toulouse**

**19h15** - De la grappe à la bouteille !

par **Patrick Bauchat, Rennes**

**Samedi 20 mai**

## Rendez-vous avec un chimiste à la médiathèque

Pendant 30min, venez échanger avec des chimistes sur des thèmes de société :

**11h** - Un laboratoire dans ma cuisine

par **Patrick Bauchat, Rennes**

**14h** - De l'arme chimique... aux médicaments

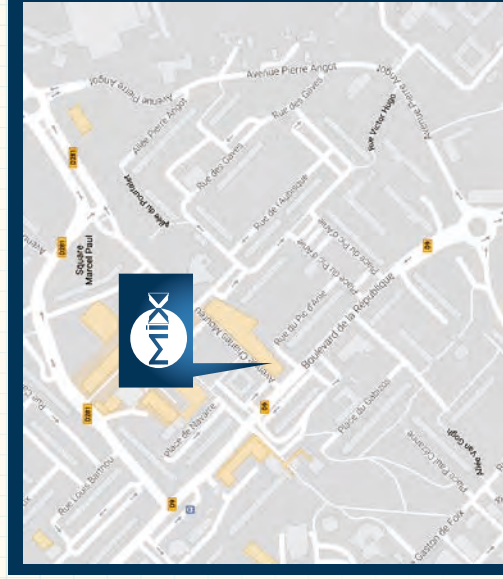
par **Andrée Marquet, Paris**

**15h** - Énergie fossile vs énergie renouvelable

par **Séverine Martrenchard, Orsay**

**16h** - Les perturbateurs endocriniens

par **Andrée Marquet, Paris**



**MIX** Maison intercommunale des Cultures et des Sciences,  
2, avenue Charles Moureu, 64150 Mourenx

<http://www.chimieetsociete.org>

Contact : **Jean-Marc Sotiropoulos**  
[mourenx2017@gmail.com](mailto:mourenx2017@gmail.com)



Société Chimique de France

Adapté depuis Freepeak par F. Viala



Rencontres, ateliers  
Conférences, animations  
Spectacles...

# Chimie & Terroir

Osez l'expérience !



**Mourenx**  
Maison intercommunale des  
Cultures et des Sciences

**18-20 mai 2017**  
Entrée libre et gratuite

<http://www.chimieetsociete.org>



Chimie & Société



Fondation de la Maison de la Chimie



MOURENX

Dans le cadre des rencontres « Chimie & Terroir », des scientifiques vous accueillent au MI[X] pour des animations tout au long de la journée **du samedi 20 mai de 10h à 17h30.**

## Démonstrations

au MI[X]

### **Stand 1 - Un expert dans mon verre**

Comment le chimiste peut apporter des réponses aux consommateurs et aux producteurs de vin

### **Stand 2 - Zoom sur un ski et un ballon de basket**

Que sont ces polymères et matériaux composites au cœur de la composition des équipements sportifs comme les skis ou les ballons de basket ?

### **Stand 3 - Le CO<sub>2</sub> dans tous ses états**

Le CO<sub>2</sub> est une petite molécule surprenante qui a plein de tours dans son sac... L'effet de serre serait son seul bémol ? Même pas sûr !

### **Stand 4 - Le maïs : l'ami dont on raffole !!!**

Que se cache-t-il derrière un bon plant sucré ?

### **Stand 5 - Des roches aux matériaux pour les nouvelles technologies**

S'inspirant de nombreuses espèces minérales naturelles, les chimistes conçoivent des matériaux utilisés par tous dans la vie quotidienne

### **Stand 6 - Chimie ou Magie ?**

L'explication de tours de magie à l'aide d'expériences de chimie

### **Stand 7 - Osez les tanins !**

Produits naturels, que sont les tanins ? Comment les mettre en évidence ? Quelles utilisations au quotidien ?

### **Stand 8 - Du lait au fromage**

Les processus de fabrication et d'affinage des fromages

### **Stand 9 - Chimie et foie gras**

Bons ou mauvais gras ?

### **Stand 10 - Espelette et compagnie**

Le piquant des piments mais aussi du poivre et du gingembre

### **Stand 11 - Chimie et énergie du soleil**

Présentation des différents dispositifs pour capter, stocker et utiliser l'énergie solaire

### **Stand 12 - L'eau d'ici, l'eau de là : le goût des ions**

D'où vient le goût des eaux minérales et de source, si typiques de chaque terroir de France ? Le chimiste vous propose de découvrir un par un la saveur des ions, pour apprendre à mieux différencier les eaux.

### **Stand 13 - Les métiers de la recherche au CNRS**

Dans les laboratoires et sur le terrain, des chercheurs, ingénieurs et techniciens partagent une même passion pour la recherche

### **Stand 14 - La Société Chimique de France**

Le réseau des chimistes académiques et industriels français.

### **Stand 15 - Naturellement chimique**

Un quizz interactif pour tester vos connaissances en chimie

## Spectacle pour enfants à la médiathèque

### **13h - Marmites et Molécules**

Molécule, devenue professeur après sa participation au défi Miam de la Chef Gamelle, initie dorénavant l'apprentie Julietta en lui demandant de relever des défis culinaires. Ces deux clowns vous prépareront un repas riche en couleurs et en rebondissements...

Un délicieux cocktail d'expériences physico-chimico-gastronomiques à déguster sans modération.

## Ateliers

au MI[X]

### **Atelier 1 - Je décolore la grenadine -**

**J'allume une ampoule**

Voyage au cœur du charbon

### **Atelier 2 - Je gonfle un ballon sans souffler -**

**Je prépare de la mousse de Schtroumpf**

Comment produire du gaz par une réaction chimique ?

### **Atelier 3 - Je sépare les colorants des m&m<sup>®</sup> -**

**De quelle couleur est mon feutre ?**

Composition et décomposition de la lumière, chromatographie

### **Atelier 4 - Je compose un arc-en-ciel de couleurs**

Pourquoi la couleur du jus de chou rouge change quand j'ajoute du savon ?

### **Atelier 5 - Je lave l'eau de Cologne**

Rencontre troublante de l'eau de Cologne, de l'eau et du savon

### **Atelier 6 - Je fabrique du beurre**

Viens baratter pour comprendre ce qui se passe quand la crème devient beurre

### **Atelier 7 - Je construis mon atome**

Viens découvrir les particules qui composent les atomes

### **Atelier 8 - Le mystère de la lettre anonyme**

Sherlock va te montrer comment découvrir qui est l'auteur de la lettre que tu as reçue.

À 10h, 11h, 14h, 15h et 16h sur inscription sur place.

## Exposition

**Chimie, industrie, métiers**

Une exposition du CCSTI Lacq-Odyssée

# Un expert dans mon verre

Qu'est ce que le vin ?

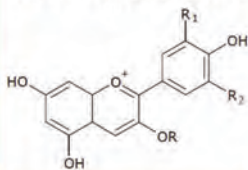
Osez l'expérience.

Chimie & Société Bretagne

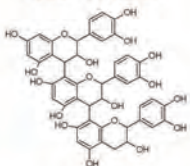
Chimie & Société Rhône-Alpes

## LES CONSTITUANTS DU VIN

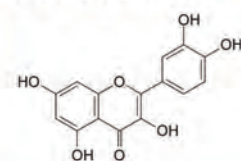
### LES ANTHOCYANNES



### LES TANINS



### LES FLAVONOLES



Dans un verre de vin il y a plus de 1000 composés

EAU  
86%

ETHANOL  
12%

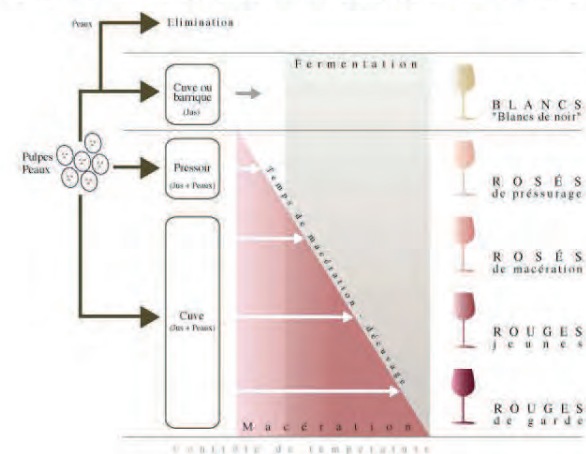
AUTRES  
0,5%

ACIDES ORGANIQUES  
0,4%

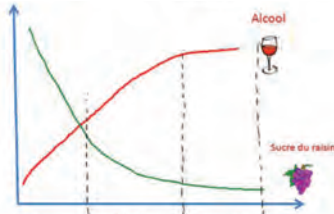
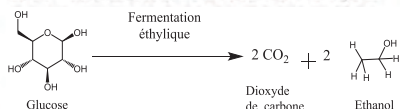
GLYCEROL  
1%

TANINS + PHENOL  
0,1%

### CE QUI FAIT LA COULEUR ET L'AROME DU VIN

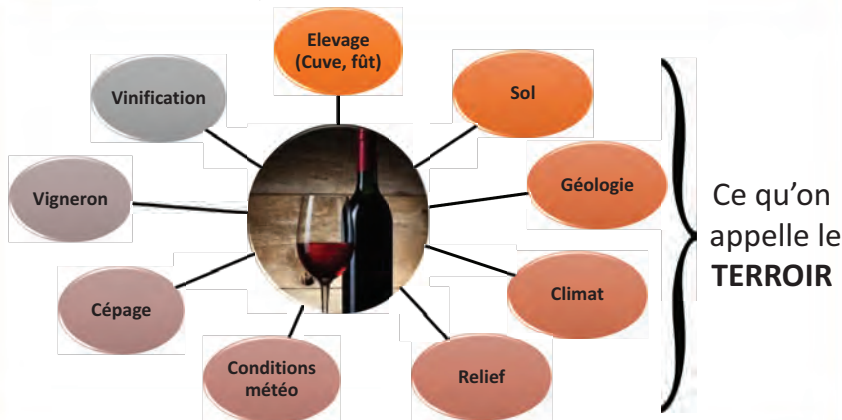


### LA FERMENTATION ALCOOLIQUE



La levure travaille à plein régime... — Puis la fermentation ralentit à mesure que le taux d'alcool augmente... — Jusqu'à ce que l'alcool généré (entre autre) stoppe le travail de la levure

### CE QUI JOUE SUR LA PERSONALITE DU VIN



# Un expert dans mon verre

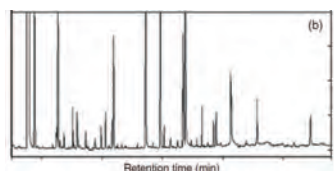
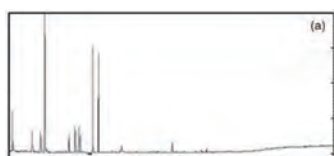
Osez l'expérience.

Chimie & Société Bretagne  
Chimie & Société Rhône-Alpes

## LES ANALYSES DANS LE VIN

### CHROMATOGRAPHIE

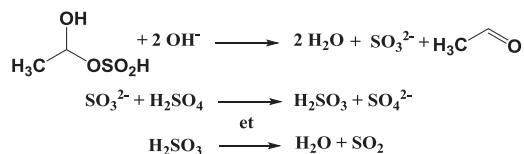
Total ion count (arbitrary units)



Retention time (min)

### DOSAGE DU SO<sub>2</sub>

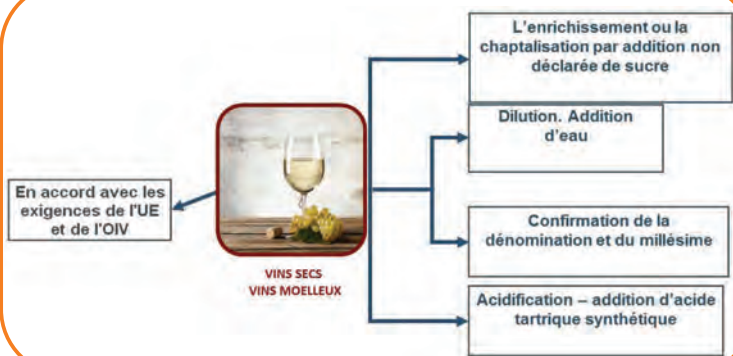
On peut utiliser la méthode de Ripper. La forme libre de SO<sub>2</sub> est dosée en milieu acide par titrage iodométrique direct et la forme combinée par la différence entre l'anhydride sulfureux total et l'anhydride sulfureux libre. Le SO<sub>2</sub> combiné est hydrolysé en milieu basique : en effet, en milieu basique, le SO<sub>2</sub> combiné est libéré sous forme de sulfite de sodium. En présence d'acide sulfurique le dioxyde de soufre est régénéré.



Le dioxyde de soufre total est alors dosé par une solution de diiode en présence d'un indicateur coloré.

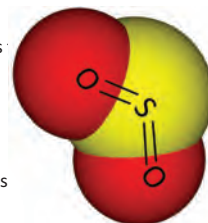


## LES AUTORISATIONS D'AJOUTS DANS LE VIN



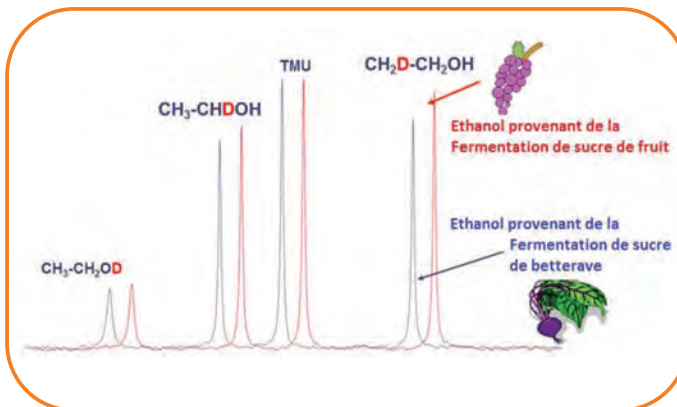
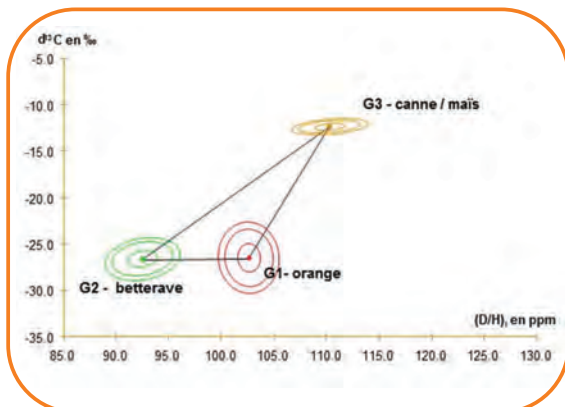
### UTILISATION DES SULFITES DANS LA FABRICATION DU VIN

- **Lors du mutage des vins doux :**  
Les sulfites sont utilisés pour stopper la fermentation du mou et conserver les sucres résiduels qui permettront d'obtenir ces vins.
- **A la fin de la fermentation alcoolique:**  
Pour stopper la fermentation malolactique qui intervient après la fermentation alcoolique.
- **Lors des soutirages à l'air:**  
Lorsque l'on change le vin de contenant, ce qui peut arriver tous les 3 à 4 mois.
- **Juste avant la mise en bouteille:**  
Pour stabiliser le vin pour le transport et la commercialisation.



## LES CONTROLES ANTI-FRAUDE DANS LE VIN

Application de la RMN-FINS et de l'IRMS pour la détermination de l'authenticité du vin





# L'eau d'ici, l'eau de là : le goût des ions

Osez l'expérience.

Anima-Science  
www.anima-science.fr

## Le vocabulaire pour déguster l'eau

**Arrière-goût** : saveur de l'eau ressentie par les papilles après sa dégustation. On parle soit d'**amertume**, quand ce goût est amer, soit d'**astringence**, pour définir un long effet tactile sur les muqueuses.

**Arôme olfactif** : senteur variant selon la température de l'eau.

**Faveur** : addition des saveurs, odeurs et des arômes d'une eau.

### Arômes

**Acide** : sensation d'acidité sur la langue.

**Alcaline** : sensation bicarbonatée malgré la faible présence quantitative de bicarbonate.

**Amère** : eau ayant une saveur amère, appelée aussi magnésienne, car elle marque la présence de magnésium.

**Douceâtre** : la saveur est à la fois alcaline et finement sucrée.

**Rocheuse** : eau dévoilant un goût de silex ou de pierre à feu.

**Salée** : cette saveur marque la présence de sulfate ou de chlorure de sodium.

**Saline** : eau dont la saveur dévoile la présence de chlorures de calcium ou de magnésium.

### Aspects

**Brillante** : eau très lumineuse.

**Fluide** : eau qui ne laisse aucune trace visible sur le verre.

### Textures

**Légère ou lourde** : plus une eau est lourde, plus elle résiste au mouvement lorsqu'on la remue en bouche.

**Souple** : eau ayant une texture lui permettant de s'écouler avec aisance dans la bouche.

**Rêpeuse** : eau ayant des difficultés à glisser dans la bouche.

**Résistante** : eau « dure » au palais.

### Parfums

**Note minérale** : légère odeur d'échauffement de la pierre ressentie par le nez.

**Note de fraîcheur** : faible picotement au nez.

### Sensations

**Dure ou douce** : plus une eau est dure, plus elle suscite une faveur intense et de nombreuses sensations tactiles.

**Équilibrée** : eau ne faisant ressentir aucune sensation particulière dominante.

**Fraîcheur** : sensation fraîche et désaltérante au palais.

**Longue ou courte** : plus une eau est longue, plus elle laisse une saveur au palais.

### Musiques

**Crépitement** : son émis par l'éclatement des bulles à l'intérieur du verre.

**Pétitement** : faible son provoqué par l'éclatement des bulles.

### Eaux gazeuses

**Eclatante** : les bulles donnent la sensation d'« éclater » dans la bouche.

**Fugitive** : les bulles pétillent finement, parfois avec un léger picotement sur la langue.

**Moustillante** : les bulles piquent légèrement la langue.

**Pétillante** : les bulles se propagent dans le palais.

**Picotante** : les bulles piquent la langue.

Source : exposition L'eau à la bouche, Cap Sciences, 28 nov. 2006 – 2 sept. 2007.

## L'eau potable est rare dans la nature !

### Car elle peut contenir :

- Des particules solides (sable, argile, calcaire...)

Gênant pour la boire : langue pâteuse, goût de cailloux, de terre  
⇒ Élimination par décantation, filtration, floculation

- Des sels minéraux et oligo-éléments (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, SiO<sub>2</sub>...)

Goût désagréable en grande quantité, utile pour le corps en faible quantité  
⇒ Dessalage de l'eau de mer par exemple par osmose inverse

- Des bactéries, micro-organismes, larves, insectes...

Provoquent des maladies, parfois mortelles  
⇒ Désinfection (« chlore », ozone, ferrate, etc.), ultrafiltration, ébullition

- Des polluants (métaux lourds, hydrocarbures, pesticides, médicaments, etc.)

Toxiques ou cancérogènes pour les animaux et végétaux, provoquent des maladies  
⇒ Dépollution : traitements très complexes, souvent impossibles

- Des gaz dissous (bulles), des composés acides ou basiques...

Eaux pétillantes (CO<sub>2</sub>), eaux soufrées (H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>)  
⇒ Dégazage, correction d'acidité (pH)...

## Protocole de dégustation :

Un grand gobelet pour l'eau de référence (Mont Roucous, la moins minérale).



Se rincer un peu la bouche entre chaque dégustation.

Un petit gobelet (5 mL) pour les différents tests, à rincer avec l'eau de référence entre chaque test.

### Dégustation :

- 1) Ions magnésium Mg<sup>2+</sup> à 200 mg/L
- 2) Ions calcium Ca<sup>2+</sup> à 550 mg/L
- 3) Ions sodium Na<sup>+</sup> à 1700 mg/L
- 4) Ions HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> à 4512 mg/L (+ Na<sup>+</sup>)
- 5) Ions potassium K<sup>+</sup> à 200 mg/L
- 6) Eau gazeuse très spéciale...

## Caractéristiques chimiques (concentrations en mg/L)

Source : [http://wiki.scienceamusante.net/index.php?title=L'eau](http://wiki.scienceamusante.net/index.php?title=L%27eau)

Eau	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SiO <sub>2</sub>	Résidu à sec	pH	Bulles de CO <sub>2</sub>
Mont Roucous	3,1	0,4	2,4	0,5	3	2	3	6,3	8,2	25	5,9	Non
Grand Barbier	2,7	0,9	4,1	1,7	0,9	1,1	0,8	25,8	32,7	52	7,3	Non
Volvic	11,6	6,2	11,5	8	13,5	8,1	6,3	71	31,7	130	7,0	Non
Cristalline	11,2	3,2	71	5,5	20	< 5	3	250	?	300	7,5	Non
Evian	6,5	1	80	26	6,8	12,6	3,7	360	15	309	7,2	Non
Wattwiller	3,7	1,6	222	18	?	520	0	142	?	889	7,6	Non
San Pellegrino	33,3	2	174	51,4	52	430	2,6	245	7,1	915	?	Oui
Badoit	165	10	190	85	44	38	?	1300	35	1200	6,0	Oui
Contrex	9,4	?	468	74,5	?	1121	?	372	?	2078	?	Non
Hépar	14,2	?	549	119	?	1530	4,3	384	?	2513	7,2	Non
Vichy St Yorre	1708	110	90	11	322	174	?	4368	?	4774	6,6	Oui

Non listés : lithium (Li<sup>+</sup>), strontium (Sr<sup>2+</sup>), fluorure (F<sup>-</sup>), nitrite (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), fer (Fe<sup>3+</sup>)...

## Exemples d'étiquettes



Chimie & Terroir

Mourenx - du 18 au 20 mai 2017  
<http://www.chimieetsociete.org>

Chimie & Société  
Fondation de la Maison de la Chimie



# Zoom sur un ski – multicouche de polymères, métaux et matériaux composites

Osez l'expérience.

Chimie et Société Occitanie

Un ski est composé d'un assemblage d'une dizaine de couches de matériaux différents

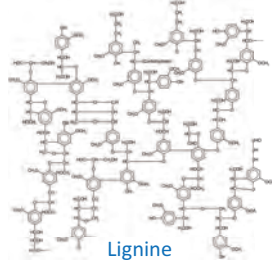
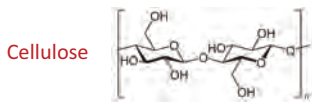
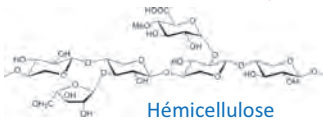
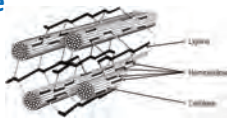


@http://www.firstluxemag.com/zilli-lacroix-skier-top-luxe/

## 2. Noyau : lamellé-collé de frêne, peuplier, bouleau, hêtre ou mousse de polyuréthane

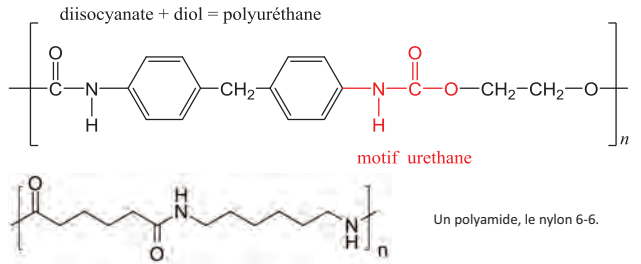
Rôle : élasticité

Le bois est un composite naturel constitué d'une matrice en lignine (20-30%) et hémicellulose (15-25%) et de renforts en fibres de cellulose (40-50%)



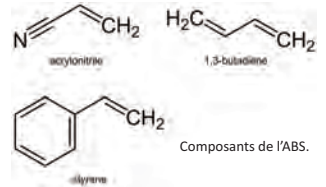
## 1. Dessus : ABS, polyuréthane, polyamide

Rôle : protection contre les coups et les UV



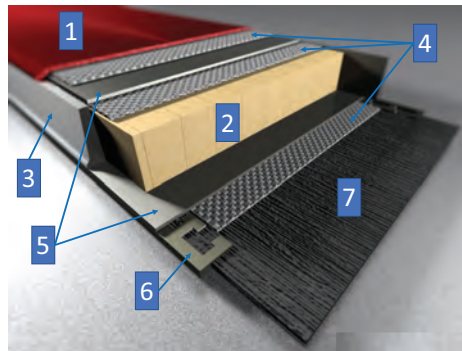
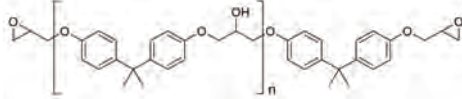
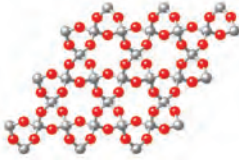
## 3. Chant : ABS

Rôle : assemblage et protection du noyau, zone de transmission



## 4. Renfort : composites verre/époxy

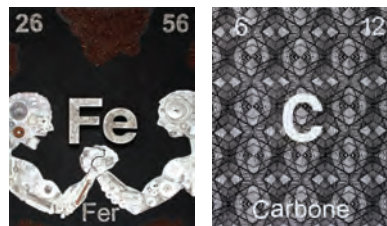
Rôle : rigidité, dureté



@Performances d'un ski de course, Nicolas Puget, La chimie et le sport, EDP Sciences, 2011, 211, Fondation de la maison de la chimie, Actualité Chimique.

## 6. Care : acier

Rôle : accroche sur neige et glace



L'acier est un alliage de fer et de carbone (0,02 % et 2 % de C) @F. Viala

## 5. Renfort : aluminium et alliages d'aluminium

Rôle : anti-vibration (ductilité, malléabilité et flexibilité).

@http://www.istockphoto.com



## 7. Semelle : polyéthylène haute densité superhydrophobe

Rôle : glisse

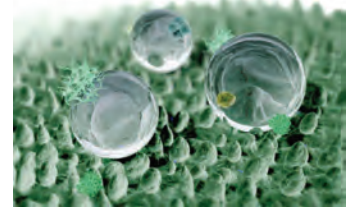
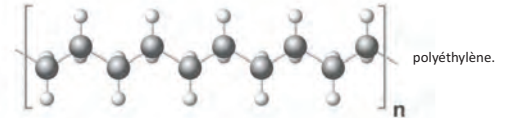


Image de synthèse illustrant l'effet lotus, phénomène de superhydrophobicité causé par une rugosité nanométrique. @William Thielicke

## Fart : hydrocarbures et fluorocarbures

Rôle : hydrophobicité



L'hydrocarbure C<sub>31</sub>H<sub>64</sub> est un composant typique de la paraffine solide.





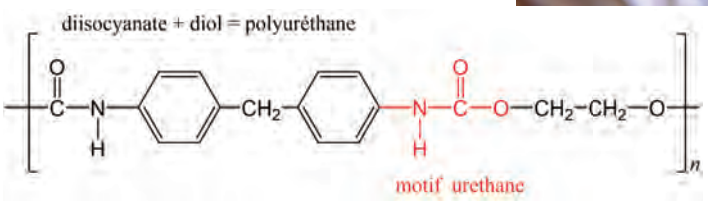
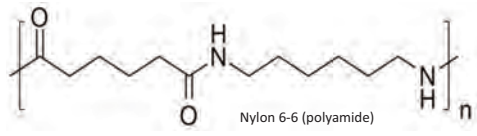


# Zoom sur un ballon de basket : polymères et composites

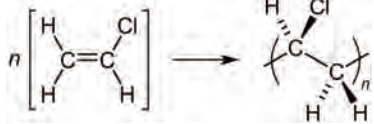
Osez l'expérience!

Chimie et Société Occitanie

**Surface : cuir naturel ou composite fibres de polyamide/polyuréthane ou PVC sur support textile**  
Rôle : contact (grip).

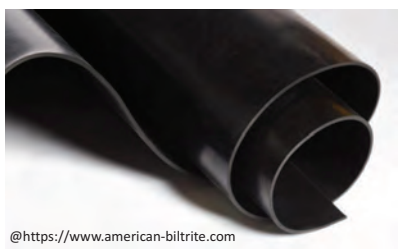
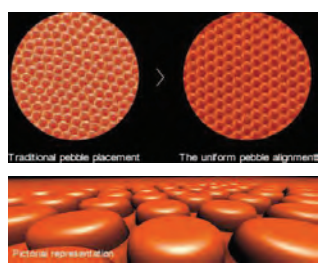


Synthèse du polychlorure de vinyle ou PVC



Textures de surface et grip : Technologie Molten

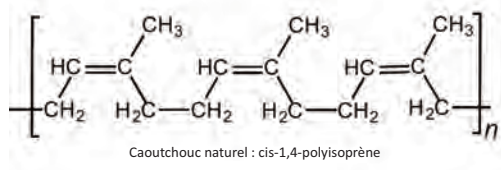
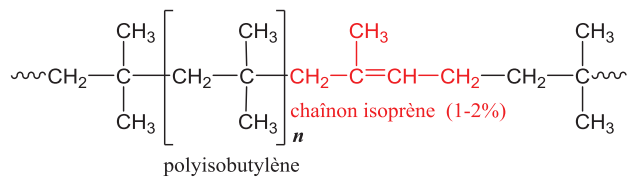
@<http://www.molten-gl7.com/index.html>



@<https://www.american-biltrite.com>

**Vessie : caoutchouc butyle avec enroulement Nylon ou polyuréthane**

Rôle : imperméable à l'air, rebond et sphéricité.



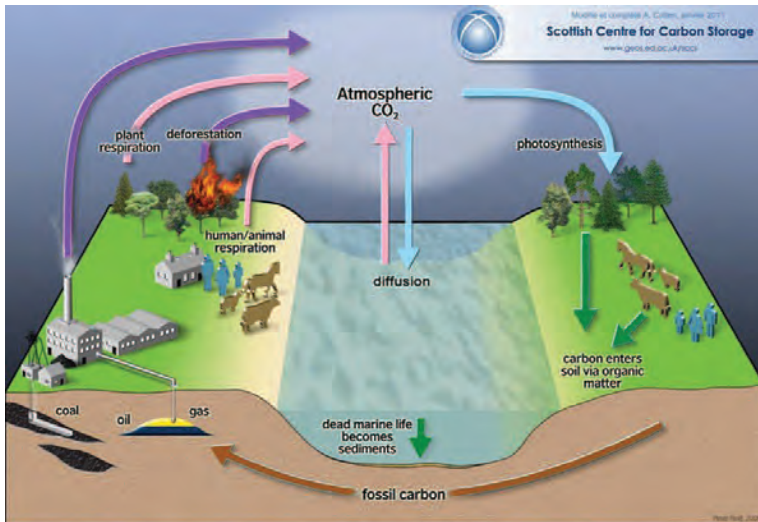
Les caoutchoucs butyle (IIR) sont des copolymères élastomères obtenus par polymérisation d'isobutylène-isoprène (IIR, Isobutylène – Isoprène Rubber). Ces élastomères, présentent une très faible perméabilité aux gaz.



# Le CO<sub>2</sub> dans tous ses états

Osez l'expérience.

Problématique, le CO<sub>2</sub> ?



**IDENTITE :** Gaz carbonique  
Dioxyde de carbone  
Anhydride carbonique

**TOXICITE :** < 2% vol., aucune  
2% à 20%, acidose  
> 20%, fatal !



**ACIDITE :** Faible, CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O = H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>



"H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> " Acide carbonique instable	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> bicarbonate	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> carbonate	pH
HO-C(=O)-OH	6,3	10,3	

## RESPIRATION

Humaine, animale...



## FERMENTATION

Vin, bière, bioéthanol...



## COMBUSTION

Moteurs, chauffage, centrale charbon...



## HAUTS FOURNEAUX

Ciments, verre, acier: émissions CO<sub>2</sub>



## ETATS :

### 1. SOLIDE

Extincteurs, Carboglace® (-78°C)

### 2. LIQUIDE

Réfrigérant, ajuste pH...

### 3. GAZ dense

Boissons, conservateur, aquariums...

Préparation **dérivés organiques:**

Urée, carbonates, salicylates...

### 4. Fluide SUPER-CRITIQUE

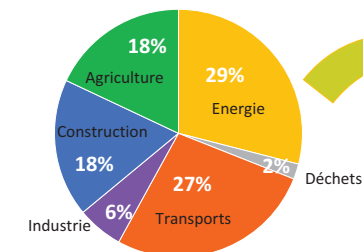
Extraction sans résidus:

caféine, parfums...

## IMPACT CLIMAT

+ 1° mondial depuis 1860

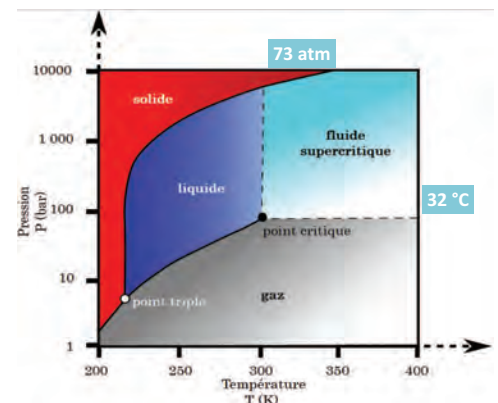
CO<sub>2</sub> mais aussi CH<sub>4</sub>, FC...



Activités Humaines / Gaz effet serre  
France 2012



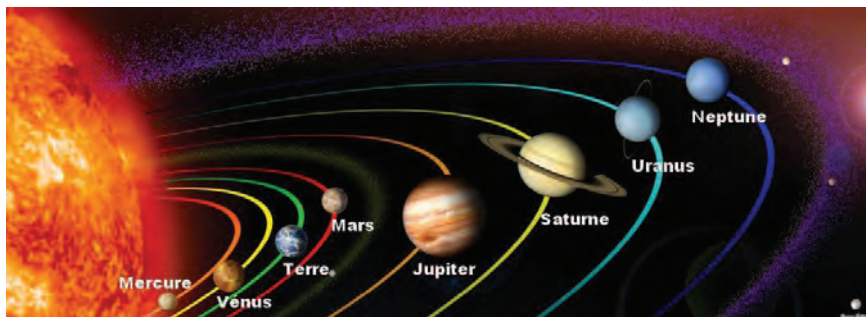
**CAPTAGE & STOCKAGE CO<sub>2</sub>**  
Sous terre: Pilote TOTAL à Lacq



# Le CO<sub>2</sub> dans tous ses états

Osez l'expérience.

D'où vient le CO<sub>2</sub> ?



## ➤ Système solaire

4 500 Millions années  
~ 95% CO<sub>2</sub> surface

## ➤ 1 ères Espèces vivantes

2 400 Ma  
Atmosphère H<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub>  
Limite variations température

## ➤ Dinosaures

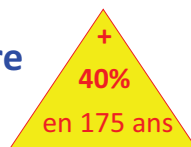
230 - 66 Ma

## ➤ Homo Habilis

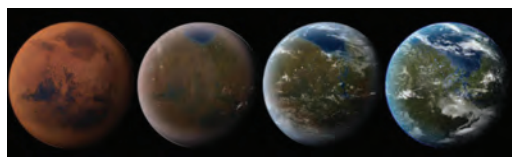
~ 2,8 Ma

## ➤ CO<sub>2</sub> / atmosphère

1840 ~ 283 ppm  
2015 ~ 400 ppm  
+ 30 Gt/an CO<sub>2</sub> anthropique  
dont 150 Mt/an recyclées



## ➤ Gaz à effet de serre avec H<sub>2</sub>O, O<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, FC...



Formation de la Terre



100 GT/an de CO<sub>2</sub>

## CO<sub>2</sub> principale source de Carbone

### ☐ CARBONE INORGANIQUE

*Milieux alcalins (cendres)*

CARBONATES ex. CaCO<sub>3</sub>  
Os, coquillages, coraux  
grottes, marbre, craie...



(+/-) 340 GT/an de CO<sub>2</sub>



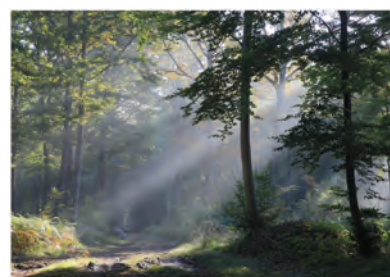
### ☐ CARBONE ORGANIQUE

*Plantes, phytoplancton  
Photosynthèse (lumière)*



CARBOHYDRATES

Glucose, amidon, cellulose,  
Céréales, bois, biomasse...



(+/-) 450 GT/an CO<sub>2</sub>



Sucres lents & rapides



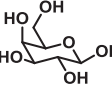
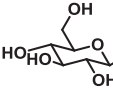
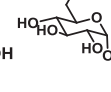
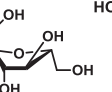
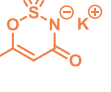
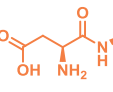
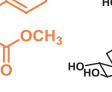
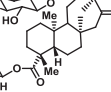
# Le maïs: l'ami dont on raffole!!!

« Alors, sucré ou pas sucré ? »

Chimie et Société - Région Pays de la Loire

Osez l'expérience.

## D'où vient le goût sucré?

							
<b>Le Galactose</b>	<b>Le Glucose</b>	<b>Le Saccharose</b>	<b>Le Fructose</b>	<b>L'Acésulfame K</b>	<b>L'Aspartame</b>	<b>Le Rébaudioside A</b>	<b>Le Néotame</b>
<b>Pouvoir Sucrant:</b>							
0,3	0,7	1	1,2	150	200	300	7000

							
<b>Origines:</b>						<b>Stévia</b>	

**Sources:**  
Le galactose est présent dans le lait sous forme de lactose hydrolysable par  $\beta$ -galactosidase. Se trouve dans certains fruits peu sucrés (fruit de lierre, baies, tomates) et de plusieurs galactomannanes (fibres végétales présentes dans des graines): gommages de guar, de tara ou de caroube. Le miel en contient environ 3 %.

Contrairement au saccharose, le glucose est directement reconnu par l'organisme et c'est un carburant essentiel, surtout pour le cerveau. L'énergie contenue dans une mole de glucose est de 2871 kJ même si son pouvoir sucrant est relativement faible. Synthétisé par de nombreux organismes à partir d'eau et de dioxyde de carbone grâce à la photosynthèse. Stocké chez les plantes sous forme d'amidon et chez les animaux sous forme de glycogène.

Le saccharose, ou le sucre de table, est extrait de la betterave à sucre ou bien de la canne à sucre. La canne à sucre couvre 3/5 des surfaces destinées à la production de sucre, mais la culture betteravière est en nette évolution (recherches agronomiques, gain de productivité). France: 1<sup>er</sup> producteur mondial de sucre de la betterave. C'est le sucre principal de quelques fruits tels que l'ananas et l'abricot. Consommation mondiale: 20kg/habitant/an

Le fructose ou lévulose est le sucre des fruits, décrit par Augustin-Pierre Dubrunfaut en 1847. Présent également dans le miel, et obtenu à partir du saccharose grâce à l'invertase. Le fructose est plus cher que le saccharose pour des raisons d'économie d'échelle de production et de matière première

L'acésulfame K (E950) a été découvert en 1967 chez Hoechst AG. Utilisé notamment dans le Coca-Cola light, zéro, le Pepsi light et max. Comme la saccharine, il possède une légère amertume en arrière-goût, et n'apporte aucune calorie à l'organisme. Il est souvent allié à d'autres édulcorants en raison de ses bonnes propriétés synergiques. Son métabolisme est rapide (Demi-vie: 2h30) **Dose admissible:** 15mg/kg

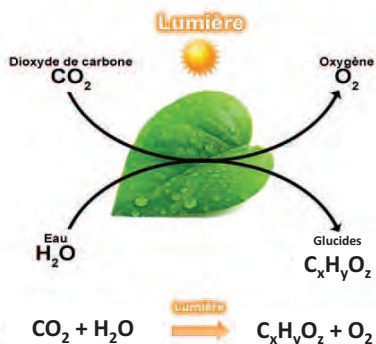
L'aspartame (E951) est un édulcorant artificiel découvert en 1965 de façon accidentelle lors de la synthèse d'un médicament anti-ulcères. C'est un dipeptide composé de deux acides aminés naturels, l'acide L-Aspartique et la L-Phénylalanine. Utilisé pour édulcorer les boissons et aliments à faible apport calorique ainsi que les médicaments. Pas d'arrière-goût amer **Dose admissible:** 40 mg/kg, soit 95 sucettes/jour ou 33 canettes de Coca light/jour/pers. de 60 kg.

Le rébaudioside A (E960) est extrait des feuilles de stévia, une plante originaire de l'Amérique du Sud. Composition des feuilles de stévia (en % de matière sèche): 6,2 % de protéines, 5,6 % de lipides, 52,8 % de glucides, 15 % de stéviolides et environ 42 % de substance soluble dans l'eau. La sensation de sucré est plus tardive et est plus persistante avec un arrière-goût caractéristique semblable à celui du réglisse. Son coût de production est 10 fois le coût de l'aspartame **Dose admissible:** 4mg/kg

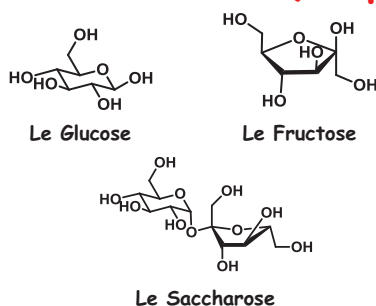
Le néotame (E961) est un édulcorant artificiel intense dérivé de l'acide aspartique. La molécule de néotame est plus stable que l'aspartame et n'est pas décomposée (métabolisée), en phénylalanine notamment. Le néotame a une valeur calorique nulle. Utilisé pour édulcorer limonade, dessert, bonbon, confiture, crème glacée, produit laitier, soupes, sauces et chewing-gums. **Dose admissible:** 2mg/kg

## D'où viennent les "sucres" ?

Photosynthèse

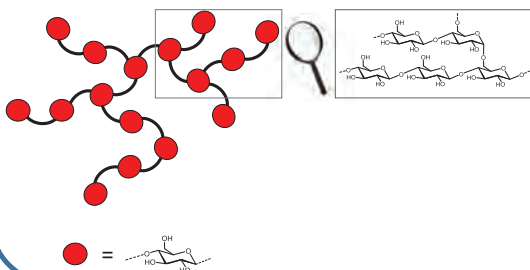


## Quelques sucres simples



Energie	1044 kJ / 246 kcal
Matières grasses	0,8 g
dont acides gras saturés	< 0,1 g
Glucides	59 g
dont sucres	59 g
Fibres alimentaires	0,8 g
Protéines	0,3 g
Sel	0,02 g

## Un sucre complexe



Valeurs nutritionnelles moyennes	Pour 100 g de produit tel que vendu
Energie	1487 kJ / 355 kcal
Matières grasses	<0,5 g
dont acides gras saturés	<0,1 g
Glucides	86 g
dont sucres	<0,5 g
Fibres	1 g
Protéines	<0,5 g
Sel	<0,01 g





# Des roches aux matériaux pour les nouvelles technologies...

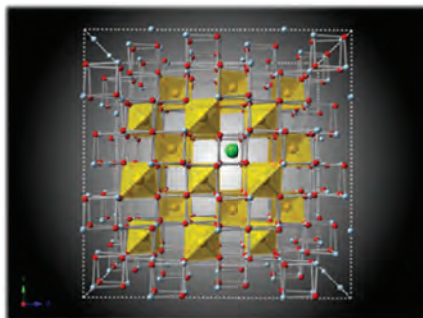
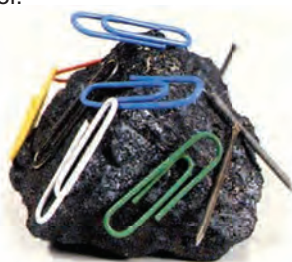
Osez l'expérience.

Chimie et Société - Bretagne



## ■ La magnétite

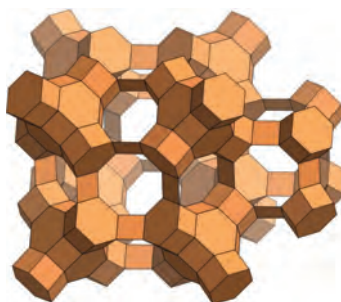
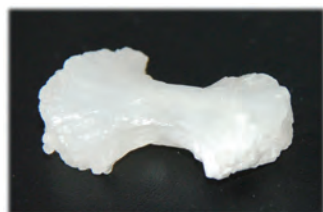
Cet oxyde de fer de formule  $Fe_3O_4$  doit son nom (du grec *magnès*, *aimant*) à sa principale caractéristique : c'est un aimant naturel.



Les ferrites synthétiques sont des oxydes de fer et d'un ou plusieurs autres métaux (Ni, Cu, Co...). Ils sont présents dans les circuits électroniques, dans les revêtements des avions furtifs...

## ■ Les zéolites

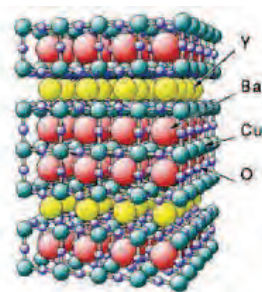
Du grec *zeo* : qui bout, et *lithos* : pierre. Ce sont des minéraux contenant de l'aluminium et du silicium parcourus de minuscules canaux.



Les zéolites de synthèse sont utilisées comme adoucisseurs d'eau, filtres à particules, supports de catalyseur pour l'industrie pétrolière...

## ■ Les pérovskites

A l'origine, ce terme désignait le minéral naturel  $CaTiO_3$ . C'est une famille d'oxydes métalliques présentant un grand intérêt en raison de la très grande variété de propriétés que présentent ces matériaux.

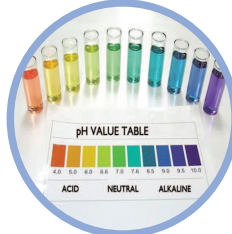
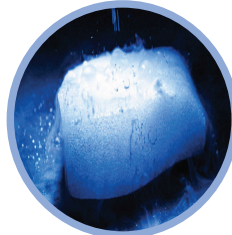
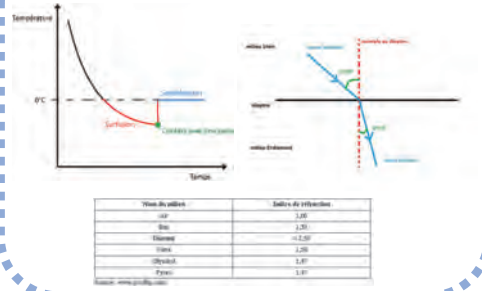


# Chimie et Magie

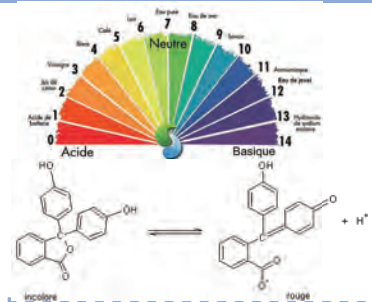
Osez l'expérience.

Chimie & Société Bretagne

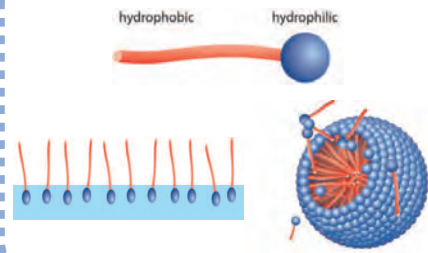
## Physico chimie



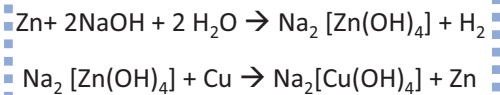
## Couleur - pH



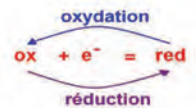
## Tensio actif



## Oxydo reduction & alliage



- Cu: 65 – 90 %
- Zn: 35 – 10 %



## Monnaie



• Cu

## Or nordique

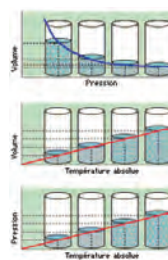


- Cu: 89%
- Zn: 5%
- Al: 5%
- Sn: 1%

## La pêche aux ions



## Volume, température...



- 196 °C



- 78 °C



# Cinq heures, je me tanne avec le thé!!

Osez l'expérience!

Récréasciences CCSTI

Chimie et Société LIMOUSIN

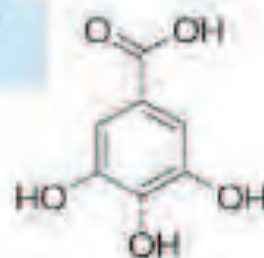


## Hydrolyse des tanins

### Caféine ou théine ?



Décoloration  
 $H_2O$



### Astringence



Drogues



Hamamélis (plante)



Feuilles d'hamamélis

### Amertume



'je suis testée !



# Que de chimie dans une tasse de thé!!!

Osez l'expérience. Récréasciences CCSTI  
Chimie et Société LIMOUSIN



TAMISAGE

KI

TANNINS

INFUSION

WOLFE

$C_6Cl_2$

**THÉOBROMINE**

AMERTUME

VOLVIC

CAFEINE

FLETREILLAGE



$C_8H_{10}N_4O_2$

RECOCCTION

$C_8H_{10}N_4O_2$

CITRON

TORREFACTION



ATTENDRE

MACÉRATION

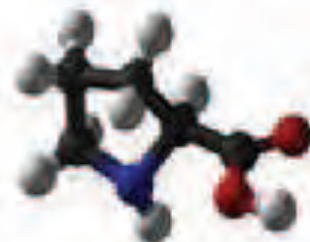


FERMENTATION

GELATINE



FLAVONOÏDES



LIQUEUR

$CH_2Cl$

OOLONG

HEPAR

LAIT

ALCALOÏDES

PROTEINES

POLYPHÉNOLS

ROLLAGE

$MgCl$



Bodhi Dharma, fondateur du zen, se serait coupé les paupières pour éviter de se endormir. Sur le sol qu'elles tombèrent, poussa ainsi une nouvelle plante dont les feuilles suivent le programme de maintenant, éveille les humains éveillés. Le théier était né!!!





# Du Lait au Fromage

Osez l'expérience.

Les fromages sont maintenant fabriqués selon des méthodes codifiées, issues de recherches fondamentales et appliquées. La maîtrise des techniques conduit à une production de qualité régulière.

Deux étapes interviennent dans la fabrication du fromage : le passage du lait à une pâte appelée **caillé**, puis l'**affinage**. La conduite maîtrisée de ces deux étapes participe à la spécificité des fromages.

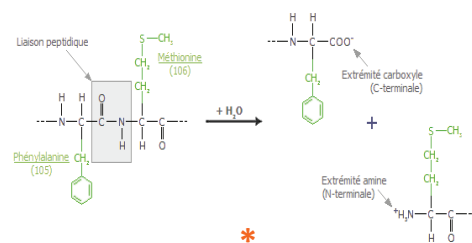
## Passer du liquide à la pâte

Deux techniques sont utilisées :

\* La **précipitation des protéines** par **acidification**, par ajout direct d'acide (vinaigre) ou par conversion du lactose en acide lactique (bactérie)

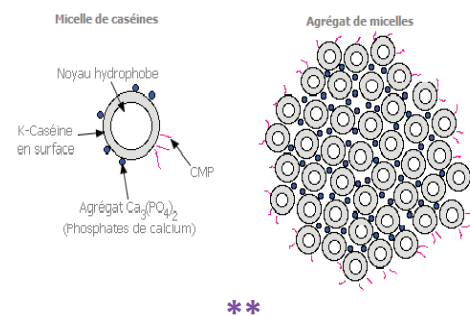
\*\* La **destruction des micelles**, globules contenant protéines, matière grasse et minéraux en suspension dans l'eau, par hydrolyse de la caséine sous l'action de la **présure**

Le **caillé** obtenu est séparé du sérum par **égouttage**

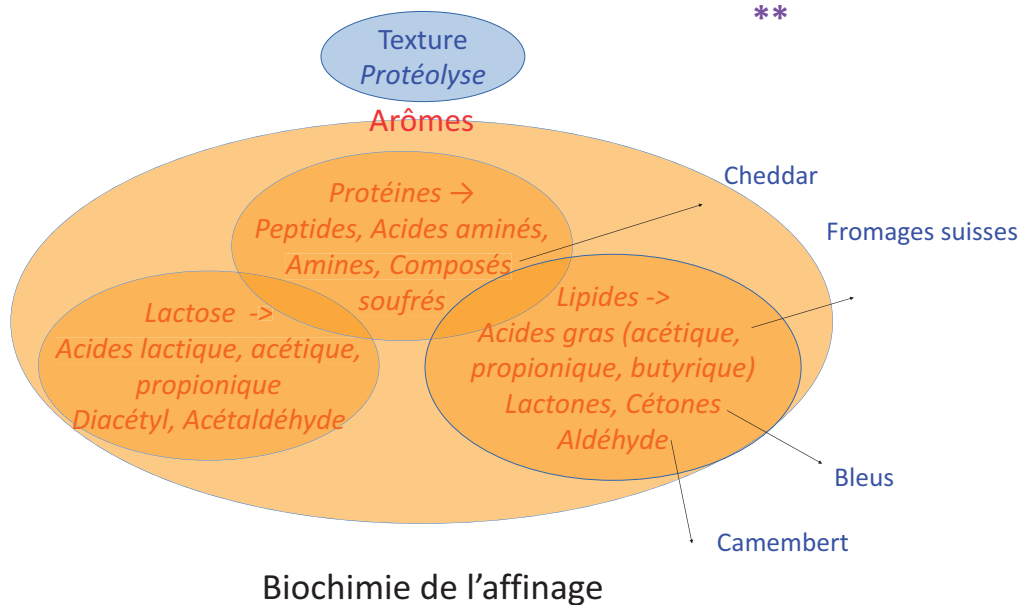


## Passer du caillé au fromage

Les arômes, la texture et le corps de chaque variété de fromage se développent en plusieurs étapes d'**affinage**. Elles voient la transformation de glucides, lipides et protéines, grâce aux enzymes du lait ou provenant de populations de **microorganismes**. L'affinage consiste à maîtriser ces populations en intervenant sur la quantité de sérum résiduel, le **salage**, la **température** et l'**humidité** des lieux d'affinage.



Bactéries lactiques



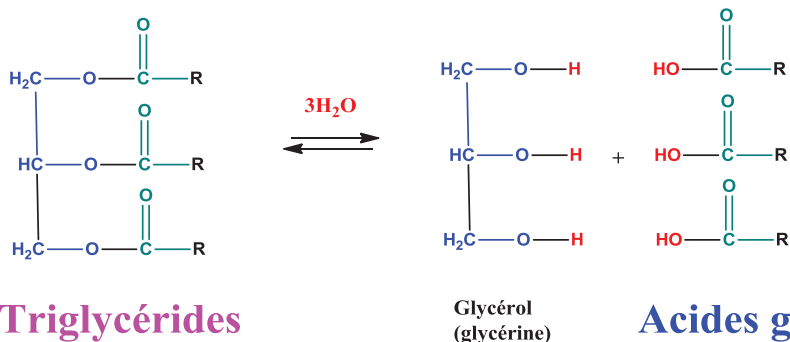


# Chimie et Foie Gras

Osez l'expérience.

Chimie et Société Aquitaine

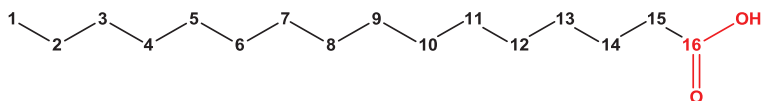
**Les lipides :** (du grec λίπος « gras ») constituent la matière grasse des êtres vivants. Par exemple, les esters d'acide gras (Les **Triglycérides**) principaux constituants des graisses animales – et du foie gras en particulier- sont de cette famille.



**Propriétés physico-chimiques :** Molécules hydrophobes ou amphiphile, liquides ou solides

Différences entre « huiles » et « graisses » et degré de saturation

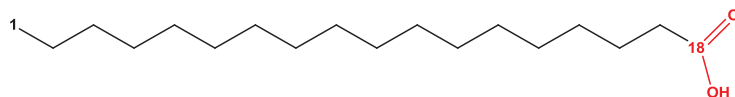
**Acides Gras saturés :** **Acide Palmitique (>25%)** avec 16 atomes de C au total



Acide hexadécanoïque (C16:0)

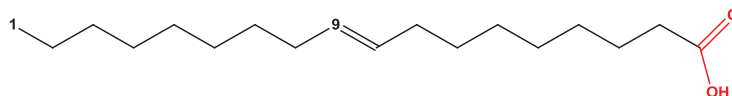
**Acide Stéarique (>10%)** avec 18 atomes de C au total

Acide octodécanoïque (C18:0)



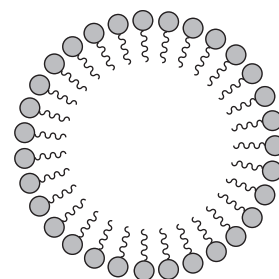
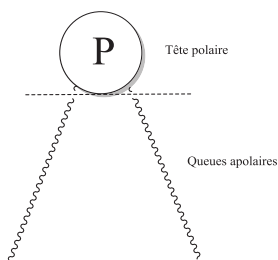
**Acide Gras insaturé :** **Acide Oleïque (>50%)** avec 18 atomes de C au total

Acide octadécénoïque (C18:1 ω -9)



Les phospholipides (membranes cellulaires)

Ce sont des émulsifiants : Dispersion facile de l'huile dans l'eau



**Indispensables à la santé :** Energie, entre dans la synthèse d'hormone, permet l'absorption de vitamines, ....



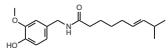
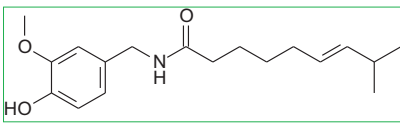
# Le piquant des piments du poivre et du gingembre

Osez l'expérience.

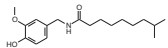
Chimie et Société « Hauts-de-France »



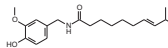
## Capsaïcine



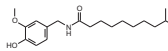
Capsaïcine



Dihydro-Capsaïcine

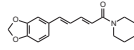
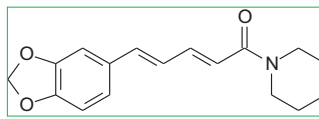


Homo-Capsaïcine

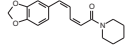


Homo-Dihydro-Capsaïcine

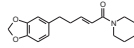
## Pipérine



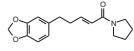
Pipérine



Chavicine

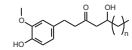
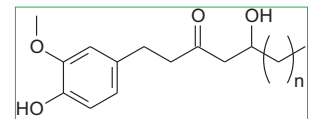


Pipéranine

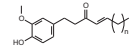


Pipérylline

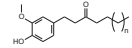
## (n) - Gingérol



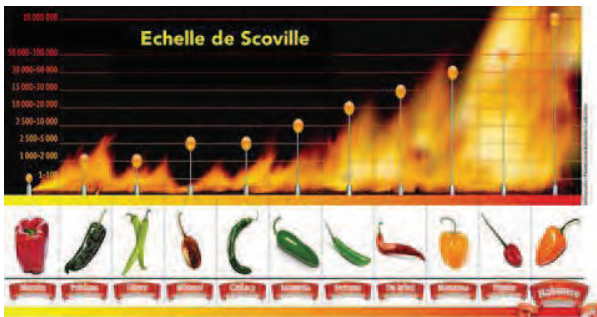
(n) - Gingérol



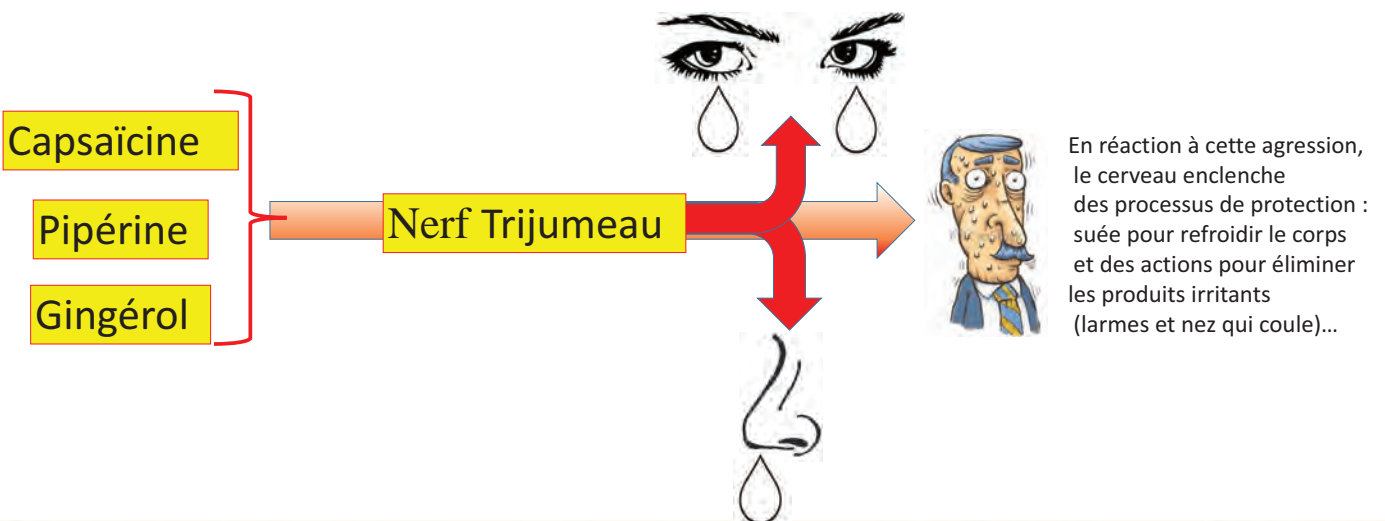
(n) - Shogaol



(n) - Paradol



Composés	Échelle de Scoville (Unité SHU)
Capsaïcine	16 000 000
Pipérine	100 000
Gingerol	60 000

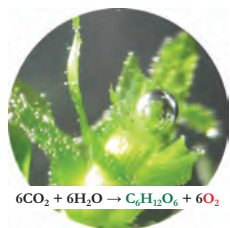


# Chimie et énergie du Soleil

Osez l'expérience.

Chimie et Société Ile de France

Université Pierre et Marie Curie, Université Paris-Sud, CNRS



Biomasse et dioxygène



Energies renouvelables : Hydraulique, Eolien...

Energies renouvelables : Solaire thermique, Photovoltaïque à semi-conducteurs, moléculaire



Energies fossiles  
Pétrole, gaz, charbon

## Capter

### Photovoltaïque à semi-conducteur



Etat fondamental  
paire d'électrons



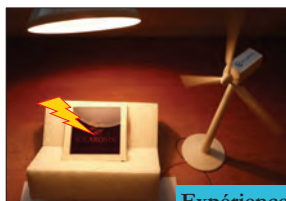
Etat excité  
paire électron-trou

Séparation de la paire électron-trou  
un courant  $I$  est créé et ...on s'en sert

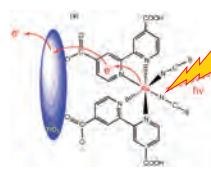


Expérience

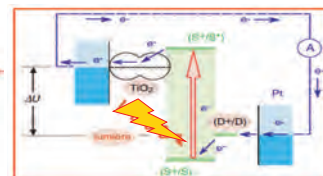
### Photovoltaïque moléculaire



Expérience



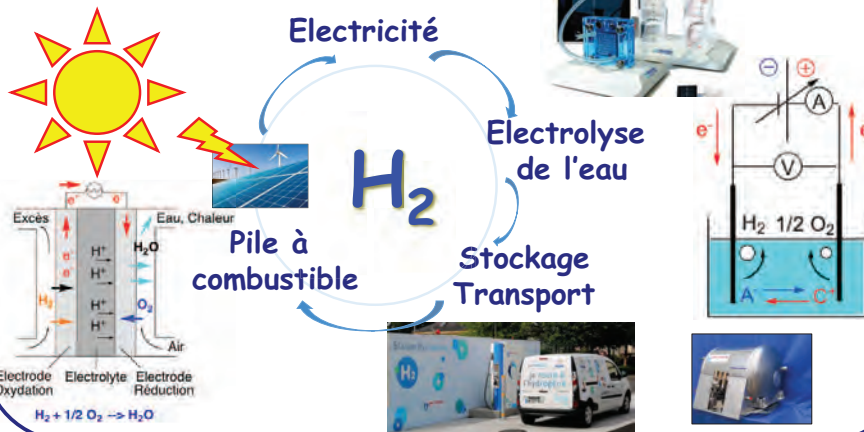
Structure moléculaire du colorant photosensible lié à des nanoparticules de dioxyde de titane



Principe et schéma énergétique  
© M. Grätzel, Actualité Chimique, n° 388-389, p. 57-60, 2007

## Stocker pour utiliser

### L'économie de l'hydrogène

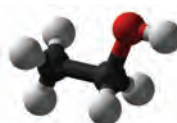


### Biocarburants



Expérience

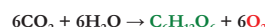
Pile à combustible à éthanol



### Photosynthèse

Une formidable nanomachine biologique

Depuis 3,5 milliards d'années, la Nature et les cyanobactéries savent écrire les réactions

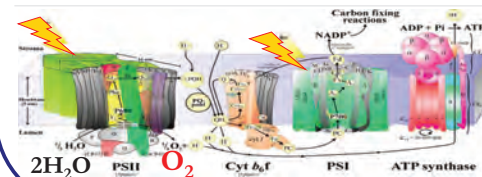
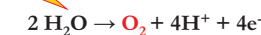


Dioxyde de carbone + eau → Sucres + dioxygène  
Biomasse et combustion

« puits » efficace de dioxyde de carbone



La Nature sait compter les électrons au sein du centre de dégagement du dioxygène source de vie aérobie



# Je construis mon atome

Osez l'expérience.

Chimie et Société Occitanie



## Carte d'identité des atomes

nombre de protons

Z

A

symbole

Nom

nombre de masse  
=  
nombre de protons  
+  
nombre de neutrons



nombre de protons Z = nombre d'électrons

Comment t'appelles-tu ?



Comment trouver le nombre de neutrons ?

$$N = A - Z$$



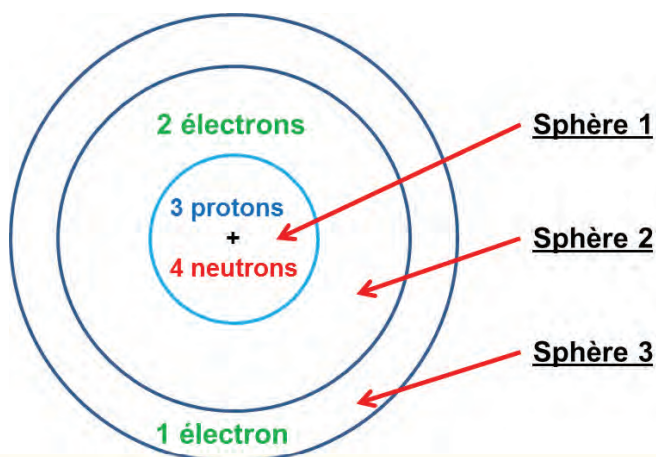
## Exemple avec l'atome de lithium



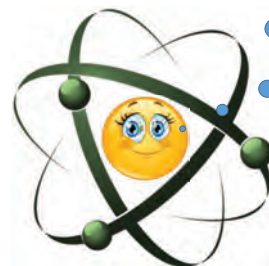
Atome: **Lithium**  
Symbole: **Li**  
Z = **3**  
A = **7**  
N = A - Z = **4**

L'atome de **Lithium** contient  
**3** protons  
**4** neutrons  
**3** électrons

## Structure de l'atome de lithium



Comment s'organisent ces particules ?



ILS ME DONNENT LE TOURNIS CES ÉLECTRONS !

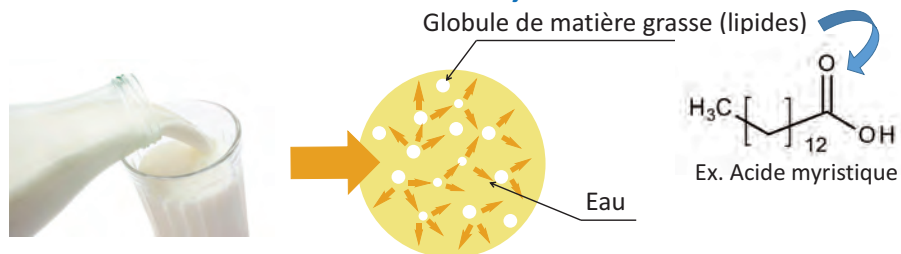


# Je fabrique du beurre

Osez l'expérience!

Chimie et Société Occitanie

Pour faire du beurre, il faut de la crème de lait de vache, ...



Le lait est une **émulsion** de matière grasse (3%) dans l'eau (90%).  
Le lait est blanc parce que les globules diffusent la lumière.

Quand on laisse reposer du **lait cru**, la **crème**, riche en matière grasse et plus légère que l'eau, remonte à la surface.



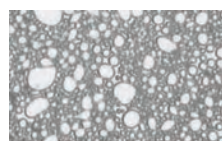
Crème fraîche séparée du lait.

eau	90 %
protéines	3,2 %
glucides	4,8 %
matières grasses	3 %
vitamines	A,D,B...
minéraux	Ca,K,Mg...

... et il faut battre la crème fraîche : c'est le barattage.



1. Lorsqu'on bat la crème fraîche, on fait entrer de l'air dans la crème. On obtient une **mousse**, la chantilly, qui est une **dispersion de bulles d'air dans un liquide**.



2. Lorsqu'on continue à battre, les globules de matière grasse éclatent et de **petits grains de beurre** se séparent d'un liquide blanc appelé **babeurre** ou **petit lait**. Les grains de beurre s'agglomèrent et flottent au-dessus du babeurre.

3. On sépare le babeurre par **filtration** et on **lave** le beurre jusqu'à ce que l'eau soit transparente.



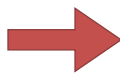
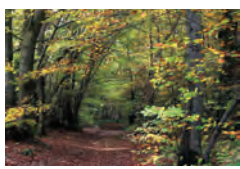


# Je décolore la grenadine J'allume une ampoule

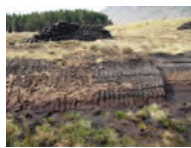
Osez l'expérience.

Chimie et Société Occitanie

## Comment se forme le charbon ?

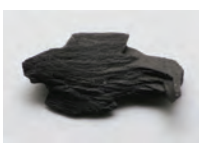


Sédimentation  
des végétaux



Durée de formation

Tourbe : 10000 ans



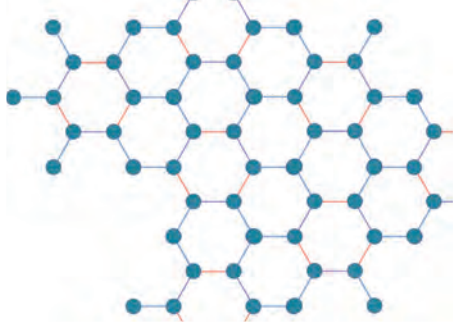
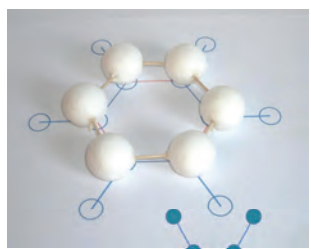
Anthracite : 300-500 millions d'années

## Quelles sont les propriétés du charbon ?

Le charbon est constitué de **carbone graphite**

Le charbon est **conducteur électrique**

Le charbon **adsorbe** les molécules colorées



Pavage hexagonal du graphite



Bois  
Ampoule éteinte

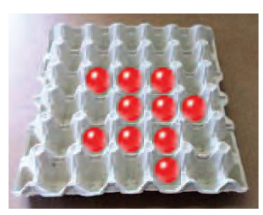


Mine de crayon  
Ampoule allumée



Métal  
Ampoule allumée

Plus la matière est conductrice plus l'ampoule brille



Adsorption



# Je compose un arc-en-ciel de couleurs

Osez l'expérience!

Chimie et Société Occitanie

## La mesure de l'acidité

Le **potentiel hydrogène** ou **pH** mesure l'**acidité** d'un liquide. Plus la valeur du pH est petite, plus le liquide est acide.

**pH = 7** correspond à un potentiel hydrogène **neutre**.

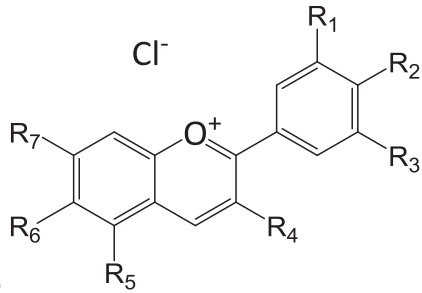


Un liquide dont le pH est **entre 0 et 7** est dit **acide**.



Un liquide dont le **pH** est **entre 7 et 14** est dit **basique** ou alcalin.

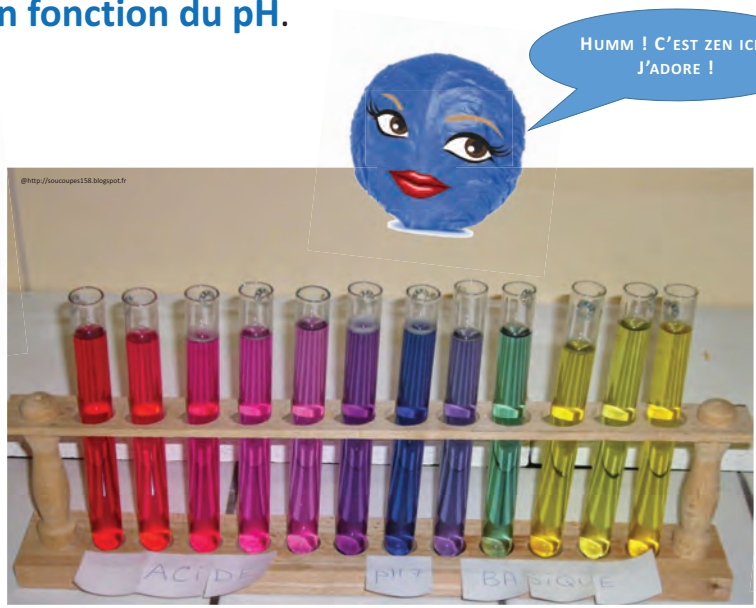
## Le jus de chou rouge, un indicateur coloré de pH



Structure des pigments de la famille des **anthocyanes**.

La **formule** est **modifiée** en fonction de l'**acidité**.

Le chou rouge contient des pigments, les **anthocyanes**, qui ont la propriété de **changer de couleur en fonction du pH**.



Bicarbonate de sodium  
Eau de Javel  
Soude



Jus de citron  
Vinaigre  
Acide chlorhydrique



# Je lave l'eau de Cologne

Osez l'expérience!

Chimie et Société Occitane

## 1. Qu'y a-t-il dans l'eau de Cologne ?



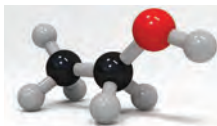
Eau



Alcool



Produits odorants



Je m'appelle Ethanol

## 2. Où se cachent les produits odorants ?



Les produits odorants sont contenus dans les fleurs, les plantes, les agrumes, ...

## 3. Comment est-ce qu'on sépare les produits odorants ?



On utilise des appareils d'extraction pour séparer les produits odorants des fleurs, plantes ou agrumes. Les extraits sont appelés **huiles essentielles** et contiennent plusieurs produits (molécules).

## 4. À quoi servent les huiles essentielles ?

Parfums, eau de Cologne



Parfum des savons, produits d'entretien



Médicaments



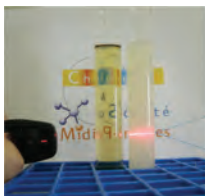
Confiseries, pâtisserie, glaces, boissons



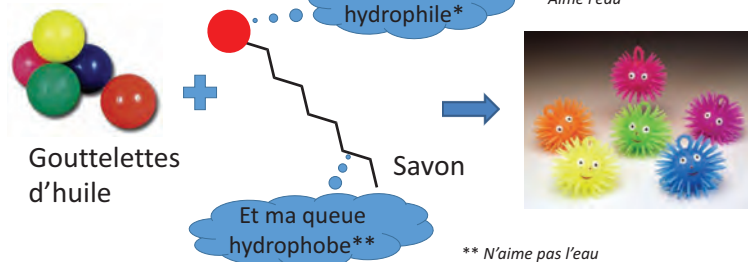
## 5. Comment montrer que l'eau de Cologne contient des huiles essentielles ?

On sépare l'huile en ajoutant de l'eau, ...

... et on lave l'émulsion !



Le mélange se trouble (émulsion) car les gouttelettes d'huile dévient les rayons lumineux. On dit que **la lumière est diffusée**.



Le savon se fixe sur les gouttelettes d'huile et les divise. Plus petites, elles laissent passer la lumière (**mélange transparent**)





# Je gonfle un ballon sans souffler Je prépare de la mousse de Schtroumpf

Osez l'expérience!

Chimie et Société Occitanie

## Quand un acide rencontre une base, ils se neutralisent !



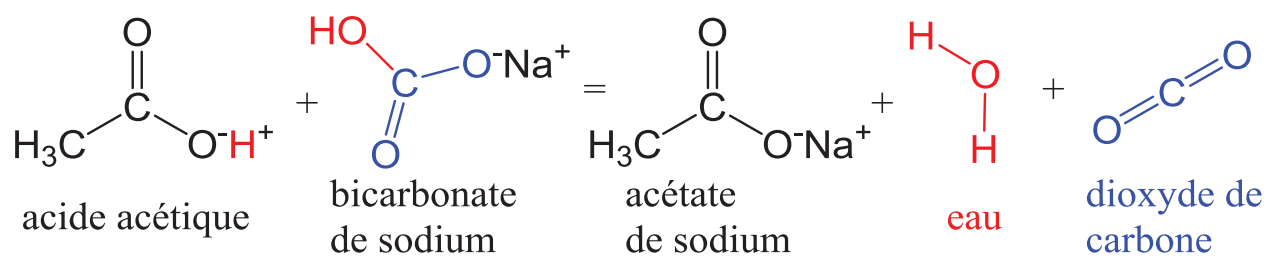
Le bicarbonate de sodium est basique



Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) formé gonfle le ballon

Le vinaigre contient de l'acide acétique  
Il est acide

Dans l'eau, ils réagissent ensemble et produisent un sel, l'acétate de sodium, de l'eau et un gaz, le dioxyde de carbone

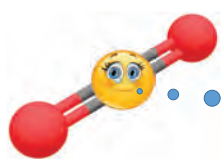
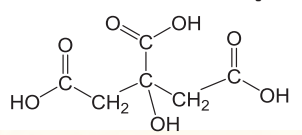


## Un bain bien mousseux !



Allez ! tous au bain !

Le jus de citron contient de l'acide citrique



Les bulles, c'est moi !



Bicarbonate de sodium



Il se forme une mousse grâce à la gélatine des Schtroumpfs

# Le mystère de la lettre anonyme

Osez l'expérience.

Chimie et Société Occitanie



La partie de cartes à Dieppe – Eliane Cailleteau

Lors d'une fête de famille, tu as trouvé un message qui t'est adressé :  
« *Viens me voir après la fête, j'ai un cadeau pour toi.* »

Le problème est qu'il n'est pas signé !  
Pour récupérer ton cadeau, tu dois trouver lequel de tes oncles et tantes a écrit ce message ?

D'après « Expériences partagées » <http://www.chimieetsociete.org>

Le message était sur la table où **Tante Ruth, Tante Mag, Oncle Arsène et Oncle Ben** jouaient aux cartes. Ils disposaient de deux stylos pour noter leur score. Le sol était sablonneux et ils avaient deux boissons pour se désaltérer.



Nous avons recueilli  
les stylos,  
les échantillons de sable  
et de boisson pour chacun d'eux.



Analyse l'encre des stylos  
par chromatographie



Analyse les boissons par  
mesure de leur acidité



Sirop d'anis et citronnade

Analyse le sable à la place  
des oncles et tantes



Ces **analyses** vont te permettre d'**identifier**  
l'**auteur du message** et de récupérer ton cadeau.



À TOI WATSON !

Chimie  
& Terroir

Mourenx - du 18 au 20 mai 2017  
<http://www.chimieetsociete.org>

Chimie & Société  
Fondation de la Maison de la Chimie



# Je sépare les colorants des m&m's De quelle couleur est mon feutre ?

Osez l'expérience.

Chimie et Société Occitanie

## La couleur d'un objet est due à la lumière qu'il absorbe et qu'il diffuse

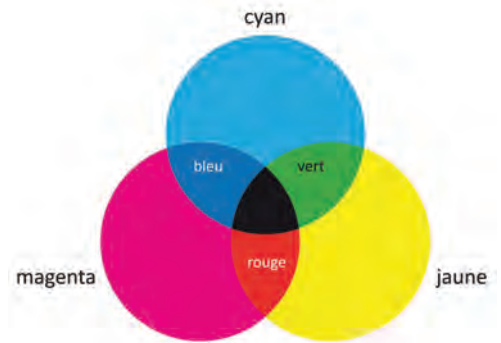
La lumière blanche résulte de l'addition de toutes les couleurs.



Décomposition de la lumière blanche



Disque de Newton  
Composition de la  
lumière blanche



La couleur d'un objet dépend de la lumière qui l'éclaire.

Il absorbe une partie de la lumière qui l'éclaire et il a la couleur de la lumière qu'il diffuse.

Un objet blanc diffuse toutes les couleurs et un objet noir absorbe toutes les couleurs.

Un objet rouge absorbe le cyan et diffuse le magenta et le jaune.

## Découvrir les couleurs cachées par chromatographie

La chromatographie est une technique qui permet de séparer les composants d'un mélange.

On fait circuler le mélange sur un support sur lequel ses composants ne vont donc pas se déplacer à la même vitesse, ce qui permettra de les identifier.

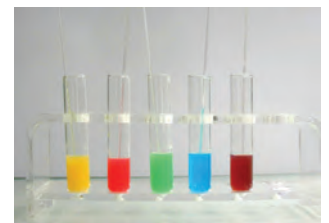
Hey ! T'es rouge ou t'es pas rouge ?



Et nous ! De quelle couleur sommes-nous vraiment ?

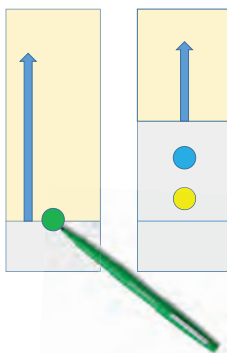


+ H<sub>2</sub>O



Entrainement par capillarité avec de l'eau

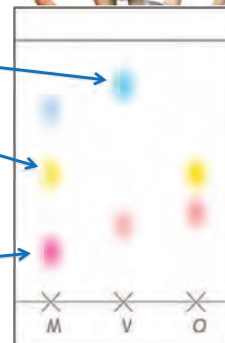
Dépôt du mélange encre de feutre vert sur un support papier



cyan

jaune

magenta



Éluant

Dépôt du colorant

Cuve avec le solvant éluant

La chromatographie permet d'identifier le mélange de colorants utilisés pour l'encre et les m&m's.



# Les métiers de la recherche au CNRS

Osez l'expérience.



Le CNRS compte 31 637 personnes (43% de femmes) dont 11 137 chercheurs et enseignants chercheurs, 13 415 ingénieurs et techniciens et 7085 contractuels qui exercent leur métier dans les 1144 laboratoires ou sur le terrain, en France ou à l'étranger.

Archéologues, astronomes, biologistes, chimistes, climatologues, écologues, glaciologues, historiens, informaticiens, linguistes, mathématiciens, pharmacologues, physiciens, sociologues... conjuguent leurs efforts pour faire progresser la recherche et les connaissances scientifiques, produire du savoir et mettre ce savoir au service de la société.

Découvrez les métiers de la recherche, en images, sur la **Photothèque** ([phototheque.cnrs.fr](http://phototheque.cnrs.fr)) et la **Vidéotheque** ([videotheque.cnrs.fr](http://videotheque.cnrs.fr)) du CNRS.



[www.cnrs.fr](http://www.cnrs.fr)



Chimie  
& Terroir

Mourenx - du 18 au 20 mai 2017  
<http://www.chimieetsociete.org>



Chimie & Société



Fondation de la Maison de la Chimie



# La Société chimique de France (SCF)

Osez l'expérience!

Le réseau des chimistes

Une association créée il y a plus de 150 ans par des chimistes pour les chimistes



Société Chimique de France  
*Le réseau des chimistes*

## INFORMER

Revue mensuelle et  
réseau de publication



Les actualités de la chimie sur  
le site et les réseaux sociaux

## METTRE EN RÉSEAU

Une communauté de chimistes  
ouverte sur le monde



Occasions de présenter ses travaux,  
d'échanger sur sa thématique...

## SOUTENIR



Réseau des Jeunes Chimistes  
Aide à l'emploi  
Manifestations scientifiques



## VALORISER



Prix et distinctions  
régionaux, nationaux et  
binationaux

[www.societechimiquedefrance.fr](http://www.societechimiquedefrance.fr)

Chimie  
& Terroir

Mourenx - du 18 au 20 mai 2017  
<http://www.chimieetsociete.org>

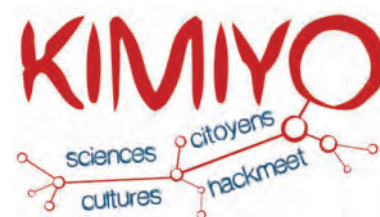
Chimie & Société  
Fondation de la Maison de la Chimie





# Nos partenaires

Osez l'expérience.



Chimie  
& Terroir

Mourenx - du 18 au 20 mai 2017  
<http://www.chimieetsociete.org>

