

& Terroir

Osez l'expérience!

Gymnase Louis Carrel à Seyssinet-Pariset

Scolaires Tout public sur inscription 1-2 juin : 16h-18h 1-2 juin : 9h-16h30 3 juin : 10h-17h

Rencontres - animations ateliers - spectacles Entrée libre et gratuite



Ve pas jeter sur la voie publique







www.chimieetsociete.org















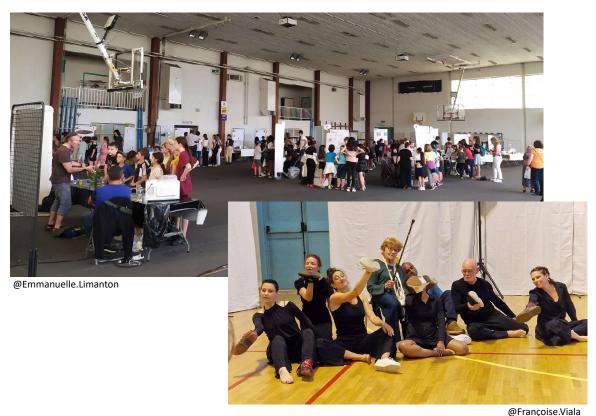


# C H i M i e & TeRRoiR

## Retour sur les 13<sup>e</sup> rencontres en Isère

#### **Un lieu inattendu comme nous les aimons**

Pas de match dans le gymnase Louis Carrel cette fin de semaine-là, mais un immense laboratoire de chimie avec un coin spectacle sous les paniers de basket!





#### **Une fort belle participation**

700 élèves du CM2 à la Terminale et 500 visiteurs ont été accueillis par 50 animateurs de 12 démonstrations, 7 ateliers pour les plus jeunes et d'un stand d'informations. Les animations comprenaient aussi une causerie autour des gants, un des joyaux de l'industrie grenobloise et un spectacle de danse pour communiquer autrement la chimie.





#### **Chimie & Terroir**

Accueil général et répartition des groupes scolaires.

#### Chimie et Société

Une commission de la Fondation internationale de la maison de la chimie

#### Société Chimique de France

Le réseau des chimistes académiques et industriels français

Centre national de la recherche scientifique Les métiers de la chimie au CNRS

#### **Université Grenoble-Alpes**

Les formations et la recherche

**Arcane** 

Chimie bioinspirée et biociblée

# **Spectacle**

#### Parkinson ou les chemins de la métamorphose

Association Le Creuset

Danse et Science : communiquer autrement la science chimique et son implication sociétale

Samedi 3 juin à 18h

#### Jeudi 1 et Vendredi 2 juin

de 9h à 16h30 Réservés aux groupes scolaires Inscription obligatoire sur www.chimieetsociete.org

Jeudi 1 et Vendredi 2 juin de 16h à 18h Samedi 3 juin de 10h à 17h Ouvert à tout public



#### **Gymnase Louis Carrel**

16 Rue Roger Barbe 38170 Seyssinet-Pariset

**Tram C**: Arrêt Seyssinet-Pariset Hôtel de Ville

Contact: chimieetsociete.aura@gmail.com



















# Du 1<sup>er</sup> au 3 juin 2023

# Chimie & Terroir

Osez l'expérience!





Rencontres Animations Ateliers Spectacles

Entrée libre et gratuite











# **Démonstrations**

#### Démonstration 1

Les oméga de l'huile de noix

La chimie des corps gras

#### Démonstration 2

Colorer la peau des gants

Quel pigment pour quel support?

#### Démonstration 3

Les tanins

Comment rendre les peaux imputrescibles ? Tanins, astringence, pharmacopée

#### Démonstration 4

Le sucre dans le sirop : vrai ou faux ?

Les sucres dans les aliments Le corps humain et les glucides

#### Démonstration 5

Bulles de senteur

Extraction de molécules odorantes et comparaison naturel et synthétique

#### Démonstration 6

L'ozone

Dr Jekyll et Mr Hyde

#### **Démonstration 7**

Zoom sur un ski et un vélo

Quels sont les matériaux qui les composent ?



#### **Démonstration 8**

**La chartreuse** Plantes et spiritueux

#### Démonstration 9

Du bois à la vanille

Produire la vanilline à partir de sciure de bois

#### Démonstration 10

Tout ce qui brille n'est pas de l'or Des matériaux imitateurs

#### Démonstration 11

Le chocolat dans tous ses états

Le tempérage du chocolat : comment le rend-il aussi appétissant ?

#### Démonstration 12

De l'eau à l'hydrogène

Comment s'affranchir des combustibles fossiles pour une économie plus durable ?

# Causerie

# Autour du tannage et de la fabrication des gants

Association de Sauvegarde et de Promotion du Gant de Grenoble

Des membres de cette association parleront de leurs anciens métiers : tanneur et couturier. Un court métrage sera également présenté qui permettra à chacun de découvrir les secrets de ces gants qui furent l'un des joyaux de l'industrie grenobloise





#### Atelier 1

Je gonfle un ballon sans souffler Je prépare de la mousse de Schtroumpf Produire du gaz par une réaction chimique

#### Atelier 2

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

Composition et décomposition de la lumière, chromatographie

#### **Atelier 3**

J'écris un message secret et, grâce à la chimie, le destinataire le révèle
Découverte des encres sympathiques

#### Atelier 4

Je compose un arc-en-ciel de couleurs Pourquoi le jus de chou rouge change-t-il de couleur 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

**Sucré ou pas sucré ?** Apprends à différencier les aliments sucrés







Gymnase Louis Carrel à Seyssinet-Pariset

Ballet - Théâtre, proposé par l'association Le Creuset Parkinson ou les chemins de la métamorphose

> Samedi 3 juin 2023 Spectacle à 18h

Entrée libre et gratuite dans la limite des places disponibles









www.chimieetsociete.org















#### Ballet - théâtre proposé par l'association Le Creuset

# Cette pièce nous parle de la maladie de Parkinson à travers une rencontre entre la science et la danse.

Pourquoi avoir choisi ce thème?

Parce qu'il nous concerne tous. Chacun est ou sera probablement confronté, pour soimême ou pour son entourage, à cette maladie neurodégénérative, la plus fréquente après celle d'Alzheimer.

#### Comment est né ce projet ?

Il est né de l'amitié et de la complicité entre une chorégraphe, Michèle Cacouault, et une scientifique, Andrée Marquet, qui est son élève depuis plusieurs années. De leurs discussions est né un désir d'approfondir les rapports science-danse, puis d'en tester une forme concrète, d'où ce spectacle.

Qu'est-ce que ça apporte de rapprocher ces deux mondes?

Pour les scientifiques, il ne s'agit pas de faire ou d'enseigner de la science, au sens professionnel du terme, mais de proposer une entrée, d'attiser la curiosité et de donner envie d'en savoir plus.

Pour les artistes, c'est l'opportunité de découvrir un monde nouveau et sa poésie propre, d'y puiser de nouvelles inspirations.

Tout ceci au bénéfice de la science dont le monde a tellement besoin.

#### Direction artistique et chorégraphie :

Michèle Cacouault, danseuse et chorégraphe

Textes et contenu scientifique :

Andrée Marquet, professeure des Universités

Avec un groupe de danseurs(euses), interprètes, chorégraphes, de tous âges et issus de milieux variés, riche de sa diversité.

Daniel Augrain, psychiatre

Jean-Marc Blombou, facteur

Dominique Denée, danseuse et aide soignante

Nadine Faure, enseignante et artiste peintre

Sabine Lewartowski, psychologue

Andrée Marquet, professeure émérite des Universités

Marie Parisier, chargée de mission pour les élèves en situation de décrochage

Sarah Szames, professeure de danse

Un grand merci pour leurs contributions à Emmanuel Cacouault, Mathieu et Yan, Lydie Valade et Josée Brienne, Alain Altis, ainsi qu'au Cercle Tissier à Vincennes, qui nous accueille en résidence.





# Causerie autour du tannage et de la fabrication des gants



Pour découvrir les métiers de tanneur et couturier et les secrets des gants qui furent un joyau de l'industrie grenobloise



@Emmanuelle.Limanton

Chimie & Terroir

Seyssinet-Pariset 1-3 Juin 2023

Fondation de la Maison de la Chimie

Chimie & Société





#### Centre national de la recherche scientifique (CNRS)

Les métiers de la recherche



Le CNRS compte, en 2022, près de 33 000 agentes et agents CNRS dont plus de 43 % de femmes. Plus de 11 000 **chercheurs et chercheuses**, près de 13 000 **ingénieures et ingénieurs, techniciennes et techniciens,** plus de 9 000 **contractuelles et contractuels** exercent leur métier dans plus de 1 100 unités de recherche ou d'appui et de recherche, et sur le terrain, en France ou à l'étranger.

Plus de 250 chercheurs et chercheuses, plus de 300 ingénieures et ingénieurs ont été recrutés en 2022.

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 fixes ou animées, sur CNRS Images images.cnrs.fr du CNRS.



Chimie & Terroir
Seyssinet-Pariset
1-3 Juin 2023

1 0000000 A

Fondation de la Maison de la Chimie

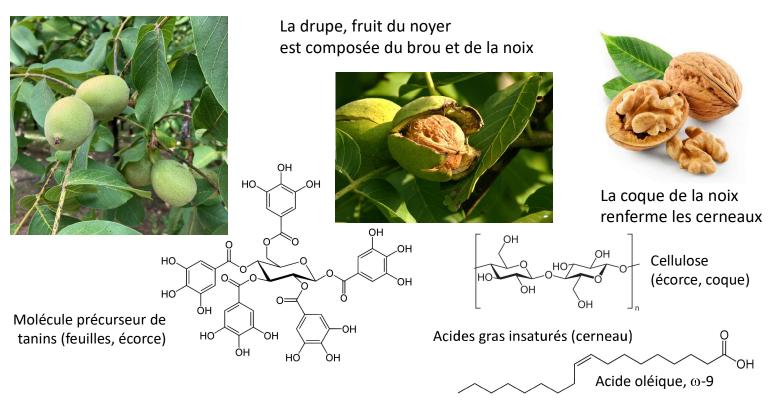
S Phobhique - Erwan AMOE, Ere ARISTID, Berjamm BERA, Cauda DEJHAYE, Cymf PRESILLON, EDYTEN, Sagobran JAILLET, NRAP-Jaronne CHATHN, NISJIRRAN HAAR





# Dans la noix, rien ne se perd sinon le bruit que l'on fait en la cassant!

#### ❖ De l'arbre au fruit



#### ❖ Du cerneau à l'huile et à la farine de tourteau



De la noix et du noyer, tout est utilisé : les coques (combustible, antidérapant pneus, abrasif), les cerneaux (alimentation), l'huile (alimentation, éclairage), le brou (peintures, teintures), les feuilles (pharmacopée), le tourteau (alimentation humaine et animale), le bois (ébénisterie), ...





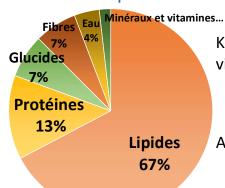


# Les oméga de l'huile de noix La chimie des corps gras

❖ L'huile de noix est extraite des cerneaux qui contiennent 67% de lipides

Sucres simples: 3% Amidon: 1,5%

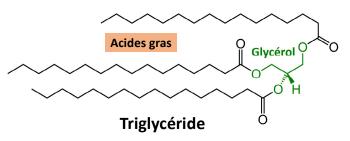




K, P, Mg, Na vitamines E, C, B1, B2, B5 et B6

Acides gras insaturés : 60% Acides gras saturés : 7%

#### Les lipides de l'huile de noix sont des triglycérides (esters d'acides gras)



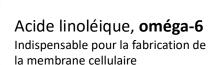
Acide gras saturé : Acide palmitique

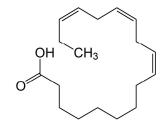
Athérogène si en excès O

Chimie

Société

#### Acides gras insaturés





Acide  $\alpha$ -linolénique, oméga-3 Nécessaire au fonctionnement de la rétine, du cerveau et de système nerveux et diminution de la pression artérielle

et des triglycérides et du cholestérol dans le sang

#### Les acides gras sont apportés à l'organisme principalement par l'alimentation

Acide gras (pour 100g d'huile)	Noix	Olive	Tournesol	Beurre
Acide linoléique ω-6	63,3	9,8	39,8	1,2
Acide oléique ω-9	22,2	71,3	45,3	1,2
Acide $\alpha$ -linolénique $\omega$ -3	10,4	0,8	0,2	0,8
Acide palmitique	7,0	11,3	5,4	14,5

# L'huile de noix est très sensible à l'oxygène de l'air, la lumière et la chaleur Rancissement : les acides gras insaturés s'oxydent en acide butyrique et radicaux peroxydes



D 000000 C Condition de la Maison de la Chimie

00000000

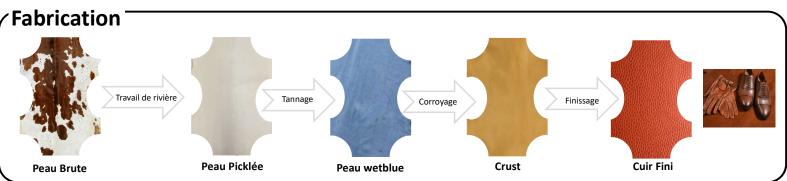
Fondation de la Maison de la Chimie

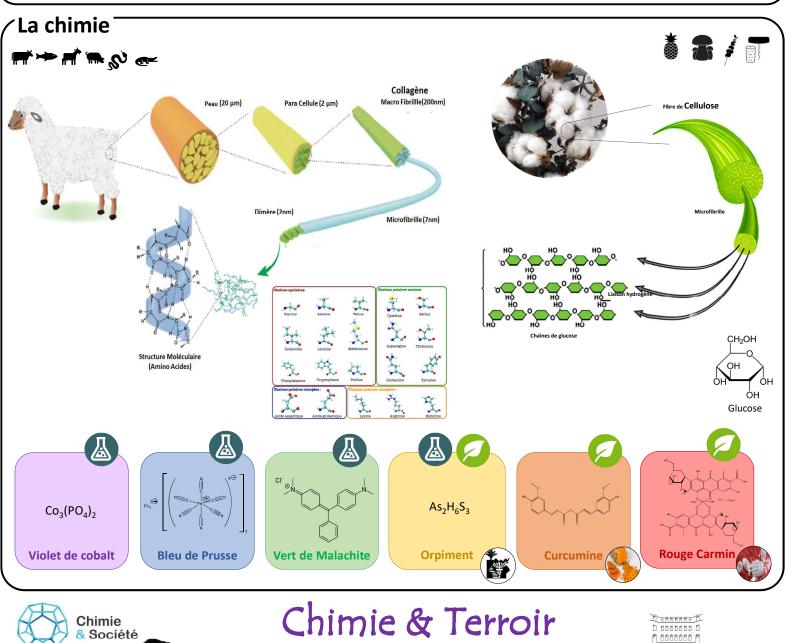


Chimie

& Société

# Teintures & Couleurs du Cuir





Seyssinet-Pariset

1-3 Juin 2023



Chimie et Société Limousin Récréasciences - CCSTI

Récréa sciences

#### Les tanins – Tannerie

Transformer les peaux d'animaux en cuir, en les rendant imputrescibles, souples et résistantes à l'aide de tan (poudre de chêne pulvérisée...).

















Le cuir apparaît au Paléolithique/néolithique : séchage des peaux au soleil, fumage au dessus du feu de camp. Jusqu'au XIXème siècle apparition du tannage, utilisation de copeaux de végétaux riches en tanins et d'alun KAI(SO4)3. L'apparition du foulon, l'utilisation du Cr et la maîtrise des polymères synthétiques vont permettre une nette amélioration de la tannerie au XXème siècle.

#### Tannage végétal, les étapes.

**Ferme → Abattoir :** Séparation peau/carcasse → « Peau fraîche » → « peau salée ou séchée » « peau brute »

#### Le travail de rivière.

La trempe ou reverdissage 
Pelanage: Les peaux, dans les pelains ou les foulons, baignent dans des bains de chaux Ca(OH)2 pour faciliter l'extraction des poils, les peaux s'ouvrent à l'action des tanins. 
« L'écharnage » 
Tannage, séjour en fosse 
Le corroyage- finissage.

Il transforme le cuir en cuir fini (refendage, dérayage, teinture, palissonnage, ponçage...)





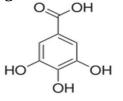
Chimie et Société LIMOUSIN Récréasciences, CCSTI

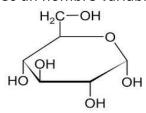
#### Récréa sclences

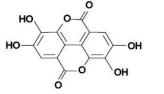
#### **TANINS et PROTÉINES**

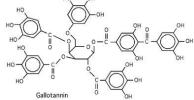
#### **TANINS**

Produits naturels polyphénoliques hydrosolubles, à saveur astringente, qui peuvent précipiter les protéines à partir de leurs solutions aqueuses et ont la propriété de tanner les peaux. Polyesters d'un glucide « central » avec un nombre variable d'acides phénol.









Acide gallique

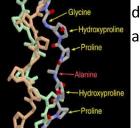
α-D-glucopyranose

Acide ellagique

1,2,3,4,6-pentagalloylglucose

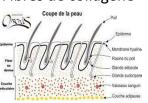
#### COLLAGÈNE.

Protéine majeure de la plupart des tissus conjonctifs. Il est formé de 3 chaînes polypeptidiques hélicoïdales gauches torsadées l'une autour de l'autre en une super hélice de pas droit. Enchaînement d'acides aminés.





Fibres de collagène

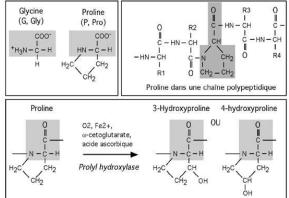


Chimie Société

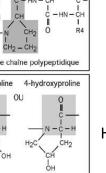


**Proline** 





Les 4 interactions qui interviennent dans le repliement de la chaîne



Hydroxylation

#### Effet hydrophobe

Les radicaux hydrophobes ont plus d'affinité entre eux qu'avec les molécules d'eau. La chaîne se replie de façon à les regrouper entre eux au centre de la molécule, sans contact direct avec l'eau.

Pendant le trempage les très nombreux cycles aromatiques en s'intercalant entre les fibres de collagène en chassent les molécules d'eau. Des interactions hydrophobiques entre les cycles aromatiques et les chaînes de collagène, ainsi que les ponts H formés entre les groupements-OH des polyphénols avec les prolines forment un réseau très dense imperméable à l'eau. La putréfaction bactérienne ne peut avoir lieu.

> himie & Terroir Seyssinet-Pariset 1-3 Juin 2023





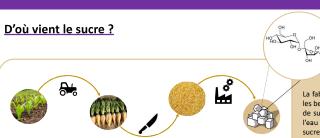




Chimie et Société Pays de la Loire

Laboratoire CFISAM - Nantes

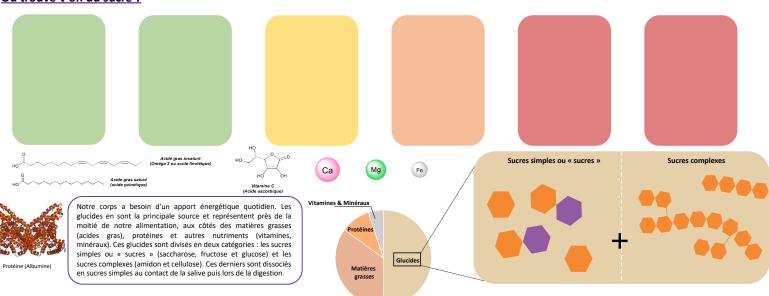
#### LES SUCRES: PAS SI SIMPLE(S)?



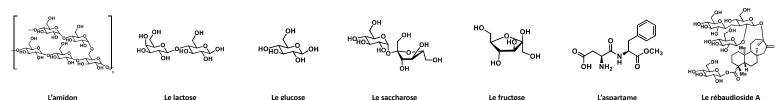
Le sucre de table est issu de 2 sources différentes : la canne à sucre et la betterave sucrière. Pour cette dernière, la France se place 2 ème producteur mondial et 1 er européen en 2019.

La fabrication du sucre commence par la **récolte de la racine** de betterave, qui est la partie de la plante en contenant le plus. Après lavage, les betteraves sont découpées en « frites » appelées **cossettes**. Celles-ci sont « infusées » dans de l'eau chaude afin d'en extraire le maximum de sucre : c'est la **diffusion**. Le jus sucré ainsi obtenu est **filtré** pour le débarrasser de toutes ses impuretés puis chauffé pour **évaporer** de l'eau et obtenir un sirop concentré. Celui-ci est cuit dans de grandes chaudières où de petits cristaux se forment : c'est la **cristallisation** du sucre. Telle une salade, les cristaux sont **essorés** pour évacuer un maximum d'eau. Finalement, les cristaux encore humides sont **séchés** à l'air chaud pour obtenir du sucre prêt à la consommation, en poudre ou moulé en morceaux.

#### Où trouve-t-on du sucre?



#### À la découverte du pouvoir sucrant



0 02 07 1 12 200 300



L'amidon est une des ressources caloriques principales pour les végétaux et l'être humain. Il appartient à la famille des polysaccharides. Lors de la digestion, l'amidon se dissocie progressivement en glucose simple et est assimilé par le système digestif.

e lactose est un glu

Le lactose est un glucide simple naturellement présent dans le lait des mammifères. Celui-ci est dégradé dans le tube digestif par une enzyme appelée lactase, qui dissocie le lactose en glucose et galactose. La baisse de production de cette enzyme à l'âge adulte peut conduire à une intolérance au lactose.



Le glucose est un glucide simple synthétisé par de nombreux organismes à partir d'eau et de CO<sub>2</sub> grâce à la photosynthèse. Celui-ci est reconnu par l'organisme en tant que carburant essentiel, surtout pour le cerveau.



Le saccharose, ou sucre de table, est extrait de la betterave à sucre ou bien de la canne à sucre. C'est le sucre principal de quelques fruits tels que l'ananas et l'abricot. La France est le 1er producteur mondial de sucre de la betterave.



Le fructose est un glucide simple qui se trouve naturellement dans de nombreux fruits, légumes et miels ainsi que dans les aliments transformés en tant qu'édulcorant. Il est métabolisé différemment du glucose et peut contribuer à certaines maladies s'il est consommé en excès.



L'aspartame (E951) est un dipeptide de synthèse découvert par accident lors de la synthèse d'un médicament anti-ulcères. Il est utilisé pour édulcorer les boissons et aliments ainsi que les médicaments. Il n'a pas d'arrière-goût



Le rébaudioside A (E960) est un édulcorant extrait des feuilles de stévia, une plante originaire d'Amérique du Sud. La sensation de sucré est plus tardive et plus persistante avec un arrière-goût de réglisse.



Seyssinet-Pariset 1-3 Juin 2023





# 1562 l'expérience!

www.chimieetsociete.ora

## 'amande amère



L'amande est le fruit de l'amandier, arbre appartenant à la famille des Rosacées et du genre des Amygdalacées. Benzaldhéyde: 98,5% de l'huile essentielle du fruit.



# Benzaldéhyde



Autres composés aromatiques : l'hexanal, l'octanal, le nonanal, l'acétophénone, l'éthyle benzoate, le méthyle salicylate et le phénol C'est l'hydrolyse de l'amygdaline du fruit qui conduit à la formation du

benzaldéhyde (formule brute C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COH).



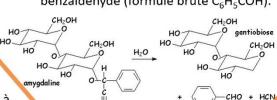
Composé uniquement d'extraction > hydro distillation

famille des orchidacées de genre Vanilla.

La vanille

La vanille doit sa flaveur caractéristique à la molécule de vanilline (composé le plus important et le plus caractéristique de l'arôme de vanille).

Perçu uniquement par l'odorat



Production mondiale de citron: 10 Millions tonnes/an

Limonène : 70% de l'huile essentiel du citron 95% pour l'orange 90% pour le pamplemousse

Le limonène est issu de l'écorce des agrumes



## Vanilline

1 kg de vanille verte → 250 gr de vanille sèche → 25g de

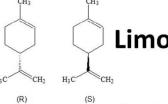
Synthèse menthol: 400 tonnes/an

Isolé en 1771 dans la menthe poivrée



Chimique ou naturel?

La menthe



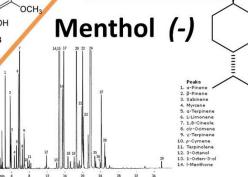
Limonène (R)

vanilline. (75% d'origine synthétique)

Produit à partir de l'eugenol (1) Consommation mondiale Vanilline 8 000 tonnes/an

Vanilline « naturelle »: 3000€/kg

Vanilline de synthèse 15€/kg



S-BINAP)-Rh(COD)

parfums, produits

**Utilisations:** 

ménagers, agro alimentaire, synthèse chimique

Chimie

# Chimie & Terroir

Seyssinet-Pariset 1-3 Juin 2023

Fondation de la Maison de la Chimie



Société

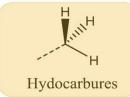


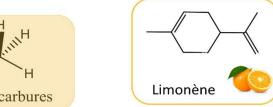
# 7562 expérience!

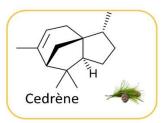
www.chimieetsociete.org

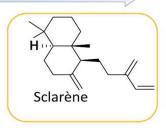


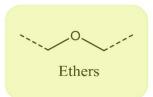
Avec l'augmentation de la taille, la molécule est moins volatile





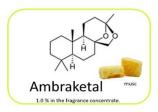


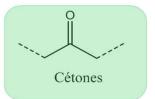




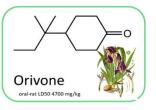


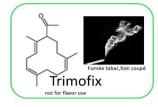


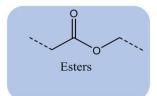


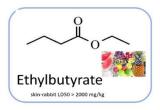


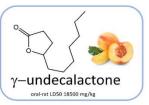


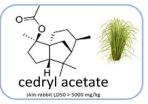


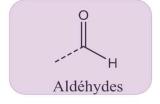


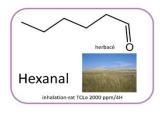




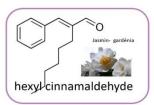


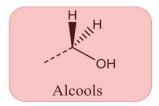


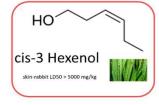




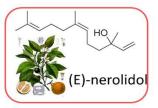


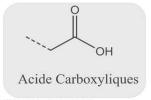






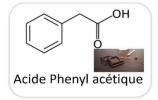
















Seyssinet-Pariset 1-3 Juin 2023





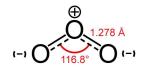


# Osez l'expérience !

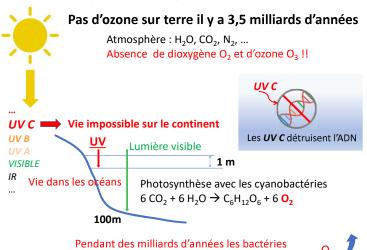
Chimie & Société Occitanie

www.chimieetsociete.org

# **L'ozone**Dr Jekyll et Mr Hyde

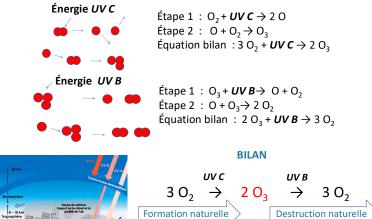


#### D'où vient l'ozone ?



vont enrichir la planète en dioxygène
Sans ozone, pas de filtration des UV

#### Apparition de l'ozone il y a 600 millions d'années



Filtration des UV grâce à l'ozone

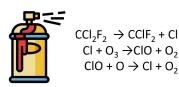
#### Importance de l'ozone stratosphérique

#### Protection vitale, partielle .....

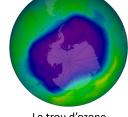
	UV	Longueur d'onde	Effets	% d'UV arrivant sur terre		
U	v c	100 à 280 nm	Rayonnement mortel	0 %		
υ	V B	290 à 320 nm	Indispensable pour la synthèse de la Épiderme : vitamine D, bronzage, coup de soleil et à long terme cancer!	5 %		
U	V A	320 à 400 nm	Derme : Vieillissement de la peau (rides, taches), effets nocifs lents mais cumulatifs	95 %		
	Protection : chapeau, lunettes, crème solaire					

#### .... mais protection à préserver

Cas des CFC de durée de vie 100 ans



1 seul atome de chlore peut détruire des milliers de molécules d'ozone! CFC interdits depuis 1995.



Le trou d'ozone @NASA and NOAA

#### Crème solaire : comment ça marche ?

La crème solaire est caractérisée par son indice IP / IP existants : 6, 10, 15, 20, 25, 30, 50 et 50+

Calculer sa protection pour une couche de crème de 2 mg/cm<sup>2</sup>

UV B 5 %

UV A
95%

Chimie

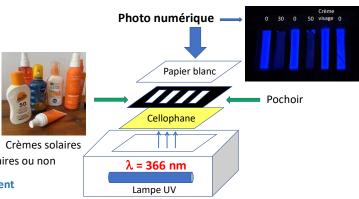
& Société

→ % *UV B* non filtrés = 100/IP

% **UV A** non filtrés = 3 x (100/IP)

Les filtres sont organiques ou minéraux (TiO<sub>2</sub>, ZnO), nanoparticulaires ou non

Les filtres organiques absorbent les UV et les filtres minéraux les réfléchissent



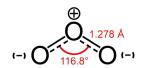
Chimie & Terroir

Seyssinet-Pariset 1-3 Juin 2023

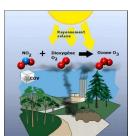




# **L'ozone**Dr Jekyll et Mr Hyde

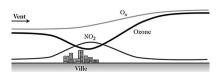


#### L'ozone est un polluant atmosphérique secondaire



L'ozone se forme par réaction chimique à partir d'autres polluants comme les oxydes d'azote  $(NO_x)$  et les composés organiques volatiles (COV)

Les concentrations sont supérieures en été car les réactions sont favorisées par la chaleur et l'ensoleillement



Sous l'effet des vents, l'ozone se déplace des zones industrialisées aux zones rurales

#### ❖ On peut doser l'ozone atmosphérique par la méthode de Schönbein (1799-1868)

En utilisant la propriété oxydante de l'ozone

$$O_3 + 2 I^- + 2 H_3 O^+ \rightarrow I_2 + O_2 + 3 H_2 O$$



L'ozone oxyde les ions iodures **incolores** en solution, en diiode de coloration **jaune** 

Des bandes de papier sont imprégnées de iodure de potassium et d'amidon La couleur évolue, vers le marron foncé, le bleu-noir par formation d'un complexe diiode-amidon



Papier en extérieur non exposé au soleil

Chimie & Société



Après
8h d'exposition

Alternative Color Chart Schönbein Number (after θ hours exposure)

Concentration en ppb ou en μg/m³

#### Impact de l'ozone atmosphérique



Sur l'organisme : maladies respiratoires, maux de tête, irritations oculaires, diminution de l'espérance de vie des personnes fragiles, ...

Sur l'environnement : diminution de la croissance des forêts, des rendements agricoles, atteinte à la biodiversité, ...
Sur les matériaux : dégradation des caoutchoucs, de certains polymères, ...

#### Utilisation contrôlée de l'ozone



La coloration permet de déterminer la concentration en ozone

Utilisés sous contrôle les UVC et l'ozone sont de très bons bactéricides et virucides plus puissants que les produits chlorés!

Désinfection des rames de train, des spas Traitement de l'eau potable, ....

Chimie & Terroir

Seyssinet-Pariset 1-3 Juin 2023





#### Polymères, métaux et matériaux composites : zoom sur un ski

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

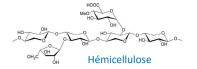


@http://www.firstluxemag.com/zilli-lacroix-skier-top-luxe/

# 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%)

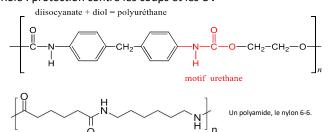




Cellulose

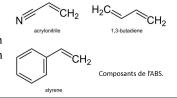
#### 1. Dessus : ABS, polyuréthane, polyamide

Rôle: protection contre les coups et les UV



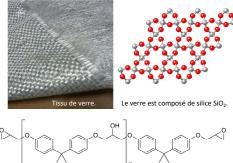
#### 3. Chant: ABS

Rôle : assemblage et protection du noyau, zone de transmission



#### 4. Renfort : composites verre/époxy

Rôle : rigidité, dureté



Brique polyepoxyde avant reticulation par reaction avec un phenoi ou uni amine pour obtenir la résine époxy,

2 7 5 6

@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.

# 5. Renfort : aluminium et

alliages d'aluminium

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

@http://www.istockphoto.com

Chimie

Société



# 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)

# 7. Semelle : polyéthylène haute densité superhydrophobe

Rôle · alisse



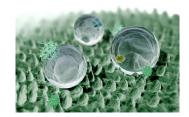
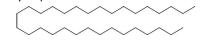


Image de synthèse illustrant l'effet lotus, phénomène de superhydrophobicité causé par une rugosité nanométrique. @William Thielicke

#### Fart: hydrocarbures et fluorocarbures

Rôle: hydrophobicité



L'hydrocarbure  $C_{31}H_{64}$  est un composant typique de la paraffine solide.

Chimie & Terroir

Seyssinet-Pariset 1-3 Juin 2023





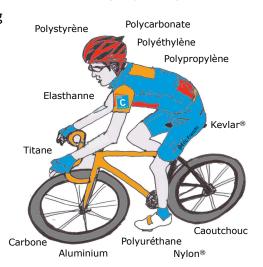
# Cyclisme et Matériaux

❖ Depuis le premier Tour de France en 1903, la vitesse moyenne des vainqueurs n'a cessé de croître

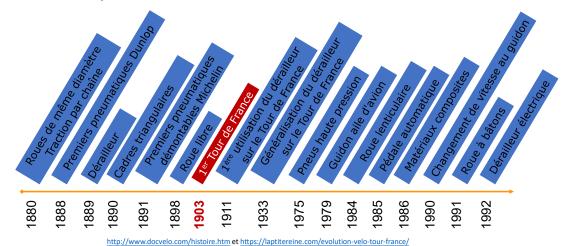
de 27 km/h pour Maurice Garin en 1903 sur un vélo de 20 kg à 41 km/h pour Jonas Vingegraad en 2022 sur un vélo de moins de 7 kg

# Tour de France: toujours plus vite Vitesse moyenne des vainqueurs du Tour de France depuis 1903, par décennie (en kilomètres/heure)\* 45 46 47 48 49 41,02 49 40 41,02 40 41,02 41,02 41,02 41,02 40 41,02

#### Plus léger, plus rapide



#### Évolutions techniques des vélos



#### Chimistes créateurs de matériaux

· cadre, jante : aluminium, fibre de carbone, titane

• selle: kevlar

Chimie

Société

• casque : polystyrène, polyéthylène, polycarbonate

• textiles : stretch, fils d'élasthanne, fibres en polypropylène ou polyéthylène

· cuissard : gel thermorégulant en fibres enduites de microcapsules de paraffine

Chimie & Terroir
Seyssinet-Pariset
1-3 Juin 2023

Fondation de la Chimie



# La CHARTREUSE: Verte ou jaune??

Les 130 plantes qui la composent sont d'abord mises à macérer

dans un alcool de raisin...

La composition exacte est gardée secrète par Les moines!

Puis le mélange est distillé Pour en sortir la chartreuse



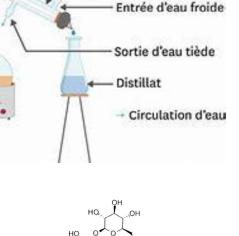


tiller

Mélange imogène

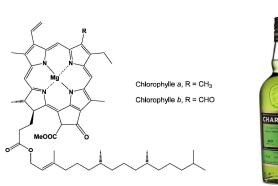
e-ballon





Thermomètre Réfrigérant

Crocine



Chimie

Chimie & Terroir

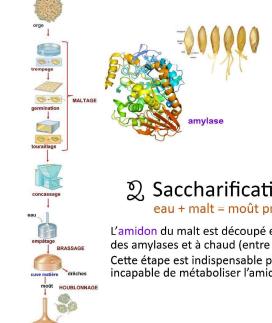
Seyssinet-Pariset 1-3 Juin 2023



Chimie et Société Occitanie Chimie et Société Sud







#### イ Maltage

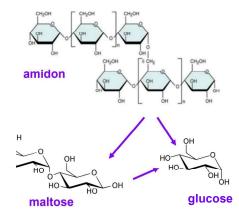
eau + orge = malt

Pendant la germination, l'orge produit des enzymes pour utiliser les réserves du grain, notamment les amylases.

# Saccharification eau + malt = moût primitif

L'amidon du malt est découpé en sucres simples (maltose et glucose), sous l'action des amylases et à chaud (entre 60 et 75°C).

Cette étape est indispensable pour permettre l'action ultérieure de la levure, incapable de métaboliser l'amidon.



#### Aromatisation

moût primitif + houblon = moût

On incorpore au moût du houblon et éventuellement des épices (coriandre, écorce d'orange, miel, caramel...). Le mélange est porté à ébullition, libérant des arômes tout en dénaturant les enzymes dont l'action est terminée.



#### 

moût + levure = production d'alcool

La levure consomme les sucres simples du moût, grâce à une suite de réactions biochimiques. En l'absence d'oxygène, les produits finaux sont l'éthanol et le dioxyde de carbone.





#### Conditionnement

Après une période de garde, la bière est conditionnée sous différentes formes. Plusieurs types de carbonatation sont possibles : en cuve, par ajout de gaz, par refermentation. L'azote peut aussi être utilisé.

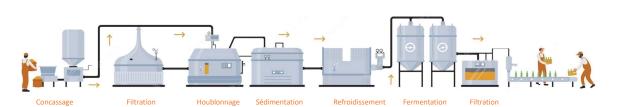


Chimie & Terroir

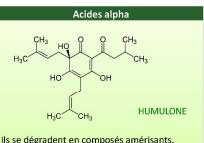
Seyssinet-Pariset 1-3 Juin 2023



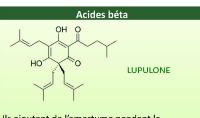
# Les arômes de la bière



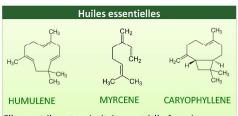




L'humulone est l'  $\alpha$ -acide majoritaire dans la plupart des houblons.



Ils ajoutent de l'amertume pendant la fermentation. Plus amers que les acides  $\alpha$ , ils sont utilisés ensemble pour apporter au brasseur des variétés aromatiques.



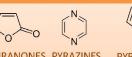
Elles contribuent majoritairement à l'arôme du houblon. Volatiles, elles persistent dans la bière seulement quand du houblon est ajouté lors des dernières étapes de brassage. Voici les 3 principales, parmi les 22 connues.

Chimie

Société







(Arôme caramel) (chocolat, cacahuète grillée)

(céréale,



noisette)

Le traitement thermique, lors du touraillage, produit une chaîne de réactions entre les sucres et les protéines du malt. Les nombreux composés issus de ces réactions contribuent à la couleur et à l'arôme de la bière. Des malts spéciaux (type caramel ou chocolat) développent des arômes grillés et amers (bière brune, stout).

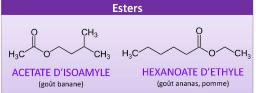
## Produits soufrés



SULFURE DE DIMETHYLE

Présent en faibles quantités dans toutes les bières blondes européennes, il apporte une note de chou ou de maïs.





Formés par la réaction de l'éthanol avec les acides organiques, provenant surtout du houblon ou de la levure, ils confèrent à la bière une saveur fruitée.





Seyssinet-Pariset 1-3 Juin 2023





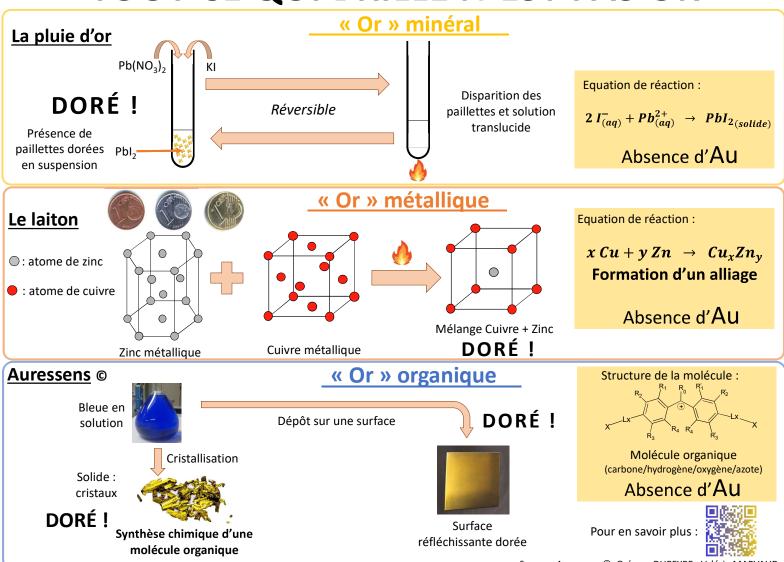


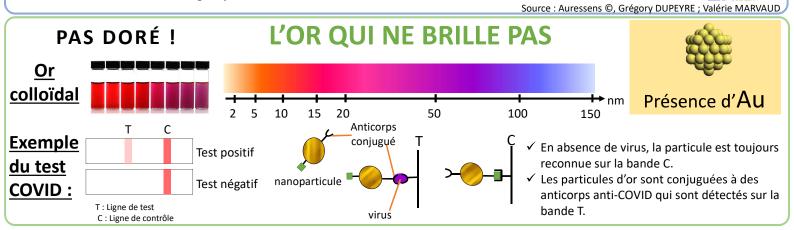
Seyssinet-Pariset 1-3 Juin 2023





# **TOUT CE QUI BRILLE N'EST PAS OR**

















Récolte et Écabossage







Fermentation, Séchage et Torréfaction



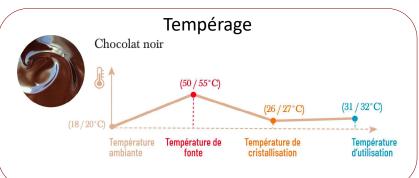




Broyage

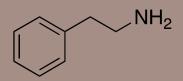




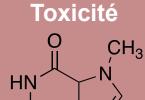


#### Le saviez vous??

Molécule du bien être.....



**Phényléthylamine** 



CH₃ Théobromine

Chimie & Terroir

Seyssinet-Pariset 1-3 Juin 2023











# Chocolat dans tous ses états

## La Science du Tempérage

Le chocolat peut se solidifier sous 6 formes cristallines différentes I, II, III, IV, V et VI, composées des mêmes molécules mais fondant à des températures différentes. Toutes sont comestibles, mais seule la forme V correspond au chocolat que les gens aiment. Le tempérage a pour objectif d'amener le beurre de cacao vers cette forme cristalline, la plus adaptée à la dégustation (fond à une température proche de celle du corps).



- 11 23.3°C Friable, fond facilement
- III 25.5°C Ferme mais fondant facilement
- IV 27.3°C Ferme mais fondant facilement
  - **V** 33.8°C Meilleur pour la consommation





Chocolat non tempéré : aspect terne et marbré



Chocolat tempéré : aspect lisse et brillant

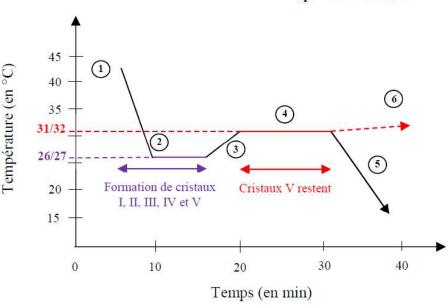
# Le beurre de cacao sous la forme cristalline V par diffraction des rayons X



Chimie

Société

European Synchrotron Radiation Facility (Grenoble, France)



Chimie & Terroir

Seyssinet-Pariset 1-3 Juin 2023









# De l'eau à l'hydrogène

Approches bio-inspirées pour le stockage de l'énergie



@Emmanuelle.Limanton

Ou comment s'affranchir des combustibles fossiles pour une économie plus durable



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

La caravane de la chimie : https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02066686

## Je produis du gaz par une réaction chimique





On ajoute du bicarbonate de sodium à du vinaigre qui contient de l'acide acétique



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



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

REGARDE BIEN! LORS D'UNE RÉACTION CHIMIQUE, RIEN N'EST PERDU, TOUT SE **RÉORGANISE!** ANTOINE DE LAVOISIER (1743-1794)



acide acétique

bicarbonate de sodium

acétate

de sodium

dioxyde de carbone

## Si on faisait des bulles dans un bain de Schtroumpfs!



Le jus de citron contient de l'acide citrique



**Bicarbonate** de sodium



Il se forme une mousse grâce à la gélatine des

**Schtroumpfs** 



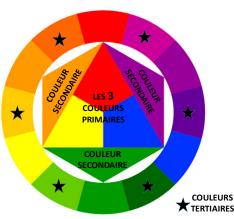
ET LES BULLES, C'EST MOI! **DIOXYDE DE CARBONE** 

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

La caravane de la chimie : https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02066686



Les **couleurs primaires** sont : Rouge, Bleu et Jaune.

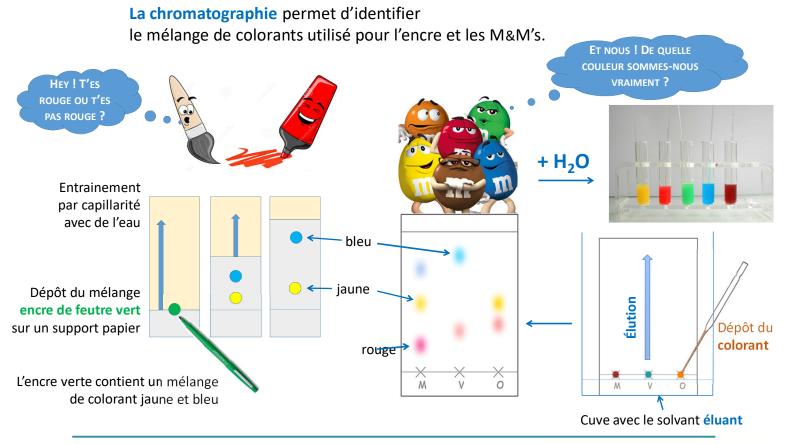


Le mélange de deux couleurs primaires donne les **couleurs secondaires** : Orange, Vert et Violet

Le mélange d'une couleur secondaire et d'une couleur primaire donne les couleurs tertiaires

#### 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 à analyser sur un support sur lequel ses composants ne vont pas se déplacer à la même vitesse, ce qui permettra de les séparer et de les identifier.









### Chimie et écriture

#### Le crayon de papier et la gomme

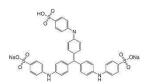




La mine dépose des plans de graphite quand on écrit La gomme les arrache définitivement.

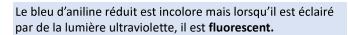
#### Le **stylo plume** et l'effaceur





L'encre du stylo plume contient du bleu d'aniline Le liquide de l'effaceur est de l'hydrogénosulfite de sodium. La réaction chimique entre les deux est une oxydoréduction qui rend l'encre incolore:

NaHSO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O + bleu d'aniline(ox) -> NaHSO<sub>4</sub> + bleu d'aniline(red) incolore





#### Le stylo à friction et sa « gomme »



Les molécules de l'encre thermochrome changent de phase quand on les chauffe. D'une phase colorée, elles passent dans une phase incolore. L'encre disparait en chauffant (grâce au frottement de la « gomme »)

Pour retrouver la phase colorée, il faut fortement refroidir (en dessous de -10°C).



#### La couleur des feutres



Chimie Société Il peut y avoir un seul ou plusieurs colorants dans un feutre. Grâce à la chromatographie, on peut le savoir!

Chimie & Terroir

Seyssinet-Pariset 1-3 Juin 2023

# Je change la couleur du jus de chou rouge

La caravane de la chimie : https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02066686

#### Je change la couleur du jus de chou rouge

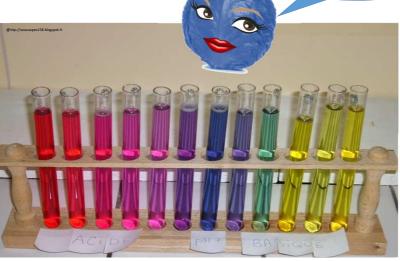




Le chou rouge contient un colorant qui change de couleur en fonction de l'acidité. Il peut donc servir d'indicateur de pH



Jus de citron Vinaigre Acide chlorhydrique



**Acide** 

**Neutre** 

**Basique** 



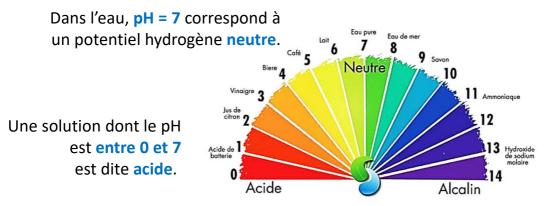




Soude

#### La mesure de l'acidité

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



NE SOIS PAS TRISTE!
ON EST TOUS ACIDES!

(Sings://moda.melyhuz.t/j.articl=1556085-fb-1317214799/basiv.moi moube et-menhan moi moube et-citoro.jog

Une solution dont le **pH** est **entre 7 et 14** est dite **basique** ou alcaline.

Les couleurs dépendent de l'indicateur de pH utilisé



# Je lave l'eau de Cologne

La caravane de la chimie : https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02066686

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



# 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).

# 2. Où se cachent les produits odorants?



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

# 4. À quoi servent les huiles essentielles ?

eau de Cologne









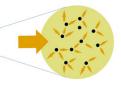
Confiseries, pâtisserie, glaces, boissons

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

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







Gouttelettes d'huile



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

... 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.



# Je fabrique du beurre

La caravane de la chimie : https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02066686

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



Eau

Globule de matière grasse (lipides)

Micelle de caséine

Le lait est une **émulsion** de matière grasse (3,5%) dans l'eau (88%). Le lait est blanc parce que les globules gras et les micelles de caséine diffusent la lumière.

Quand on laisse reposer du lait cru, la crème, riche en matière grasse (30%) et plus légère que l'eau, remonte à la surface.





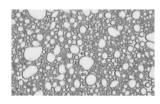
**Crème fraîche** séparée du lait.

	K	Lait entier
eau		88 %
protéines		3,2 %
glucides		4,8 %
matières grasses		3,5%
vitamines		A,D,B
minéraux		Ca,K,Mg

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

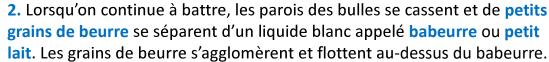


1. Lorsqu'on bat la crème fraîche, on fait entrer de l'air dans la crème. On obtient une mousse, la Chantilly, qui est une dispersion de bulles d'air dans un liquide.















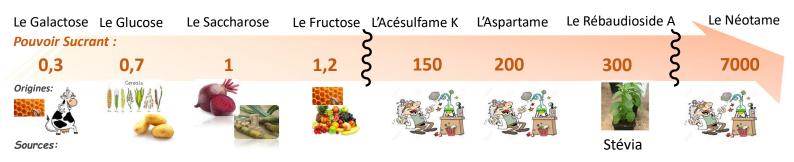
# Sucré ou pas sucré?

La caravane de la chimie : https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02066686

## D'où vient le goût sucré?

Le **goût sucré** vient de produits appelés **molécules** qui sont présentes dans des fruits, des plantes ou que le chimiste prépare en laboratoire.

Le pouvoir sucrant indique l'intensité du goût sucré de chacune.



# D'où viennent les "sucres"?

Les plantes transforment le dioxyde de carbone et l'eau en glucides et dioxygène en présence de lumière

