

[Accueil](#)
[PREVOR](#)
[Produits](#)
[FDS et Notices](#)
[Protocoles et Affiches](#)
[Produits testés](#)
[Projet Humanitaire](#)  
 (/fr) (/fr/prevor-au-bangladesh-rencontre-avec-les-organisations-d-aide-humani)

[Recrutement](#)
[Contact](#)  
 (/fr/contact)

[Accueil \(/fr\)](#)
[Les secrets de la solvation](#)

## Les secrets de la solvation

### "Petites leçons de chimie" pour tous les acteurs de prévention en entreprise



**Solvatez bien solvatez mieux !  
Sachez pourquoi et comment vous solvatez !**

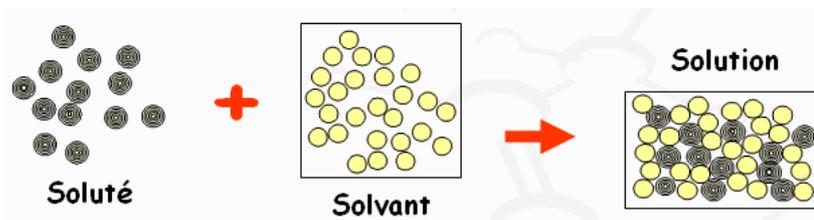
#### Introduction

Pourquoi s'intéresser à la solvation ? **Mieux comprendre les propriétés des solvants c'est mieux maîtriser leur utilisation technique et prendre de manière optimale mesures de prévention obligatoires ou simplement nécessaires.**

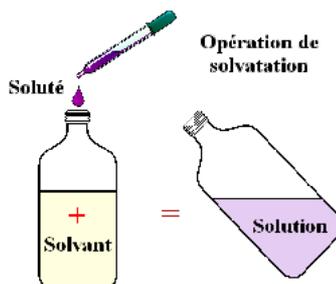
#### La " magie " du phénomène physique de la solvation

Qu'est-ce que la solvation ? Pourquoi doit-on utiliser différentes familles de solvants ? Intimement, au sein de la matière comment se déroule la dissolution ?

L'action de dissoudre une substance ou un liquide dans un autre c'est simplement répartir les molécules constituant chacune des deux parties de manière totalement homogène.



**Le liquide qui reçoit est le solvant, la substance qu'on y dissout est le soluté, le mélange obtenu est la solution, l'opération porte le nom savant de solvation.**



On peut mettre du vin dans l'eau ou de l'eau dans son vin... Soluté ou solvant, solvant ou soluté ? Le solvant est tout simple le composant majoritaire. Y a-t-il une réaction chimique possible entre le solvant et le soluté ? Par principe non, elle est exclue. On peut toujours retrouver chacun des composants du mélange sous sa forme originelle.

La dissolution de sel dans l'eau permet par évaporation de régénérer l'eau (usine de dessalage) ou le sel (marais salants).

#### Les trois différentes classes de solvants

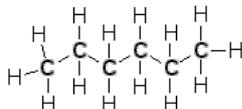
Tout ne se dissout pas dans tout c'est bien connu. Pensez à l'huile et au vinaigre. À la graisse et à l'eau. Pourtant des solvants existent pour dégraisser. Il faut donc ouvrir la famille solvants et comprendre qu'il en existe plusieurs sortes.

Les solvants pétrolier, les composés organiques oxygénés (acétone, méthyléthyle cétone, les alcools... sans oublier les éthers de glycol... Des molécules azotées ou soufrées (diméthylformamide), DMSO (diméthylsulfoxyde)...Et l'eau qui est par excellence le solvant des organismes vivants au sein de laquelle se réalisent les réactions biochimiques précieuses à nos métabolismes.

Comment s'y retrouver ?

## Solvants apolaires

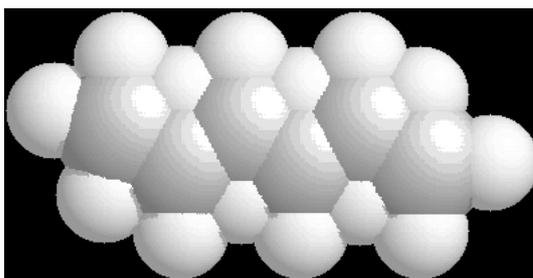
La clef de la compréhension des classes de solvant est la connaissance des mécanismes intimes de la solvation. Qu'est-ce qui permet un mélange si homogène et si stable d'un soluté dans le solvant ? C'est tout simplement le comportement, l'attraction des molécules chimiques entre elles par mise en jeu de forces physiques intermoléculaires. Ces forces sont de nature électromagnétiques, un peu à la façon des pôles des aimants. Elles sont générées par le nuage électronique qui "bourdonne" autour des atomes constitutifs de la molécule. (Une molécule étant bâtie par liaison d'atomes entre eux).



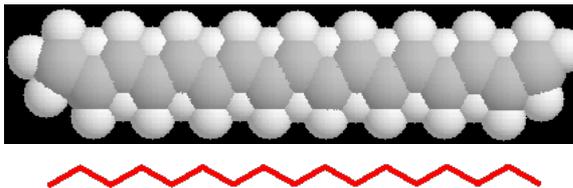
Voici la structure du *n*-hexane (*n* pour "normale" c'est-à-dire linéaire et non ramifiée...) avec ses six atomes de carbone et ses 14 atomes d'hydrogène. On peut la symboliser l'extrême sous la forme d'une ligne brisée, chaque atome de carbone étant à une "articulation".



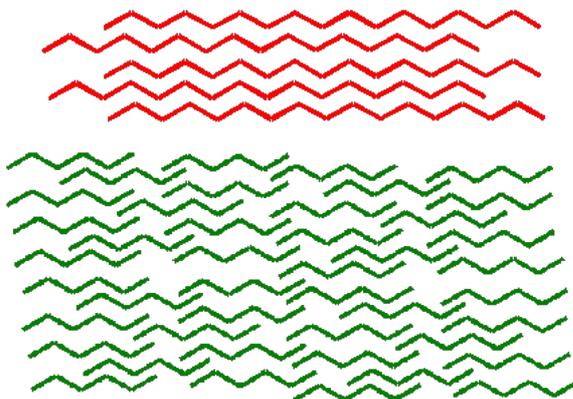
Si on représente maintenant l'encombrement des orbitales électroniques de tous ces atomes, on comprend mieux la répartition homogène des charges "électriques" tout au long de la charpente moléculaire. On dit que **la molécule est non polarisée, ou apolaire**.



Une telle structure (chaîne hydrocarbonée ou hydrocarbure) sera compatible avec d'autres chaînes, notamment des huiles ou des graisses (plus la longueur de la chaîne carbonée est grande plus le produit devient visqueux).

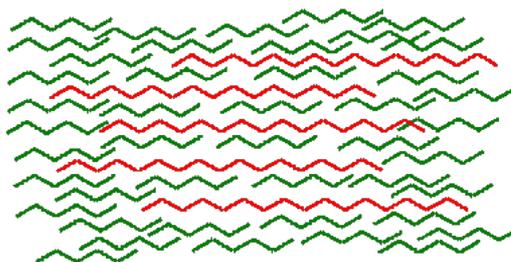


## Pourquoi l'hexane est-il capable de dissoudre des molécules de graisse ?



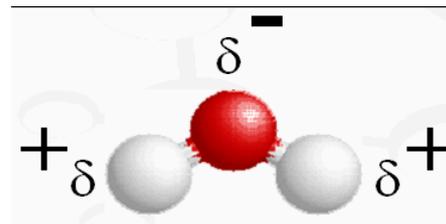
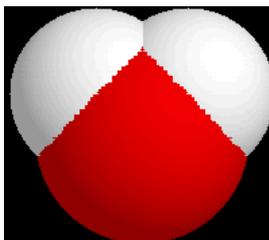
La graisse : le soluté et le solvant ici l'hexane

Parce que les deux types de molécules présentent une "carapace" électronique de même nature apolaire.

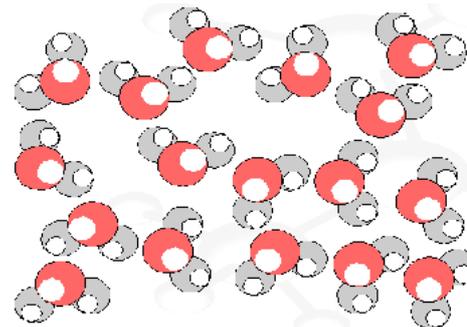
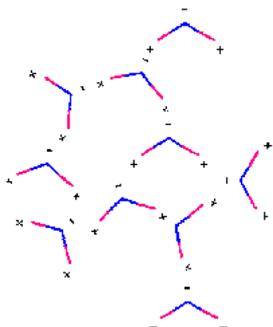


### Solvants polaires et protiques

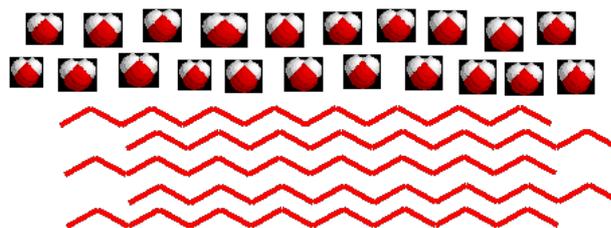
L'eau, à l'opposé est une molécule dont la répartition des charges électroniques est très fortement irrégulière. L'oxygène attire à lui l'électron unique de chacun des deux hydrogènes qui lui sont liés : H<sub>2</sub>O



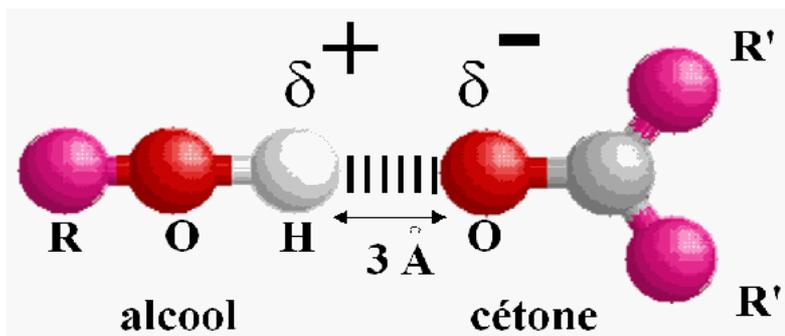
Les molécules polarisées s'attirent les unes les autres en présentant à leurs voisines leurs pôles électriques opposés les plus attirent les moins et vice et versa.



Un tel "amas" de molécules étroitement liées en "réseau" tridimensionnel ne peut accueillir en leur sein de grosses structures apolaires telles que les graisses. Quand on le met en contact, chaque entité reste de son côté réalisant deux phases non miscibles.

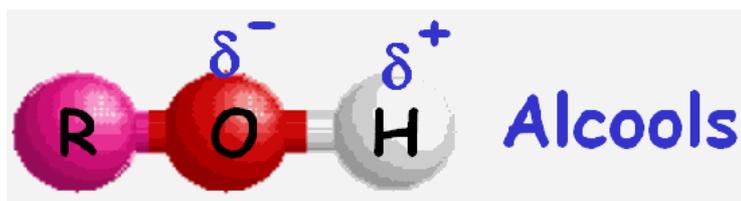


Les forces polaires mettant en jeu une liaison entre un oxygène et un hydrogène sont dite "liaisons hydrogène".



On parle de solvants polaires et protiques (protique de proton qui est la particule unique du noyau de l'atome d'hydrogène).

Les alcools (par exemple méthanol, éthanol, propanol... (1, 2 ou 3 atomes de carbone pour la chaîne) sont d'autres solvants polaires et protiques. Ils sont miscibles entre eux et miscibles à l'eau en toute proportion....

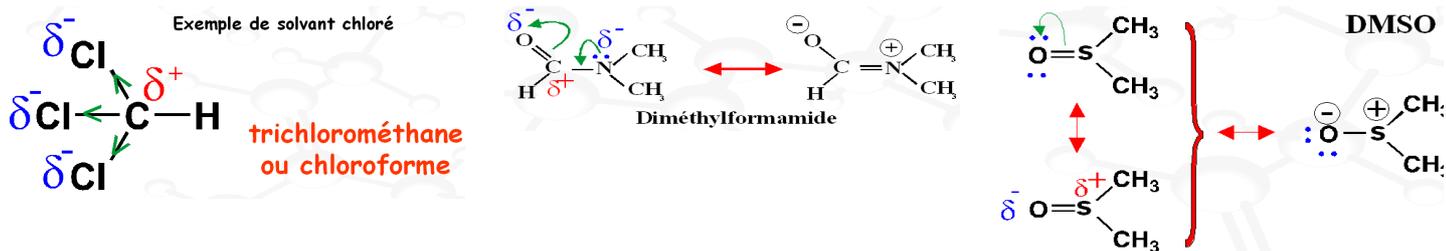


### Solvants polaires et aprotiques

Nous avons donc décrit jusqu'à maintenant deux types de solvants : **les apolaires et les polaires protiques.**

Mais, pour être tout à fait " complet " il faut en fait distinguer dans la famille des solvants polaires une autre sous catégorie : **des molécules qui seraient bien polaires mais qui n'auraient pas le caractère protique.** C'est-à-dire dont la polarité ne mettrait pas en jeu des liaisons de type hydrogène.

En voici deux exemples parmi des solvants couramment rencontrés en milieu de travail : le trichlorométhane, le DMF (diméthylformamide) le DMSO (diméthylsulfoxyde)...



Voilà ce qui explique les compatibilités et les incompatibilités dans la " gence " des molécules solvantes et solutées.

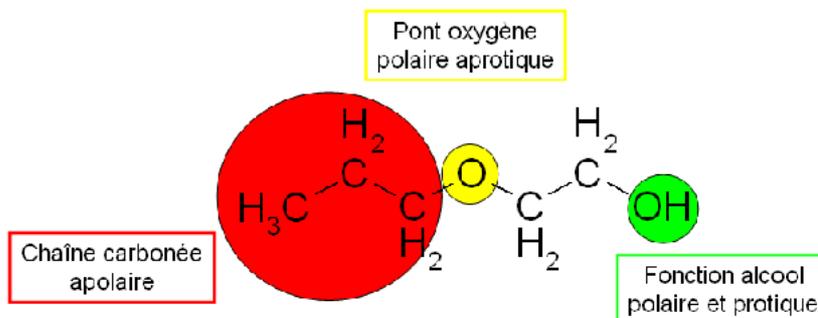
Parmi tous les solvants fréquemment utilisés une famille " originale " mérite qu'on s'y attarde : **les éthers de glycol.**

Pourquoi si ubiquitaire ? Parce que fondamentalement originale ! En effet, au sein d'une même molécule on retrouve concomitamment, les 3 types de solvation !

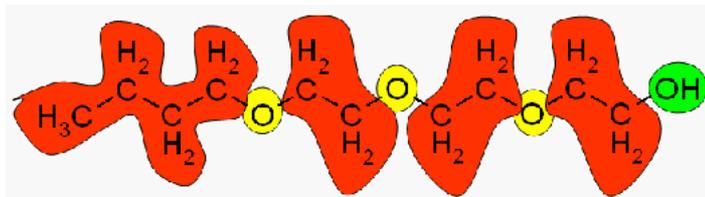
- Une partie de la molécule (charpente carbonée plus ou moins longue ou cyclique) affiche un caractère apolaire plus ou moins fort.
- Un ou plusieurs ponts oxygène (fonction éther au sens propre du terme) présentent un caractère polaire et aprotique.
- Une fonction alcool terminale affirme un caractère polaire et protique.

C'est quasiment la quadrature du cercle !

Voici l'exemple du propyléther de l'éthylène glycol



Dans le triéthylèneglycolbutyléther (TEGBE), vous constatez immédiatement que l'on augmente la quantité des forces apolaires et que l'on a multiplié par trois les centres polaires aprotiques (3 ponts éther pour ce triéthylène). Le caractère polaire protique est resté identique et isolé.



On peut ainsi concevoir ou choisir très précisément le poids de chaque composante de solvation en fonction de la spécificité du ou des solutés à dissoudre.

En pratique, il faut donc choisir en fonction de la nature du soluté que l'on veut dissoudre (nettoyage, extraction...) un solvant ayant des caractéristiques physiques de même nature. Ces connaissances de base montrent que beaucoup de propriétés usuelles indispensables à l'utilisation des solvants s'expliquent aisément avec un minimum de bagage théorique.

On voit bien que la solvation est un phénomène purement physique. Rien à voir ici avec une quelconque réactivité chimique.

Quelques liens Internet intéressants sur le sujet

<http://membres.lycos.fr/nico911/solvants/solvants.html> (<http://membres.lycos.fr/nico911/solvants/solvants.html>)

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Solvant> (<http://fr.wikipedia.org/wiki/Solvant>)

[http://www.chimix.com/S\\_fiches/organique1.htm](http://www.chimix.com/S_fiches/organique1.htm) ([http://www.chimix.com/S\\_fiches/organique1.htm](http://www.chimix.com/S_fiches/organique1.htm))

En anglais

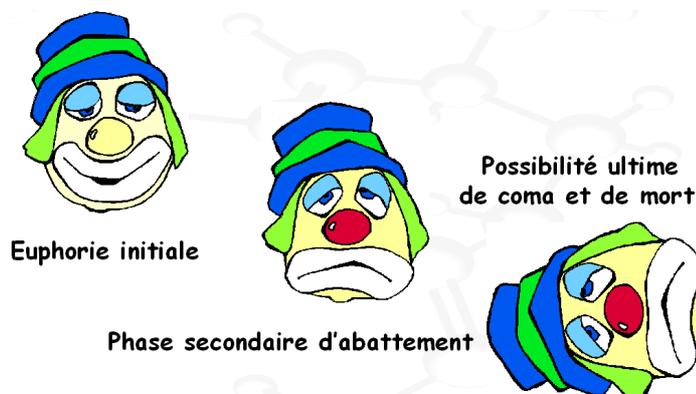
[http://en.wikipedia.org/wiki/Protic\\_solvent](http://en.wikipedia.org/wiki/Protic_solvent) ([http://en.wikipedia.org/wiki/Protic\\_solvent](http://en.wikipedia.org/wiki/Protic_solvent)) [http://www.usm.maine.edu/~newton/Chy251\\_253/Lectures/Solvents/Solvents.html](http://www.usm.maine.edu/~newton/Chy251_253/Lectures/Solvents/Solvents.html) ([http://www.usm.maine.edu/~newton/Chy251\\_253/Lectures/Solvents/Solvents.html](http://www.usm.maine.edu/~newton/Chy251_253/Lectures/Solvents/Solvents.html)) <http://www.answers.com/topic/dimethyl-sulfoxide> (<http://www.answers.com/topic/dimethyl-sulfoxide>)

## Principes toxicologiques pour les solvants

### Action de solvation des structures biologiques lipidiques

Cette dimension physique du solvant explique deux conséquences chez l'homme communes à tous les solvants des graisses :

- la délipidisation (appauvrissement en graisse) des couches superficielles de l'épiderme avec peau sèche, crevassée...
- les effets aigus ébriו-narcotiques avec, comme pour l'alcool éthylique, une phase d'excitation, puis de sédation pouvant conduire au coma et à la mort.
- effets chroniques : psycho-syndromes organiques associant, troubles de la mémoire, de l'humeur et de divers autres anomalies du système nerveux central.



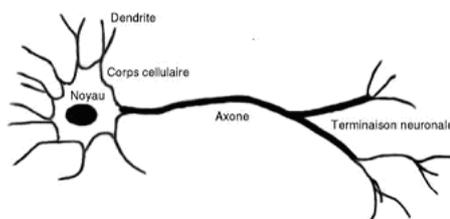
Référence INRS citant ce terme

<http://www.inrs.fr> (<http://www.inrs.fr/inrsbiblioweb/inrsbiblioweb.nsf/FrontOffice?OpenFrameset&Start=D:00010074>)

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov> ([http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3389080&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3389080&dopt=Abstract))

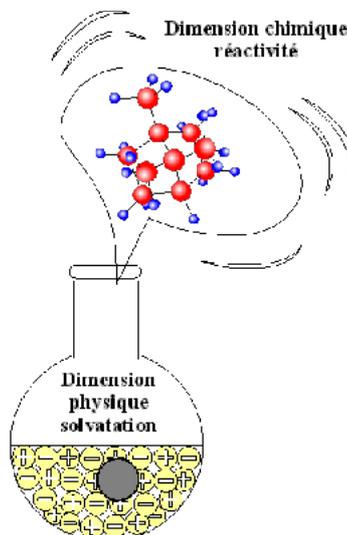


Ces effets communs s'expliquent par la solvation des graisses de l'organisme et par l'action des solvants sur la conduction des influx nerveux.



### Toxicologie chimique des solvants

Mais ce n'est pas tout ! Les molécules de solvant sont aussi, sous un autre angle, des entités chimiques qui, vis-à-vis de l'organisme, peut révéler son potentiel de réactivité spécifique à l'encontre des entités biochimiques qui constituent l'organisme humain.



Les molécules de solvant peuvent donc, indépendamment de leurs propriétés physiques de solvation développer des propriétés chimiques responsables d'une toxicité humaine. Certains solvants chlorés sont toxiques pour le foie, d'autres pour le rein...

[http://www.inrs.fr/htm/les\\_solvants](http://www.inrs.fr/htm/les_solvants) ([http://www.inrs.fr/htm/les\\_solvants.html](http://www.inrs.fr/htm/les_solvants.html))

Mais ceci est une autre histoire... A suivre prochainement dans nos colonnes.

Vous voulez en savoir plus sur " La Magie des solvants " ? A bientôt vous compter parmi nos lecteurs ou nos stagiaires...



Vers le sommaire du livre la magie des solvants

STAGE de FORMATION sur les solvants industriels

[Descriptif de stage : Sensibilisation et gestes de premiers secours en cas de projection de produits chimiques \(/fr/formation?id=304\)](#)

PREVOR Moulin de Verville - 95760 Valmondois cedex - FRANCE - Tel: +33(0)1 30 34 76 76 - Fax: +33(0)1 30 34 76 70 - [mail@prevor.com](mailto:mail@prevor.com) (<mailto:mail@prevor.com>)  
Mentions Légales ([/images/commun/mentions\\_legales\\_FR.pdf](/images/commun/mentions_legales_FR.pdf)) | [Prérequis \(/fr/prerequis-techniques\)](/fr/prerequis-techniques) | [Transparence \(/fr/transparence-des-liens-d-interets\)](/fr/transparence-des-liens-d-interets) | [Sitemap \(/fr/plan-site\)](/fr/plan-site)