

# Liaison chimique – VSPER – Nomenclature

## 1) Les liaisons chimiques

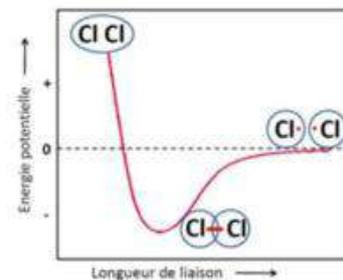
- Une liaison chimique c'est quoi en fait ??

« Liaison : mise en commun d'électrons qui stabilise l'ensemble de la structure. »

Ce sont alors les atomes qui vont s'associer entre eux, grâce à **leurs électrons de valence** (de la couche externe) pour former des molécules.

Lorsqu'on met en commun des électrons, on va chercher à compléter la couche de valence, c'est-à-dire arriver à **remplir totalement** la couche de valence, la couche externe, pour les rendre plus stables.

- Les conditions pour former une liaison :



Si on regarde 2 atomes de Cl (chlore), il va y avoir un moment où les deux atomes vont se rapprocher et il va y avoir une interaction favorable. On va avoir une juste balance entre répulsions des électrons et l'attraction des électrons de l'un avec le noyau de l'autre. Ainsi, à une certaine distance (qui amène à un minima d'énergie) (*il parle ici des 2 chlores situés en bas de la courbe*) on a la distance idéale entre les 2 noyaux et la distance respective des 2 atomes, c'est ce qu'on appelle : la longueur de liaison. C'est à cette distance là qu'on aura un mouvement d'énergie et que la structure va se stabiliser.

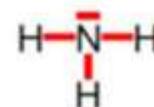
On a un juste compromis entre **les forces d'attraction** et **les forces de répulsions**.

Si on continue à trop rapprocher les atomes entre eux on va entrer entre des répulsions fortes entre noyaux et noyaux et déstabiliser tout l'édifice qui n'existera pas. Cette distance-là idéale dans laquelle les 2 atomes sont proches, permettra alors de construire la molécule avec une certaine longueur de liaison en Angström.

*Pour expliquer son pavé, les éléments de mêmes charges se repoussent, donc plus on rapproche ces éléments plus la force de répulsion augmente. Par conséquent il y a plus d'énergie mis en jeu, comme dit avant, plus un système est énergétique et moins c'est stable, la liaison ne pourra alors pas se créer. On a besoin d'une certaine distance où forces de répulsion et d'attraction se compensent, on l'appelle la longueur de liaison (Å).*

Former des molécules, c'est très simple. On a juste à réunir les électrons de chaque atome, et on forme autant de liaisons qu'on a d'électrons célibataires. C'est la raison pour laquelle on a mis 4 atomes célibataires au carbone car il peut former jusqu'à 4 liaisons. (Pour rappel un carbone a 4 électrons de valence, A RETENIR). Ces liaisons sont généralement représentées par des traits pleins, car les électrons se sont appariés, ce ne sont plus des électrons célibataires.

Avec l'azote, si on forme l'ammoniac  $\text{NH}_3$  (seulement 3 liaisons car on a un DNL). Sachant que l'azote possède un DNL, on va tout de même représenter ce DNL par une barre car il sera important dans la réactivité des molécules.



- *La règle de l'octet*

On a quelque chose que l'on essaie de respecter du moins pour les éléments des 2 premières périodes, c'est la règle de l'octet +++ . Tous les atomes avec un  $Z > 4$  vont essayer d'avoir 8 électrons sur leur couche périphérique pour obtenir un état stable +++ , on va essayer de remplir leur couche de valence avec le maximum d'électrons qu'on peut avoir.

Cette règle de l'octet est à manipuler avec précaution puisqu'elle marche pour **la 2e période**, après elle souffre de beaucoup d'exceptions. C'est un concept pour le carbone, l'azote, le Chlore etc... après ça devient différent. Un certain nombre d'atomes ne respectent pas la règle de l'octet.

- *Comment savoir quand les atomes ne respectent-ils pas la règle de l'octet*

Pour ne pas respecter la règle de l'octet, nous devons avoir des orbitales qui le permettent. Au niveau 2 (*carbone, azote, oxygène ect..*) on pourra mettre au maximum 8 électrons, donc on sera obligé de respecter la règle de l'octet.

- ✓ Par contre, **au niveau 3, on a des orbitales d qui apparaissent** (comme vu précédemment, même si l'orbitale n'est pas remplie, elle est toujours présente). Ces orbitales d permettront alors de former des liaisons en plus car nous aurons des orbitales disponibles pour disposer les électrons.
- Exemple : C'est le cas du phosphore P et du soufre S : Ils se trouvent sur la 3<sup>e</sup> période, 3s et 3p.

Ils ont donc la même couche externe que - l'azote N pour le phosphore P - l'oxygène O pour le soufre S (ils sont dans la même colonne).

5 B 10,81 BOULE	6 C 12,011 CARBONE	7 N 14,007 AZOTE	8 O 15,999 OXYGÈNE	9 F 18,998 FLUORE
13 Al 26,982 ALUMINIUM	14 Si 28,086 SILICIE	15 P 30,974 PHOSPHORE	16 S 32,06 SOUFRE	17 Cl 35,45 CHLORE

Cependant, ils n'auront pas exactement le même comportement puisque la présence d'orbitale d va leur permettre d'étendre leurs électrons. (voilà, ton orbitale d est bien éloignée de ton noyau donc tes électrons le seront aussi, d'où le terme « s'étendre »)

- Exemple pour le soufre : Il peut arriver à se mettre avec tous ces électrons non-appariés, donc former jusqu'à 5 liaisons (puisque il a des orbitales d qui le lui permettent) Alors que pour le niveau 2 on ne peut pas aller plus loin. Depuis le niveau 2 on ne peut pas déplacer les électrons dans le niveau 3 pour avoir + d'électrons célibataires, le changement de niveau est trop demandeur d'énergie.

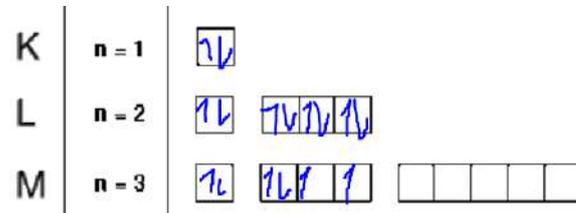
Par contre, au niveau 3, un électron (auparavant apparié dans une case quantique) peut changer d'orbitale (toujours sur le niveau 3). Il passera par exemple de la 3p à la 3d pour obtenir plus d'électrons célibataires prêts à faire des liaisons avec d'autres atomes. Ex : comme dans le soufre. C'est ce qu'on appelle le phénomène d'hypervalence +++

(ok là c'est pas mega simple mais je suis certains qu'avec les dessins de ma superbe vieille vous comprendrez tout bien vite mieux)

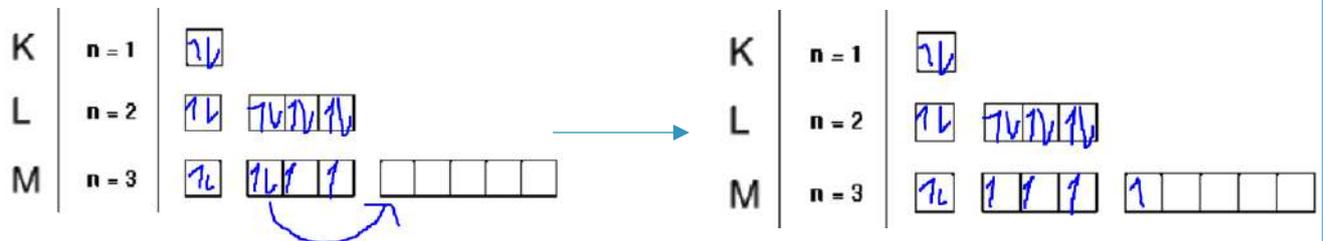


Ok alors ce que je vous mets sur cette page c'est pas à apprendre c'est plus pour votre compréhension et un peu de culture G. Le soufre peut faire 2, 4 ou 6 liaisons, et tout ça s'explique par l'hypervalence.

Ici seulement 2 électrons sont libres, donc 2 potentielles liaisons possibles.



Par phénomène d'hypervalence on peut passer à 4 liaisons.



Et on peut donc aussi se retrouver avec 6 liaisons :



Et voilà, j'espère que c'est bien compris, vraiment j'explique tout le plus possible hésitez pas à poster des messages sur le forum si besoin !

Et d'ailleurs finito pipo les liaisons, on va passer maintenant à la usepr (qui est pas plus compliqué que ça promis).

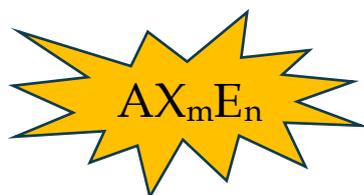
## 2) VSEPR

- *Mais c'est quoi ce truc ?*

- ✓ Jusqu'à présent on a vu des atomes sous des représentations plates, en 2D. Mais généralement, une molécule ne se trouve pas dans un seul plan de l'espace, elle adopte principalement une forme **dans l'espace en 3 dimensions**.
- ✓ Pour représenter cette géométrie dans l'espace, on aura besoin de rationaliser, d'expliquer ça, c'est le travail de Ronald J. Gillespie avec la **++++ théorie de la VSEPR** **++++** (*Valence Shell Electron Pair Repulsion*) ou en français : *RPECV (Répulsions des Paires Electroniques de la Couche de Valence)*.
- ✓ On l'a vu tout à l'heure, les électrons vont se disposer dans l'espace **afin de minimiser leurs interactions**. Ce sont des charges « - » qui se repoussent. Pour minimiser leurs interactions dans l'espace il est nécessaire qu'ils se positionnent en 3D **de la façon la + éloignée les uns des autres +++** pour occuper tout l'espace tridimensionnelle. Cette structure va donc chercher à déterminer la structure tridimensionnelle des molécules en limitant la répulsions des électrons autour.

C'est un modèle relativement bien abouti puisqu'il permet de distinguer les électrons impliqués dans les liaisons et les DNL qui sont aussi considérés **comme influençant la direction**.

La VSEPR, la structure des atomes va alors se traduire par cette formule :



❖ *Je retenais en me disant que ça faisait « AMEN » si on enlevait le X.*

Avec :

A : atome central que l'on regarde

X : nombre d'atomes impliqués dans une liaison avec l'atome central (avec m la valeur)

E : nombre de doublet non-liants (avec n la valeur)

En fonction de cette formule-là, vous avez des structures.

- *Comment ça marche ??*

Quand vous avez une structure avec :

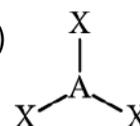
- ✳️ Aucun DNL, mais 2 liaisons  $m=2$  : AX2

→ Vous avez une molécule de forme linéaire



- ✳️ Si on a 3 liaisons  $m=3$  (AX3) ou 2 liaisons  $m=2$  + 1 DNL  $n=1$  (AX2E)

→ On a une forme trigonale plan



- ✳️ Si on a  $m+n = 4$ , on a plus de possibilités :

→ AX4 : forme tétraédrique



→ AX3E : forme pyramide trigonale



→ AX2E2 : coudée, ce n'est pas une forme tétraédrique malgré la position des DNL, on va vraiment regarder la forme de la molécule finale, l'agencement dans l'espace des atomes pour déterminer la forme. On ne tient pas compte réellement des DNL dans la forme.

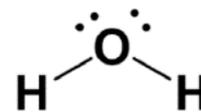


*Explication de mon vieux* « On ne tient pas compte réellement des DNL dans la forme »:

*« Ça s'explique juste par le fait que la géométrie correspond à ce que tu vois, or les dnl ne sont « pas visibles » donc tu les comptes pas, cependant ils sont quand même important pour donner l'architecture de la molécule ce qui explique qu'on les mettent dans la VSEPR. (d'ailleurs la VSEPR c'est plus pour caractériser la structure d'un atome (central) donc avec tous ses électrons, alors que la géométrie c plus pour caractériser la structure d'une molécule (ce qui nous intéresse ici le plus étant bien les liaisons et pas les dnl) »*

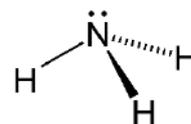


- ❄ L'H<sub>2</sub>O : En s'intéressant cette fois-ci à l'oxygène, on n'aura pas simplement AX<sub>2</sub> (car m=2 avec les 2 atomes d'hydrogènes). En effet, attention, là on aura aussi 2 DNL qui ne sont pas représentés ici, mais dont il faut tenir compte dans la représentation VSEPR et ainsi n=2 => AX<sub>2</sub>E<sub>2</sub>



La molécule est coudée. L'oxygène et les atomes d'hydrogène sont dans le plan, par contre les DNL, l'un est vers l'avant et l'autre vers l'arrière.

- ❄ NH<sub>3</sub> (L'ammoniac retenez bien vous en aurez besoin et pas qu'en chimie) : On s'intéresse à l'azote N, il a 3 liaisons avec l'hydrogène (m=3). Et là pareil petit piège, il ne faut surtout pas oublier le DNL de l'azote. En effet, nous n'aurons pas la même forme si nous sommes AX<sub>3</sub> (trigonal plan) ou AX<sub>3</sub>E (pyramide à base trigonale). (faut bien retenir que l'azote a 5 électrons de valence, donc si vous avez un azote entouré de 3 atomes alors demandez-vous s'il manque pas des électrons quelque part, en l'occurrence ici ce sont des DNL). Ici NH<sub>3</sub> sera donc une pyramide à base trigonale.



→ Oublier des DNL peut nous amener à des problématiques de structure qui peuvent être gênantes.

Etttttt voilàààà finis la vsepr, j'ai essayé de tout tout bien expliqué, s'il y a encore des difficultés quelque part hésitez pas à demander sur le forum, puis entraînez-vous un max, ça deviendra très vite automatique, un peu comme la nomenclature qu'on va voir tout de suite (promis c'est bientôt fini tenez bon). D'ailleurs je vous conseille d'aller voir l'explication de mon vieux (Axone) dans sa fiche sur la vsepr de la tut rentrée de l'an dernier, j'ai pas osé la lui prendre mais y a une grosse explication pour bien comprendre la vsepr. La suite à la prochaine page !

### 3) Nomenclature

*Ici je vous passe toute une partie sur les orbitales atomiques et l'histoire de la chimie, c'est bcp d'infos en plus je voulais pas trop vous surcharger, mais ça reste à apprendre +++ dans tous les cas vous aurez tout dans la fiche complète. (ce que je n'ai pas mis ne tombera pas au premier examen blanc)*

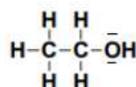
- Comment on représente les molécules ??

Il y a différentes façons de représenter les molécules :

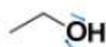
-**La formule brut** : renseigne sur le nombre d'atome : elle donne la composition élémentaire, mais ne renseigne absolument pas sur la structure de la molécule et les fonctions qu'il y a dedans.  $C_2H_6O$

-**La formule semi développée** : qui fait apparaitre tous les groupements  $CH_3CH_2OH$

-**La formule plane développée** : qui est un peu une représentation de Lewis, elle fait apparaitre toutes les liaisons et on peut mettre les DI



-**La formule topologique** : on a parfois les doublets qui sont représenté, par habitude on travaille sur la formule topologique car c'est celle qui est la plus facile à faire et la plus pratique à dessiner. Pour les molécules complexe on représente uniquement le carbone matérialisé par chaque angle, seuls les H fonctionnel sont matérialisés.



- Nomenclature

Pour que tous les chimistes se comprennent, on utilise le même langage pour décrire les molécules et partager un code commun : c'est la nomenclature chimique.

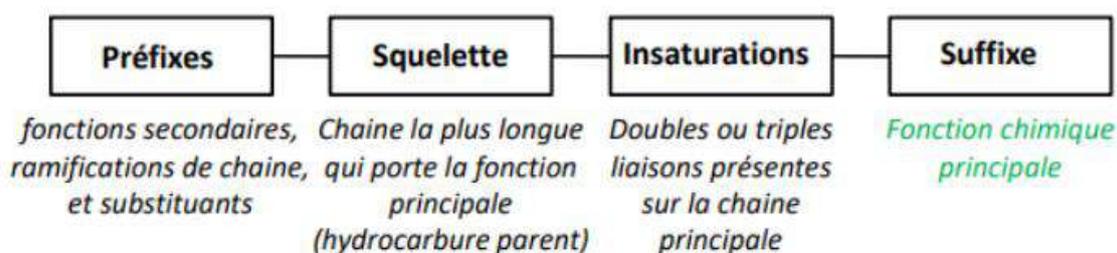
*C'est un nom rationnel pour les molécules. Il y a une différence entre les noms triviaux, c'est ce qu'on voyait précédemment avec le formaldéhyde qui est normalement du méthanal pour qui on emploie souvent le terme de formol.*

Cette nomenclature et donc ses règles sont étiquetés, régis et mise à jour par IUPAC (=International union of pure and applied chemistry) qui relève toutes les dénominations qu'on utilise pour les molécules, il permet de mieux communiquer.

La nomenclature est très mathématique, c'est un ensemble de règle qui permet de la nommer la molécule ou alors partir du nom la dessiner.

- Ce qui est important lorsqu'on fait l'analyse c'est **de déterminer la/les fonctions chimique** qui composent la molécule.
- Une fois celles-ci identifiées, il faut **déduire la fonction principale**. Cette fonction principale qui va régir l'ensemble des autres règles.
- Une fois que vous avez déterminé la fonction principale, il faut **déterminer le squelette carboné le plus long qui comporte la fonction principale**. En fonction des ramifications et des insaturations **il peut y avoir quelque petit piège**, et ensuite il faut numéroter les fonctions chimiques secondaires. La fonction principale aura toujours l'indice le plus bas.
- Enfin il faut **établir un nom en positionnant d'abord les préfixes par ordre alphabétique** qui vont représenter les fonctions secondaires. **Ensuite le squelette, les insaturations et la fonction principale qui est traduit par un suffixe.**

En gros :



*Maintenant c'est la partie avec la blinde de par cœur, prenez un bon café (voir 2/3) et zéééé partiii !!*

### 🔍 Fonction chimique

Il y en a un certain nombre, il faut les connaître. Chaque fonction dans le tableau est représentée par son préfixe et suffixe en fonction qu'elle soit fonction principale ou secondaire.

Ces fonctions sont classées par ordre de priorité, pour pouvoir déterminer laquelle est prioritaire sur l'autre. Vous avez ici des ester, les amides qui sont importantes, les nitriles c'est relativement simple. Aldéhyde et cétone ne sont pas en gras mais tout de même important, également les thiols et les amines.

Toutes ces fonctions vont être rencontrées de façon récurrente : **Tableau à connaître**

Pour se rappeler comment on gère la priorité de fonctions, si on a un doute :

**Plus une fonction est oxygénée, plus elle est prioritaire, donc plus elle est oxydée.** Dans l'ordre, vous avez toujours la fonction acide qui est plus préliminaire que la fonction alcool. C'est le nombre de liaison simple avec l'oxygène qui vous permet de traduire un état d'oxydation et donc de donner une priorité aux fonctions

Classe	Formule	Préfixe	Suffixe
Acides carboxyliques		Carboxy-	Acide ...oïque Acide ...carboxylique
Acides sulfoniques		Sulfo-	Acide ...sulfonique
Sels d'acides		-	...oate de métal ...carboxylate de métal
Anhydrides d'acides		-	Anhydride ...oïque
Esters		Alkoxy-carbonyl-	...oate d'alkyle ...carboxylate d'alkyle
Halogénures d'acyle		Halogénocarbonyl-	Halogénure de ...oyle Halogénures de ...carbonyle
Amides		Carbamoyl-	...amide ...carboxamide
Nitriles		Cyano-	...nitrile ...carbonitrile
Aldéhydes (Thio-)		Formyl- ou Oxo-	-al ...carboxaldéhyde
Cétones (Thio-)		Oxo-	-one (-thione)
Alcools		Hydroxy-	-ol
Phénols		Hydroxy-	-ol
Thiols		Sulfanyl-	-thiol
Amines		Amino-	-amine (chaînes 2 <sup>aires</sup> en préfixes) : N-alkyl-
Imines		Imino-	-imine
Ethers - (ép)oxydes		Alkoxy- Époxy-	Éther (oxyde) de R et de R'
Sulfures (epi-)		Alkylthio- (épi-thio-)	Sulfure de R et de R'
(Hydro)péroxydes		(Hydro)péroxy-	(Hydro)péroxyde de R et de R'

Mnémono du très vieux Colinfarctus : du moins au plus oxydé : « **Amine** boit de **l'alcool** et il **s'étonne** (cétone) que **l'aldéhyde** a mis deux (amide) **esters** dans son **acide** (carboxylique) » ça vous permet de connaître les fonctions qui tombent le plus.

## Hydrocarbure

Quand on a identifié la fonction principale et que l'on va devoir ensuite noter, on va s'intéresser au squelette carboné.

C'est lui qui est la matrice qui va prédisposer toutes les fonctions. Ce squelette carboné dérive tous d'hydrocarbure simple qui sont après fonctionnalisés.

Les hydrocarbures, on le reverra sont **des formules très simples**, vous avez que des carbones et des hydrogènes. A partir de ses hydrocarbures, on va déduire le nom du squelette.

**Le tableau de gauche est à connaître impérativement** car ils sont retrouvés régulièrement soit en squelette principale soit en ramification. *En vrai apprenez les 2 tableaux ça va souvent plus loin que 6 carbones.*

Quand la formule brute correspond à  $C_nH_{2n+2} \Rightarrow$  hydrocarbure saturé ou **alcane**

Hydrocarbure	Formule	Préfixe	Hydrocarbure	Formule	Préfixe
Méthane	CH <sub>3</sub> -	Méthyl-	Heptane	C7	Heptyl-
Ethane	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> -	Ethyl-	Octane	C8	Octyl-
Propane		Propyl-	Nonane	C9	Nonyl-
Butane		Butyl-	Cyclohexane		Cyclohexyl-
Pentane		Pentyl-	Benzene		Phényl-
Hexane	C6	hexyl-	Naphatène		Naphtyl-

La ramification de chaîne (ou radical alkyl)



## Les insaturations

Les insaturations peuvent être **des doubles liaisons** qui forment des alcènes ou des triples liaisons qui forment des alcynes.

De façon contre intuitive : la double liaison est toujours **prioritaire** sur la triple, lorsqu'il s'agit de les numéroter.

Sur la molécule (Hex-1...), on a 6 atomes de Carbone donc on dérive de l'hydrocarbure Hexane : c'est lui qui va donner le nom du squelette carboné.

On a 2 insaturations : une double liaison et une triple liaison. On peut numéroter la chaîne de façon différente.

En fonction de comment on numérote, les indices de positions des insaturations changent. Mais de toute façon la double liaison est prioritaire donc on adopte la numérotation qui commence avec la double liaison (=en position 1) :

Double liaison entre 2 atomes de carbone  $\Rightarrow$  **alcène**



Triple liaison entre 2 atomes de carbone  $\Rightarrow$  **alcyne**



La **double liaison est prioritaire** sur la triple liaison !



-On **donne l'indice le plus bas à la double liaison**. Même si la double liaison est prioritaire sur la triple ce n'est pas elle qui termine le mot :

-pour des raisons phonétiques,

**le « yne » termine toujours le nom de la molécule +++** même si son indice est plus haut. Ce n'est pas le cas dans les autres molécules où, c'est toujours la molécule avec l'indice le plus bas. *(pour retenir je me disais que ça suivait l'ordre alphabétique, donc en avant le yne)*

### Vocabulaire associé

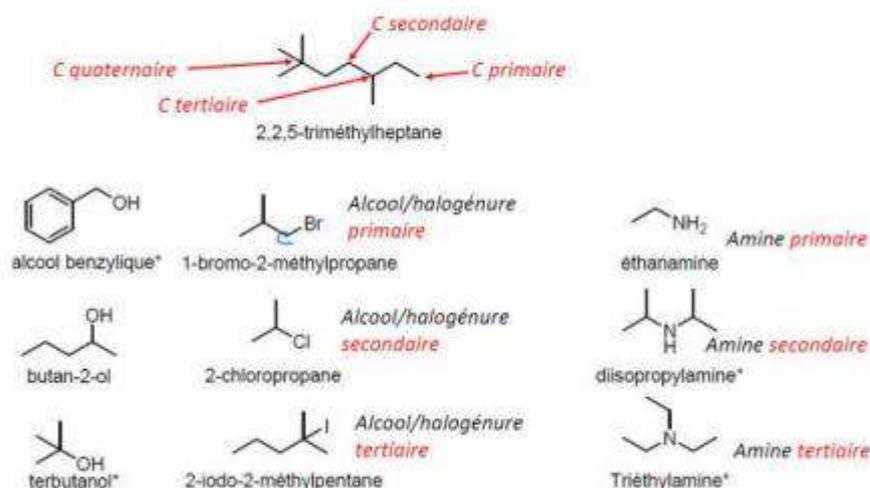
Associé à cette nomenclature, il y a tout un vocabulaire que l'on reverra par la suite. Quand on rencontre des carbones primaire, secondaire ou tertiaire...

-Un carbone primaire c'est un carbone qui a juste un carbone associé en liaison et que des hydrogènes après.

-Un carbone secondaire c'est un carbone qui a deux carbones associés en liaison et après des H ou autre chose.

-On va avoir des alcools primaires ou des halogénures primaires en fonction de la typologie du carbone qui porte la fonction. Alcool/halogénure secondaire car le carbone qui porte la fonction est secondaire.

L'image en dessous est à connaître +++



Pour les amines c'est différent, pour déterminer une amine primaire, on va regarder sa substitution a des atomes de carbone :

-si elle est substituée par un atome de carbone c'est une amine primaire ;

-si elle est substituée par deux C, c'est une amine secondaire.

Ce n'est donc pas la nature du C qui porte l'amine qui détermine si elle est primaire, secondaire ou tertiaire. **Mais c'est bien la liaison directe entre l'amine et un certain nombre d'atome de carbone.**

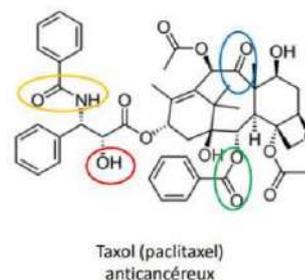
### Savoir identifier et nommer les fonctions

*Le prof dit cash que ça fera l'objet de qcm au concours, comme les années précédente. Et en vrai la nomenclature avec un peu d'entraînement ce sont des points faciles à avoir donc bossez bien bien cette partie.*

Dans une molécule complexe, ici le taxol (paclitaxel) qui est un anticancéreux, très utilisé dans le traitement du cancer du sein mais pas seulement, il a un élargissement assez important dans son utilisation.

On retrouve des fonctions entourées :

- la fonction qui comporte CO et NH= amide (jaune)
- en bas à gauche une fonction alcool (rouge)
- en haut à droite une fonction ester (bleu)
- en bas à gauche une fonction cétone (vert)



✳ **EXERCICES** (y a déjà toutes les réponses mais promis je vous prépare un big dm)

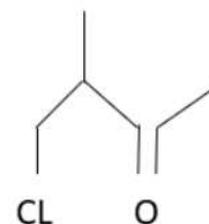
SAVOIR REPRESENTER :

-Molécules 1 :

1-identifier les fonctions chimiques : cétone

2-identifier le squelette carboné : 4C donc Butane

3-numeroter en donnant toujours la priorité à l'indice le plus bas pour la fonction principale. (On a 2 numérotations a 4C, on privilégie la numérotation qui va jusqu'au Cl car elle comporte 2 substituants.) En suffixe, les cétones se termine en one : butanone en position 2 donc c'est butane-2-one ; le squelette carboné est substitué ici par un CH<sub>3</sub> et ici par un chlore on a donc un halogène et un CH<sub>3</sub>. Le CH<sub>3</sub> c'est éthyle comme substituant et le chlore c'est du chlore. On doit disposer nos substituants par ordre alphabétique :



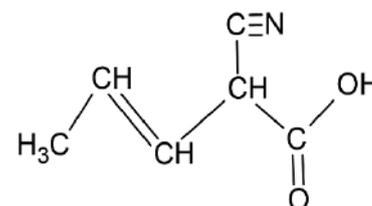
Finalement on a : 4-chloro-3- méthylbutane-2-one

-Molécules 2 :

1-On a 2 fonctions : acide et nitrile, acide est prioritaire.

2-identifier le squelette carboné : 5C donc un pentane

3- La numérotation démarre du carbone qui porte la fonction acide La fonction acide on appelle ça « oïque » donc : acide pentanoïque ; on a une double liaison donc ce n'est pas vraiment un acide pentanoïque, le corps c'est un pentène, il y a une double liaison donc ça va être un acide penténoïque qui a une double liaison en position 3 : pent-3-enoïque ; et on a un substituant le nitrile avec un préfixe cyano :



Finalement on a : acide-2-cyanopent-3-enoïque.

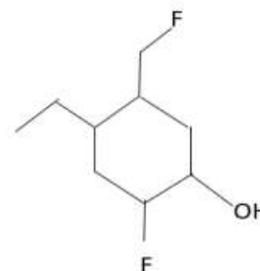
-Molécules 3 :

1-On a une fonction principale alcool.

2-On a 6C qui forment une molécule cyclique donc c'est du cyclohexane

La fonction alcool+le cyclohexane : on appelle ça du cyclohexanol et on a 3 substituants : 2 éthyles et un fluore. L'alcool à la priorité, on a 2 combinaisons possible : 3-4-6 ou 2-4-5 ; c'est la combinaison 2-4-5 qui l'emporte, et donc on se retrouve par ordre alphabétique avec 4 et 5 :

On met 4-5-diethyl-2-fluoro-cyclohexanol.



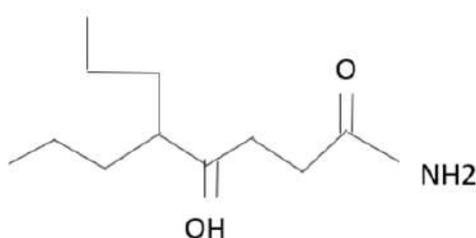
## SAVOIR REPRESENTER

-4-hydroxi-5-propyloctanamide

1-on identifie la fonction principale et le squelette principale, j'ai un suffixe qui est amide

2-Hydrocarbure parent : octa=8C et après j'ai 2 substituants en position 4 un alcool et un propyle (qui vient de propane, c'est un C3) en position 5

Ce qui nous donne :



Bon voilà c'est fini, bravo à vous d'avoir fini cette fiche, bossez là bien ça reste la base des bases, promis ça rentre en tête sans trop de soucis mais entraînez-vous bien !!

Place aux dédis (mon dieu c'est à mon tour de le faire j'y crois pas) :

-Bon déjà énorme dédicace à Emma (votre tut d'embryo cette grosse creme bien onctueuse) avec qui j'ai passé l'année la plus dure de ma vie, merci énormément d'avoir été là, love u <3

-Grosse dédi aux amours de ma vie, Noé Othmane Ja Nath vous êtes dans mon cœur  
-Elsa Huillet.

-Les CT force à vous pour cette grosse année <3

-Dédi à Oscar (oskour) qui m'a été d'une aide spectaculaire, sincèrement j'aurais certainement arrêté au s1 sans lui donc merci énormément je te love

-Anis mon parrain de doublant courage pour l'externat (top 1 ou rien)

-Dédi à Barats qui m'a fait vivre l'enfer en chimie des sols (et que vous aurez si vous êtes en ST chimie)

-Des bisous Elly

-Huguette <333333333333

-Dédi aux vieux et vieilles

-Baptiste Millien Hugo Guérin Mina des poutous < 3

-J'envoie énormément de courage à mon Pierro d'amour c'est ton année donne tout

-Dédi à Claire Bara (mais qu'est-ce que je suis en train de faire..)

-Dédi à Roméo Baillon qui joue tout le temps d4 je te déteste

-Merci la buv je t'aime

-Dédi à Nass qui m'a soutenu toutes les fois où j'ai chialé au tel avec elle à cause du stress de la chimie, je te croque

-Eden je t'aime

-Et enfin la meilleure (ou pas) pour la fin, Ponte, mon amour de ma vie tout simplement, j'ai 0 mot pour décrire à quel point t'es incroyable, je te love de toutes mes forces

FINITO LA FICHE COURAGE POUR LA RENTREE.