

The background features a radial pattern of light blue rays emanating from the center. Scattered throughout are several yellow, four-pointed starburst shapes of varying sizes. The text is centered horizontally and written in a black, cursive script.

Les orbitales hybridées pour les nuls



Alors on va faire une fiche pour vous aider un max sur les orbitales hybridées!

I. Définitions

Déjà, premier point, ce n'est pas parce qu'on dit "hybridée" que l'atome qu'on regarde est dans une valence secondaire. Ça aurait été le cas pour des orbitales atomiques, mais on parle ici d'orbitales moléculaires.

Hybridation = combinaisons linéaires des OA de valence

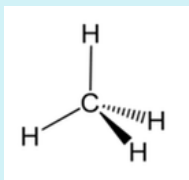
II. Explications pour les champions

Alors le prof fait toute cette partie en cours (cette année ça a bien été fait) mais ce n'est pas forcément très détaillé.

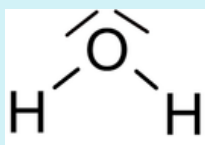
Lorsque le prof parle d'hybridation, il résume ça en "**directions**". Je m'explique, si un atome fait 4 liaisons, il part donc dans 4 directions et est hybridé sp^3 (1 s + 3p = 4 orbitales atomiques).

1. Les orbitales sp^3

Cas du carbone : Le carbone sp^3 est un carbone qui a des liaisons qui partent dans 4 directions différentes. Ainsi on est sur un carbone qui fait 4 liaisons simples.

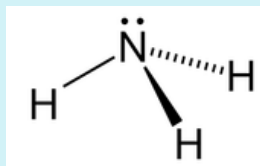


Cas de l'oxygène : l'oxygène hybridés sp^3 part dans 4 directions (les DNL comptant pour des directions). Ainsi, c'est un oxygène avec deux DNL et deux liaisons simples.



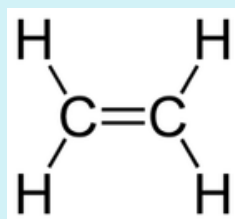


Cas de l'azote : même principe, il part dans 4 directions, comme l'azote a un DNL, l'azote hybridé sp^3 possède un DNL et 3 liaisons simples.

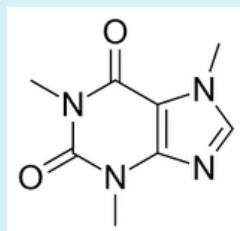


2. Les orbitales hybridées sp^2

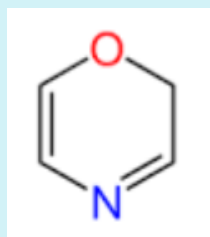
Cas du carbone : Il part dans 3 directions donc, deux simples liaisons et une double liaison.



Cas de l'oxygène : Il part dans 3 directions donc, une double liaison et deux DNL.



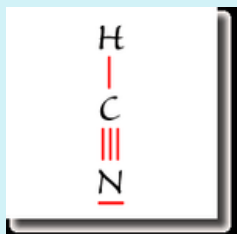
Cas de l'azote : il part dans 3 directions donc un DNL, une simple liaison et une double liaison





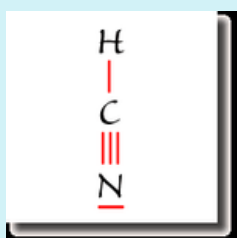
3. Les orbitales sp

Cas du carbone : il part dans deux directions. Soit une triple liaison et une simple liaison, soit deux doubles liaisons.



Cas de l'oxygène : l'oxygène est hybridé sp que s'il est instable (avec une charge)

Cas de l'azote : part dans deux directions, donc un DNL et une triple liaison.



Point tut :

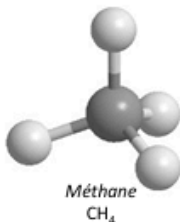
J'ai vous ai donné toutes les possibilités en cas d'atomes stables. Bien sûr, si un atome perd une liaison ou un DNL, on garde le même principe. Un oxygène qui perd un DNL perd par conséquent une "direction".



III. Les diapos du prof

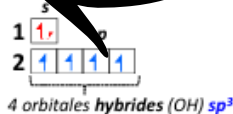
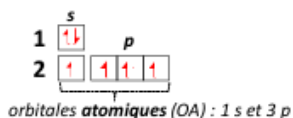
Les différents états de l'atome de carbone et leur géométrie

Comment expliquer la nature indifférenciée des 4 liaisons du méthane CH₄ ?



Méthane
CH₄

Hybridation
= combinaisons linéaires des OA de valence

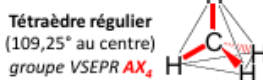
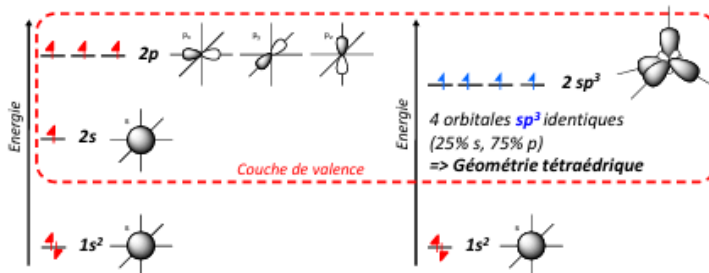


LA définition à connaître

50

Les différents états de l'atome de carbone et leur géométrie

Cas du carbone : hybridation sp³



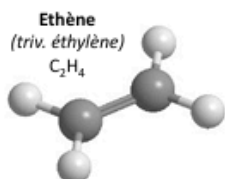
Liaison simple de type sigma (σ)

51

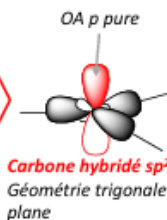
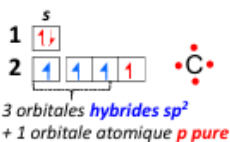
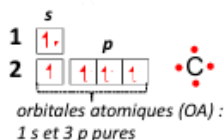
Les différents états de l'atome de carbone et leur géométrie

Cas du carbone : hybridation sp²

D'autres types d'hybridation sont nécessaires pour expliquer les différentes géométries observées dans les molécules organiques.



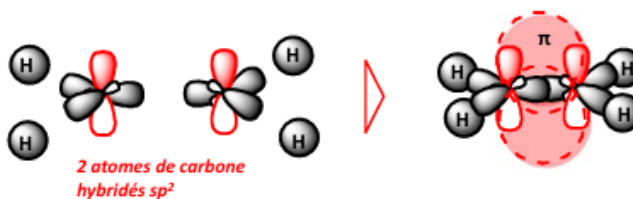
Molécule plane où les atomes de carbone appartiennent au groupe VSEPR AX₃
⇒ définit une géométrie **trigonale plane** avec un angle au centre de 120°
⇒ nécessite donc **3 directions indifférenciées**.



52

Les différents états de l'atome de carbone et leur géométrie

Cas du carbone : hybridation sp^2



La double liaison résulte de la somme de :

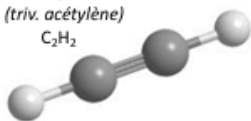
- 1 liaison simple (σ) par recouvrement de 2 OH sp^2
- 1 système π par recouvrement latéral des 2 OA p pures

53

Les différents états de l'atome de carbone et leur géométrie

Cas du carbone : hybridation sp

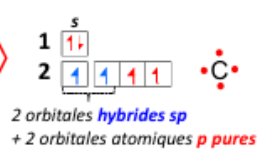
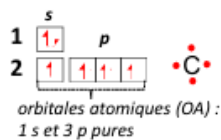
Ethyne
(triv. acétylène)
 C_2H_2



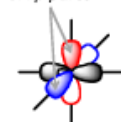
Molécule où les atomes de carbone appartiennent au groupe VSEPR AX_2

⇒ définit une géométrie **linéaire**

⇒ nécessite donc **2 directions indifférenciées**.



OA p pures

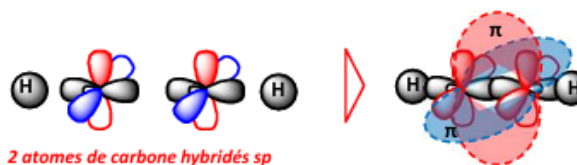


Carbone hybridé sp
Géométrie linéaire

54

Les différents états de l'atome de carbone et leur géométrie

Cas du carbone : hybridation sp



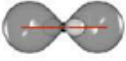
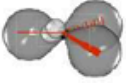

La liaison triple résulte de la somme de :

- 1 liaison simple (σ) par recouvrement de 2 OH sp
- 2 systèmes π par recouvrement latéral de 2 paires d'OA p pures

55



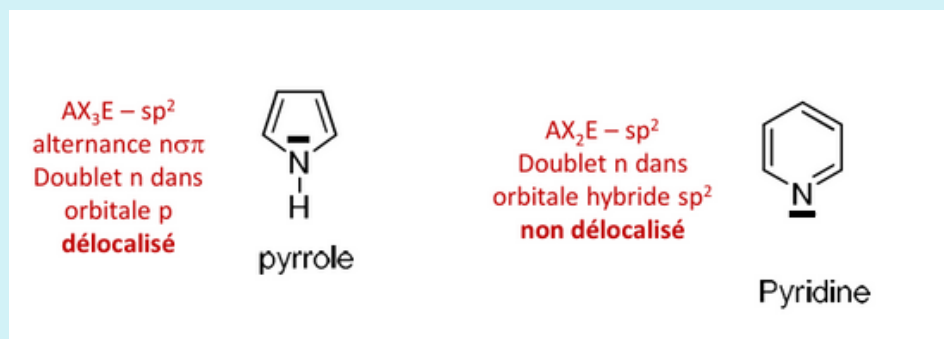
Les différents types d'hybridation : récapitulatif

Type	Orbitales hybridées	Reste	Géométrie	
sp	1 OA s + 1 OA p	p_x et p_z	linéaire $\alpha = 180^\circ$	
sp^2	1 OA s + 2 OA p	p_z	trigonale $\alpha = 120^\circ$	
sp^3	1 OA s + 3 OA p	-	tétraédrique $\alpha = 109^\circ 28'$	

58



IV. Pyrrole et pyridine



Bon déjà, c'est écrit noir sur blanc dans le cours, donc j'ai envie de vous dire de juste apprendre.

Pour la pyridine, il n'y a aucun soucis, on part bien dans 3 directions donc c'est sp^2 .
Là dessus pas de problème.

Pour le pyrrole, je ne sais pas trop quoi vous dire. Pour moi il est sp^3 . Maintenant le prof parle "d'orbitales n dans l'orbitale p", ça voudrait dire que le DNL est tombé et fait une double liaison. Dans ce cas là, le pyrrole devient bien sp^2 (c'est donc peut-être juste un raccourci du prof).

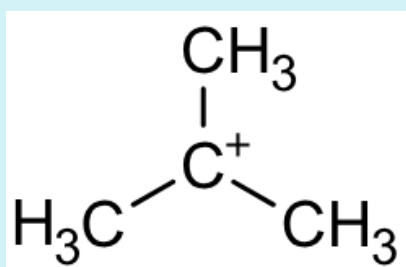


V. Carbocation et carbanion

1. Carbocation

Pour rappel : un carbocation est un carbone qui a perdu un électrons et qui donc ne fait plus que 3 liaisons.

3 liaisons = 3 directions = sp^2

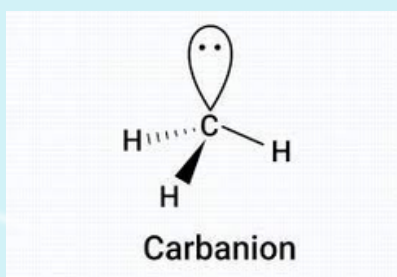


2. Carbanion

Pour rappel : un carbanion est un carbone qui a gagné un électron.

Ainsi, il possède 3 liaisons et un DNL (afin de respecter la règle de l'octet).

3 liaisons + 1 DNL = 4 directions = sp^3



Voilà, j'espère que cette fiche vous aidera.

Je pense pouvoir officiellement dire que c'est ma dernière fiche ...

Je suis hyper contente de vous avoir accompagné dans cette année un peu particulière. Vous êtes des monstres et vous méritez tous les uns autant que les autres de réussir. Je vous souhaite beaucoup de courage pour ces dernières semaines.

Croyez en vous!