

# Orbitales Hybrides

Le modèle des orbitales hybrides permet de simuler la déformation des orbitales. Il consiste à exprimer les orbitales atomiques déformées comme des combinaisons linéaires des orbitales atomiques de valence appartenant à des sous-couches différentes (pour un même atome). Les nouvelles orbitales sont à ce titre appelées orbitales hybrides. Ce mélange d'orbitales de symétries différentes mais **appartenant à la même couche électronique** permet de modifier l'orientation des nouvelles orbitales afin de mieux décrire qualitativement les liaisons entre atomes. On écrit une orbitale hybride sous la forme :

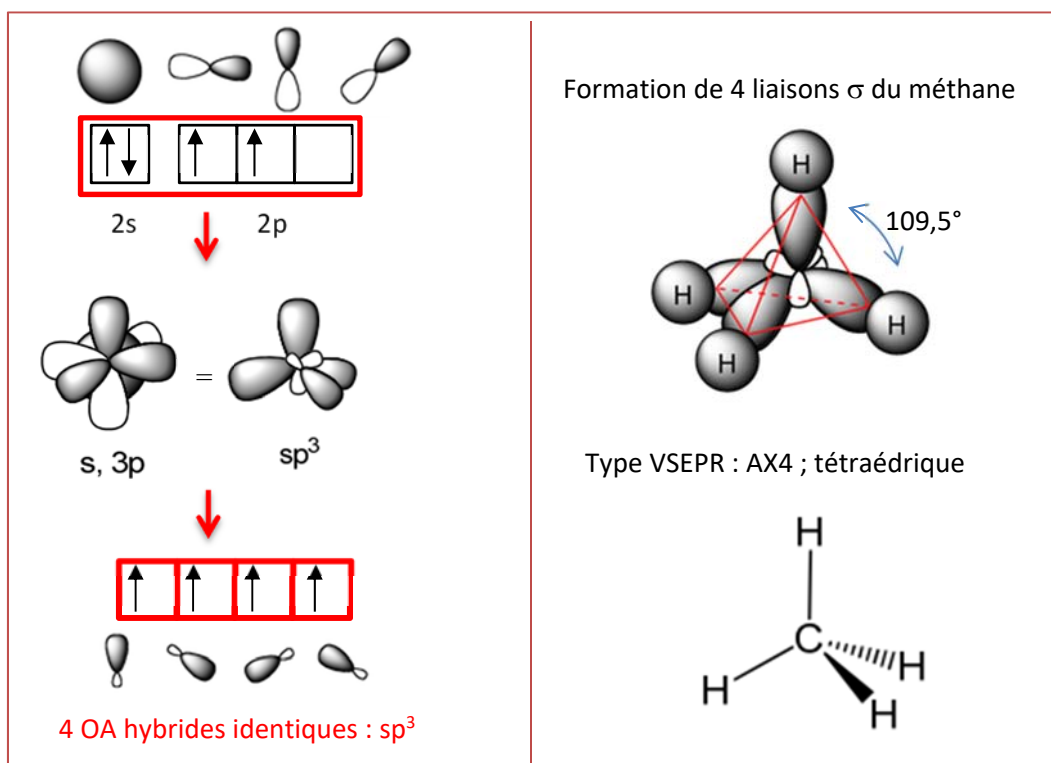
$$\varphi = \sum_{p=1}^N c_p \chi_p$$

Où  $\varphi$  est l'orbitale hybride,  $c_p$  les coefficients de la combinaison linéaire qui donnent l'influence de chaque orbitale atomique  $\chi_p$  dans l'hybride. Il existe 3 types d'orbitales hybrides :  $sp^3$ ,  $sp^2$  et  $sp$ .

## Hybridation $sp^3$

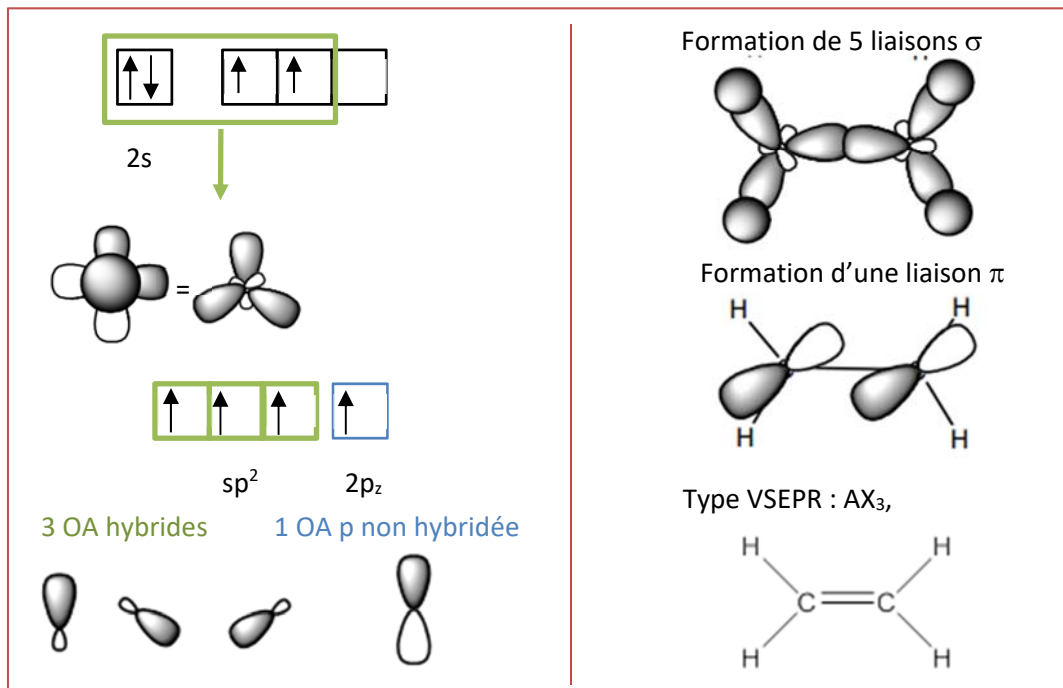
Elle résulte de la combinaison linéaire d'une orbitale s avec 3 orbitales p d'un même atome. Pour décrire une molécule tétraédrique telle que  $CH_4$ , pyramidale avec une paire non liante comme  $NH_3$  ou angulaire avec deux paires non liantes comme  $H_2O$ .

Exemple :  $CH_4$ ;  ${}_6C 1s^2 2s^2 2p^2$



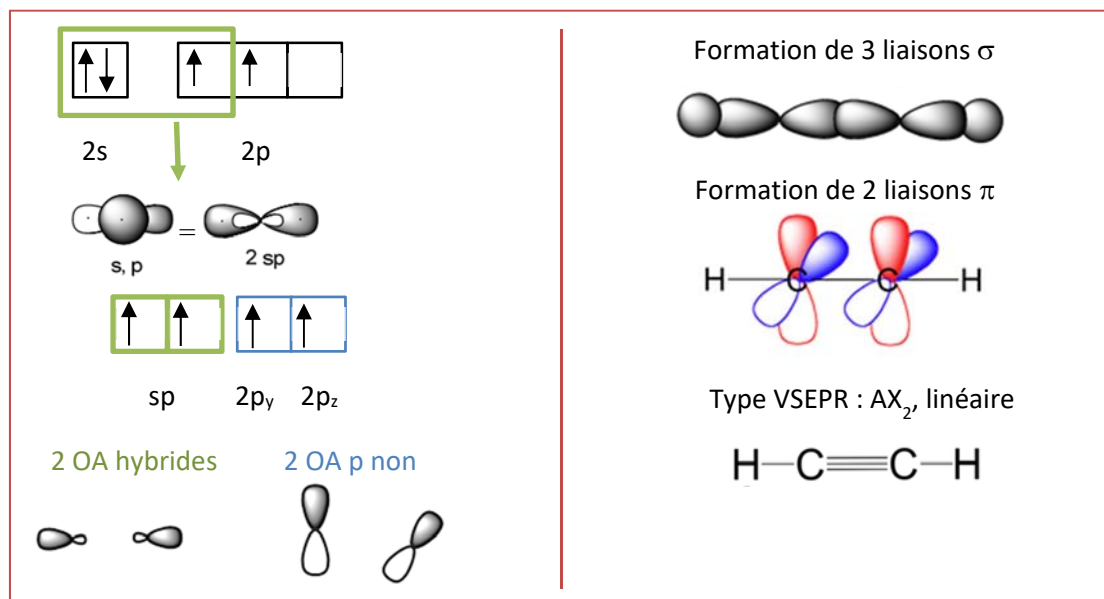
## Hybridation $sp^2$

Elle résulte de la combinaison linéaire d'une orbitale s avec 2 orbitales p d'un même atome. Pour décrire une molécule trigonale telle que  $BH_3$  ; l'autre orbitale p est inchangée et sera à l'origine de la liaison  $\pi$  de l'éthylène. Exemple :  $C_2H_4$



### Hybridation $sp$

Elle résulte de la combinaison linéaire d'une orbitale s avec une orbitale p d'un même atome. Pour décrire une molécule linéaire telle que  $\text{BeH}_2$  ; les deux autres orbitales p sont inchangées et seront à l'origine, par exemple, des deux liaisons  $\pi$  dans l'acétylène. *Exemple* :  $\text{C}_2\text{H}_2$ .



### Lien avec la VSEPR

Orbitales hybrides	AX <sub>m</sub> E <sub>p</sub> m+p	Figure de répulsion	Angles de liaisons théoriques	Type de liaisons	Liaison
sp <sup>3</sup>	4	Tétraédrique	109,5°	Simple	$\sigma$
sp <sup>2</sup>	3	Triangulaire	120°	Double	$\sigma + \pi$
sp	2	Linéaire	180°	Triple	$\sigma + \pi + \pi$