

# Hybridation

## Ce qui peut vous être demandé à l'examen ?

A l'examen le professeur peut vous demander à partir d'une molécule quelconque de déterminer l'hybridation d'un atome qui la compose. Par exemple à l'examen PAS/LASS 2020-2021 il est tombé l'item suivant :

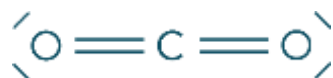
« Les atomes centraux de 2 de ces molécules ont un atome central hybridé  $sp^3$  »

## Pour le carbone :

Il n'y a pas de cas particulier :

- 1) Dessiner le schéma de Lewis de la molécule (ou la forme développée avec les doublets non-liants)
- 2) Déterminer la VSEPR de l'atome central demandé
- 3) Déterminer à partir de la VSEPR de l'atome central son hybridation, pour cela j'ai une petite technique : le type d'hybridation respectera cette équation :  $m + n - 1 = x$  (avec  $m$  le nombre d'atomes liés à l'atome central et  $n$  le nombre de doublets non-liants). L'hybridation sera donc de la forme  $sp^x$

Exemple : Déterminer l'hybridation de l'atome de carbone dans la molécule de  $CO_2$



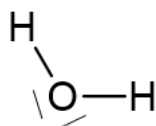
- 1)
- 2) L'atome de carbone a pour VSEPR  $AX_2$  (car il est lié à 2 atomes et n'a pas de doublets non-liants) (rappel : une liaison double ou triple vaut comme une liaison simple)
- 3) En utilisant la technique :  $m + n - 1$   
On remplace par les chiffres souhaités :  $2 + 0 - 1 = 1$   
On trouve donc que le carbone est hybridé  $sp$   
Cela signifie qu'il a 2 orbitales hybrides identiques permettant de faire une liaison avec chaque oxygène et 2 orbitales p pures permettant de former la double liaison avec les oxygènes

## Les hétéroatomes

Quand il n'y a pas de mésomérie :

- 1) Dessiner le schéma de Lewis de la molécule (ou la forme développée avec les doublets non-liants)
- 2) Déterminer la VSEPR de l'atome central demandé
- 3) Déterminer à partir de la VSEPR de l'atome central son hybridation, pour cela j'ai une petite technique : le type d'hybridation respectera cette équation :  $m + n - 1 = x$  (avec  $m$  le nombre d'atomes liés à l'atome central et  $n$  le nombre de doublets non-liants). L'hybridation sera donc de la forme  $sp^x$

Exemple : Déterminer l'hybridation de l'atome d'oxygène dans la molécule d'eau

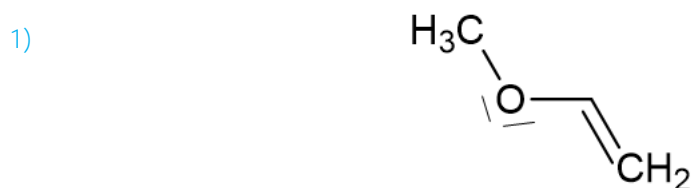


- 1)
- 2) La VSEPR de l'oxygène est  $AX_2E_2$  (car il est lié à 2 atomes d'hydrogènes et possède 2 doublets non liants)
- 3) En utilisant la technique :  $m + n - 1$   
 On remplace par les chiffres souhaités :  $2 + 2 - 1 = 3$   
 On trouve donc que l'oxygène est hybridé  $sp^3$   
 Cela signifie qu'il y a 4 orbitales hybrides identiques permettant de faire 2 liaisons avec les atomes d'hydrogènes et les 2 doublets non-liants

Quand il y a mésomérie :

- 1) Dessiner le schéma de Lewis de la molécule (ou la forme développée avec les doublets non-liants)
- 2) Déterminer la VSEPR de l'atome central demandé
- 3) Déterminer à partir de la VSEPR de l'atome central son hybridation, pour cela j'ai une deuxième technique : le type d'hybridation respectera cette nouvelle équation :  $m + n - 2 = x$  (avec  $m$  le nombre d'atomes liés à l'atome central et  $n$  le nombre de doublets non-liants). L'hybridation sera donc de la forme  $sp^x$

Exemple : Déterminer l'hybridation de l'atome d'oxygène de cette molécule



- 2) La VSEPR de l'oxygène est  $AX_2E_2$  (car il est lié à 2 atomes de carbone et possède 2 doublets non liants)
- 3) En utilisant la technique  $m + n - 2$   
 On remplace par les chiffres souhaités :  $2 + 2 - 2 = 2$   
 On trouve donc que l'oxygène est hybridé  $sp^2$   
 Cela signifie qu'il y a 3 orbitales hybrides permettant de faire les 2 liaisons avec les carbones voisins et un des deux doublets non-liant, ainsi qu'une orbitale  $p$  pure avec l'autre doublet non-liant permettant de faire la mésomérie (délocalisation)