



## Correction du DM n°1: Hybridation

1/	E	2/	BD	3/	AD	4/	C	5/	BD
6/	BD	7/	E	8/	ABD	9/	ABD	10/	AC

### QCM 1 : E

A) Faux : La VSEPR du carbone 1 est **AX<sub>2</sub>** (car rappel une liaison double ou triple vaut comme une liaison simple c'est-à-dire comme 1) donc on fait la première technique pour l'hybridation et on trouve **sp** (car  $2+0-1=1$ ) : on a donc 2 orbitales identiques pour les liaisons aux carbones voisins et 2 p pures pour former la triple liaison.

B) Faux

C) Faux : La VSEPR du carbone 2 est **AX<sub>4</sub>** (attention à ne pas oublier les hydrogènes) donc hybridation **sp<sup>3</sup>** ( $4+0-1=3$ )

D) Faux : Ici il n'y a **pas de mésomérie car schéma n - σ - σ - π** (qui n'existe pas) donc on fait la première technique pour l'hybridation : VSEPR de l'oxygène **AX<sub>2</sub>E<sub>2</sub>** et donc hybridation **sp<sup>3</sup>** (car  $2+2-1=3$ )

E) Vrai

### QCM 2 : BD

A) Faux : le carbone n'ayant pas de cas particulier la technique fonctionne, la VSEPR du carbone 1 est **AX<sub>3</sub>** (car lié à 3 atomes, **rappel : une liaison simple, double ou triple vaut comme 1**), puis l'hybridation est **sp<sup>2</sup>** car  $3+0-1=2$  ( $m+n-1$ )

B) Vrai : **pas de mésomérie ici car enchaînement n - π - σ** (qui n'existe pas) donc la première technique fonctionne ici l'oxygène a pour VSEPR **AXE<sub>2</sub>** donc pour hybridation **sp<sup>2</sup>** (car  $1+2-1=2$ ) avec 3 orbitales identiques pour faire une liaison avec le carbone et les deux doublets non-liants et une p pure afin de faire la double liaison avec le carbone.

C) Faux : ici il y a **mésomérie car il y a un enchaînement π - σ - n** donc la technique ne fonctionne plus on doit non plus faire  $m + n - 1$  mais  $- 2$  car rappel pour qu'il y ait mésomérie il faut que les orbitales soient coplanaires donc qu'on utilise les p pures, donc ici l'oxygène B va passer d'une hybridation **sp<sup>3</sup>** (car **AX<sub>2</sub>E<sub>2</sub>** donc  $2+2-1=3$ ) sans p pure à une hybridation **sp<sup>2</sup>** (car  $2+2-2=2$  (technique quand mésomérie)) avec 3 orbitales identiques pour faire un doublet non-liant, une liaison avec l'hydrogène et une autre avec le carbone et une p pure avec l'autre doublet non-liant permettant de faire la délocalisation (mésomérie) (car la p pure est coplanaire avec l'autre p pure de la double liaison entre le carbone et l'oxygène → mésomérie possible) .

D) Vrai : au-dessus

E) Faux

### QCM 3 : AD

A) Vrai : La VSEPR du carbone 1 est **AX<sub>2</sub>** (**rappel : une liaison simple, double ou triple vaut comme 1**) donc son hybridation est **sp** (car  $2+0-1=1$ )

B) Faux : Ici il y a **mésomérie car on a un schéma n - σ - π** (**ne pas oublier les doublets non-liants**) on utilisera donc la deuxième technique : la VSEPR de l'oxygène est **AX<sub>2</sub>E<sub>2</sub>** donc son hybridation est **sp<sup>2</sup>** (car  $2+2-2=2$ ). On a donc 3 orbitales identiques dont 2 pour les liaisons aux carbones voisins et une pour le doublet non-liant ainsi qu'une p pure où on aura notre deuxième doublet non-liant qui permettra de faire notre délocalisation (ou mésomérie)

C) Faux : Ici il n'y a **pas de mésomérie car schéma n - π - σ** (qui n'existe pas) donc on peut utiliser la première méthode pour l'hybridation : la VSEPR de l'azote est **AX<sub>2</sub>E** donc hybridation **sp<sup>2</sup>** (car  $2+1-1=2$ ). On aura donc 3 orbitales identiques dont une pour la liaison avec l'hydrogène une autre pour le carbone et enfin pour le doublet non-liant ainsi qu'une p pure pour former la double liaison avec le carbone.

D) Vrai

E) Faux

### QCM 4 : C

A) Faux : Car sa VSEPR est **AX<sub>3</sub>** (car lié à 3 atomes), donc son hybridation est **sp<sup>2</sup>** (car  $m+n-1$  fonctionne toujours pour les carbones :  $3+0-1=2$ ). Cela signifie donc qu'il possède 3 orbitales hybrides identiques permettant de faire les liaisons simples aux atomes voisins et une orbitale p pure permettant de faire la double liaison

B) Faux : Car ici le doublet non-liant de l'azote participe à la mésomérie avec le schéma **n - σ - π** donc la technique est  $m+n-2$  : sa VSEPR est **AX<sub>3</sub>E** donc **sp<sup>2</sup>** (car  $3+1-2=2$ ). On obtient donc 3 orbitales hybrides pour les liaisons aux autres atomes et une orbitale p pure avec le doublet non liant pour faire la mésomérie

C) Vrai : Car ici le doublet non-liant de l'oxygène participe à la mésomérie avec le schéma **n - σ - π** donc la technique est  $m+n-2$  : sa VSEPR est **AX<sub>2</sub>E<sub>2</sub>** donc **sp<sup>2</sup>** ( $2+2-2=2$ ). On obtient donc 3 orbitales hybrides pour les liaisons aux autres atomes et 1 des 2 doublets non-liants et une orbitale p pure avec le doublet non liant pour faire la mésomérie

D) Faux

E) Faux

### QCM 5 : BD

- A) Faux : Ici le carbone A a pour VSEPR  $AX_3$  (pas oublier l'hydrogène), on utilise ensuite la technique  $m+n-1$  (car pour le carbone ça fonctionne tout le temps) : donc hybridation  $sp^2$  (car  $3+0-1=2$ ). On obtient donc 3 orbitales hybrides permettant de faire les liaisons avec les atomes voisins et une orbitale p pure permettant de réaliser la double liaison
- B) Vrai : Ici le doublet non-liant de l'azote ne participe pas à la mésomérie car il y a certes un schéma  $n-\sigma-\pi$  mais la liaison simple ( $\sigma$ ) n'en est pas une vraie mais plutôt une hybride car elle participe déjà à la mésomérie  $\pi-\sigma-\pi$  (au niveau de la fonction cétone). Donc pour déterminer l'hybridation on prend la première technique  $m+n-1$  : la VSEPR de l'azote est  $AX_2E$  donc l'hybridation est  $sp^2$  (car  $2+1-1=2$ ). On se retrouve donc avec 3 orbitales hybrides permettant de réaliser deux liaisons simples ainsi que le doublet non-liant et une p pure permettant de faire la deuxième liaison de la double liaison
- C) Faux : Ici le doublet non-liant de l'azote 2 participe à la mésomérie car il y a un schéma  $n-\sigma-\pi$  et que la liaison simple en est une vraie car on a juste un schéma  $\pi-\sigma-\sigma-\pi$  (qui n'existe pas). On utilise donc la technique  $m+n-2$  : sa VSEPR est  $AX_3E$  donc son hybridation est  $sp^2$  (car  $3+1-2=2$ ). On obtient donc 3 orbitales hybrides permettant de faire les 3 liaisons simples et la p pure qui permet au doublet non-liant de faire la délocalisation
- D) Vrai : Ici le doublet non-liant de l'azote 3 participe à la mésomérie car il y a un schéma  $n-\sigma-\pi$  et que la liaison simple en est une vraie. On utilise donc la technique  $m+n-2$  : sa VSEPR est  $AX_3E$  donc son hybridation est  $sp^2$  (car  $3+1-2=2$ ). On obtient donc 3 orbitales hybrides permettant de faire les 3 liaisons simples et la p pure qui permet au doublet non-liant de faire la délocalisation
- E) Faux

### QCM 6 : BD

- A) Faux : Avec le carbone il n'y a pas de cas particulier donc on utilise  $m+n-1$  à partir de la VSEPR. On obtient :  $AX_3$  (on n'oublie pas l'hydrogène)  $\rightarrow sp^2$  (car  $3+0-1=2$ )
- B) Vrai : On a ici le doublet non-liant de l'azote 1 qui participe à la mésomérie car on a un schéma  $\pi-\sigma-n$  avec une vraie liaison simple ( $\sigma$ ) (car non impliqué dans un système  $\pi-\sigma-\pi$ ), donc on n'utilise cette fois le  $m+n-2$ . On obtient donc  $AX_3E$  (pas oublier le doublet non-liant)  $\rightarrow sp^2$  (car  $3+1-2=2$ )
- C) Faux : On a ici le doublet non-liant de l'azote 2 qui participe à la mésomérie car on a un schéma  $\pi-\sigma-n$  avec une vraie liaison simple ( $\sigma$ ) (car non impliqué dans un système  $\pi-\sigma-\pi$ ), donc on n'utilise cette fois le  $m+n-2$ . On obtient donc  $AX_3E$  (pas oublier le doublet non-liant)  $\rightarrow sp^2$  (car  $3+1-2=2$ )
- D) Vrai : Le doublet non-liant de l'oxygène ne participe pas à la mésomérie donc on fait la technique  $m+n-1$ . On obtient :  $AXE_2$  (pas oublier les doublets non-liants)  $\rightarrow sp^2$  (car  $1+2-1=2$ )
- E) Faux

### QCM 7 : E

- A) Faux : Le doublet non-liant de l'atome d'azote 1 participe à la mésomérie car on observe un schéma  $n-\sigma-\pi$  (avec une vraie liaison simple car ne participant pas à une mésomérie de type  $\pi-\sigma-\pi$ ). On utilise donc la formule  $m+n-2$ , et on obtient : la VSEPR de l'azote 1 est  $AX_3E \rightarrow$  donc hybridation  $sp^2$  ( $3+1-2=2$ )
- B) Faux : Le doublet non-liant de l'atome d'azote 2 ne participe pas à une mésomérie, on utilise donc la formule  $m+n-1$  et on obtient : la VSEPR de l'azote 2 est  $AX_3E \rightarrow$  donc hybridation  $sp^3$  ( $3+1-1=3$ )
- C) Faux : Un des doublets non-liants de l'atome d'oxygène A participe à la mésomérie car on observe un schéma  $n-\sigma-\pi$  (avec une vraie liaison simple car ne participant pas à une mésomérie de type  $\pi-\sigma-\pi$ ). On utilise donc la formule  $m+n-2$ , et on obtient : la VSEPR de l'oxygène A est  $AX_2E_2 \rightarrow$  donc hybridation  $sp^2$  ( $2+2-2=2$ )
- D) Faux : L'atome de carbone ! n'a pas de cas particuliers donc on utilise la première technique  $m+n-1$  et on obtient : la VSEPR de l'atome de carbone ! est  $AX_3$  (rappel une double ou triple liaison vaut comme une simple)  $\rightarrow$  donc hybridation  $sp^2$  ( $3+0-1=2$ )
- E) Vrai

### QCM 8 : ABD

- A) Vrai : Le doublet non-liant de l'azote 1 ne participe pas à la mésomérie de type  $n-\sigma-\pi$  car il ne s'agit pas d'une vraie liaison simple car cette dernière participe déjà à une mésomérie de type  $\pi-\sigma-\pi$ , on utilise donc la formule 1,  $m+n-1$  et on obtient : la VSEPR de l'atome d'azote 1 est  $AX_2E \rightarrow$  donc hybridation  $sp^2$  ( $2+1-1=2$ )
- B) Vrai : Le doublet non-liant de l'azote 2 participe à une mésomérie de type  $n-\sigma-\pi$  (car on a une vraie liaison simple qui ne participe pas déjà à une mésomérie de type  $\pi-\sigma-\pi$ ) on utilise donc la formule 2 et on obtient : la VSEPR de l'atome d'azote 2 est  $AX_3E \rightarrow$  donc hybridation de type  $sp^2$  ( $3+1-2=2$ )
- C) Faux : L'atome de carbone A n'a pas de cas particuliers donc on utilise la formule 1 et on obtient : la VSEPR de l'atome de carbone A est  $AX_4$  (pas oublier les H)  $\rightarrow$  donc hybridation  $sp^3$  ( $4+0-1=3$ )
- D) Vrai : Il ne peut pas y avoir de mésomérie avec les doublets non-liants de l'atome d'oxygène ? donc on utilise la formule 1 et on obtient : la VSEPR de l'atome d'oxygène ? est  $AXE_2 \rightarrow$  donc hybridation  $sp^2$  ( $1+2-1=2$ )
- E) Faux

### QCM 9 : ABD

- A) Vrai : Le carbone n'a pas de cas particuliers donc on utilise la technique 1,  $m+n-1$  et on obtient : la VSEPR du carbone 1 est **AX<sub>4</sub>** (pas oublier les 2 H) → donc hybridation **sp<sup>3</sup>** ( $4+0-1=3$ )
- B) Vrai : Le carbone n'a pas de cas particuliers donc on utilise la technique 1,  $m+n-1$  et on obtient : la VSEPR du carbone 2 est **AX<sub>3</sub>** (pas oublier H + une double liaison vaut comme une simple) → donc hybridation **sp<sup>2</sup>** ( $3+0-1=2$ )
- C) Faux : Le carbone n'a pas de cas particuliers donc on utilise la technique 1,  $m+n-1$  et on obtient : la VSEPR du carbone 3 est **AX<sub>4</sub>** → donc hybridation **sp<sup>3</sup>** ( $4+0-1=3$ )
- D) Vrai : Il n'y a pas ici de mésomérie avec les doublets non-liants de l'oxygène donc on utilise la première technique,  $m+n-1$  et on obtient : la VSEPR de l'atome d'oxygène A est **AX<sub>2</sub>E<sub>2</sub>** → donc hybridation **sp<sup>3</sup>** ( $2+2-1=3$ )
- E) Faux

### QCM 10 : AC

- A) Vrai : L'atome de carbone n'a pas de cas particuliers donc on utilise la technique 1,  $m+n-1$  et on obtient : la VSEPR de l'atome de carbone 1 est **AX<sub>3</sub>** (rappel une liaison double vaut comme une simple) → donc hybridation **sp<sup>2</sup>** ( $3+0-1=2$ )
- B) Faux : On observe ici qu'un des doublets non-liants de l'atome d'oxygène A participe à une mésomérie de type  $n - \sigma - \pi$  (car il s'agit d'une vraie liaison simple ne participant pas déjà à une mésomérie de type  $\pi - \sigma - \pi$ ), on utilise donc la technique 2,  $m+n-2$  et on obtient : la VSEPR de l'atome d'oxygène A est **AX<sub>2</sub>E<sub>2</sub>** → donc hybridation **sp<sup>2</sup>** ( $2+2-2=2$ )
- C) Vrai : Il n'y a ici pas de présence de mésomérie de type  $n - \sigma - \pi$  (avec les doublets non-liants de l'oxygène B) donc on peut utiliser la technique 1,  $m+n-1$  et on obtient : la VSEPR de l'atome d'oxygène B est **AXE<sub>2</sub>** (pas oublier les doublets non-liants) → donc hybridation **sp<sup>2</sup>** ( $1+2-1=2$ )
- D) Faux : Le doublet non-liant de l'atome d'azote participe à une mésomérie de type  $n - \sigma - \pi$  (car il s'agit d'une vraie liaison simple ne participant pas à une mésomérie de type  $\pi - \sigma - \pi$ ), on utilise donc la technique 2,  $m+n-2$  et on obtient : la VSEPR de l'atome d'azote est **AX<sub>3</sub>E** → donc hybridation **sp<sup>2</sup>** ( $3+1-2=2$ )
- E) Faux

Une fiche explicative sortira dans la foulée afin d'expliquer comment résoudre ce genre de QCM