

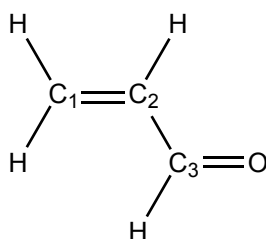
Exercice 1. Dérivés fluorures (6 points)

On considère la série de dérivés fluorures ClF_3 , SF_4 et BrF_5 . Pour chacune de ces molécules :

- 1) Ecrire la structure de Lewis.
- 2) Donner la structure de l'environnement électronique de l'atome central en utilisant la nomenclature VSEPR.
- 3) Schématiser et nommer la figure de répulsion.
- 4) Donner la géométrie (nom, schéma) de la molécule et la valeur théorique des angles de liaison.
- 5) Indiquer l'état d'hybridation de l'atome central.

Exercice 2. Molécule d'acroléine (5 points)

On considère la molécule d'acroléine schématisée ci-dessous.



- 1) Donner l'état d'hybridation de chaque carbone et de l'oxygène dans cette molécule.
- 2) Proposer un schéma de la formation des liaisons en utilisant le formalisme des cases quantiques.
- 3) Représenter schématiquement les orbitales atomiques hybridées et les orbitales non hybridées. Distinguer sur le schéma les orbitales participant à la formation des liaisons de type σ et π .

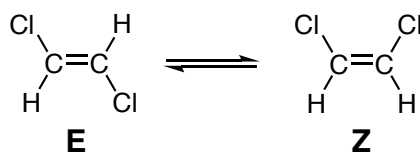
Exercice 3. Molécule d'acide hypofluoreux (4 points)

On considère la molécule d'acide hypofluoreux de formule chimique HOF.

- 1) Donner la structure de l'environnement électronique de l'atome d'oxygène dans la nomenclature VSEPR.
- 2) Donner la figure de répulsion et la géométrie de la molécule, en précisant la valeur théorique de l'angle de liaison.
- 3) L'angle de liaison H-O-F est en réalité égal à $97,2^\circ$. Expliquer la différence avec l'angle de liaison théorique prévu par le modèle VSEPR.
- 4) On donne la valeur des dipôles le long des liaisons OH et OF : $\mu_{OH} = 1,41 \text{ D}$, $\mu_{OF} = 0,87 \text{ D}$. Reporter sur un schéma l'orientation des dipôles de liaison ainsi que l'orientation du dipôle moléculaire total.
- 5) Déterminer la norme du dipôle total.

Exercice 4. Molécule de 1,2-dichloroéthène (5 points)

La molécule de dichloroéthène présente deux isomères de configuration E (*trans*) et Z (*cis*). La réaction d'isomérisation est schématisée ci-dessous.



- 1) Expliquer pourquoi, au besoin à l'aide d'un schéma, l'isomérisation E→Z nécessite la rupture d'une liaison covalente.
- 2) L'énergie d'une liaison simple entre deux atomes de carbone est égale à 344 kJ/mol ; celle d'une liaison double est égale à 615 kJ/mol. Estimer à partir de ces données l'énergie de la liaison π entre les deux atomes de carbone dans la molécule de dichloroéthène.
- 3) On utilise une irradiation lumineuse pour provoquer l'isomérisation E→Z du dichloroéthène. Quelle longueur d'onde maximale doit-on utiliser ? Dans quel domaine du spectre électromagnétique ce rayonnement se situe-t-il ?
- 4) Sachant que l'énergie thermique est égale à $k_B T$ où k_B est la constante de Boltzmann ($k_B = 1,3806 \cdot 10^{-23} \text{ J.K}^{-1}$), calculer la température T qu'il faudrait atteindre pour provoquer l'isomérisation d'une mole de dichloroéthène uniquement par voie thermique.
- 5) Sachant que la température d'ébullition de la forme E est de 48°C , quelle voie (thermique ou photochimique) choisiriez-vous pour provoquer l'isomérisation ?