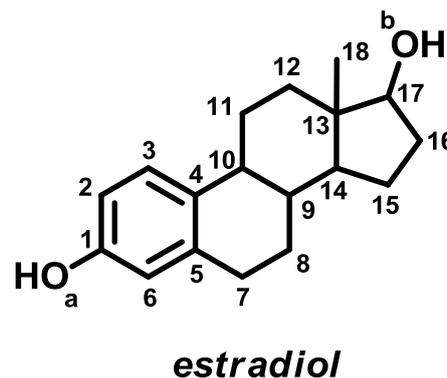


Examen Novembre 2011

Le bisphénol A est un perturbateur endocrinien qui mime l'action des oestrogènes. Son action serait environ 1 000 fois inférieure à celle de l'estradiol, un œstrogène naturel (voir figure à droite) mais étant très présent dans notre environnement quotidien, il est à même de perturber notre régulation hormonale.

L'estradiol est une molécule qui dérive du métabolisme du cholestérol. Cette molécule est une hormone sexuelle qui est impliquée dans les métabolismes masculins et féminins et joue un rôle majeur dans le cycle de reproduction.



Données. Numéro atomique : ${}_6\text{C}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{17}\text{Cl}$;
Electronégativité : $\chi_{\text{H}} = 2,2$, $\chi_{\text{C}} = 2,5$, $\chi_{\text{O}} = 3,5$, $\chi_{\text{Cl}} = 3,2$.

1 – Sur votre copie, compléter, si possible avec un crayon d'une autre couleur, la formule semi-développée de cette molécule afin d'obtenir sa formule de Lewis complète.

2 – Classer les atomes de carbone, d'oxygène présents dans l'estradiol en différentes familles VSEPR distinctes. Donner la géométrie VSEPR idéale autour de l'atome central pour chacune de ces familles, en indiquant la valeur théorique des angles.

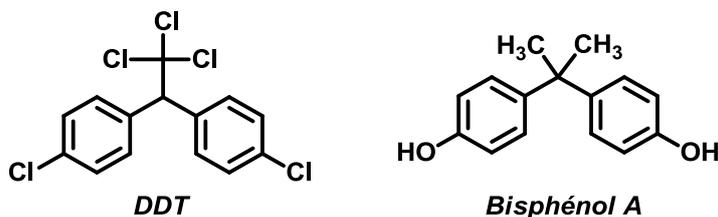
Pour la suite du sujet, on tiendra compte de **la délocalisation maximale possible pour cette molécule** :

3 – Déterminer l'hybridation de chacun des atomes de carbone de l'estradiol. Justifier.

4 – Déterminer l'hybridation de chacun des atomes d'oxygène. Pour chacun des atomes d'oxygène, spécifier dans quel type d'orbitale se trouvent les doublets libres (ou électrons non-liants). Justifier.

5 – Combien existe-t-il de systèmes π dans cette molécule? Sur quels atomes se délocalise(nt) le(s) système(s) π ? Décompter le nombre d'électrons présents dans ce(s) système(s) π délocalisé(s). Quels sont les atomes qui sont coplanaires? Justifiez vos réponses.

6 – Quels atomes de cette molécule sont susceptibles de former des liaisons hydrogène inter-moléculaires? Justifier votre réponse. Ne pas hésiter à utiliser des schémas pour expliciter vos réponses. Cette molécule peut former d'autres interactions intermoléculaires de « faible énergie » : lesquelles et avec quel type de molécule partenaire?

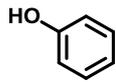


Le DDT a été utilisé comme pesticide. 60 ans après les premières études épidémiologiques, il a été montré que le DDT pourrait inhiber un développement normal des organes reproducteurs féminins. Il est maintenant connu que le Bisphénol A perturbe, entre autres, le cycle reproducteur des mammifères.

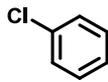
7 – Ecrire la structure électronique du Chlore. A l'aide du formalisme des cases quantiques, préciser la structure électronique de valence principale de cet atome et indiquer ses éventuelles valences secondaires.

8 – En s'appuyant sur les propriétés d'électronégativité des atomes d'oxygènes et de chlore, comparer les phénomènes de polarisation lorsque ces atomes sont impliqués dans une liaison simple avec un atome de carbone. Justifier.

9 – Soient les fragments :



et



Ecrire les formes mésomères de l'un d'entre eux et préciser le nombre d'électrons impliqués dans le système π . Comparer les effets inducteurs et mésomères de ces deux fragments.

10 – Ces deux molécules, à un niveau ou à un autre, jouent un rôle perturbateur dans le cycle reproducteur. Que pourrait-on imaginer comme propriété importante, structurale ou électronique, concernant les récepteurs biologiques perturbés par ces molécules ?