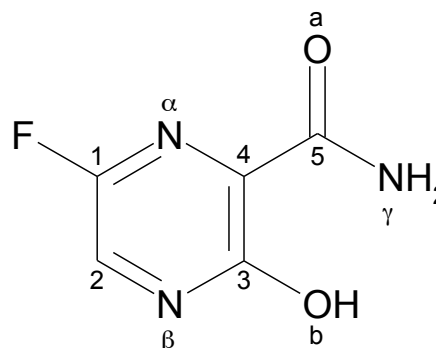


**Documents autorisés** : aucun document ni calculatrice autorisé  
(modèles moléculaires, pâte à modeler ou pommes de terre et allumettes autorisés)

Le **favipiravir** est utilisée comme antiviral contre les virus à ARN, dont notamment les virus de la grippe, le virus du Nil occidental, le virus de la fièvre jaune...

On pense qu'il agit par inhibition sélective de l'ARN polymérase-ARN dépendante.

Deux études publiées au printemps 2014 ont indiqué que cette molécule avait été testée avec succès contre le virus Ebola sur des souris. Un essai clinique a été lancé en Guinée en décembre 2014 pour tester son efficacité sur l'homme.



Molécule de **favipiravir**

Données : Numéros atomiques :  ${}^1\text{H}$ ,  ${}^6\text{C}$ ,  ${}^7\text{N}$ ,  ${}^8\text{O}$ ,  ${}^9\text{F}$

1 – Considérons l'atome de fluor  ${}^{19}_9\text{F}$ .

- donner les particules constituant cet atome.
- à l'aide du formalisme des cases quantiques, écrire sa configuration électronique de valence.
- Quel ion stable est susceptible de former cet atome ? **Justifiez votre réponse.**
- où se situe le fluor dans l'échelle des électronégativités ? **Justifiez votre réponse.**

2 – **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**.

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

3 – Etablir la liste des atomes qui vont changer d'hybridation lorsque l'on tient compte de la délocalisation maximale. Dans chaque cas, **justifiez** votre réponse.

4 - Dans un tableau de la forme :

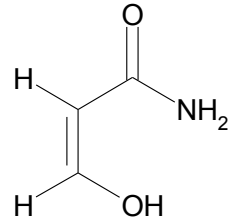
Type VSEPR	Liste d'atomes associés au type VSEPR	Hybridation	Doublet « libre » dans orbitale de type :
...	...	...	...

- classer les atomes de carbone, d'oxygène et d'azote et de fluor présents dans le *favipiravir* en différentes familles VSEPR distinctes et déterminer, en le justifiant, leur hybridation.
- pour les atomes présentant des doublets libres, préciser la nature de l'orbitale dans laquelle ces doublets se situent. **Pour cette colonne, justifiez vos réponses à l'extérieur du tableau à l'aide du formalisme des cases quantiques.**

5 – Considérons le motif impliquant les atomes  $\text{N}_\gamma\text{-C}_5(\text{O}_a)\text{-C}_4\text{-N}_\alpha\text{-C}_3$ . Dessiner, à l'aide de cases quantiques, le schéma de liaison entre ces différents atomes. Les différents types d'électrons devront clairement apparaître dans votre schéma, incluant ceux des doublets libres s'il y a lieu.

6 – Combien existe-t-il de systèmes  $\pi$  dans cette molécule et sur quels atomes se délocalise(nt)-il(s)?

- Décompter le nombre d'électrons présents dans ce(s) système(s)  $\pi$  délocalisé(s).
- Quels sont les atomes qui sont coplanaires ? **Justifiez vos réponses.**



7 - Ecrire les formes mésomères du fragment ci-contre, tiré de cette molécule :

8 – Définir ce qu'est une « liaison hydrogène ».

- lister, **en justifiant**, les atomes de cette molécule qui sont susceptibles de former des liaisons hydrogène inter-moléculaires ?
- lister, **en justifiant**, les atomes de cette molécule qui sont susceptibles de former des liaisons hydrogène intra-moléculaires ?

(Utiliser des schémas pour expliciter vos réponses).

9 – L'enzyme « ARN polymérase-ARN dépendante » interagit avec un nucléotide qu'elle utilise comme « référence » pour introduire une nouvelle base dans la séquence de l'ARN. Quelles interactions peut-on imaginer entre cette enzyme et la molécule de favipiravir qui pourraient expliquer l'inhibition de ce mécanisme ?