



TP : La structure de l'A.D.N. (logiciel RasTop)

Présentation, soin, orthographe (notamment celle des mots clefs) et rigueur du français (C)

Rappel : Les réponses aux questions doivent être formulées sous la forme d'une phrase.

/1

Malgré la puissance des microscopes modernes, les images des molécules de la matière vivante ne sont pas assez détaillées. Par contre, on parvient, en combinant les résultats des analyses chimiques, cristallographiques et de résonance magnétique nucléaire (RMN) à fournir suffisamment d'informations à de puissants ordinateurs de centres de calcul pour qu'ils puissent calculer un modèle moléculaire en 3D que l'on peut ensuite manipuler grâce aux fonctions d'un logiciel de visualisation.

☞ Lancer le programme **RasTop**.

☞ **Ouvrir** le fichier **ADN.pdb** pour charger le modèle de la molécule d'acide désoxyribonucléique ou A.D.N.

I. L'ORGANISATION DANS L'ESPACE DE LA MOLÉCULE D'A.D.N.

/1

☞ Choisir la représentation en boules et bâtonnets 

☞ La faire tourner dans tous les sens.

☞ **Atomes Colorer par Chaîne**.

1(I). De combien de chaînes est constituée la molécule d'ADN ?

/0,5

☞ **Rubans Squelette carboné**

2(I). Quelle est la forme en trois dimensions de cette molécule ?


/0,5

3(C). Schématise-la de manière simplifiée (légende à mettre : chaîne ou hélice a, chaîne ou hélice b).

/2

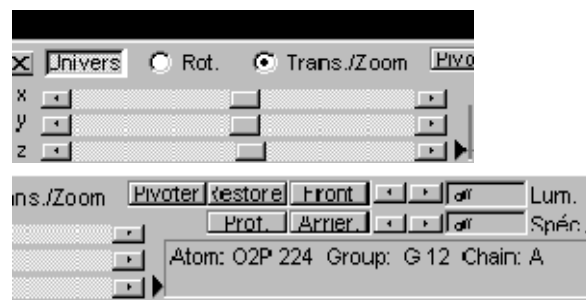
II. LES ATOMES CONSTITUTIFS DE LA MOLÉCULE D'A.D.N.

/2

☞ et  **Editer Commande** taper **restrict*B**

☞ **Atomes Colorer par CPK** et **Rubans Effacer**

☞ En bas de l'écran, choisir **Trans/Zoom** puis actionner le curseur **Z** pour modifier la taille de l'affichage. Les curseurs **X** et **Y** permettent les déplacements horizontaux et verticaux.



En cliquant sur n'importe quel atome de la molécule d'A.D.N., la lettre de la base du nucléotide sélectionné apparaît en bas dans la fenêtre RasTop à côté de **Atom**. Il s'agit uniquement de la première lettre. (dans l'exemple ci-contre : O)

4(I). Quels sont les atomes présents dans la molécule (ne tenir compte que de la 1^{ère} lettre) ?

/1

5(Ra). Cette molécule est-elle d'origine organique ? Justifie.

/1

III. LES NUCLÉOTIDES

/4

Chaque chaîne de la molécule d'A.D.N. est constituée d'une polymérisation d'unités répétitives : les nucléotides.

En cliquant sur n'importe quel atome de la molécule d'A.D.N., la lettre de la base du nucléotide sélectionné apparaît dans la fenêtre RasTop à côté de **Group**. Il s'agit uniquement de la lettre.

6(I). Combien existe-t-il de bases différentes ?

/0,5

7(I). Lesquelles ?

/0,5

☞ et  **Editer Commande** taper **restrict A18B**


Un nucléotide est constitué par la liaison de trois éléments ; Un acide phosphorique (PO₄H₃), un sucre (C₅=désoxyribose) et d'une base azotée (N). Repère ces trois éléments.

8(I). Complète le document A.

/1,5

9(Ra). Combien existe-t-il de différents types de nucléotides dans une molécule d'A.D.N. ?

/0,5

☞ et  **Ouvrir** le fichier **ADN.pdb** **Editer Commande** taper **restrict A18B, T19B**

10(I). Compare-le nouveau nucléotide sélectionner avec le précédent : indique quelle est la partie qui diffère d'un nucléotide à un autre.

/0,5

11(I). Par quelle partie sont liés 2 nucléotides de la même chaîne (hélice) ?

/0,5

Vous venez de comprendre que la molécule d'ADN est un polymère de nucléotides. Les nucléotides sont liés les uns aux autres par des liaisons covalentes fortes*, cette association forme une chaîne de nucléotides ou une hélice de la molécule d'ADN. Il nous reste à comprendre de quelle façon les deux hélices de la molécule d'ADN sont liées l'une à l'autre.

*Une liaison covalente entre deux atomes est une liaison de haute énergie avec mise en commun d'électrons.

Il existe des liaisons de faible énergie entre atomes, sans mise en commun d'électrons, entre par exemple un atome d'oxygène et un atome d'hydrogène, que l'on appelle des liaisons hydrogène ou liaisons H.

🖱 et 🖨 Ouvrir le fichier ADN.pdb Editer Commande taper restrict A18B, T7A

🖱 Liaisons Liaisons hydrogène Afficher

12(I). Précise la nature et le nombre de liaisons entre 2 nucléotides des 2 chaînes de la molécule d'A.D.N.

/1

13(I). Complète le document B.

/2

🖱 et 🖨 Ouvrir le fichier ADN.pdb Editer Commande taper restrict C23B, G2A

14. Combien de liaisons hydrogènes ?

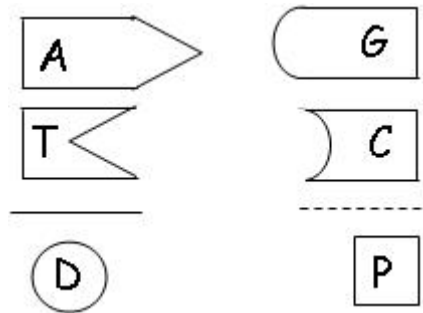
/0,5

15(Ra). Quels sont les seuls appariements possibles des nucléotides présents dans la molécule d'ADN ?

/1

16(C). Représente par un schéma l'organisation des nucléotides de cette molécule d'A.D.N. en imaginant que l'on déroule la molécule, c'est à dire que l'on supprime les torsades.

Utilise les représentations ci- dessous.



/4,5

17(Ra). Formule une hypothèse concernant la façon dont l'information génétique pourrait être stockée dans cette molécule.

/1