

EXERCICE DE GENETIQUE

NIVEAU

SECONDE GENERALE

exercice n °7

L'ADN et ses nucléotides

Professeur Manumanu

www.intellego.fr

a) Quels sont les atomes constitutifs de l' ADN ? (symbole et nom complet)

b) Calculer la masse molaire des quatre nucléotides de l'ADN, nommés ici par leur base azotée :

Adénine (P-D-A) : $C_{10}H_{14} O_6 N_5 P$ MM=

Thymine (P-D-T) : $C_{10}H_{15} O_8 N_2 P$ MM=

Guanine (P-D-G) : $C_{10}H_{14} O_7 N_5 P$ MM=

Cytosine (P-D-C) : $C_9H_{14} O_7 N_3 P$ MM=

Données : masses atomiques MA.

MA C = 12, MA H = 1, MA O = 16, MA N= 14, MA P = 31

c) Calculer la masse molaire de la molécule d'ADN présente dans le chromosome 1 humain Celle-ci est composée de 245 522 847 de paires de nucléotides. On prendra un nombre égal des deux types de paires possibles

NB : Quand deux nucléotides s'associent transversalement formant une paire, aucun atome ne disparaît : il s'agit de liaisons fragiles nommées _____

Quand deux nucléotides s'associent longitudinalement, une liaison solide

_____ s'établit et une molécule d'eau H_2O part pour chaque liaison qui se forme. Il faudra donc en tenir compte quand on associera de chaque côté les

245 522 847 paires de nucléotides.

corrigé : <http://www.intellego.fr/doc/5219>

Exercice n°4 de génétique CORRECTION :

(sont rajoutés en bleu des commentaires qui ne sont bien sûr pas attendus dans la copie)

a) La longueur totale de l'ADN dans une cellule humaine est de $6,05 \cdot 10^9 \cdot 0,34 \cdot 10^{-9} = 2,057\text{m}$.

Nous avons donc dans chacune de nos cellules une longueur d'ADN supérieure à notre taille !

b) L'information génétique contenue dans une seule cellule humaine correspond à

$$6,05 \cdot 10^9 / 10\,000 = 605\,000 \text{ pages.}$$

A comparer par exemple au tome 5 de Harry Potter qui fait 976 pages.....

c) Ceci représente $605\,000 / 700 = 864$ tomes d'encyclopédie !

Pour comparaison, l'encyclopédie qui se trouve peut-être dans la bibliothèque de vos parents est en 20 tomes....

Chaque cellule contient donc plus de quarante fois toutes ces informations. Les généticiens possèdent ces 864 tomes depuis 2002 environ suite à un colossal travail de séquençage dans les années 90 mais continuent la pêche aux gènes : les 32 000 gènes humains sont en effet noyés dans une énorme masse (plus de 95%) d'ADN non codant et une part encore faible est rigoureusement localisée et identifiée.

d) Si la longueur est de 9 cm et la largeur 2nm, le rapport entre les deux est de

$$9 \cdot 10^{-2} / 2 \cdot 10^{-9} = 4,5 \cdot 10^7 = 45 \cdot 10^6 \text{ donc l'ADN est 45 millions de fois plus long que large.}$$

e) Si on fait un modèle agrandi avec une largeur de 5 cm, il faudra donc que la longueur soit :

$$5 \cdot 10^{-2} \times 45 \cdot 10^6 = 45 \cdot 10^4 \text{ m} = 2\,250 \text{ km !}$$

L'ADN mérite bien l'appellation de macromolécule !