Université 08 Mai 45 Guelma
Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre et de l'univers
Département des sciences de la nature et de la vie

TD N°1 : Matériel génétique

Exercice 1 :

Une molécule d'ADN double brin contient 20000 paires de bases.

1. Combien de ribonucléotides renferme cette molécule ?
2. Combien de désoxyribonucléotides contient cette molécule ?
3. Combien compte-elle de tours d'hélice ?
4. Quelle est la longueur de cette molécule ?

Exercice 2 :

Une molécule d'ADN est représentée comme suite :

5' TTTACCCGGGTTTAAAACCGGAAATT 3'

3' AAATGGGCCCAAATTTTGGCCTTAA 5'

1. Vérifiez si les règles de Chargaff s'appliquent à cette molécule d'ADN ?
2. Si la molécule d'ADN contient 20% de thymine, donnez les différents pourcentages des trois autres bases dans cette molécule ?
3. Si cette molécule va subir une dénaturation ménagée, quels sont les sites où l'on observera la séparation et pourquoi ?

Exercice 3 :

L'analyse de différent ADN de provenance d'organisme différents organismes, en se basant sur la composition en bases azotés, les résultats sont exposés dans le tableau ci-dessous.

Organismes	Bases azotées			
	Adénine (A) %	Thymine (T) %	Guanine (G) %	Cytosine (C) %
Homme	29.3	29.1	20.5	20.3
Levure	31.8	32	17.9	18.1
Criquet	29.1	29.5	20.6	20.7
Bactérie	18.8	18.8	31.1	31.2

1. Calculez les rapports A/T et C/G pour chaque espèce. Quelle relation simple existe-il entre les quantités de chaque type de nucléotide dans la molécule d'ADN ?
2. En utilisant la conclusion de Q1, formulez des hypothèses sur la disposition des nucléotides au sein de la molécule d'ADN ?
3. Calculez maintenant pour chaque espèce le rapport A+T/C+G. Qu'en déduisez-vous ?

Exercices 1 :

Une molécule d'ADN double brin contient 20000 paires de bases.

- Combien de ribonucléotides renferme cette molécule ?
0 ; aucune molécule de ribonucléotide car la molécule d'ADN est constituée de désoxyribonucléotides.
- Combien de désoxyribonucléotides contient cette molécule ?
40000 désoxyribonucléotides car chaque paire contient deux nucléotides.
- Combien compte-elle de tours d'hélice ?
2000 tours, chaque tour est constitué de 10 paires de bases
- Quelle est la longueur de cette molécule ?
 $6,8 \cdot 10^2$ nm

Exercice 2 :

Une molécule d'ADN est représentée comme suite :

5' TTTACCCGGGTTTAAAACCGGAAATT 3'

3' AAATGGGCCCAAATTTTGGCCTTTAA 5'

- Vérifiez si les règles de Chargaff s'appliquent à cette molécule d'ADN ?
Rappelons les règles de Chargaff : $A=T$ et $C=G$ // $A+G=T+C$
 $16+10=10+16 \Rightarrow 26/26=1$ // $A+T/C+G=X$ (x = variable d'une espèce à une autre) :
 $16+16/10+10 = 1,6$
- Si la molécule d'ADN contient 20% de thymine, donnez les différents pourcentages des trois autres bases dans cette molécule ?
Si $T=20\%$ et $T=A$ alors $A=20\%$ et $A+T=40\%$ donc $C+G=60\%$ alors $C=G=30\%$
- Si cette molécule va subir une dénaturation ménagée, quels sont les sites où l'on observera la séparation et pourquoi ?
Les sites où les brins se séparent en premier sont les appariements $A=T$ qui sont les plus fragiles car ils contiennent seulement deux liaisons d'hydrogènes contrairement aux appariements entre $G=C$ qui comportent trois liaisons d'hydrogènes.

Exercice 3 :

L'analyse de différent ADN de provenance d'organisme différents organismes, en se basant sur la composition en bases azotés, les résultats sont exposés dans le tableau ci-dessous.

Organismes	Bases azotées				A/T	C/G	A+T/ C+G
	Adénine (A) %	Thymine (T) %	Cytosine (C) %	Guanine (G) %			
Homme	29,3	29,1	20,5	20,3	1,01	1,01	1,43
Levure	31,8	32	17,9	18,1	0,99	0,99	1,77
Criquet	29,1	29,5	20,6	20,7	0,99	1,00	1,42
Bactérie	18,8	18,8	31,1	31,2	1,00	1,00	0,60

- Calculez les rapports A/T et C/G pour chaque espèce. Quelle relation simple existe-il entre les quantités de chaque type de nucléotide dans la molécule d'ADN ?
On remarque que peu importe l'organisme, les rapports sont environ égaux à un. On peut en déduire que la quantité de thymine est égale à celle de l'adénine et la quantité de guanine est égale à celle de cytosine et ceci pour chaque espèce.

Par conséquent, on peut penser à une association préférentielle et unique entre les bases A et T et C=G. Donc il existe donc une relation complémentaire entre les bases deux à deux.

2. En utilisant la conclusion de Q1, formulez des hypothèses sur la disposition des nucléotides au sein de la molécule d'ADN ?

On peut supposer que A ne peut s'apparier qu'avec T et C ne peut s'apparier qu'avec G donc $A=T$ et $C=G$ Par conséquent : $A + C = T + G \rightarrow$ Bases puriques = Bases pyrimidiques. Donc les bases s'associent deux à deux, on peut penser que l'ADN est formé par deux brins complémentaires, alors on est en présence d'une molécule d'ADN bicaténaire.

Démonstration : $A=T$ et $C=G$ donc $A/T=C/G = 1 \rightarrow A+C/T+G=1 \rightarrow$ C'est le Rapport de Chargaff qui nous renseigne sur l'ADN bicaténaire.

3. Calculez maintenant pour chaque espèce le rapport $A+T/C+G$. Qu'en déduisez-vous ?
Le rapport est différent pour chaque espèce, on peut supposer que la proportion de A, T, C et G est différente pour chaque espèce et donc que les proportions de ATCG sont caractéristiques d'une espèce. Donc le Coefficient de Chargaff $A+T/C+G$ varie selon les espèces.