MATERIEL GENETIQUE
EXERCICE 1

L'analyse en bases azotées de l'ADN provenant de divers organismes a donné les pourcentages regroupés ci-après :

Organismes Bases azotées
Adénine Thymine Guanine Cytosine
Homme 31.0 31,5 19,1 18,4
Saumon
29,7 29,1 20,8 20,4
Criquet
29,3 29,3 20,5 20,7
Bactériophage T2
32,8 32,8 18,2 16,6
Bacille de la tuberculose
16,1 14,8 34,9 35,4
1) Interprétez ces résultats. Quelle relation simple existe-t-il entre les différentes bases de chaque organisme ?
2) Quelle hypothèse concernant la structure de l'ADN pouvez-vous déduire de cette relation ?

EXERCICE 3

Le rapport A+T dans un brin simple d'une molécule de l'ADN est de 0,2.
G+C
A) Quel est le rapport A+T du brin complémentaire ?
G+C
B) Si le rapport A+G est de 0,2 ; quelle sera la valeur de ce rapport dans la chaîne complémentaire ?
T+C
C) Quel est le rapport A+G dans la double chaîne de l'ADN de A et B ?
T+C

EXERCICE 4

X174. On extrait de l'ADN de ce virus et on le compare à celui des Mammifères. On se demande, en effet, si on n'est pas en présence d'un ADN à un seul brin (ADN monocaténaire).ϕOn connait le virus
A l'analyse, l'ADN viral présente une composition en bases comprenant :
32% de cytosine, 29% d'adénine, 22% de thymine et 17% de guanine.
1) En quoi cette composition est-elle inhabituelle quand on la compare à celle de l'ADN d'un Mammifère ?
2) Cet ADN P1 est utilisé comme matrice pour la synthèse d'ADN in vitro. Le produit synthétisé P2 a la composition suivante : 17% de cytosine, 22% d'adénine, 29% de thymine et 32% de guanine.
Quelle relation existe-t-il entre la composition de P1 et celle de P2 ?
3) On fait la même expérience avec un ADN de Mammifère P'1 que l'on fait répliquer comme dans l'expérience précédente. Que peut-on dire des compositions de P'1 et P'2 nouvel ADN formé ?
4) L'ADN du virus est-il formé d'un brin ou de deux ? Exposez vos arguments.
5) Dans une même molécule d'ADN bicaténaire, chacun des deux brins complémentaires véhiculeraient-ils la même information biologique ?

EXERCICE 6

La quantité d'ADN contenue dans les cellules de la carpe a été déterminée selon les techniques suivantes :
1° Technique :
L'ADN a été chimiquement extrait d'une masse M de matériel en utilisant une méthode quantitative. D'une part, le nombre de cellules constituant la masse M a été déterminée soit par mesure de sections cellulaires sur des coupes de tissu observées au microscope optique (dans le cas du foie) soit directement à l'hématimètre sur une fraction aliquote (dans le cas des érythrocytes et des spermatozoïdes). Les résultats sont les suivants :
Foie : Expérience 1 : 4,2 x 108 cellules 1,38 mg ADN
Expérience 2 : 8,6 x 108 cellules 2,80 mg ADN
Expérience 3 : 6,9 x 108 cellules 2,28 mg ADN.
Erythrocytes : Expérience 1 : 5,5 x 108 cellules 1,87 mg ADN
Expérience 2 : 7,6 x 108 cellules 2,58 mg ADN
Spermatozoïdes : Expérience 1 : 7,1 x 108 cellules 1,16 mg ADN
Expérience 2 : 12,6 x 108 cellules 2,05 mg ADN.

2° Technique :
Les tissus ou cellules ont été fixés et colorés au Feulgen. La coloration des noyaux a été quantifiée par microphotométrie et les quantités d'ADN calculées au moyen d'une table de correspondance
Coloration = f (quantité d'ADN). Les valeurs ci-dessous sont une moyenne établie sur 100 noyaux.
Foie : Expérience 1 : ADN = 3,2 x 10-12 g/noyau
Expérience 2 : ADN = 3,3 x 10-12 g/noyau .

Erythrocytes : Expérience 1 : ADN = 3,45 x 10-12 g/noyau
Expérience 2 : ADN = 3,35 x 10-12 g/noyau.
3° Technique :
 =2600Ả). Les résultats sont les suivants :λLes cellules du foie ont été séparés les unes des autres par dilacération. Des préparations par écrasement ont été réalisées à partir de ces cellules et à partir d'érythrocytes. L'ADN nucléaire a été estimé par microphotométrie d'absorption ultraviolette (
Foie : Expérience 1 : ADN = 3,3 x 10-12 g/noyau
Expérience 2 : ADN = 3,3 x 10-12 g/noyau.
Erythrocytes : Expérience 1 : ADN = 3,4 x 10-12 g/noyau.
Expérience 2 : ADN = 3,5 x 10-12 g/noyau.

1) Que peut-on dire de la fiabilité des techniques utilisées ?
2) Ces résultats sont-ils compatibles avec le fait que l'ADN constitue le matériel génétique ?
3) Quelle précision apportent-ils quant à la localisation cellulaire?
4) Dans un tissu embryonnaire de carpe, des dosages de l'ADN cellulaire ont conduit à des quantités légèrement supérieures à celles trouvées ici. Pensez-vous que ce résultat soit en contradiction avec la constance de la quantité d'ADN/cellule ? Pourquoi ?

EXERCICE 8

On réalise au laboratoire les deux expériences suivantes :
Expérience I :
Avec un ADN portant des amorces 3'OH. On peut synthétiser des quantités d'ADN 50 fois supérieures à la quantité de matrice introduite.

Expérience II :
Si on réplique un ADN lourd (marqué par l'azote 15) en milieu léger (14N), on ne retrouve pas d'ADN léger même après deux dédoublements, par contre, en gradient alcalin (c'est à dire dans un milieu où les conditions de dénaturation sont maintenues en permanence), on obtient après représentation des résultats sous forme graphique, un pic d'ADN et un autre pic correspondant à de l'ADN lourd.
1°) Que tirez-vous de l'expérience I ?
2°) Que tirez-vous de l'expérience II ?
3°) Proposez un modèle de fonctionnement de l'ADN polymérase III in vitro permettant d'expliquer ces deux expériences. On ne vous demande pas de dire tout ce que vous savez sur la polymérase III, mais seulement ce que vous pouvez déduire de son fonctionnement à partir de ces deux expériences.