

## Correction du test n°1 – Samedi 12 octobre

### Exercice 1 : La réplication

Watson et Crick décrivent, pour la première fois, en 1953 la structure de la double hélice d'ADN. Ils évoquent d'emblée la possibilité d'une réplication du matériel génétique.

Comment a-t-on abouti à la découverte d'un processus semi-conservatif pour la réplication ?

Pour répondre à cette problématique nous allons étudier les expériences de Meselson et Stahl puis à partir de leur interprétation nous détaillerons le processus de la réplication.

#### **I – L'expérience de Meselson et Stahl**

##### 1 – Présentation de l'expérience

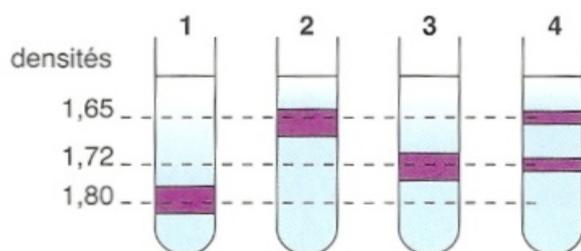
Les 2 chercheurs travaillent sur des bactéries qu'ils cultivent sur différents milieux. L'un contient des nucléotides contenant de l'azote « léger »,  $^{14}\text{N}$  et l'autre contient des nucléotides intégrant de l'azote « lourd »  $^{15}\text{N}$ .

Les bactéries cultivées que sur milieu  $^{15}\text{N}$  possèdent un ADN ayant une densité de 1,8 alors que celles cultivées depuis de nombreuses générations sur milieu  $^{14}\text{N}$  ont une densité de 1,65.

##### 2 – Résultats

Les bactéries de la culture sur milieu  $^{15}\text{N}$  sont mises pendant un cycle cellulaire sur milieu  $^{14}\text{N}$ . Leur ADN est ensuite centrifugé, on obtient une densité de 1,72.

On laisse ces bactéries un cycle de plus sur milieu  $^{14}\text{N}$  et après centrifugation on observe deux lots d'ADN de densité 1,65 et 1,72.



- **Tube 1** : ADN de bactéries cultivées depuis de nombreuses générations sur un milieu  $^{15}\text{N}$ .
- **Tube 2** : ADN de bactéries cultivées depuis de nombreuses générations sur un milieu  $^{14}\text{N}$ .
- **Tube 3** : ADN de bactéries de la culture sur milieu  $^{15}\text{N}$ , une génération après leur transfert sur milieu  $^{14}\text{N}$ .
- **Tube 4** : ADN de bactéries de la culture sur milieu  $^{15}\text{N}$ , deux générations après leur transfert sur milieu  $^{14}\text{N}$ .

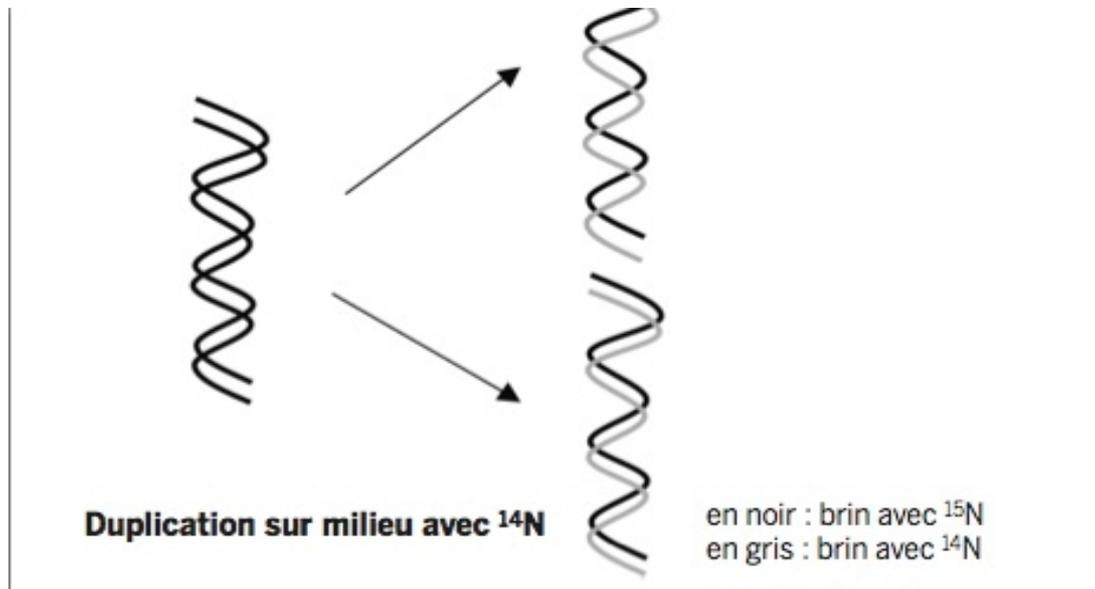
#### Résultats de l'expérience de Meselson et Stahl

Comment interpréter ces résultats ?

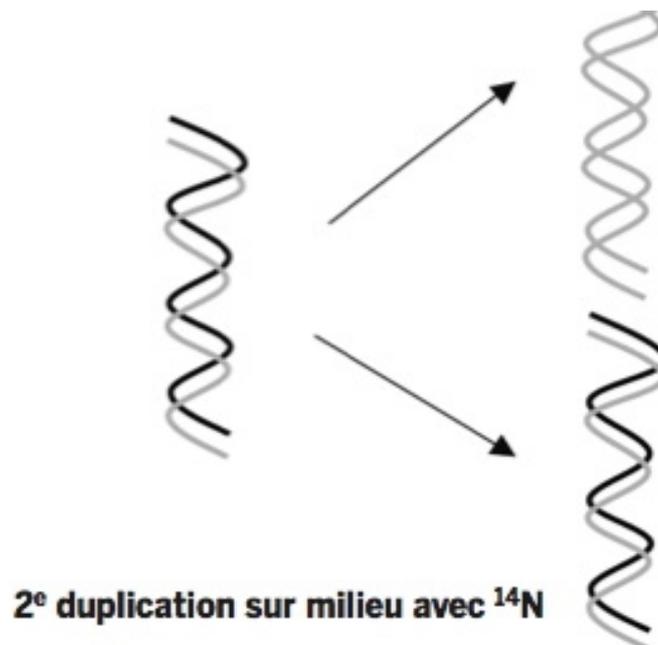
## II – La réplication est un mécanisme semi-conservatif

### 1 – Schématisation des interprétations

A l'issue du premier cycle cellulaire sur  $^{14}\text{N}$  (tube 3), toutes les molécules d'ADN comportent un brin d'ADN avec  $^{15}\text{N}$  et un brin d'ADN avec  $^{14}\text{N}$ . Toutes les molécules d'ADN ont donc la même densité, intermédiaire entre celle des molécules d'ADN avec  $^{15}\text{N}$  et celle des molécules d'ADN avec  $^{14}\text{N}$ .



A l'issue du second cycle cellulaire sur  $^{14}\text{N}$  (tube 4), la moitié des molécules d'ADN comportent un brin d'ADN avec  $^{14}\text{N}$  et un brin d'ADN avec  $^{15}\text{N}$ , l'autre moitié possède des molécules d'ADN comportant des brins avec  $^{14}\text{N}$ .



## 2 – Synthèse

La molécule d'ADN est répliquée à l'identique par un mécanisme semi-conservatif, basé sur la complémentarité des nucléotides : chaque brin de la molécule d'ADN initiale sert de matrice pour la synthèse d'un deuxième brin complémentaire.

### **Conclusion**

Les expériences utilisant des nucléotides marqués ont permis de suivre l'ADN au cours des générations cellulaires successives, ont permis de démontrer que la moitié de la molécule initiale est conservée. On peut alors qualifier le mécanisme de réplication de l'ADN de semi-conservatif.

### **Exercice 2 : La synthèse de protéines**

1 – On peut déceler, dans les érythroblastes de lapin incubés dans un milieu contenant des acides aminés radioactifs, la présence d'hémoglobine marquée. Cela signifie que les érythroblastes ont utilisé les acides aminés pour élaborer l'hémoglobine, protéine caractéristique des érythroblastes. De la même façon, on décèle dans des oeufs de xénope incubés dans un milieu contenant des acides aminés radioactifs, la présence de deux protéines A et B marquées. Cela signifie que les oeufs de xénope ont utilisé les acides aminés pour élaborer leurs protéines caractéristiques A et B.

Si on injecte à des oeufs de xénope de l'ARNm extrait d'érythroblastes de lapin, on observe sur les résultats de l'électrophorèse la présence non seulement des protéines A et B mais aussi de l'hémoglobine alors que cette dernière n'est normalement pas fabriquée par l'oeuf de xénope.

Les connaissances sur la synthèse des protéines permettent d'expliquer ce résultat : l'ARNm extrait des érythroblastes a été traduit dans les oeufs de xénope, selon le code génétique universel. Cela a abouti à la production des molécules d'hémoglobine.

2 – Lorsqu'on souhaite réaliser in vitro la synthèse d'un polypeptide, la polyphénylalanine, on doit fournir :

- Des molécules de polyuracile car le codon UUU code pour la phénylalanine : la répétition des codons UUU dans l'ARNm correspond à l'information permettant d'élaborer lors de la traduction un polymère de phénylalanine,
- des enzymes car elles sont indispensables à la formation des liaisons péptidiques,
- des acides aminés de type phénylalanine pour qu'ils s'enchaînent et forment le polypeptide.

3 – Si le milieu ne contient pas de ribosomes, on ne décèle pas de radioactivité dans le milieu alors qu'on a fourni de la phénylalanine marquée : la synthèse protéique n'a donc pas eu lieu.

Si le milieu contient des ribosomes, on décèle une forte radioactivité dans le milieu alors qu'on a fourni de la phénylalanine marquée : la synthèse protéique à partir de la phénylalanine a donc eu lieu. En effet, les ribosomes sont des outils indispensables à la traduction : ils parcourent l'ARNm triplet par triplet et assurent ainsi la mise en place séquentielle des acides aminés.