

1^{re}

Spé

SVT

1 DEVOIR



PAR SEMAINE

*Devenez incollable
à l'écrit !*

ellipses

Introduction

1 Présentation de l'année et méthode de travail

Il est fondamental de connaître, au moins vaguement, son cours avant de commencer à faire les devoirs proposés dans ce livre, sans quoi vous aurez du mal à faire les premières questions de mobilisation des connaissances du cours et simplement lire la correction est peu efficace pour retenir une connaissance.

Pour progresser, que ce soit, dans la mobilisation du cours, la schématisation l'expression écrite, et l'analyse de documents, **le meilleur moyen est de vous entraîner régulièrement, et le plus possible !**

Il est important d'essayer d'effectuer chaque exercice au mieux possible, et de comparer le fond de la réponse, mais aussi la démarche, qui est fondamentale en science avec la correction pour progresser.

Faites-vous confiance sur votre méthode de travail.

Il est cependant important de noter que faire des fiches est peu efficace. Si vous faites des fiches, il faut réellement synthétiser les informations et vous les approprier, et non simplement recopier votre cours en petit avec des couleurs...

S'entraîner en se testant, en expliquant à quelqu'un les notions est la méthode la plus efficace pour consolider vos connaissances.

Il est normal d'oublier quand on commence à apprendre des connaissances. Travailler **régulièrement** est le meilleur moyen de **réactiver vos connaissances**. Après chaque cours il est donc important d'apprendre les définitions et les nouvelles notions, pour pouvoir assimiler les connaissances petit à petit.

Ces principes sont évidemment faciles à dire, mais parfois compliqué à mettre en place. Avec cet ouvrage, vous trouverez autour **d'une heure de travail** par semaine pour vous entraîner et **progresser tout au long de l'année** sur tout le programme.

De plus, n'hésitez pas à travailler en binôme ce qui peut vous permettre d'être plus motivé dans votre travail.

N'attendez pas les gros contrôles pour réviser, mais faites-le **régulièrement**. C'est comme cela que vous obtiendrez les meilleurs résultats, et que vous serez le plus efficace.

Bien réviser et travailler régulièrement peut également vous enlever du stress lors des contrôles : vous avez donné le meilleur de vous-même et de vos capacités pour progresser, vous n'avez donc rien à vous reprocher : juste à faire de votre mieux lors de cette évaluation.

Il est cependant important de relativiser, **l'échec et les erreurs font partie intégrante des processus d'apprentissage**. Il est donc primordial d'essayer, et de parfois **se tromper pour progresser**.

Être parfois déçu de ses résultats est ainsi parfaitement normal. C'est à ces moments-là qu'il est important de prendre toutes les informations pour essayer d'améliorer votre travail par la suite.

L'année de 1^{re} demande de l'implication dans ces spécialités car les notes seront prises en compte pour le contrôle continu du bac si vous ne gardez pas cette spécialité en Terminale.

Les notes et appréciations pour les spécialités présentes dans les bulletins seront associées à votre dossier pour le choix de votre orientation dans Parcoursup.

Pour conclure, **en vous entraînant avec cet ouvrage** vous ne pourrez que progresser dans les attendus de la classe de 1^{re} en spécialité SVT et vers les attendus de Terminale pour les épreuves du bac : bon travail !

2 Conseils pour réussir sa copie

Exercice de type 1 (fiche méthode à la page 23)

L'exercice de bac de type 1 est difficile car très complet.

Il demande une maîtrise :

- des notions scientifiques
- des arguments appuyant les connaissances
- de la communication écrite sous forme de texte
- de la communication écrite sous forme de schéma

La notion d'argumentation est essentielle, car explique comment les scientifiques mettent en évidence ces phénomènes. Une copie sans le moindre argument aura une très faible note, même si le reste du contenu est de qualité.

Attention, il est cependant impossible de tout argumenter ! À vous de sélectionner les notions que vous argumenterez. Une copie sera jugée suffisamment argumentée à partir de 3 à 4 notions argumentées.

Pour ce qui est des illustrations, n'hésitez pas à les faire grandes, avec des couleurs. Il est également important de savoir les adapter (ajouter ou enlever des éléments) en fonction du sujet et de ce que vous voulez montrer.

Exercice de type 2 (fiche méthode à la page 67)

L'épreuve de type 2 demande de répondre à un problème scientifique, en utilisant obligatoirement les documents, et en apportant une part variable de connaissance.

Pour bien réussir une épreuve de type 2 il faut analyser chaque document avec méthode (je vois, je sais, je conclus), et réussir à mettre en lien les documents qui en ont besoin.

Vous devez obligatoirement utiliser tous les documents et répondre au problème scientifique posé. Il n'y a pas forcément d'ordre dans les documents. À vous de prendre l'ordre qui vous semble de plus logique dans le cadre d'une démarche scientifique.



Devoirs





Notions abordées

Les divisions cellulaires des eucaryotes

Exercice 1.1

6/20 pts

15 min

Mobiliser les notions fondamentales du cours

- 1 Réaliser un schéma légendé, titré et avec une échelle de taille d'une cellule animale en interphase.
- 2 À partir de la figure ci-dessous (figure 1.1), remettez les étapes de la mitose dans l'ordre, en donnant pour chaque lettre le nom de l'étape concernée ainsi qu'une phrase de description.

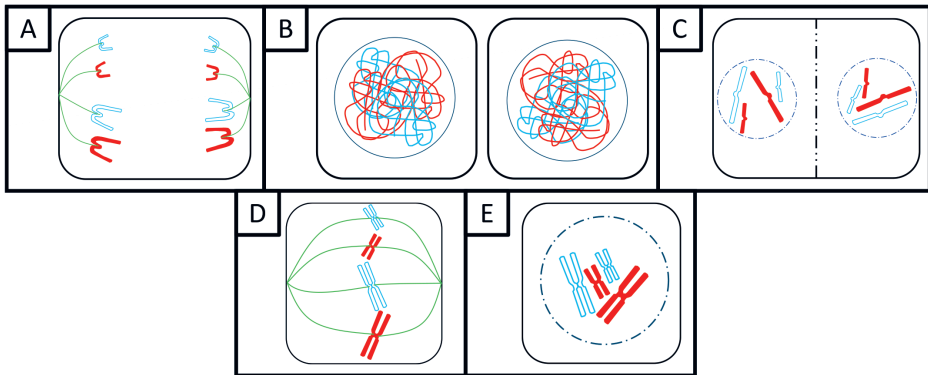


Figure 1.1. Schéma des étapes de la mitose à remettre dans l'ordre

- 3 Donnez une définition des mots suivants :
 - a. Cycle cellulaire.
 - b. Mitose.
 - c. Méiose.

Exercice 1.2

6/20 pts

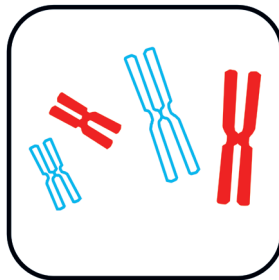
5 min

QCM chromosomes et divisions cellulaires

Parmi les propositions suivantes identifiez la (ou les) réponse(s) correcte(s) :

- 1 Un chromosome désigne :
- a. Une structure composée uniquement d'ADN.
 - b. Une structure composée à la fois d'ADN et de protéines.
 - c. Une structure fixe dans son état de condensation.
 - d. Une structure pouvant varier dans son état de condensation.

- 2 La cellule ci-dessus contient :



- a. Des chromosomes simples.
- b. Des chromosomes doubles.

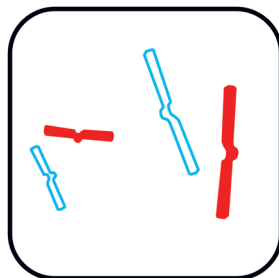
- 3 Cette même cellule contient :

- a. 4 chromosomes.
- b. 4 chromatides.
- c. 8 chromosomes.
- d. 8 chromatides.

- 4 Toujours cette même cellule est :

- a. Haploïde.
- b. Diploïde.

- 5 Au cours d'une mitose, la cellule mère forme 2 cellules filles identiques, elles sont maintenant :



- a. Avec des chromosomes simples.
- b. Avec des chromosomes doubles.
- c. Toujours haploïdes.
- d. Toujours diploïdes.

- 6 Si la cellule avait subi une méiose au lieu d'une mitose, les 4 cellules formées seraient maintenant :
- Avec des chromosomes simples.
 - Avec des chromosomes doubles.
 - Haploïdes.
 - Diploïdes.

Exercice 1.3

8/20 pts

15 min

Mobiliser des connaissances sous forme d'un texte

Sous forme d'un court texte (10 lignes), expliquez la différence entre chromosomes simples/doubles et cellule haploïde/diploïde. Vous argumenterez comment on peut identifier si une cellule est haploïde ou diploïde.

Liste des mots à surligner dans les énoncés

- ❖ **Cycle cellulaire** : Ensemble de 4 étapes : G1, S (synthèse), G2 et M (Mitose), se répétant. À partir d'une cellule mère, cela conduit à la formation de 2 cellules filles identiques génétiquement, pouvant à leur tour suivre le cycle cellulaire.
- ❖ **ADN** : Molécule portant l'information génétique. Cette molécule est composée de 4 nucléotides complémentaires 2 à 2 (Adénine/Thymine et Guanine/Cytosine), possède 2 brins complémentaires et est organisée en double hélice. Le nom complet est l'Acide-2-DésoxyriboNucléique.
- ❖ **Chromosome** : Structure composée d'ADN et de protéines. Ces structures présentent des états variables de condensation. La condensation est maximale lors des divisions cellulaires.
- ❖ **Diploïde** : Cellule possédant une paire de chaque chromosome.
- ❖ **Haploïde** : Cellule ne possédant qu'une seule version de chaque chromosome.
- ❖ **Méiose** : Division cellulaire conduisant à partir d'une cellule mère diploïde à la formation de 4 cellules filles haploïdes, génétiquement identiques 2 à 2. Cette division conduit à la formation des gamètes.
- ❖ **Mitose** : Division cellulaire dite conforme conduisant à partir d'une cellule mère à la formation de 2 cellules filles génétiquement identiques. On parle alors de clones.



Devoir 2

Notions abordées

► Les divisions cellulaires des eucaryotes

Exercice 2.1

3/20 pts

5 min

Les formules chromosomiques

La formule chromosomique est une notation qui permet d'apporter 2 informations sur une cellule :

- son nombre de chromosomes
- si elle est haploïde ou diploïde.

La notation est la suivante :

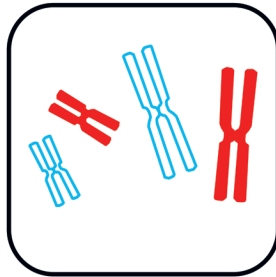
- $n = x$ pour une cellule haploïde
- $2n = x$ pour une cellule diploïde

x désigne le nombre de chromosomes dans la cellule (indépendamment du fait qu'ils soient simples ou doubles!).

n si les chromosomes ne sont pas par paires.

$2n$ si les chromosomes sont par paires (2 à 2 de la même taille).

Par exemple pour la cellule suivante :

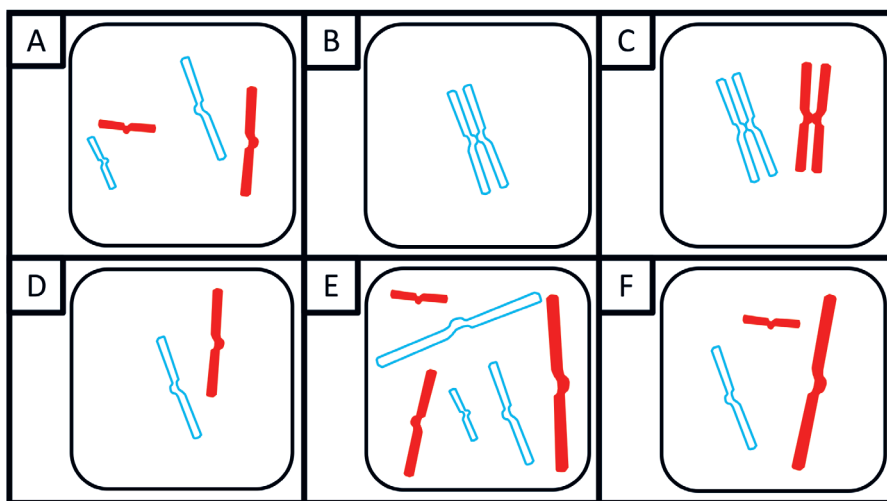


Il y a au total :

- 4 chromosomes
- en les rangeant par taille, il est possible de faire des paires

La formule chromosomique est donc ici $2n = 4$.

Pour chacune des cellules suivantes, donner la formule chromosomique.



Exercice 2.2

6/20 pts

10 min

Des calculs pour appréhender les ordres de grandeur et argumenter

Votre voisin en cours d'SVT vous rapporte une information surprenante : mise bout à bout, la longueur totale de molécule d'ADN de l'ensemble des cellules de votre corps serait supérieure à la distance allant de la Terre à la Lune ! Soit 384 400 km.

Nous allons ici chercher à valider ou invalider l'affirmation de votre camarade en calculant approximativement la longueur totale de la molécule ADN à différents niveaux :

La distance entre 2 nucléotides est de 0,34 nm.

La taille d'un chromosome est quantifiée en nombre de paires de base présentes dans la molécule d'ADN qui le compose.

Chez l'Homme la taille moyenne d'un chromosome est autour de 135 millions de paires de base.

- 1 Calculer en mètre la longueur moyenne de la molécule d'ADN présente dans un chromosome humain.
- 2 Sachant qu'une cellule humaine est diploïde et qu'elle est composée de 23 paires de chromosomes, calculer la longueur totale de molécule d'ADN présente dans une cellule humaine.
- 3 Sachant qu'un corps humain possède approximativement 10 000 milliards de cellules, calculer la longueur totale de molécule d'ADN présente dans les cellules d'un corps humain.

- 4 À l'aide de vos réponses aux questions précédentes, répondez de manière argumentée à l'information rapportée par votre camarade.

Votre réponse s'effectuera en 3 temps :

Je vois que...

Je sais que...

Je conclus que...

Pensez à sauter des lignes entre chacune des parties de votre raisonnement.

Exercice 2.3

11/20 pts

20 min

Mobiliser les connaissances du cours sous forme d'un schéma comparant mitose et méiose

Munissez-vous d'une feuille A4. Prenez-la en paysage. Sur l'extrême gauche de votre feuille et à la moitié de la hauteur, schématisez une cellule ayant comme formule chromosomique $2n = 4$ avec des chromosomes doubles en Prophase.

À partir de cette première étape, vous allez réaliser sur votre feuille en parallèle le schéma d'une mitose sur la moitié supérieure de votre feuille, et celui d'une méiose sur la moitié inférieure.

Noter les formules chromosomiques des cellules formées à la fin des divisions et donner le nom de chaque étape représentée.

Liste des mots à surligner dans les énoncés

❖ **Nucléotide** : Molécule composant l'ADN et ARN.



Notions abordées

La réplication de l'ADN

Exercice 3.1

2/20 pts

5 min

Rappels de 2^{de} sur la structure de l'ADN

Réaliser un schéma légendé, titré et avec une échelle de taille de la molécule d'ADN. Les éléments suivants doivent être présents sur votre schéma : Squelette/Brin/ Nucléotides (avec leurs noms).

Exercice 3.2

10/20 pts

30 min

Analyser une expérience historique : l'expérience de Taylor

Après la découverte de la structure de la molécule l'ADN en 1953, le détail du mécanisme de réplication occupa les scientifiques jusqu'à la fin des années 1960.

Plusieurs mécanismes de réplication furent envisagés :

- hypothèse du modèle conservatif : les deux brins de la molécule d'ADN initiale ne se séparent pas et servent de modèle pour l'assemblage des nucléotides présents dans le noyau. La première molécule d'ADN n'est pas modifiée et la deuxième est entièrement nouvelle et identique à la molécule initiale.
- hypothèse du modèle semi-conservatif : les deux brins de la molécule d'ADN initiale se séparent et chaque brin sert de base à la construction d'une nouvelle molécule d'ADN à partir des nucléotides présents dans le noyau.
- hypothèse du modèle dispersif : on ne conserve aucun brin intact. La copie se réalise par fragments dispersés dans l'ensemble de l'ADN, permettant de former les deux molécules en partie formées de fragments de l'ancienne et de la nouvelle molécule.

Plusieurs équipes de chercheurs ont travaillé sur ce sujet. Nous allons ici nous intéresser à l'expérience réalisée par Taylor et ces collaborateurs qui avait pour but de valider ou invalider les 3 hypothèses formulées.

Des cellules furent cultivées dans un milieu possédant de la thymine radioactive. La thymine est un des quatre nucléotides de l'ADN. Ainsi, lors de la réplication l'ADN (donc les chromosomes) des cellules cultivées dans ce milieu devenait radioactif.

Dans un deuxième temps, des cellules possédant un ADN radioactif issu de cette culture furent prélevées, et mises dans un milieu sans nucléotide radioactive.

Ces cellules furent cultivées dans ce nouveau milieu où elles continuèrent de se diviser.

Après chaque réplication, la division fut bloquée pour quelques cellules au cycle cellulaire 1, 2 et 3.

Via des plaques photographiques il est possible de détecter la radioactivité, donc de localiser les nucléotides radioactifs du brin d'ADN initial.

- 1 De manière très simplifiée schématiser en rouge les 2 brins d'ADN initiaux d'un chromosome simple composé de nucléotides radioactifs.

Puis en représentant en rouge les nucléotides initiales et bleu les nucléotides du milieu non radioactif, schématiser les molécules d'ADN pour un chromosome double obtenues après réplication en fonction des 3 modèles de réplication envisagés.

Autrement dit, comment serait répartie la radioactivité initiale si la réplication était conservative, semi-conservative, ou dispersive ?

Faites cela pour 1, 2 puis 3 cycles de réplication.

Avant de répondre à la question 2., il vous est conseillé de vérifier vos propositions de la question 1. dans la correction à la fin du livre.

Vous disposez ci-dessous des résultats obtenus par Taylor et son équipe.

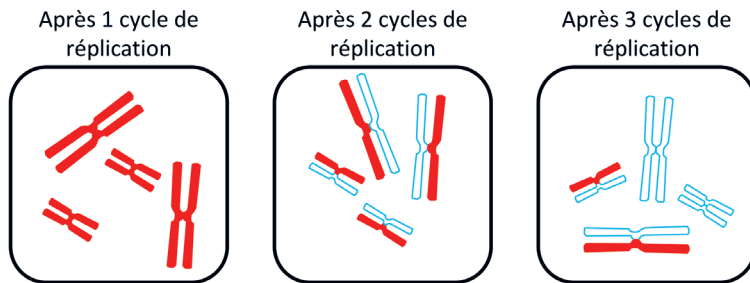


Figure 3.1. Schéma des résultats de l'expérience de Taylor de suivi de la radioactivité dans les chromosomes au bout de 1, 2 ou 3 cycles cellulaires dans un milieu sans thymine radioactive

Les chromatides sombres traduisent la présence de thymine radioactive dans l'ADN, les chromatides claires indiquent l'absence de thymine radioactive.

D'après Taylor et al. 1957 <https://doi.org/10.1073/pnas.43.1.122>

- 2 Avec une démarche rigoureuse (je vois, je sais, je conclus) analyser les résultats de l'expérience de Taylor et validez ou invalidez les 3 hypothèses de mode de réplication de l'ADN.

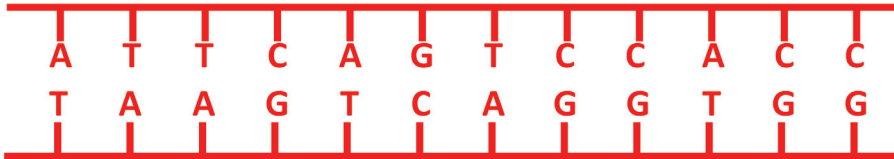
Exercice 3.3

8/20 pts

15 min

Mobiliser des connaissances du cours

À partir du modèle de la molécule d'ADN suivant :



Réaliser une suite de 2 schémas de la réplication de l'ADN montrant :

- le détail moléculaire du processus
- les 2 molécules d'ADN obtenues

Les éléments suivants doivent être présents sur votre schéma : ADN polymérase/Brin ancien/Brin néoformé/Nucléotides libres/Fourche de réplication.

Liste des mots à surligner dans les énoncés

- ❖ **Réplication** : Mécanisme ayant lieu lors de la phase S du cycle cellulaire conduisant à la copie de chaque molécule d'ADN. Les chromosomes passent de simple (à une chromatide) à double (à deux chromatides). Ce mécanisme est réalisé notamment par l'ADN polymérase.
- ❖ **ADN Polymérase** : Complexe moléculaire qui assure lors de la réplication la synthèse des nouveaux brins d'ADN complémentaires aux brins initiaux en y associant les nucléotides complémentaires.

Fiche méthode

exercice type 1

Organisation de la copie :
Introduction
Accroche (si vous avez de l'inspiration)
Définition mots du sujet
Problématique
Annonce du plan
Développement
Plan apparent
Paragraphe
Illustrations (grandes, titrées, légendées)
Transitions
Conclusion
Réponse à la problématique
Ouverture (si vous avez de l'inspiration)

Objectif de l'épreuve : rédiger un **texte argumenté** et **illustré** sur une notion

Ressources : Une phrase de contexte, le sujet à proprement dit, et **parfois** des documents pour vous aider (leur exploitation n'est pas attendue)

☐ **Étape 1**
Définir le sujet, les mots importants, sortir toutes les idées de votre tête, comment ont-elles été découvertes (= **argumenter**) : essayer de sélectionner 1 argument par grande idée

☐ **Étape 2**
Identifier les limites des sujets : jusqu'où doit-on aller ?

☐ **Étape 3**
À partir de sujet formuler une problématique : question générale de votre travail

☐ **Étape 4**
Élaborer un plan détailler qui sera apparent : **1) Grandes parties** et **a) Sous parties**

☐ **Étape 5**
Savoir quelles expériences, notions et illustrations vont aller dans quelle sous partie, ne pas perdre de temps à refaire les illustrations au brouillon (sauf si vous n'êtes pas sûr de vous)

☐ **Étape 6**
Rédiger la copie, avec plan logique apparent (mettre de la couleur), de grandes (et belles) illustrations et **1 paragraphe par idée**

Grille de notation type bac

Construction scientifique complète (les grandes parties sont présentes) et logique par rapport au sujet		Construction scientifique incomplète mais logique par rapport au sujet			Construction scientifique non logique et incomplète par rapport au sujet		
Connaissances complètes et exactes ; arguments exacts, suffisants et pertinents (bien associés ou à propos).	Connaissances complètes et exactes étayées par des arguments exacts mais avec des arguments manquants ou erreurs dans les arguments présentés	Connaissances complètes mais exactes et associées à des arguments recevables (exactes et à propos)	OU	Connaissances incomplètes et toutes ne sont pas étayées par des arguments OU les arguments ne sont pas exacts ou pertinents (non ou mal associés ou non à propos)	De rares éléments exacts pour répondre à la question posée (Connaissances et arguments)	Aucun élément (connaissances et arguments) pour répondre correctement à la question	
7	6	5	4	3	2	1	0

La qualité de l'exposé (syntaxe, orthographe, qualité des illustrations) permet de discriminer les points attribués



Devoir 4

Notions abordées

- ▶ Les divisions cellulaires des eucaryotes
- ▶ La réplication de l'ADN

Exercice 4.1

6/20 pts

15 min

Mobiliser des arguments

- 1 Pour chacune des connaissances suivantes proposez un argument. Un argument peut être une observation ou une expérience historique. (Vous pouvez vous aider des activités réalisées en cours.)
- Comment connaître le contenu chromosomique d'une cellule ?
 - Où et comment observer des mitoses ?
 - Comment sait-on qu'une mitose conserve la quantité d'information génétique ?
 - Où et comment observer des méioses ?
 - Comment sait-on qu'une méiose divise par 2 la quantité d'information génétique ?
 - Comment sait-on que la réplication est semi-conservative ?

Exercice 4.2

14/20 pts

90 min

S'entraîner à une première épreuve de BAC de type 1

Munissez-vous de feuilles de brouillon, d'une copie et de stylos de plusieurs couleurs. Vous disposez ci-dessous d'un exemple de sujet de bac de type 1. Pour organiser votre travail et votre copie, vous pouvez vous aider de la fiche méthode présente à la page précédente.

Les mécanismes à l'origine d'un nouvel individu

« La formation d'un être humain fait intervenir de nombreux mécanismes cellulaires différents commençant par la formation des gamètes, suivi de la fécondation et d'une multiplication des cellules lors de la croissance aboutissant à la formation d'un nouvel individu entier ».

Expliquer les mécanismes cellulaires intervenant dans la formation d'un nouvel être humain.

- Votre travail sera composé de deux grandes parties :
- La partie I) devra expliquer les mécanismes cellulaires permettant la formation des gamètes.
- La partie II) devra expliquer les mécanismes cellulaires qui permettent à un organisme de se développer (c'est-à-dire de passer de la cellule œuf à 46 chromosomes à plusieurs milliards de cellules ayant les mêmes 46 chromosomes).

Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des expériences, des observations, des exemples pour appuyer votre exposé et argumenter votre propos.



Devoir 5

Notions abordées

► Mutations de l'ADN et variabilité génétique

Exercice 5.1

7/20 pts

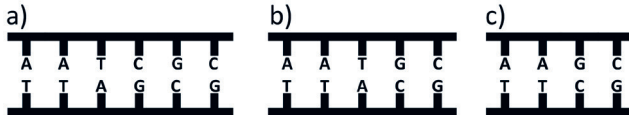
10 min

Mobiliser les notions fondamentales du cours

- 1 Donnez une définition des mots suivants :
 - a. Gène.
 - b. Allèle.
 - c. Mutation.
 - d. Agent mutagène.
- 2 Vous possédez une séquence initiale d'ADN :



Pour chacune des séquences suivantes a, b et c, identifier le type de mutation (substitution, addition ou délétion).



Exercice 5.2

3/20 pts

5 min

QCM chromosomes et divisions cellulaires

Parmi les propositions suivantes identifiez la (ou les) réponse(s) correcte(s) :

- 1 Une mutation est un événement :
 - a. Fréquent.
 - b. Rare.
- 2 Une mutation a toujours une conséquence sur le phénotype de l'individu :
 - a. Vrai.
 - b. Faux.
- 3 Si l'ADN polymérase commet une erreur lors de la réplication cela engendre forcément une mutation :
 - a. Vrai.
 - b. Faux.

- 4 Une mutation devient potentiellement héréditaire si elle touche les cellules :
- Somatiques.
 - Germinales.
- 5 Les mutations peuvent avoir lieu par endommagement de l'ADN s'il est exposé à des agents mutagènes :
- Vrai.
 - Faux.
- 6 Si l'on hérite d'un allèle muté cela est forcément négatif :
- Vrai.
 - Faux.

Exercice 5.3

10/20 pts

20 min

Analyser des documents et conclure

Le benzopyrène (BP) est une molécule libérée lors des combustions, par exemple lorsque l'on brûle une cigarette.

Des chercheurs ont étudié l'impact de cette molécule sur différentes cellules chez des souris. L'objectif est de déterminer si cette substance est un agent mutagène.

Des cellules du foie, de la rate et du poudon ont été cultivées en présence de BP.

Les scientifiques ont ensuite analysé le taux de mutation d'une séquence connue en fonction de la fixation du BP à la guanine du gène étudié.

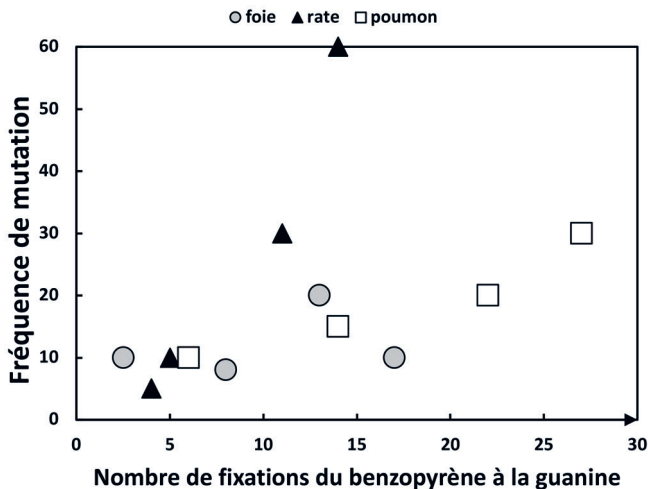


Figure 5.3. Corrélation entre la fixation du benzopyrène à la guanine et le taux de mutation chez la souris pour des cellules du foie, de la rate et du poudon

D'après de Vries et al. 1997 <https://doi.org/10.1093/carcin/18.12.2327>

- 1 Analysez le document (je vois, je sais, je conclus), et déterminez si le benzopyrène est un agent mutagène pour ces différents types de cellules chez la souris.
- 2 En mettant en relation l'analyse de la figure 5.4 et votre réponse à la question précédente, quelle conséquence a l'exposition au BP sur la survie des individus.

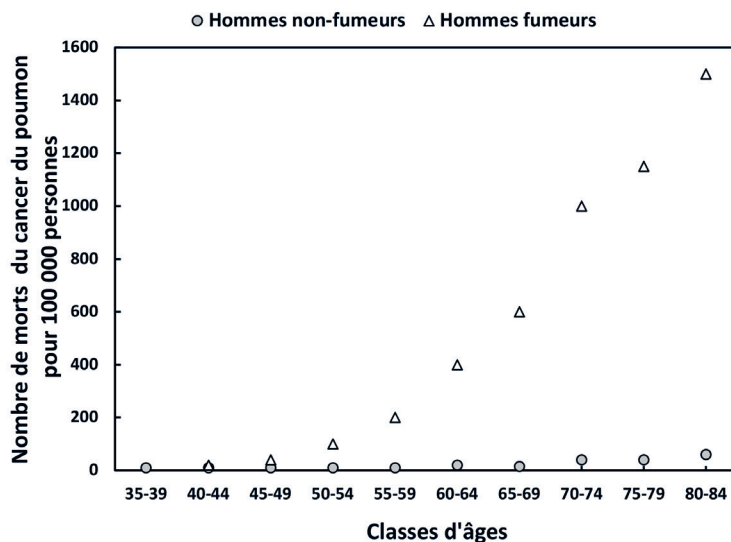


Figure 5.4. Nombre de morts du cancer du poumon pour différentes classes d'âges chez des hommes européens fumeurs ou non-fumeurs

D'après Thun et al. 2008 <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0050185>

Liste des mots à surligner dans les énoncés

- ❖ **Gène**: Portion de la molécule d'ADN portant l'information nécessaire à la production d'une protéine.
- ❖ **Allèle**: Différentes versions d'un même gène. (Par exemple le caractère couleur des yeux est génétiquement déterminé. Il existe cependant une diversité, plusieurs versions du gène coexistent dans la population conduisant les individus à avoir les yeux marrons ou verts ou bleus...).
- ❖ **Mutation**: Modification de la séquence nucléotidique d'un gène. Cela peut être avec ou sans conséquence sur la protéine produite.
- ❖ **Agent mutagène**: Élément physique ou chimique conduisant à une augmentation de la fréquence des mutations.
- ❖ **Phénotype**: Élément visible ou caractéristique exprimé par l'individu (exemple : couleur, production d'une molécule...). Il est déterminé par le génotype qui est lui non visible.

▶ **L'histoire humaine lue dans son génome**

Exercice 6.3

12/20 pts

20 min

Analyser des documents et retracer l'histoire de l'évolution humaine

D'après le sujet d'E3C G1SSVTE03041

Les Inuits regroupent un ensemble de populations humaines vivant actuellement sur un territoire qui s'étend de l'Alaska à la Sibérie, où ils affrontent des températures glaciales.

Des généticiens ont découvert que pratiquement tous les Inuits possèdent un allèle particulier du gène TBX15. Cet allèle joue un rôle dans la différenciation des adipocytes bruns, des cellules qui libèrent de la chaleur par oxydation des lipides, lorsqu'ils sont stimulés par des températures faibles.

Les généticiens ont alors comparé le gène TBX15 de 191 Inuits du Groenland à celui d'autres populations actuelles d'*Homo sapiens*, ainsi qu'à celui d'autres espèces fossiles du genre *Homo*, les Néandertaliens (*Homo neandertalensis*) et les Dénisoviens (*Homo denisova*).

Les Néandertaliens et Dénisoviens ont vécu en même temps que l'*Homo sapiens*, mais sont aujourd'hui éteints.

Population	Pourcentage de l'allèle présent chez les Inuits
<i>Homo sapiens</i> vivant en Afrique	1 %
Dénisovien	79 %
Néandertalien	64 %

Tableau 6.1. Comparaison entre l'allèle du gène TBX15 chez les Inuits et différentes populations humaines actuelles ou fossiles

D'après Racimo et al. 2016 <https://doi.org/10.1093/molbev/msw283>

De nombreuses études ont permis de retracer les migrations humaines.

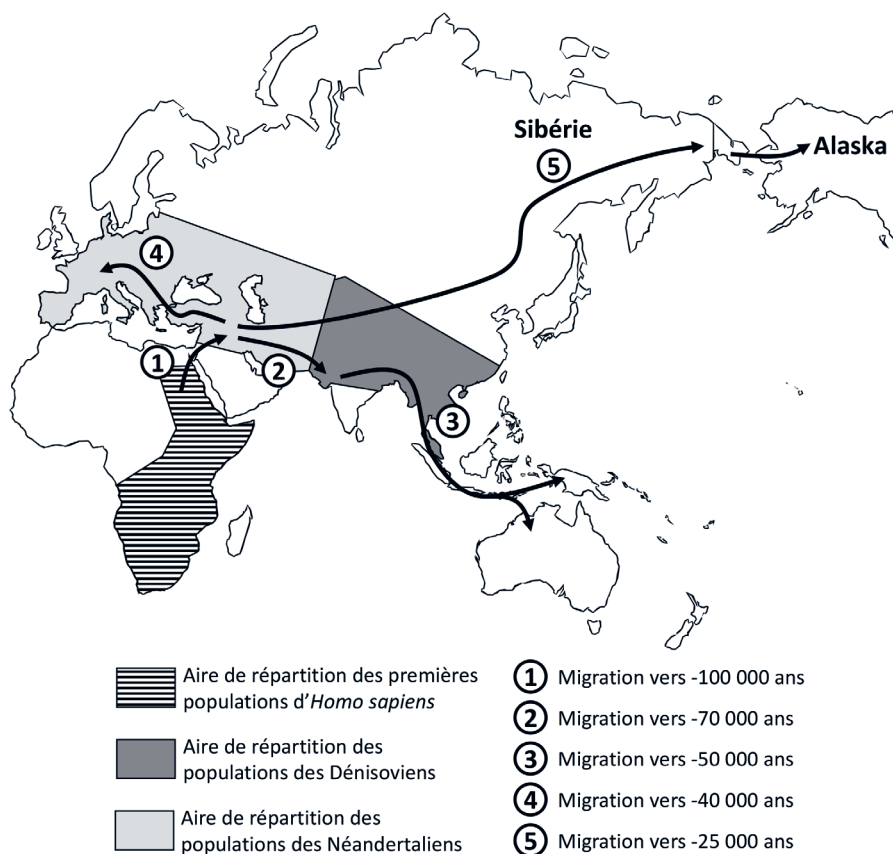


Figure 6.1. Carte des migrations humaines

D'après Ashfaq et al. 2015 <https://doi.org/10.1038/srep14188>

- 1 Quel est le nom du mécanisme évolutif conduisant à une sélection des caractères avantageux dans un environnement donné ?
- 2 En quoi l'allèle TBX15 des Inuits est-il un avantage dans leur milieu de vie ? À l'inverse en quoi ce même allèle ne représente pas un avantage pour les personnes vivant par exemple en Afrique ?
- 3 En analysant les documents à votre disposition, proposer une explication à l'origine de l'allèle TBX15 des Inuits.
- 4 Sachant que de nombreux individus Inuits ne vivent plus actuellement dans les conditions environnementales aussi froides et extrêmes que leurs ancêtres et que beaucoup ont un mode de vie proche du mode vie occidental. En quoi les adaptations anciennement avantageuses dans un mode vie extrême qui permettaient de stocker de l'énergie peuvent-elles être aujourd'hui un désavantage pour la santé de ces individus ?

Liste des mots à surligner dans les énoncés

- ❖ **Séquençage** : Méthode permettant de connaître la composition (ordre des composants) d'une grosse molécule. Cette méthode peut s'appliquer à l'ADN (gène ou génome), aux protéines et l'ARN.
- ❖ **Génome** : Entièrement de l'information génétique contenue dans chaque cellule d'un individu.



Notions abordées

- L'expression du patrimoine génétique (transcription)

Exercice 7.1

4/20 pts

5 min

Mobiliser les notions fondamentales du cours

- Donnez une définition des mots suivants :
 - ARN.
 - Transcription.
 - Traduction.
- Réaliser un schéma très simple reliant les mots suivants :
Traduction/ADN/Protéine/ARN/Transcription.

Exercice 7.2

6/20 pts

5 min

Schématiser la transcription

À partir du modèle de molécule d'ADN suivant :



Réaliser une suite de 2 schémas de la transcription de l'ADN montrant :

- le détail moléculaire du processus
- la molécule d'ARN obtenue

Les éléments suivants doivent être présents sur votre schéma : ARN polymérase / ARN / Brin matrice / Nucléotides libres / ADN.

Exercice 7.3

10/20 pts

20 min

Analyser une expérience historique

Au cours des années 1960, de nombreuses expériences sont réalisées pour tenter de comprendre le lieu de production et le rôle de l'ARN.

Des cellules sont cultivées dans un milieu possédant de l'Uracile radioactif pendant 15 minutes. L'Uracile est un nucléotide spécifique à l'ARN, où il remplace la Thymine de l'ADN.