

## 4.1 Le rôle du noyau dans la cellule

### Mots clés

Acide désoxyribonucléique (ADN)  
appareil de Golgi  
chloroplaste  
chromatine  
chromosome  
cytoplasme  
enzyme  
gène  
hormone  
membrane cellulaire  
membrane nucléaire  
mitochondrie  
noyau  
nucléole  
organite  
paroi cellulaire  
pore nucléaire  
protéine  
réticulum endoplasmique  
ribosome  
vacuole  
vésicule

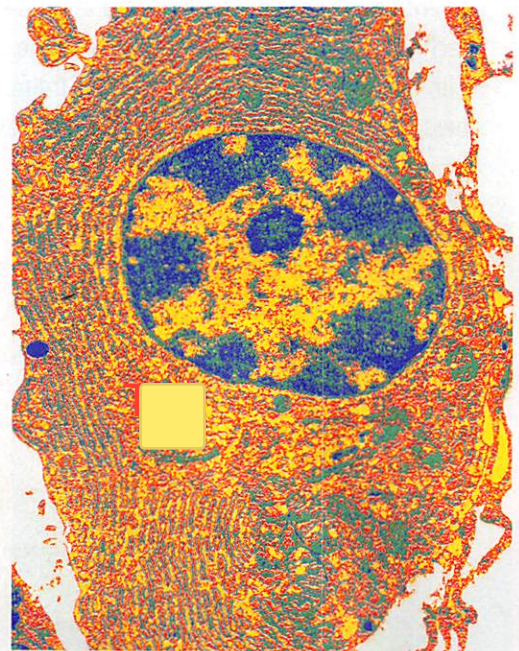
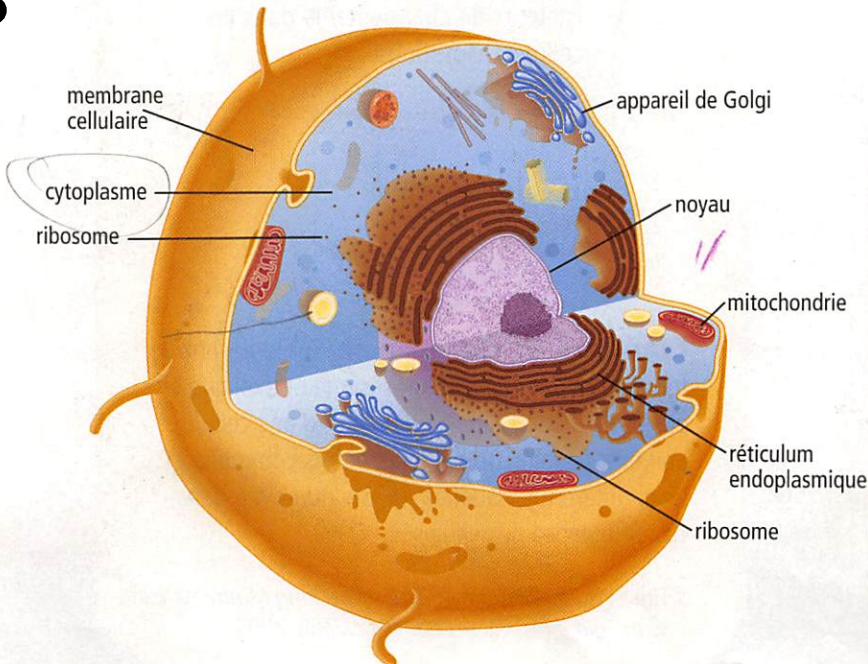
Le noyau dirige les fonctions d'une cellule vivante. À l'intérieur du noyau, les chromosomes sont constitués d'acide désoxyribonucléique ou ADN. L'ADN contient les principales directives de la fonction cellulaire. Les gènes, de petits segments d'ADN, renferment l'information pour produire les protéines qui dirigent les activités d'une cellule.

À l'intérieur des cellules, les processus vitaux se produisent très rapidement. Grâce à des technologies comme les nanosondes, les scientifiques observent ces processus plus clairement et en apprennent davantage sur le fonctionnement des éléments de la cellule et sur la transmission de messages de ces éléments vers le noyau. Jusqu'à présent, l'exploration des cellules animales et végétales a permis de déterminer la structure et la fonction des éléments cellulaires illustrés à la figure 4.1A, et à la figure 4.1B, à la page suivante.

### Un survol des cellules animales et végétales

Toutes les cellules sont entourées d'une mince enveloppe appelée **membrane cellulaire**. Elle sépare l'intérieur de la cellule de son environnement externe, et encadre l'entrée et la sortie de substances de la cellule. En plus d'une membrane cellulaire, les cellules végétales possèdent aussi une **paroi cellulaire**. C'est une structure rigide et résistante qui entoure la membrane cellulaire. La paroi cellulaire offre un support à la cellule végétale et empêche la cellule d'éclater quand la plante vit dans un environnement très humide.

Figure 4.1A Une cellule animale





Le **cytoplasme** est une substance gélatineuse contenant les organites et d'autres matières nécessaires à la vie, comme de l'eau et des sucres. Un **organite** est un élément spécialisé de la cellule qui accomplit des fonctions précises pour assurer la survie d'une cellule. Dans tes cours de sciences précédents, tu as appris que dans les cellules eucaryotes, telles les cellules animales, la majorité des organites sont entourés d'une membrane. Chez les procaryotes, comme dans les cellules bactériennes, les organites ne possèdent pas de membrane.

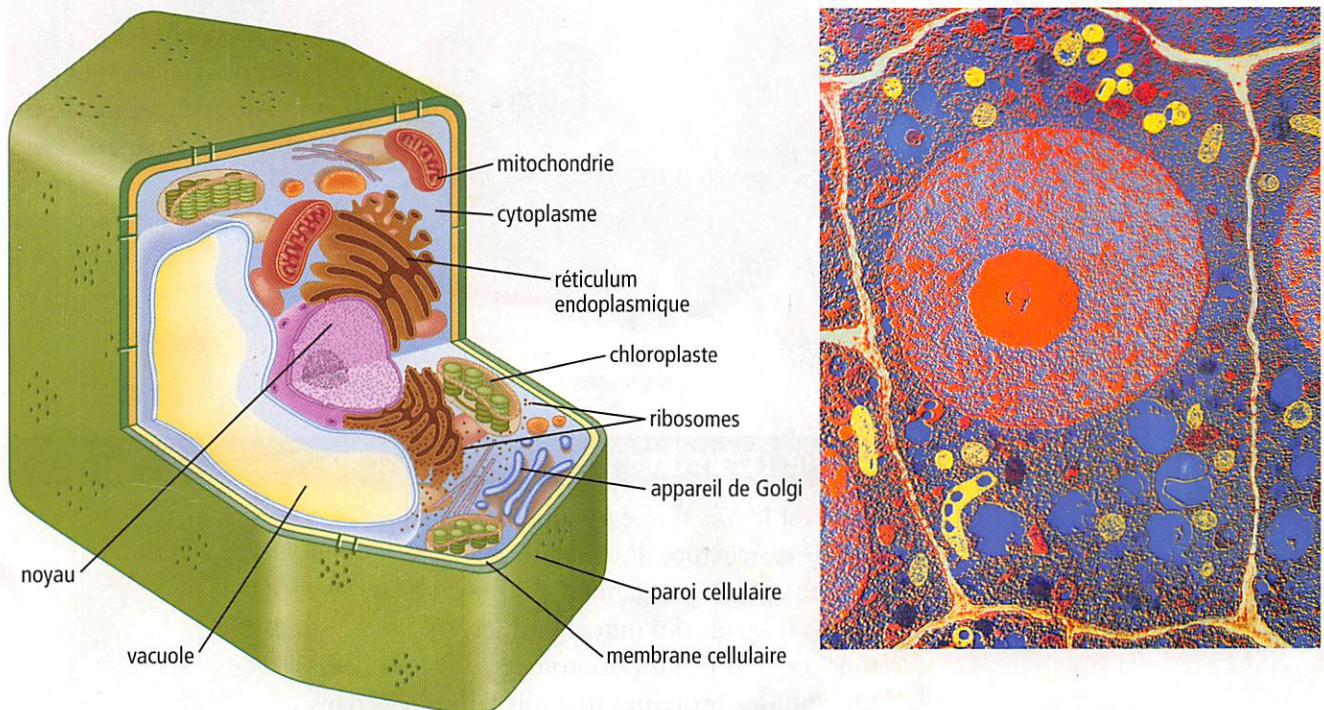
Les **mitochondries**, des organites spécialisés, fournissent de l'énergie aux cellules en transformant du sucre appelé glucose en énergie utilisable par la cellule. À l'intérieur des nombreux plis de la membrane interne d'une mitochondrie, des réactions chimiques produisent de l'énergie pour la cellule.

Les cellules végétales possèdent des organites spécialisés appelés des **chloroplastes**. Ils emmagasinent l'énergie du Soleil pour la transformer en glucose. La formation de glucose se fait dans les piles de membranes à l'intérieur d'un chloroplaste.

Les **ribosomes** sont de petits organites dépourvus de membrane. Certains flottent dans le cytoplasme, alors que d'autres sont liés au réticulum endoplasmique. Chaque ribosome ressemble à une usine de fabrication de protéines. Les **protéines** sont des substances essentielles pour la cellule. Grâce à elles, elle accomplit les activités nécessaires à sa survie.

Le **réticulum endoplasmique** est un réseau de canaux membraneux à l'intérieur d'une cellule. Cet organite agit comme un système de transport des substances fabriquées dans la cellule. Les protéines produites par les ribosomes liés au réticulum endoplasmique voyagent à travers ces canaux et, ensuite, sont souvent traitées dans l'appareil de Golgi.

Figure 4.1B Une cellule végétale







## Lien Internet

Pour en apprendre davantage sur les éléments et les organites cellulaires, commence ta recherche à l'adresse indiquée ci-dessous et suis les étapes.

[www.cheneliere.ca](http://www.cheneliere.ca)

Les **vésicules** sont des sacs entourés d'une membrane et qui se forment aux extrémités du réticulum endoplasmique. Les vésicules transportent les nouvelles protéines vers l'appareil de Golgi afin d'être traitées, puis exportées en dehors de la cellule.

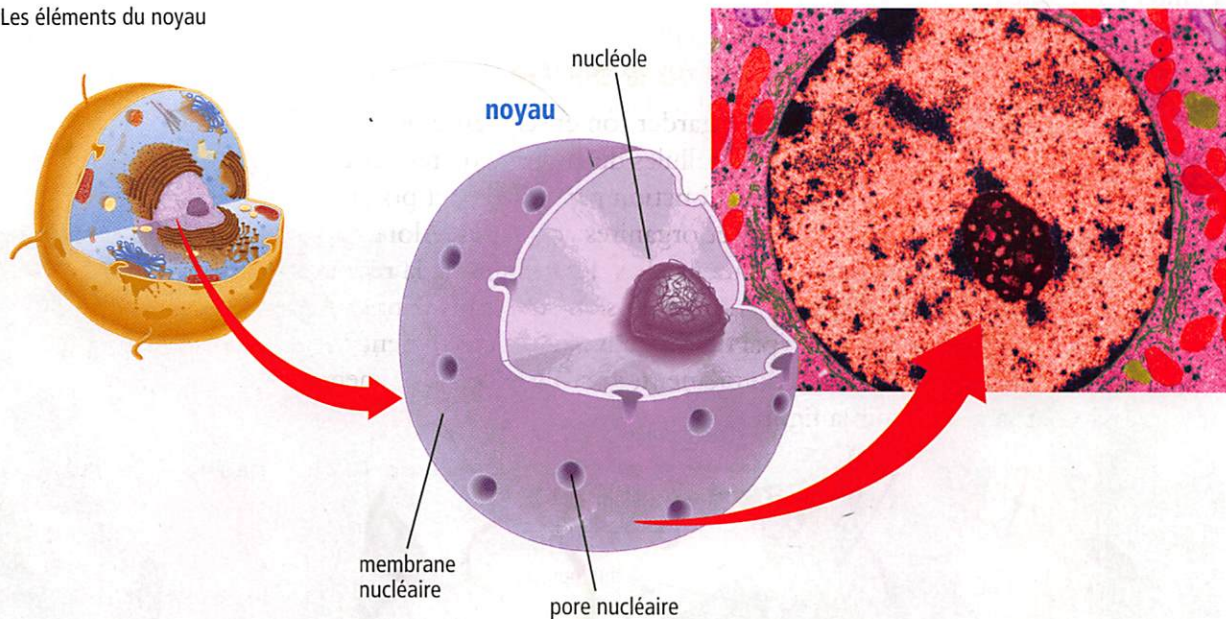
L'**appareil de Golgi** est un organite spécialisé qui trie et regroupe les protéines pour les transporter. Si une protéine doit être transportée à l'extérieur de la cellule, une vésicule se forme à l'extrémité de l'appareil de Golgi. La vésicule est ensuite amenée vers la membrane cellulaire.

Les **vacuoles** sont des compartiments d'entreposage entourés d'une membrane, situés à l'intérieur des cellules. Les cellules végétales contiennent souvent de petites vacuoles pour entreposer de l'amidon et une grosse vacuole pour emmagasiner de l'eau. Certaines cellules animales possèdent de petites vacuoles.

Le **noyau** est l'organite qui dirige toutes les activités des organites cellulaires décrits précédemment. Le noyau est entouré de la **membrane nucléaire**; elle possède une structure semblable à celle de la membrane cellulaire. La membrane nucléaire protège le contenu du noyau (voir la figure 4.2).

Le **nucléole** est un organite dépourvu de membrane qui flotte à l'intérieur du noyau. La fonction du nucléole est de fabriquer des ribosomes. Les **pores nucléaires** sont des ouvertures dans la membrane nucléaire. Ils permettent le déplacement de certaines substances vers l'intérieur ou vers l'extérieur du noyau. Les ribosomes produits dans le nucléole quittent le noyau par les pores et vont dans le cytoplasme, ou se dirigent vers le réticulum endoplasmique.

Figure 4.2 Les éléments du noyau



### Vérifie ta lecture

1. Quel est le rôle d'une membrane cellulaire ?
2. Décris la structure d'une paroi cellulaire.
3. Qu'est-ce qu'un organite ?
4. Quel est le rôle des mitochondries ?
5. Quel est le rôle d'un ribosome ?
6. Où vont les protéines une fois fabriquées dans le réticulum endoplasmique ?
7. Quel est le rôle du nucléole ?



Une cellule est souvent comparée à une usine ou à un bureau d'affaires. Les entreprises font paraître des offres d'emploi afin de recruter des employés ayant les compétences pour occuper un poste précis. Dans cette activité, ton équipe formera un comité d'embauche pour une entreprise appelée Connais tes cellules inc. Vous rédigerez une offre d'emploi pour un élément particulier d'une cellule. Vous demanderez ensuite à vos camarades de classe de deviner l'élément décrit.

### Matériel

- des exemples d'offres d'emploi parues dans des journaux

### Ce que tu dois faire

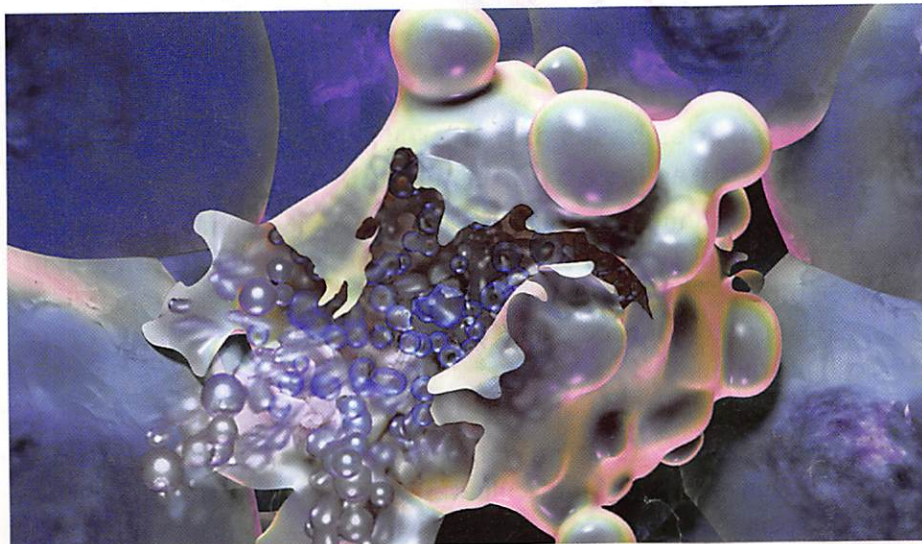
1. Étudiez quelques offres d'emploi pour trouver les renseignements qu'elles ont en commun. Faites part de vos résultats à une autre équipe.
2. Choisissez un élément d'une cellule et rédigez une offre d'emploi lui convenant. Indiquez tous les renseignements nécessaires. Cependant, n'y inscrivez pas son nom.
3. Faites part de votre offre d'emploi au reste de la classe afin de voir si vos camarades peuvent deviner de quel élément de la cellule vous parlez.

### Qu'as-tu découvert ?

1. Combien d'éléments de cellule as-tu reconnus dans les offres d'emploi rédigées par tes camarades de classe ?
2. Comment pouvez-vous améliorer votre offre d'emploi ?
3. Quelle offre d'emploi as-tu le plus appréciée, et pourquoi ?

## Le noyau : le centre de commande de la cellule

Observer l'illustration de cette page et regarder ton enseignante ou ton enseignant exiger l'activité de différentes cellules de la rétine de tes yeux. Chaque cellule de ton corps remplit une fonction particulière, et pourtant toutes contiennent les mêmes éléments et organites cellulaires. Alors, comment les cellules de la rétine deviennent-elles des cellules de la rétine et non des cellules d'ongles d'orteil ? La réponse se trouve dans le noyau. Le noyau contient l'ensemble principal des directives qui déterminent l'avenir de chaque cellule : son fonctionnement, sa croissance, le moment de sa division et sa mort (voir la figure 4.3).



**Figure 4.3** Une cellule en train de mourir. La mort cellulaire est importante pour la croissance et pour le cycle de vie d'un organisme. Par exemple, durant ton développement, quand tu étais un embryon, tes doigts ont commencé à se former lorsque les noyaux des cellules présentes entre tes doigts ont donné l'ordre à ces cellules de mourir.



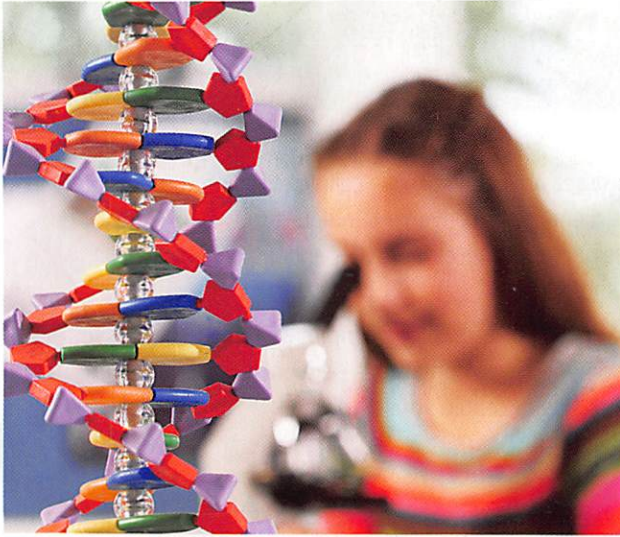


Figure 4.4 Un modèle d'une molécule d'ADN

## L'ADN : les principales directives de la fonction cellulaire

Dans le noyau, les directives se situent sur de longues molécules à deux brins appelées **acide désoxyribonucléique** ou **ADN**. La molécule d'ADN ressemble à une échelle enroulée (voir la figure 4.4). Les deux brins, ou côtés, de l'échelle d'ADN s'enroulent l'un autour de l'autre. Ils forment une spirale que les scientifiques appellent une double hélice. Ce nom vient du mot grec *helix* qui signifie « spirale ».

Les côtés de l'échelle d'ADN sont composés de sucre et de phosphate. Les marches de l'échelle sont constituées de quatre bases azotées représentées par les lettres A (adénine), G (guanine), C (cytosine) et T (thymine). La figure 4.5 illustre la structure d'une molécule d'ADN.

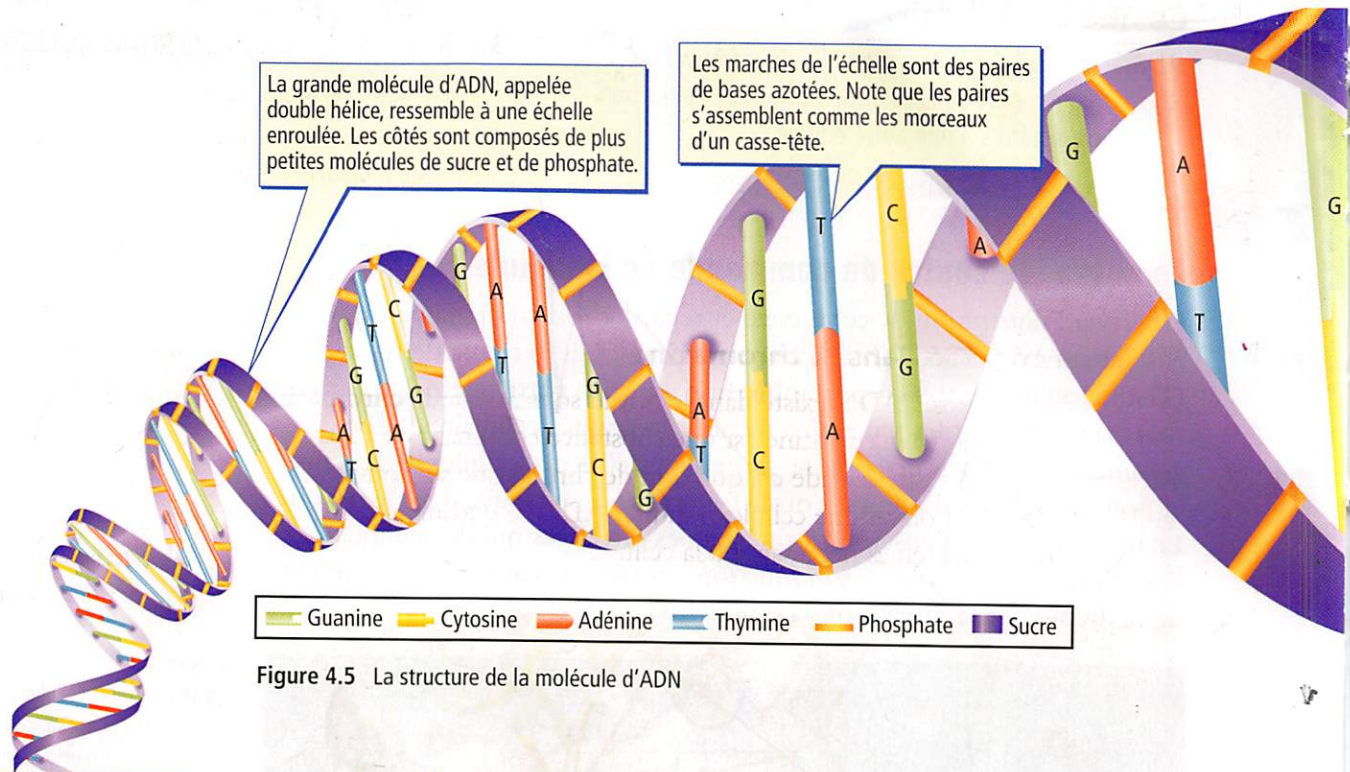


Figure 4.5 La structure de la molécule d'ADN

### Lien

La section 3.1 donne plus de renseignements sur le phosphate.

### L'arrangement des bases dans l'ADN : l'origine de toutes les activités cellulaires

Tout ce qui se produit à l'intérieur de la cellule est le résultat de l'arrangement des bases dans la molécule d'ADN. Cet arrangement est connu sous le nom de message ADN. Comme tu peux le remarquer à la figure 4.5, les bases se joignent toujours de manière précise :

- A se joint toujours à T.
- G se joint toujours à C.

Cependant, leur ordre et leur nombre peuvent beaucoup varier. Chez les êtres humains, une seule molécule d'ADN peut comporter plusieurs millions de paires de bases.



Le nombre et l'ordre des bases A, G, C et T déterminent le message d'une molécule d'ADN. Dans cette activité, tu travailleras en équipe pour trouver le plus possible de combinaisons de A, G, C et T, et créer ainsi une grande quantité de messages ADN. Chaque message doit avoir 12 bases. Vous aurez 3 min pour effectuer cette activité.

### Matériel

- du papier et un crayon

### Ce que tu dois faire

1. Servez-vous des lettres des quatre bases, A, G, C et T, pour rédiger différents messages ADN. Souvenez-vous que chacun doit avoir 12 bases.
2. Après 3 min, comptez le nombre de messages ADN différents formés par votre équipe. Écrivez ce chiffre dans le haut de la feuille.

3. Comparez vos messages ADN avec ceux de deux autres équipes. Faites un crochet en rouge à côté de vos messages identiques à ceux d'une autre équipe.
4. Affichez votre liste au mur de la classe.
5. Une fois toutes les listes affichées, regardez chaque liste et comptez le nombre de crochets rouges. Additionnez les crochets de toutes les équipes.

### Qu'as-tu découvert ?

1. Combien avez-vous trouvé de messages ADN identiques dans votre liste et celle d'une autre équipe ?
2. En comparant votre liste avec celle de toutes les autres équipes, auriez-vous trouvé plus de messages identiques ? Expliquez.
3. Une seule molécule d'ADN peut avoir plusieurs millions de paires de bases. Sachant cela, que penses-tu du nombre de messages présents dans une molécule d'ADN ?

### L'ADN entreposé dans la chromatine

La plupart du temps, l'ADN existe dans le noyau sous forme de **chromatine** (voir la figure 4.6). La chromatine est une substance contenant de l'ADN et des protéines. À l'intérieur de chaque brin de chromatine se trouve une molécule d'ADN. Lorsqu'une cellule grandit, l'ADN se déroule, permettant la fabrication de protéines nécessaires à la cellule.

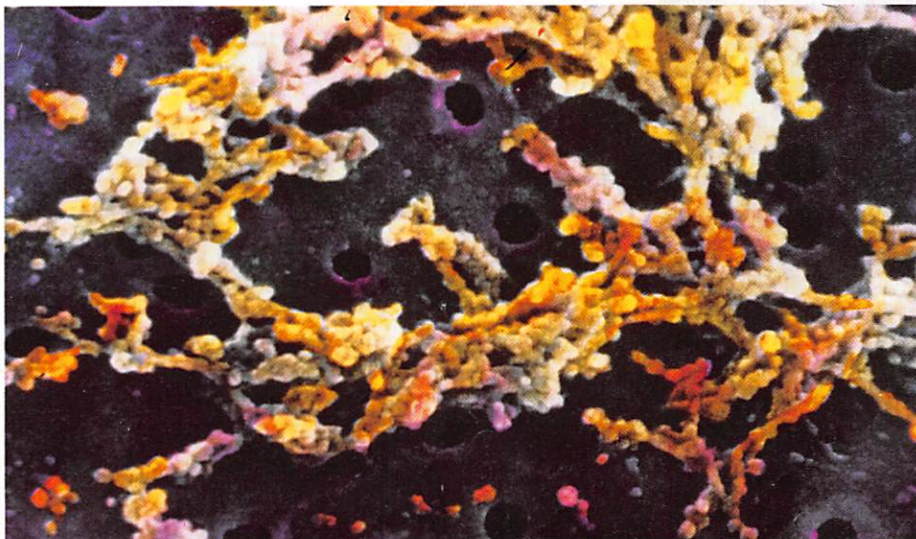


Figure 4.6 De la chromatine (en jaune) à l'intérieur du noyau. Les pores nucléaires sont aussi visibles.

### Lien terminologique

Le terme « chromatine » vient du mot grec *chroma* qui signifie « couleur ». La chromatine porte ce nom, car elle se colore et rend la cellule visible.



Lorsqu'une cellule eucaryote est sur le point de se diviser, chaque brin de chromatine s'enroule selon une structure très compacte en forme de X et appelée **chromosome**. La figure 4.7 montre la relation entre l'ADN, la chromatine et les chromosomes.

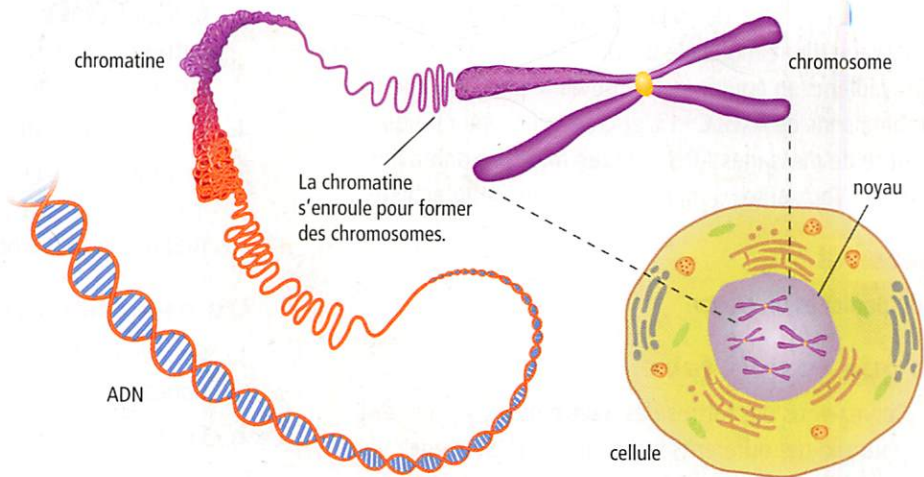


Figure 4.7 La relation entre l'ADN, la chromatine et le chromosome

### Chaque organisme possède un nombre caractéristique de chromosomes

Dans le noyau, les chromosomes se présentent par paire. La majorité des cellules humaines possèdent 46 chromosomes arrangés en 23 paires, dont une paire de chromosomes déterminant le sexe (voir la figure 4.8). Chez les hommes, la 23<sup>e</sup> paire de chromosomes est la paire XY, tandis que chez les femmes, c'est la paire XX. Chaque être vivant possède un nombre caractéristique de chromosomes, comme le montre le tableau 4.1, à la page suivante.

Les chromosomes d'une cellule humaine

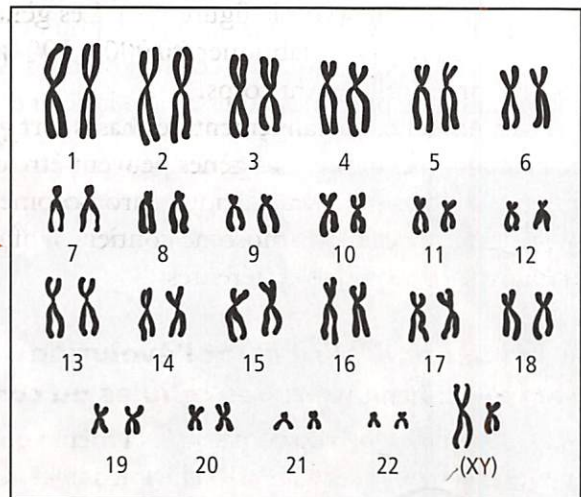
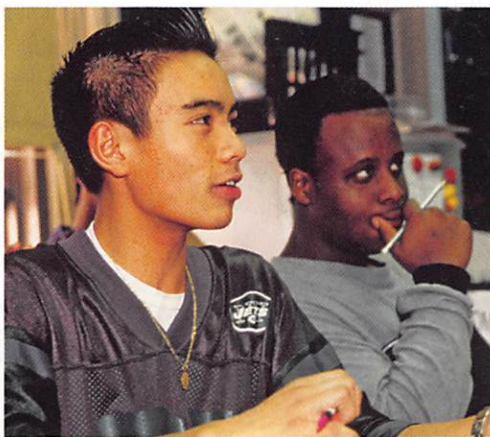
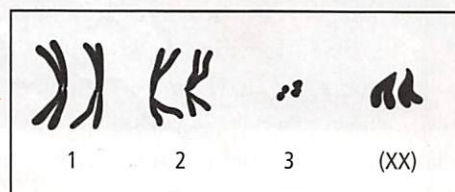


Figure 4.8 Les chromosomes d'une cellule humaine comparés avec ceux d'une cellule de drosophile



Les chromosomes d'une cellule de drosophile





**Tableau 4.1** Comparaison du nombre de chromosomes dans différents organismes

Organisme	Nombre de chromosomes	Organisme	Nombre de chromosomes
	46		20
	60		80
	78		44

### Le savais-tu ?

Un génome représente toute l'information génétique contenue dans les chromosomes d'une cellule vivante. Les scientifiques du Projet génome humain, terminé en 2003, ont découvert que les cellules humaines possèdent environ 3 milliards de paires de bases. Ces bases contiennent l'information pour produire de 25 000 à 35 000 gènes. (Les scientifiques croient actuellement que ce nombre est de 25 000 gènes.) Le Centre de recherches sur le cancer de Colombie-Britannique a participé à ce projet et, depuis 2003, a soutenu plusieurs études de la cartographie génomique afin d'améliorer la recherche sur le cancer, le diagnostic des personnes atteintes et leur traitement.

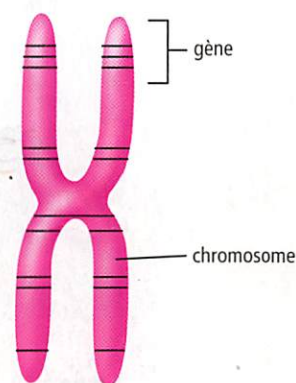
### Les gènes se trouvent sur les chromosomes

Les gènes sont de petits segments d'ADN situés à des endroits spécifiques sur un chromosome (voir la figure 4.9). Les gènes contiennent l'information nécessaire pour fabriquer 90 000 à 100 000 protéines différentes utilisées par les cellules du corps.

Dans un gène, l'arrangement des bases sert généralement à produire une protéine spécifique. Les gènes peuvent être composés de centaines ou même de milliers de bases. Chaque chromosome possède des milliers de gènes, donc, chaque chromosome contient l'information pour fabriquer des milliers de protéines différentes.

### Les protéines déterminent l'évolution et le fonctionnement des cellules du corps

Chaque cellule de ton corps possède la même quantité d'information génétique contenue dans ses 46 chromosomes. Cependant, dans chaque cellule, seuls certains gènes spécifiques sont « lus » afin de produire des protéines précises. En fabriquant ces protéines, une cellule se spécialise pour remplir une fonction particulière. Voilà pourquoi les cellules de ta rétine sont différentes de celles de tes ongles d'orteils. Les cellules spécialisées se regroupent pour former des tissus (comme ta rétine), et les tissus se joignent pour former des organes (comme tes yeux).



**Figure 4.9** Les gènes se trouvent sur les chromosomes et contiennent l'information pour produire une protéine.



Par conséquent, les protéines nécessaires au fonctionnement de tes muscles ne sont fabriquées que dans les cellules de tes muscles. Les protéines qui te permettent de lire cette page sont produites uniquement dans les cellules de tes yeux (voir la figure 4.10).

Des milliers de protéines spécialisées et différentes, appelées **enzymes**, accélèrent les centaines de réactions chimiques qui se produisent dans chaque cellule. Par exemple, les enzymes digestives agissent au cours de réactions chimiques en décomposant la nourriture en molécules de nutriments qui fournissent de l'énergie à la cellule.

Certaines protéines agissent comme messagers chimiques appelés **hormones**. Par exemple, le rôle de l'hormone de croissance est de préparer une cellule à la division cellulaire, de manière que la cellule possède assez de nutriments pour se diviser.

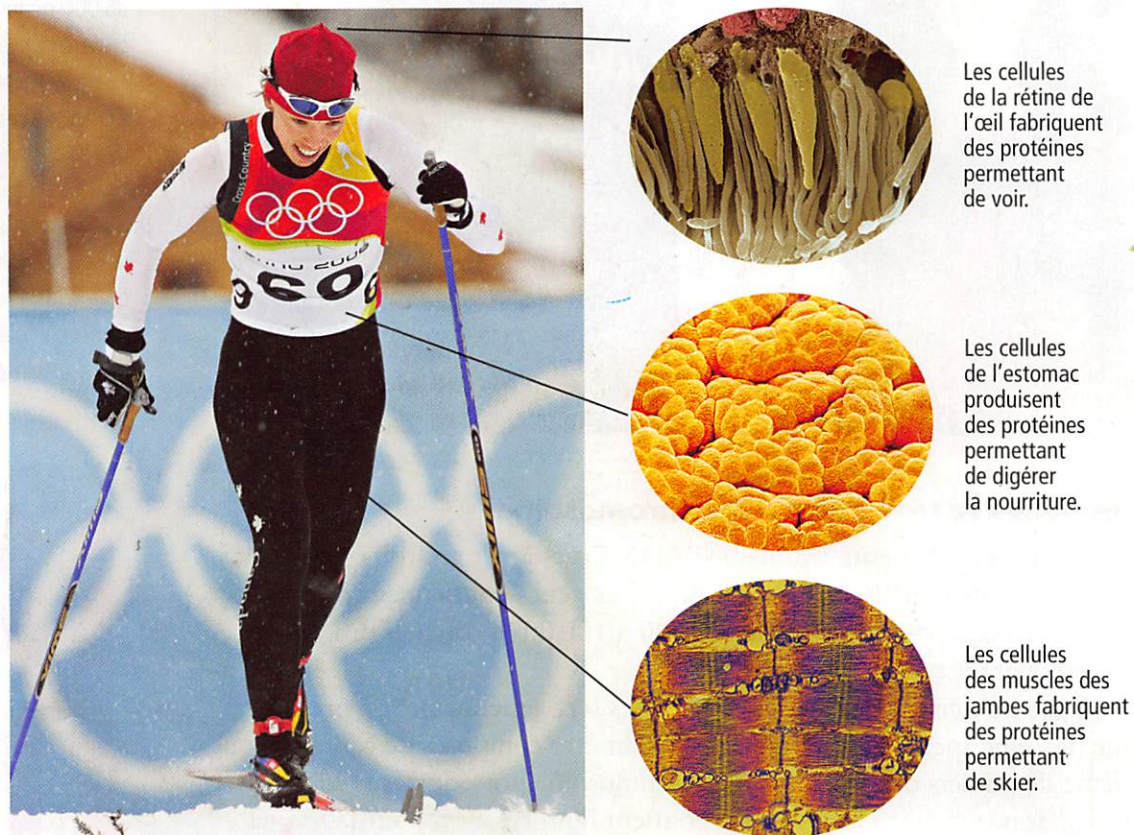


Figure 4.10 Bien que toutes les cellules de ton corps possèdent les mêmes gènes, seuls certains gènes seront lus pour produire des protéines spécifiques, comme le montrent les trois exemples à droite.

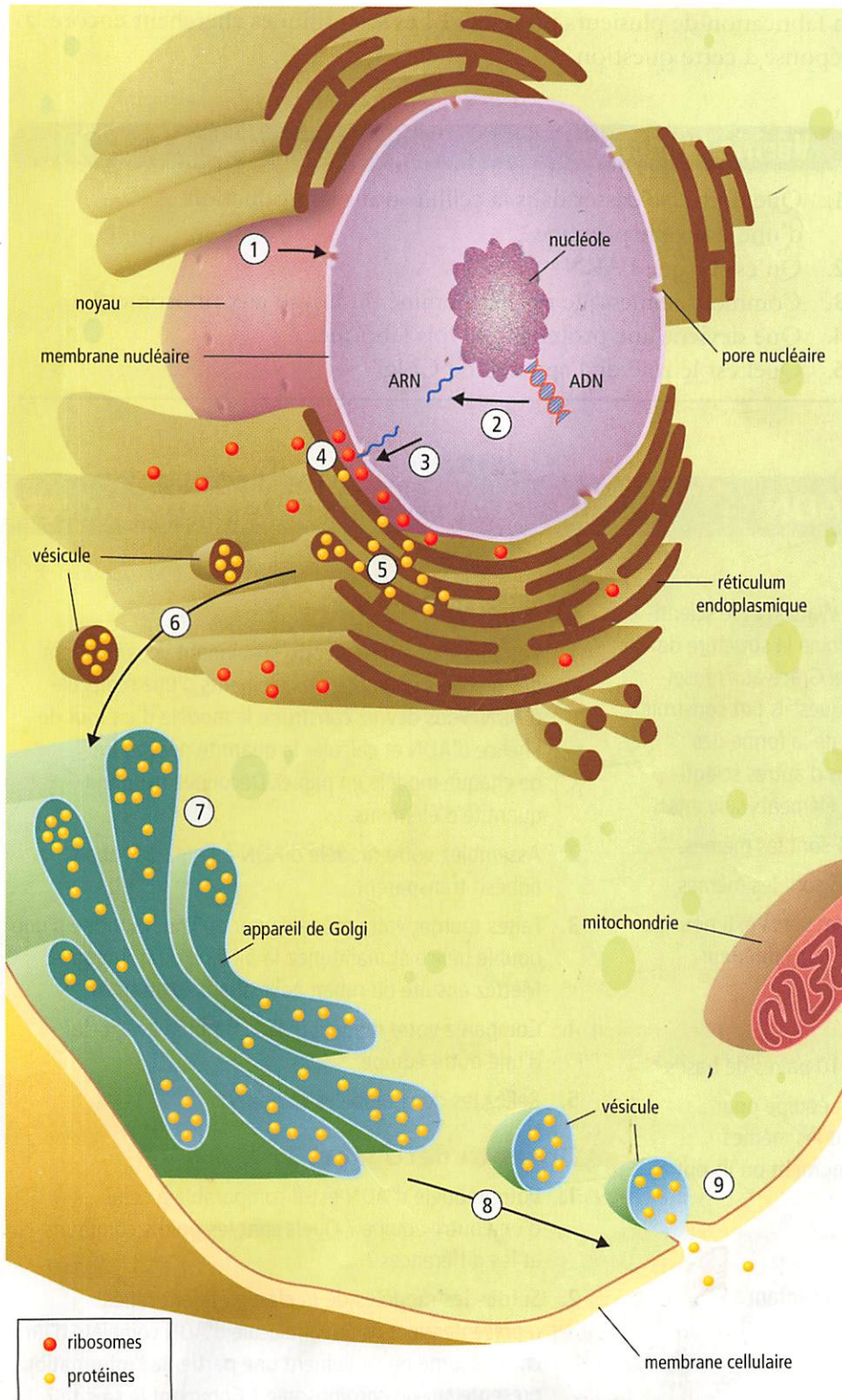
### Vérifie ta lecture

1. Quelles sont les parties d'une molécule d'ADN?
2. Décris comment se forment les paires de bases dans une molécule d'ADN.
3. Qu'est-ce que la chromatine?
4. Combien de chromosomes possède une cellule du corps humain?
5. a) Que sont les gènes?  
b) Où se trouvent-ils?
6. Les cellules de ta rétine et de tes muscles contiennent le même ADN. Pourquoi ces cellules fonctionnent-elles différemment?



## La manière de produire les protéines

Jusqu'à présent, dans ce chapitre, tu as vu le rôle important des protéines dans l'encadrement des activités de tes cellules. La figure 4.11 indique comment une protéine est fabriquée dans une cellule animale, puis transportée à travers la membrane d'une cellule.



### Légende de la fabrication d'une protéine

1. Le noyau reçoit un message chimique qui lui indique de produire une protéine spécifique.
2. Le message ADN pour une protéine particulière est copié sous forme d'une petite molécule appelée acide ribonucléique ou ARN.
3. L'ARN sort du noyau par un pore nucléaire.
4. Le message ARN est acheminé au ribosome, et les ribosomes fabriquent la protéine.
5. La protéine produite pénètre dans le réticulum endoplasmique.
6. Une vésicule se forme à l'extrémité du réticulum endoplasmique et transporte la protéine vers l'appareil de Golgi.
7. L'appareil de Golgi emballe de nouveau la protéine pour son transport vers l'extérieur de la cellule.
8. Une vésicule se forme à l'extrémité de l'appareil de Golgi afin d'acheminer la protéine vers la membrane cellulaire.
9. La vésicule se lie à la membrane cellulaire, et son contenu protéique est libéré à l'extérieur de la cellule.

Figure 4.11 La fabrication d'une protéine dans une cellule animale



La dystrophie musculaire affaiblit les muscles du corps. Vers la fin des années 1990, afin d'aider à trouver un traitement, le scientifique américain Lee Sweeney a injecté un gène dans les muscles des pattes de rats et de souris. Ce gène indiquait aux muscles de ces animaux de développer une plus grande quantité de tissu musculaire. Découvre pourquoi les athlètes se sont intéressés à ces expériences. Commence ta recherche à l'adresse indiquée ci-dessous et suis les étapes.

[www.cheneliere.ca](http://www.cheneliere.ca)

## Un nouveau projet pour les scientifiques

Avant de savoir décoder le génome humain, les scientifiques avaient avancé l'hypothèse qu'un gène produisait une protéine. Cependant, ils connaissent l'existence d'au moins 90 000 protéines différentes, mais seulement 25 000 gènes dans le corps humain. Cette nouvelle découverte soulève la question suivante : comment un gène peut-il être à l'origine de la fabrication de plusieurs protéines ? Les scientifiques cherchent encore la réponse à cette question.

### Vérifie ta lecture

1. Que doit-il se passer dans la cellule avant la production d'une nouvelle protéine ?
2. Qu'est-ce que l'ARN ?
3. Comment le message est-il acheminé du noyau aux ribosomes ?
4. Que devient une protéine une fois fabriquée ?
5. Quel est le rôle de l'appareil de Golgi ?

## Faire un modèle de l'ADN

4-1C

## ACTIVITÉ d'exploration

En 1953, le scientifique américain James Watson et le scientifique britannique Francis Crick ont déterminé la structure de l'ADN sans avoir à effectuer d'expérience. Grâce aux renseignements recueillis par d'autres scientifiques, ils ont construit un modèle à l'aide d'éléments découpés de la forme des quatre bases. Grâce aussi aux conclusions d'autres scientifiques, Watson et Crick connaissaient les éléments suivants :

- Les quantités de bases A et de bases T sont les mêmes.
- Les quantités de bases C et de bases G sont les mêmes.
- Les phosphates et les sucres se trouvent vers l'extérieur de la molécule, tandis que les bases sont vers l'intérieur.
- L'ADN est formé d'une double hélice formée de deux brins.
- Chaque tour d'hélice est composé de 10 paires de bases.

Dans cette activité, tu travailleras en équipe pour construire ton modèle d'ADN en utilisant les mêmes connaissances que Watson et Crick au moment où ils ont construit leur modèle.

### Matériel

- des modèles en papier de couleur représentant les éléments d'une molécule d'ADN
- des ciseaux
- du ruban adhésif transparent
- des trombones

### Ce que tu dois faire

1. Votre enseignante ou votre enseignant vous donnera des modèles en papier des éléments d'une molécule d'ADN. Vous devrez construire le modèle d'un tour de l'hélice d'ADN et calculer la quantité nécessaire de chaque modèle en papier. Découpez la bonne quantité d'éléments.
2. Assemblez votre modèle d'ADN à l'aide de ruban adhésif transparent.
3. Faites tourner votre modèle pour qu'il ait la forme d'une double hélice et maintenez-la à l'aide de trombones. Mettez ensuite du ruban adhésif aux extrémités.
4. Comparez votre modèle d'ADN terminé avec celui d'une autre équipe.
5. Reliez les deux modèles terminés.

### Qu'as-tu découvert ?

1. Votre modèle d'ADN est-il comparable à celui d'une autre équipe ? Quels sont les points communs et les différences ?
2. Si tous les modèles de la classe étaient reliés, représenteraient-ils une molécule d'ADN complète d'un chromosome ou seulement une partie de l'information présente sur un chromosome ? Comment le sais-tu ?
3. Explique en quoi les modèles sont utiles pour les scientifiques.



L'ADN est souvent recueilli à partir de prélèvements dans la bouche ou d'échantillons de sang, de cheveux ou de végétaux. Avant de faire leurs analyses, les techniciens d'un laboratoire de génétique ou judiciaire doivent d'abord isoler l'ADN et le retirer de l'échantillon. Dans cette activité, tu effectueras cette première étape de l'analyse d'ADN.

### Consignes de sécurité



- Ne mange pas et ne bois rien au cours de cette activité. Ne mets pas tes mains près de ta figure.
- Manipule l'alcool à friction et l'éthanol avec soin, car les deux sont toxiques.
- Lave-toi bien les mains après cette expérience.

### Matériel

- une fraise congelée
- un petit sac en plastique refermable
- des cuillères à mesurer
- 5 mL de savon à vaisselle
- 2,5 mL de sel de table
- environ 25 mL d'eau du robinet
- une éprouvette et un support à éprouvettes
- un flacon contenant de l'alcool à friction ou de l'éthanol (maintenu dans la glace)
- un cylindre gradué
- une tige en bois ou un crochet fait à partir d'un trombone
- un essuie-tout

### Ce que tu dois faire

1. Dépose la fraise congelée dans le sac en plastique. Ajoute 5 mL de savon à vaisselle, 2,5 mL de sel de table et environ 25 mL d'eau du robinet. Referme le sac.
2. Avec ta main, écrase doucement le contenu du sac en plastique pour mélanger la fraise et les autres substances. Fais attention de ne pas endommager le sac.

3. Garde le sac à la température de la pièce et attends 5 min.
4. Fais un petit trou dans un des coins du sac en plastique et verse doucement la solution de fraise dans une éprouvette pour la remplir à moitié.
5. Verse dans le cylindre gradué l'alcool à friction ou l'éthanol du flacon maintenu dans la glace. Verse ensuite lentement l'alcool ou l'éthanol, de manière à former une couche sur le dessus de la solution de fraise, jusqu'à remplir l'éprouvette aux trois quarts.
6. Observe la formation d'ADN entre les couches d'alcool et de solution de fraise.
7. À l'aide d'une tige en bois ou d'un crochet fait à partir d'un trombone, retire l'ADN et dépose-le sur un essuie-tout. Note tes observations.
8. Nettoie ton aire de travail et range le matériel que tu as utilisé. Jette la solution d'alcool et de fraise selon les directives de ton enseignante ou de ton enseignant.
9. Lave-toi bien les mains.

### Qu'as-tu découvert ?

1. a) Décris l'apparence de l'ADN.  
b) L'ADN ressemble-t-il à ce que tu pensais ? Explique.
2. Selon toi, l'ADN provenant d'un autre organisme aurait-il une apparence différente ? Explique pourquoi.
3. Dans cette activité, pourquoi penses-tu qu'il fallait écraser la fraise ?
4. Quelle étape était nécessaire pour rendre l'ADN visible ?
5. Si tu voulais obtenir la quantité maximale d'ADN de la fraise, de quel ingrédient devrais-tu augmenter la quantité ?



## Des gènes brillants

Le processus qui permet aux lucioles de briller dans la nuit estivale afin d'attirer un partenaire a également éclairé le domaine de la biotechnologie. Les lucioles produisent une protéine enzymatique, appelée luciférase, qui crée une réaction chimique produisant de la lumière. Lorsque des êtres vivants produisent de la lumière, ce processus est appelé bioluminescence.

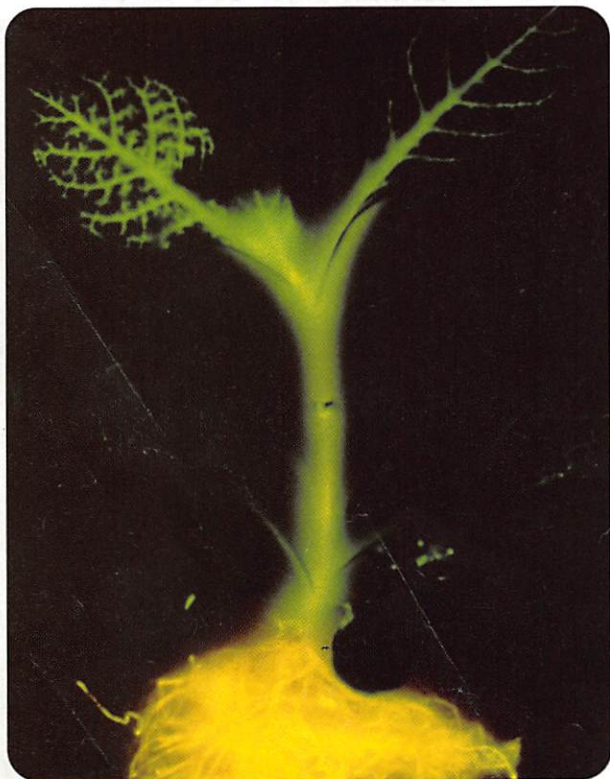
Dans la luciole, les bio-ingénieurs ont isolé le petit segment d'ADN, appelé un gène, qui contient l'information pour produire de la luciférase. Ils savent retirer le gène de la luciole, en faire des copies en laboratoire et les insérer dans un autre organisme. Le prélèvement des gènes et leur insertion dans l'ADN d'un autre sont un processus appelé la recombinaison d'ADN.

Retirer des gènes d'une plante ou d'un animal et les transférer dans une autre plante ou un autre animal crée un organisme transgénique. Une plante ou un animal transgénique possède dans son noyau de l'ADN provenant d'une autre plante ou d'un autre animal. Les bio-ingénieurs

ont créé des organismes transgéniques qui brillent dans le noir. Des porcs, des souris et des singes « qui brillent dans le noir » permettent aux scientifiques de suivre des activités à l'intérieur d'une cellule. Plus la lumière émise par une cellule marquée à la luciférase est brillante, plus l'activité est forte dans cette cellule.

À l'avenir, les scientifiques pourraient se servir du processus de transfert de gènes d'un organisme à un autre afin d'accélérer la vérification de nouveaux médicaments et de nouveaux traitements géniques. Par exemple, si de la lumière est émise par la cellule recevant un gène fluorescent, les scientifiques sauront que le gène fonctionnant correctement a pénétré dans la cellule avec succès. On peut utiliser les techniques de transfert de gènes pour traiter des maladies comme le diabète, le SIDA et le cancer. Les gènes de fluorescence permettent de distinguer et de traiter les cellules endommagées par des crises cardiaques ou par des maladies de nerfs, comme la maladie d'Alzheimer ou de Parkinson. Les cellules tumorales qui brillent indiqueront aux chirurgiens exactement où ils doivent couper afin de retirer une tumeur.

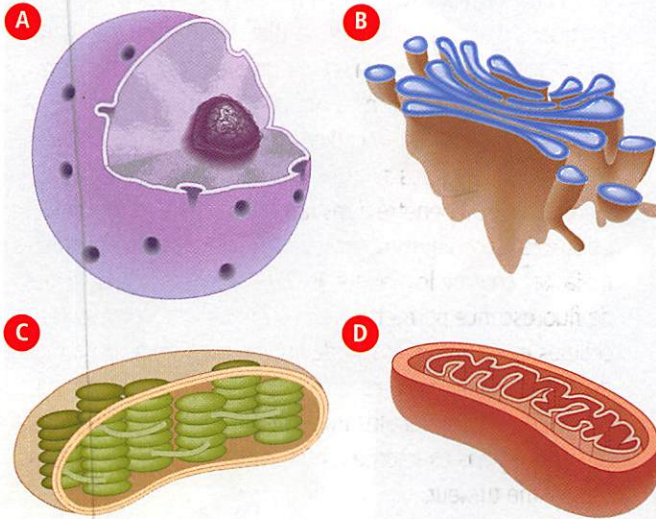
Les gènes de fluorescence de la luciole offrent plusieurs autres possibilités pour de futures découvertes médicales. En effet, ces gènes accessibles facilitent l'observation de l'activité cellulaire. Contrairement à d'autres substances chimiques utilisées pour surveiller l'activité cellulaire, la luciférase n'est pas radioactive, elle n'est donc pas néfaste à l'organisme qui la reçoit.



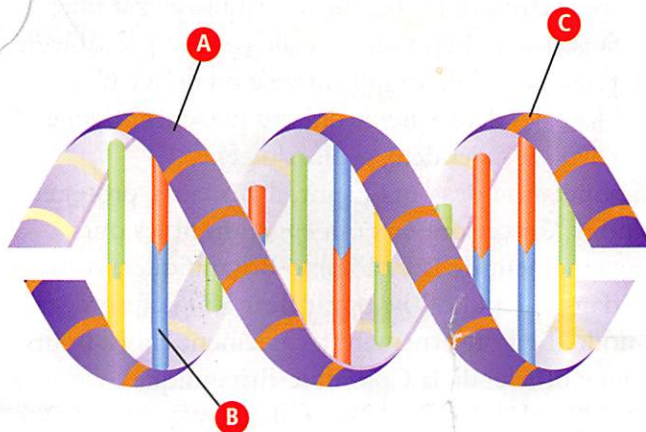


## Des concepts à retenir

- Quelle structure montrée ci-dessous contient l'information pour fabriquer des protéines ?
  - Quelle structure montrée ci-dessous sert à préparer les protéines qui seront acheminées vers l'extérieur de la cellule ?
  - Nomme les deux structures restantes et décris leur fonction.



- Fais un dessin simple d'un chromosome et indique où se trouve un gène.
- Explique le rôle des gènes dans une cellule.
- Comment l'information contenue dans l'ADN est-elle transportée à l'extérieur du noyau ?
- Où se trouvent les ribosomes traitant les protéines pour qu'elles soient acheminées à l'extérieur de la cellule ?
- Quel est le rôle de l'appareil de Golgi ?
- Dans le schéma ci-dessous, indique quels éléments représentent le phosphate, le sucre et la base.



## Des concepts clés à comprendre

- Dessine un noyau et indique où se trouvent la membrane nucléaire, les pores nucléaires et la chromatine.
- Explique comment le noyau dirige les fonctions de la vie.
- Qu'est-ce qui différencie une cellule de la peau d'une cellule nerveuse ?
- Dans les globules rouges, l'hémoglobine est une protéine qui transporte l'oxygène. Cette protéine n'est pas fabriquée dans une cellule de la peau. Explique pourquoi.
- Prédis ce qui arriverait à une cellule si une protéine indispensable n'était pas produite dans cette cellule.
- Un des côtés d'une molécule d'ADN contient la séquence suivante de bases :  
ACCTGCTAT  
Écris la séquence de bases située sur l'autre côté de la molécule.
- Une molécule d'ADN est formée lorsqu'un brin de bases se joint à un brin de bases correspondant. Selon toi, que se passerait-il si l'un des brins ne possédait pas de T (thymine) ?
- Dans quelle partie d'une molécule d'ADN un changement serait-il le plus néfaste : dans la portion sucre-phosphate de la molécule ou dans celle des bases A, G, C et T ? Explique.
- Explique pourquoi l'ADN ne peut pas sortir du noyau.

## Pause réflexion

On désigne parfois l'ADN comme le code de la vie. Selon toi, pourquoi les scientifiques ont-ils utilisé ces termes pour décrire l'ADN ?