

L'ADN

Le dossier

Tu as sans doute déjà entendu parler des tests ADN à la télé, dans des séries policières. Et comme tu le sais certainement, ces tests permettent d'identifier des personnes. Mais comment ça marche, au juste ?

C'est quoi ?

L'ADN, qu'on appelle aussi **Acide DésoxyriboNucléique**, c'est un peu comme le programme d'un ordinateur. C'est une molécule qui contient un code particulier, unique à chaque être humain. Ce code va permettre à ton corps de fonctionner correctement.

Où le trouve-t-on ?

On le trouve dans les cellules qui composent ton corps et tes organes. Et il y en a beaucoup : près de 50 000 milliards !

Les cellules

Une cellule, c'est comme une usine microscopique et très sophistiquée. Attention, elles ne sont pas toutes identiques : elles n'ont pas toutes la même forme ni la même fonction.

Par exemple, les cellules de l'intestin sont spécialisées dans la digestion et l'assimilation des aliments. Celles du poumon sont spécialisées dans la fixation de l'oxygène contenu dans l'air, et son transfert dans les cellules du sang. Les cellules de la peau vont former une barrière entre l'intérieur et l'extérieur du corps. Il y a aussi les neurones, qui sont en fait les cellules du cerveau : elles produisent des molécules de communication qui vont permettre d'envoyer des messages aux autres cellules du cerveau. **Il y a autant de types de cellules que de fonctions à assurer dans le corps !**

Ces cellules sont microscopiques, mais elles contiennent toutes une partie encore plus petite : le **noyau**.

Le noyau

Le noyau fonctionne comme un ordinateur. c'est lui qui va permettre à la cellule de fonctionner correctement, grâce au programme spécial qu'il contient.

Le chromosome

Si on regarde de plus près, le noyau contient des sortes de longs X légèrement recourbés. C'est ce qu'on appelle les **chromosomes**. Et l'ensemble de ces chromosomes constituent ce qu'on appelle le **patrimoine génétique**. Chaque organisme vivant possède un nombre précis de chromosomes dans ses cellules. Du coup, chaque cellule contient le même nombre de chromosomes. Par exemple, l'homme possède 46 chromosomes différents, et donc chacune de tes cellules vont contenir 46 chromosomes.

En général, les chromosomes contenus dans le noyau d'une cellule vont de paire. On appelle cet ensemble le **génom**e. Et les deux chromosomes d'une paire sont **parfaitement identiques** l'un à l'autre.

Mais alors, où est l'ADN ?

En fait, l'ADN est contenu **dans le chromosome**. Il est constitué d'un réseau très dense de filaments, enroulés sur eux-mêmes comme une bobine. Si on les étirait, on obtiendrait une chaîne de presque deux mètres d'ADN, en forme de tire-bouchon ou de double hélice.

Comment ça marche ?

L'ADN

le filament d'ADN est organisé en plusieurs morceaux de plusieurs tailles différentes. Ces morceaux d'ADN s'appellent les **gènes**.

le gène contient le programme de transmission et de manifestation d'un **caractère génétique**. Par exemple, un code va déterminer ton groupe sanguin, un autre la couleur de tes yeux... Ce programme est lu par la cellule, et il va lui permettre de savoir comment fonctionner.

Mais les cellules contiennent toutes le même programme, c'est-à-dire les mêmes gènes. Autrement dit, l'ADN est le même dans toutes les cellules du corps. Mais comment les cellules font-elles pour savoir comment fonctionner si elles ont toutes les mêmes programmes ?

En fait, chaque cellule, selon sa spécialité, **va uniquement utiliser les programme dont elle a besoin pour fonctionner correctement**. Par exemple, une cellule du cerveau, spécialisée dans la communication, ne va pas utiliser que les programmes (les gènes) utiles pour la fonction "communication". Les autres gènes sont mis sous silence et ne sont donc pas utilisés par la cellule !

Du coup, quand une cellule se divise, elle va recopier à l'identique son ADN afin d'en avoir deux copies : une pour elle, la cellule mère, et l'autre pour la cellule fille. Et lors de cette copie, elle transmet aussi les informations nécessaires à son fonctionnement, avec les gènes qui doivent être utilisés et ceux qui doivent rester sous silence.

Les gènes

rentrons un peu dans les détails de ce qu'est un gène... On peut comparer l'ADN à un immense collier, formé de 4 perles différentes. Elles sont dénommées par les lettres **A, T, G et C**.

Ces différentes perles vont s'assembler sur l'ADN par groupe de trois, afin de former un mot de trois lettres différentes. Chacun de ces mots à une **signification très particulière**. L'enchaînement de ces mots va constituer le programme de fonctionnement de la cellule, ce qui va lui permettre de savoir quelles molécules créer pour accomplir sa fonction.

En fait, ces mots de trois lettres correspondent au plan de fabrication de molécules qu'on appelle **protéine**.

Chaque protéine a un code bien spécifique, qui est contenu dans un gène particulier. Autrement dit, un gène correspond à une certaine partie de l'ADN, et cette partie de l'ADN contient le plan de fabrication d'une protéine particulière. C'est pour cela qu'une cellule peut répondre à la fonction qui lui correspond, en utilisant une série de gènes en particulier.

Et l'hérédité dans tout ça ?

Comme nous l'avons déjà vu, chaque être humain possède dans ses cellules un ADN qui lui est propre. Il existe entre nous tous de toutes petites différences au niveau de notre ADN, et c'est pour ça que nous ne nous ressemblons pas.

L'ADN est notre **patrimoine génétique**. Il contient un plan de construction qui va permettre que chacun de nous soit différent. Mais ce patrimoine est influencé directement par celui de nos parents : c'est ça l'hérédité !

En effet, le patrimoine génétique est contenu dans toutes cellules, et donc dans les ovules et les spermatozoïdes. Quand un ovule et un spermatozoïde s'unissent pour créer un nouvel être vivant, les caractères génétiques contenus dans chacune des 2 cellules vont se combiner pour créer une **nouvelle liste de caractères génétiques**. Une moitié de ce patrimoine provient du père, et l'autre de la mère : c'est pour cette raison que les enfants ressemblent à leurs parents.

C'est pour cela qu'une partie de ton comportement, de ta santé et de ton apparence proviennent directement de l'hérédité, et donc de tes parents ! Et c'est aussi pour cela qu'en général aucun être humain n'est parfaitement identique à un autre, même entre frères et sœurs. Seuls les **vrais jumeaux** possèdent exactement le même patrimoine génétique.

C'est aussi pour cela qu'il est possible d'identifier une personne par des tests ADN. Comme chaque être humain possède un ADN qui lui est propre et qui n'est identique à aucun autre, il est possible de l'identifier en analysant son **empreinte génétique**.

Les anomalies génétiques

Les mutations

Il arrive que chez certains êtres vivants, il se produise des erreurs. Les chromosomes subissent parfois des modifications imprévisibles. Ces anomalies sont appelées des **mutations génétiques**.

Les mutations peuvent se manifester de **manière spontanée**. Par exemple, suite à la mauvaise division d'une cellule, le dédoublement de l'ADN ne va pas être parfait, et les gènes vont subir une modification.

Mais elles peuvent aussi se déclencher à cause de **d'événements extérieurs**. Par exemple, les rayons X, le rayonnement radioactif ou encore les rayons UV (les fameux ultraviolets) peuvent être à l'origine d'une mutation génétique.

C'est grâce à ce genre de mutations que les espèces ont pu évoluer tout au long de notre histoire. Ces anomalies ont permis aux êtres vivants de mieux s'adapter à leur environnement, en devenant plus résistants par exemple. Mais on utilise aussi les mutations dans l'élevage, ou l'agriculture : en provoquant ces changements, on peut obtenir de meilleurs rendements, et créer des plantes plus résistantes par exemple.

Les maladies génétiques

Les mutations génétiques sont souvent sans conséquence sur l'organisme. Malheureusement, chez certaines personnes, ces mutations peuvent entraîner des maladies, parfois très graves.

C'est ce qu'on appelle les **maladies génétiques**.

Il existe différents types de maladies génétiques. En effet, les mutations peuvent se produire sur différentes parties de l'ADN : elles peuvent toucher seulement un **gène**, ou alors tout un **chromosome**. Elles peuvent aussi toucher le **génomme entier**, c'est-à-dire une paire de chromosomes. Par exemple, la mucoviscidose est une maladie génétique qui est provoquée par la mutation d'un seul gène. Dans le cas de la trisomie 21, l'anomalie se situe au niveau du génome : on va trouver un chromosome supplémentaire dans la 21ème paire.

Dans certains cas, des mutations génétiques moins graves vont avoir un rôle dans certaines maladies. C'est le cas de la maladie d'Alzheimer ou de l'obésité par exemple. C'est en analysant l'ADN que les chercheurs peuvent étudier ces différentes maladies, et tenter de trouver des traitements pour les soigner.