

I. La cellule

La **cellule** est l'unité élémentaire du monde vivant (ce sont les « briques » à partir desquelles tous les êtres vivants sont constitués).

Il existe des êtres vivants **unicellulaires** (=formés d'une seule cellule, exemple : bactéries) et d'autres **pluricellulaires** (=formés de plusieurs cellules, exemple : l'Homme, un platane...).

Un être humain est formé d'environ 100 000 milliards de cellules. Ces cellules sont regroupées dans le corps sous forme d'**organes**.

Une cellule est vivante : elle respire, a besoin de nutriments pour fonctionner et elle est capable de se reproduire par division (mitose).

Une cellule est composée de trois parties : **membrane**, **cytoplasme** (=contenu cellulaire) et **noyau**.

- Le noyau contient l'information héréditaire.
- La membrane limite la cellule. Elle permet notamment les échanges avec le milieu extracellulaire ou avec d'autres cellules.
- Le cytoplasme est le lieu où se fait principalement l'activité de la cellule (production de molécules à partir de l'information contenue dans l'ADN, découpage de molécules absorbées à travers la membrane...).

NB : quelques notions de taille :

Une cellule est environ 100 fois plus petite qu'un millimètre. Elle est composée de molécules. Les molécules sont les « briques » de la matière. Une cellule est composée de milliards de molécules.

II. Le fonctionnement du corps humain

1. Le système respiratoire

Pour vivre, l'être humain a besoin de prendre du **dioxygène (O₂)** dans l'air et d'y rejeter du **dioxyde de carbone (CO₂)**.

La **ventilation** est l'action d'inspirer et d'expirer de l'air. L'air passe par la bouche ou le nez, puis par la **trachée**, les **bronches**, les bronchioles et finit dans les **alvéoles**. Une alvéole est un minuscule petit sac entouré de vaisseaux sanguins. Chaque poumon contient des millions d'alvéoles. Dans ces alvéoles, l'O₂ traverse la **muqueuse respiratoire** et passe dans le sang. Au contraire, le CO₂ sort du sang et passe dans les alvéoles.

Le fait de contenir des millions de sacs microscopiques plutôt qu'un seul gros sac permet d'augmenter la surface de contact entre l'air et l'intérieur de l'organisme ce qui permet à l'O₂ et au CO₂ de passer plus rapidement. La surface de contact est donc une **surface d'échange** car c'est à travers elle que le corps échange avec l'air.

C'est le sang qui transporte le dioxygène dans tout l'organisme.

Pratiquement tous les êtres vivants respirent. Il existe cependant des exceptions, notamment des bactéries qui sont capables de se passer de dioxygène.

2. Le système cardiovasculaire

Le sang circule dans tout l'organisme. Il a plusieurs rôles :

- Distribuer les nutriments et le dioxygène à tous les organes du corps ;
- Permettre la circulation dans tout le corps des cellules de défense de l'organisme ;
- Récupérer les déchets des organes : principalement le CO₂ et l'urée ;
- Permettre la circulation de messages hormonaux.

Le sang est mis en mouvement par le cœur. Le cœur est principalement composé d'un muscle appelé myocarde. Ce muscle se contracte et se relâche pour permettre de « pomper » le sang. Le cœur est séparé en deux parties qui ne communiquent pas. Une partie envoie le sang vers les poumons pour oxygéner le sang et éliminer le dioxyde de carbone. L'autre envoie le sang vers tous les organes du corps. Le système circulatoire est donc constitué de deux parties. C'est pour cette raison que l'on parle de **double circulation**.

Le système circulatoire est constitué d'**artères**, de **veines** et de **capillaires**. Les artères contiennent le sang qui sort du cœur. Leur paroi est très épaisse car la pression sanguine à l'intérieur y est très forte. Les veines contiennent le sang qui revient au cœur. Leur paroi est plus fine car la pression sanguine y est plus faible que dans les artères. Les capillaires se trouvent au niveau des organes. Ils relient les artères aux veines. Ce sont de tous petits vaisseaux sanguins perméables : ils laissent passer le **plasma** (liquide transparent du sang dans lequel baignent les globules) donc tout ce qu'il contient, notamment les nutriments et les gaz respiratoires.

Les déchets récupérés par le sang doivent être éliminés : le CO₂ est rejeté dans l'air par les poumons. L'urée est filtrée par les reins pour être rejetée dans l'urine.

Le rythme des battements cardiaques peut varier notamment en fonction des efforts effectués : Lorsque l'on fait un effort physique, le rythme cardiaque s'accélère : cela permet aux muscles de recevoir plus de nutriments et de dioxygène. Cela permet de plus d'éliminer plus rapidement le dioxyde de carbone.

3. Appareil digestif et nutriments

L'appareil digestif regroupe tous les organes qui permettent l'alimentation de l'organisme en nutriments.

Les aliments sont digérés : ils sont transformés en **nutriments** par les **sucs digestifs**. Les nutriments passent ensuite dans le sang au niveau de l'**intestin grêle**.

L'intestin grêle est recouvert de vilosités et de microvilosités : ce sont des replis qui permettent d'augmenter la **surface d'échange** entre l'intérieur de l'intestin et l'intérieur de l'organisme.

On trouve principalement trois types de nutriments dans les aliments :

- Les **glucides** (dont le glucose mais ce n'est pas le seul glucide). Ce sont les « sucres ». Ils servent principalement à fournir de l'énergie aux cellules.
- Les **lipides**. Ce sont les graisses. Elles apportent elles aussi de l'énergie mais peuvent avoir d'autres fonctions (fabrication d'hormones, fabrication des membranes des cellules...).
- Les **protéines**. Elles ont surtout un rôle de construction et de renouvellement de l'organisme.

Les aliments contiennent bien d'autres éléments nécessaires à notre bonne santé. Ils sont appelés micronutriments. Ce sont par exemple les minéraux comme le calcium, le magnésium ou le fer...

4. La communication à l'intérieur de l'organisme

Il existe deux systèmes permettant aux organes de communiquer entre eux :

- Le **système nerveux** :

Les cellules qui le constitue sont essentiellement des **neurones**. Ces cellules communiquent entre elle grâce à des messages électriques. Ces messages électriques arrivent par les **dendrites**, sont traités dans le corps cellulaire du neurone et sont transmis à un autre neurone ou à une cellule musculaire par l'**axone**. Au bout de l'axone se trouvent des **synapses**. Au niveau de ces synapses, le message électrique provoque la libération de **neurotransmetteurs** qui vont faire passer le signal d'une cellule à l'autre.

Ce sont les axones des neurones qui constituent les **nerfs**. Il existe des nerfs sensitifs qui apportent des messages de notre environnement aux **centres nerveux (cerveau + moelle épinière)** et des nerfs moteurs qui apportent les « ordres » des centres nerveux aux muscles.

Les messages nerveux ont la particularité d'être très rapides.

- Le **système hormonal** :

Certains organes de notre corps sont capables de produire des **hormones**. Ces organes sont appelés des **glandes endocrines**. Les hormones sont des molécules qui circulent dans le sang. Elles vont déclencher une réponse des cellules cibles (les cellules à qui sont destinées les hormones).

Exemple de glande endocrine : les ovaires qui produisent les oestrogènes et la progestérone. Ce sont deux hormones sexuelles féminines qui ont notamment un rôle dans la régulation du cycle féminin.

La communication hormonale est plus lente que la communication nerveuse mais ses effets sont plus longs.

5. La reproduction

Un **gamète** est une cellule reproductrice mâle ou femelle qui, en fusionnant avec un gamète de sexe opposé, forme une **cellule-œuf**. C'est la première cellule du bébé. La **fécondation** est la fusion des deux gamètes.

Chez les hommes, les **spermatozoïdes** (=gamètes mâles) sont produits par les **testicules**. Le liquide du sperme est produit par la **vésicule séminale** et la **prostate**. Le pénis permet le rapport sexuel.

Chez les femmes, les **ovules** (=gamète femelle) sont produits par les **ovaires**. L'embryon se développe dans l'**utérus**. Le **vagin** permet le rapport sexuel et la sortie du bébé. Chez la femme, un ovaire libère un ovule lors de l'**ovulation** tous les 28 jours environ. La **muqueuse utérine** change d'épaisseur au cours du **cycle** pour pouvoir accueillir l'embryon. Le début du cycle est marqué par les **règles**. Autour du 14^{ème} jour, l'ovulation survient.

La cellule-œuf se divise pour donner un **embryon**. Lorsque les organes principaux sont formés, l'embryon se transforme en **foetus** (vers la huitième semaine).

Les relations sexuelles peuvent entraîner une grossesse non désirée, ou transmettre des **infections sexuellement transmissibles** (IST). Elles doivent donc être accompagnées de comportements responsables de la part des deux partenaires comme l'utilisation du **préservatif** (pour éviter les IST et éviter d'avoir un bébé) et le recours à des méthodes **contraceptives** (pour éviter d'avoir un bébé). Les pilules contraceptives contiennent des hormones sexuelles féminines qui, en perturbant le cycle féminin, permettent d'éviter d'avoir un enfant.

Les techniques de **procréation médicalement assistées** (PMA) permettent d'aider les couples infertiles à concevoir un enfant.

III. Photosynthèse

Quasiment tous les végétaux sont **autotrophes** : ils se nourrissent à partir de matières minérales (eau, sels minéraux du sol, CO₂ de l'atmosphère) et fabriquent leur matière organique.

Pour transformer cette matière minérale en matière organique, les végétaux ont besoin de l'énergie solaire. Cette réaction est appelée photosynthèse.

De façon très simplifiée :

Eau + dioxyde de carbone + énergie solaire → matière organique + dioxygène

Les végétaux autotrophes sont les seuls à pouvoir produire de la matière organique à partir de matières minérales. Ils sont donc logiquement au début de toute chaîne alimentaire.

IV. Géologie

1. Les différents types de roches

Il existe différents types de roches. Parmi ceux-ci, vous en avez étudié 2 au collège : les **roches volcaniques** et les **roches sédimentaires**.

Les roches sédimentaires se forment pratiquement tout le temps sous l'eau, généralement dans la mer. Elles proviennent de l'accumulation de couches de sédiments (les particules de roche emportées par les fleuves). Au fur et à mesure que de nouvelles couches se déposent, les anciennes se retrouvent en profondeur. Sous l'effet de la pression et de la température, ces couches de sédiments se transforment en roches.

Les couches de sédiments sont encore visibles dans la roche finale : c'est ce que l'on appelle des **strates**.

Lorsque les sédiments se déposent, ils peuvent recouvrir les restes d'êtres vivants morts. Ces restes peuvent ensuite se fossiliser : les parties les plus dures se transforment en roche.

2. Exploitation des ressources naturelles terrestres

On parle de **ressource naturelle** au sujet d'éléments présents dans la nature qui sont indispensables ou utiles aux humains. Exemples de ressource naturelle : l'eau, l'air, la terre, la forêt, les poissons, la faune sauvage, le pétrole, le charbon...

- Les ressources en eau

Pour satisfaire ses activités quotidiennes (boisson, cuisine, hygiène), l'être humain prélève de l'**eau douce**. C'est une **ressource** inégalement répartie à la surface de la Terre : tous les êtres humains n'ont pas le même accès à l'**eau douce** (pays sec, eau polluée...).

L'eau douce est parfois mal utilisée par différents comportements et par certaines techniques d'irrigation des cultures. Des solutions existent pour limiter ce gaspillage, à l'échelle individuelle (éviter de laisser couler l'eau, ne pas laver sa voiture pendant une sécheresse...) ou collective (limitation des pesticides pour éviter de polluer l'eau, meilleur traitement des eaux usées...).

L'eau douce est parfois polluée par les rejets des habitations, de l'industrie et de l'agriculture non raisonnée. Les stations d'épuration permettent de dépolluer partiellement cette eau avant de la rejeter dans des cours d'eau. Il existe des modes d'agriculture utilisant peu ou pas de pesticides qui permettent de limiter cette pollution dangereuse pour la santé.

- les énergies fossiles

Pour satisfaire ses besoins en énergie liés à ses activités quotidiennes, l'être humain exploite des énergies fossiles, telles que le pétrole, le charbon ou le gaz naturel.

Une énergie fossile provient de l'accumulation de restes d'êtres vivants : le pétrole provient de l'accumulation d'algues marines microscopiques vivant il y a environ 300 millions d'années. Le charbon provient lui de forêts terrestres qui se sont « fossilisées ». Il s'est aussi formé majoritairement il y a 300 millions d'années.

Les énergies fossiles ont mis des centaines de millions d'années à se former et nous les utilisons en quelques dizaines d'années. C'est pourquoi on dit que ce sont des énergies **non renouvelables** à l'échelle humaine.

La production et l'utilisation d'énergies fossiles libèrent du **dioxyde de carbone (CO₂)**. Ce gaz provoque un **effet de serre** : les rayons du soleil sont prisonniers de l'atmosphère terrestre et réchauffent la planète. C'est donc principalement l'utilisation des énergies fossiles qui est responsable du **réchauffement climatique** actuel.

L'utilisation des **énergies renouvelables** a beaucoup moins d'impact sur les émissions en dioxyde de carbone, et donc sur le réchauffement climatique. Les énergies renouvelables ne peuvent pas être épuisées par l'Homme. Quelques exemples d'énergies renouvelables : énergie solaire, énergie éolienne (du vent), énergie hydraulique (barrages comme celui de Serre-Ponçon, utilisation des courants marins et des marées...).