

**VOTRE COACHING
PERSONNALISÉ**

2^{de}

SVT

 *Contenus additionnels en ligne*

**BONNE NOTE
ASSURÉE !**

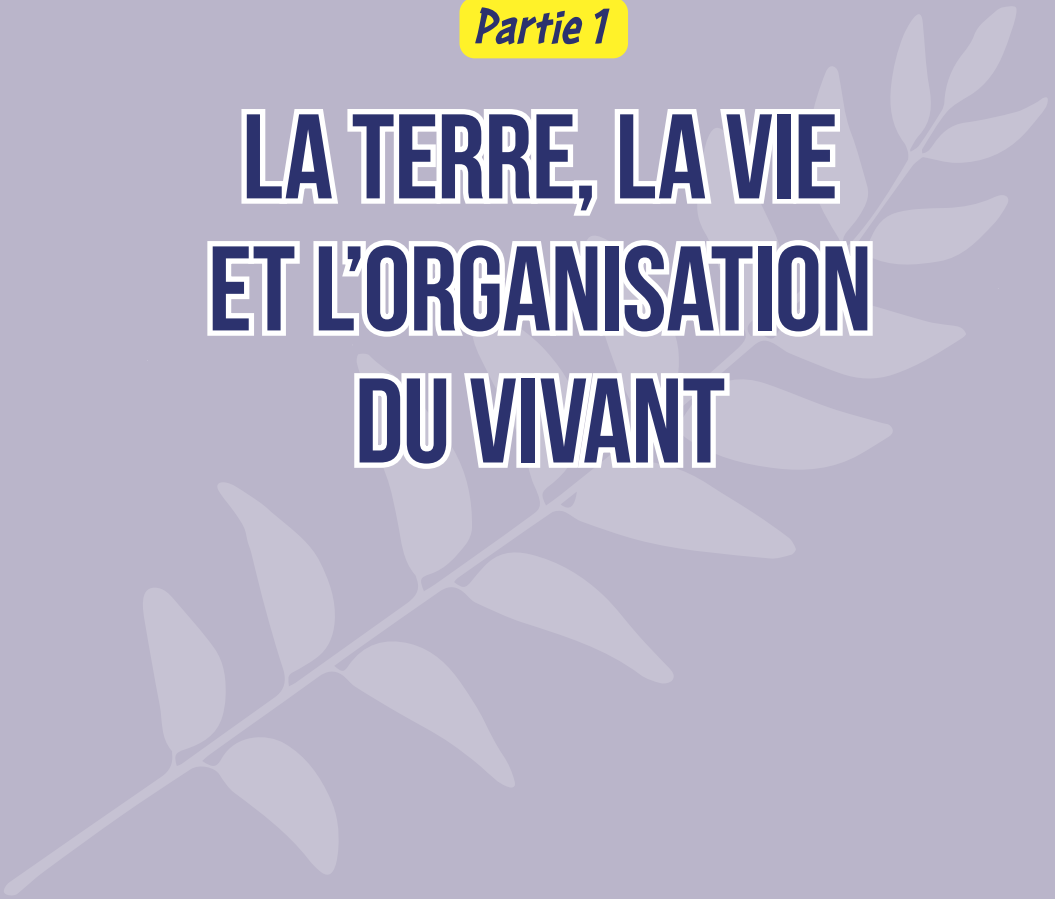


Brice Fourment



Partie 1

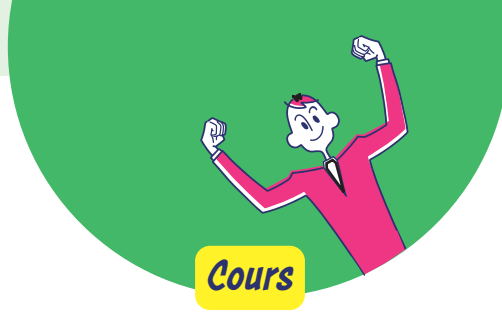
LA TERRE, LA VIE ET L'ORGANISATION DU VIVANT



Chapitre 1

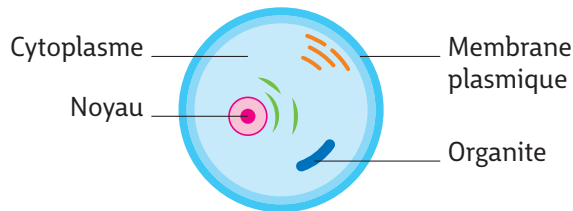
**L'ORGANISME PLURICELLULAIRE,
UN ENSEMBLE DE CELLULES
SPÉCIALISÉES**





■ LA CELLULE ET LES ORGANISMES

Les organismes vivants qui nous entourent peuvent être classés selon plusieurs critères, les êtres **pluricellulaires** sont composés de plusieurs cellules, par exemple les animaux et les végétaux, tandis que les organismes **unicellulaires** qui sont composés d'une seule et unique cellule, par exemple les bactéries. Pour rappel, la **cellule** est l'unité structurale et fonctionnelle du vivant, autrement dit, il s'agit de la brique élémentaire qui construit les organismes vivants. La cellule est composée d'une **membrane plasmique** qui la délimite du milieu extérieur, elle fait office de frontière, d'un **noyau** qui contient l'information génétique sous forme d'ADN et d'un **cytoplasme** où baignent les **organites**. Les organites sont des éléments présents dans la cellule qui lui permettent d'effectuer ses fonctions, par exemple la mitochondrie qui synthétise de l'énergie. Les cellules qui possèdent un noyau sont appelées cellules **eucaryotes**, les animaux et les végétaux sont des eucaryotes. Les cellules qui ne possèdent pas de noyau, comme les bactéries, sont des cellules **procaryotes**.



■ PLUSIEURS CELLULES, PLUSIEURS FONCTIONS

Les êtres pluricellulaires comme l'humain sont composés d'organes qui collaborent pour assurer une fonction, par exemple, le système digestif est composé de l'estomac et de l'intestin grêle qui permettent la digestion des aliments. Les organes sont eux-mêmes composés de tissus qui spécialisent l'organe dans sa fonction, l'estomac est composé d'un tissu musculaire qui permet de broyer les aliments. Les tissus des organes sont constitués de cellules spécialisées, la muqueuse de l'estomac est composée de cellules qui sécrètent une substance qui neutralise l'acide gastrique pour protéger les tissus sous-jacents. D'autres cellules de l'estomac sont capables de créer à l'aide d'un organite présent en grande quantité dans leurs cytoplasmes, des enzymes, permettant la digestion des aliments. On observe donc une spécialisation cellulaire qui se répercute sur l'organe et donc sur la fonction de l'organisme.

Les organismes pluricellulaires sont composés de plusieurs cellules qui sont spécialisées et possèdent une grande diversité de fonctions. Elles ont des formes et des organites qui leur permettent d'accomplir leurs fonctions. Un exemple frappant est le spermatozoïde, il s'agit de la cellule reproductrice mâle, il est composé d'un flagelle qui lui permet de se mouvoir pour rencontrer l'ovocyte, un flagelle n'a pas à être présent sur un neurone, car il ne se déplace pas, donc le flagelle est une spécialisation acquise chez les cellules qui se déplacent, vous me suivez ? Un autre exemple pour être sûr que vous compreniez bien, la poignée d'une porte permet d'ouvrir une porte, s'il n'y en avait pas, pourrait-elle faire sa fonction ? La réponse est bien évidente, non, c'est pareil avec les cellules ! La structure d'une cellule est reliée à sa fonction, on parle de **relation structure-fonction**.

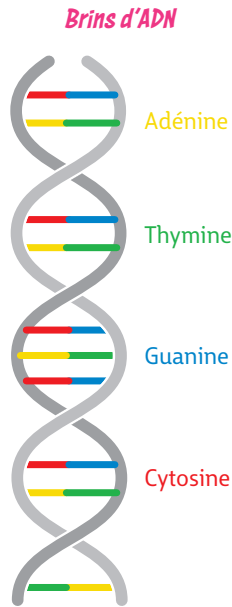
Les êtres pluricellulaires possèdent une grande diversité de cellules qui accomplissent toutes les fonctions nécessaires au bon fonctionnement de l'organisme. Les êtres unicellulaires, ne possèdent qu'une seule cellule, cette cellule est capable d'accomplir toutes les fonctions.

■ LES MATRICES EXTRACELLULAIRES

Chez les êtres pluricellulaires, les cellules sont organisées en tissu, pour se faire une cohésion doit exister entre les cellules, c'est le rôle de la **matrice extracellulaire**. Si les cellules sont des briques de construction, la matrice extracellulaire constitue le ciment. Elle est composée de molécules d'adhérence qui lient les cellules entre elles, par exemple l'élastine et le collagène qui sont présents dans la peau et qui donnent à la peau ces propriétés élastiques et résistantes. Chez les végétaux, la matrice extra-cellulaire compose la paroi des cellules végétales et est composée de cellulose et de pectine.

■ STRUCTURE DE L'ADN

La nature est incroyablement bien faite, on peut se demander d'où vient cette spécialisation cellulaire, qui dit à quelle cellule, toi tu dois créer des enzymes pour digérer les aliments, toi tu dois être une cellule musculaire pour faire battre le cœur et toi tu vas devenir une cellule de la peau pour protéger l'organisme des agents pathogènes extérieurs. Pour comprendre cela, nous devons remonter le temps, de 16 ans environ, quand vous n'étiez qu'une seule cellule. Vous connaissez l'histoire, un spermatozoïde rencontre un ovocyte puis fusionnent pour former une seule cellule. Cette unique cellule, la **cellule œuf**, est à l'origine de toutes les cellules de votre organisme, elle se divise en deux, puis quatre, puis huit, jusqu'à être suffisamment nombreuses pour former vos tissus et vos organes.



On ne sait toujours pas d'où viennent les ordres qui permettent aux cellules de se spécialiser, la réponse tient en trois lettres, A-D-N, l'**ADN** est une super molécule présente dans le noyau de nos cellules ou directement dans le cytoplasme chez les organismes unicellulaires, c'est une molécule qui porte l'**information génétique**. ADN signifie **acide désoxyribonucléique**, un mot compliqué qui nous permet de comprendre sa composition moléculaire. Cette molécule est présente chez tous les êtres vivants présents sur Terre. L'ADN est une molécule qui a une forme de **double hélice**, ont dit aussi **hélicoïdale**, elle est composée de deux **brins** enroulés l'un sur l'autre. Chaque brin d'ADN est composé d'un enchaînement de **nucléotides** liés les uns aux autres. Imaginons qu'un brin d'ADN soit un collier de perles, chaque perle est un nucléotide, vous prenez deux colliers de perles et les enroulez l'un à l'autre, vous avez ainsi formé votre propre molécule d'ADN.

LA DÉCOUVERTE DE LA STRUCTURE DE L'ADN

- ★ Le 25 avril 1953 après de nombreuses années de recherche, James Watson et Francis Crick publient un article scientifique dans la rubrique scientifique « Nature » traitant de la forme en double hélice de la molécule d'ADN. Ils permettent ainsi une grande avancée dans le domaine de la génétique facilitant ainsi les futures recherches portant sur l'ADN. Rosalind Franklin est une scientifique qui aurait bien avant Watson et Crick découvert la structure de l'ADN, malheureusement sa découverte n'a pas été aussi médiatisée que celle des deux autres scientifiques, elle est aujourd'hui le symbole de la femme oublié d'une communauté scientifique majoritairement masculine.

LA MINUTE CULTURE

1

Un nucléotide est une molécule composée d'un groupement chimique appelé acide phosphorique, d'un glucide le désoxyribose et d'une base azotée, ces trois éléments liés l'un à l'autre forment le nucléotide. Il existe quatre bases azotées au total qui entrent dans la constitution de l'ADN, l'Adénine, la Thymine, la Cytosine et la Guanine. Pour simplifier l'écriture de l'ADN, chaque nucléotide est réduit en une simple lettre en fonction de la base azotée qui entre en constitution du nucléotide, A pour Adénine, C pour Cytosine, G pour Guanine et T pour Thymine. Les nucléotides présents dans les deux brins d'ADN s'assemblent ensemble en paire pour former la double hélice, l'Adénine est liée à la Thymine et la Cytosine à la Guanine, ces nucléotides sont toujours l'un en face de l'autre, on parle de complémentarité des bases. Pour mieux comprendre regarde la succession de nucléotides juste en dessous.

ATC GAT CGA TCG

Brin numéro 1 Adénine en face de la Thymine

TAG CTA GCT AGC

Brin numéro 2 Guanine en face de la Cytosine

■ L'ADN À L'ORIGINE DE LA SPÉCIALISATION CELLULAIRE

L'ADN est une très longue molécule, elle mesure 2 mètres de longueur et est constituée de deux milliards de nucléotides, ce long fil est empaqueté dans le noyau de la cellule. Une succession/séquence de nucléotides, une portion de l'ADN qui porte une information est appelée, un **gène**. Les gènes sont responsables de la spécialisation cellulaire, ils portent l'information nécessaire de la cellule pour accomplir sa fonction. Toutes les cellules possèdent le même ADN et donc les mêmes gènes, mais pas toutes les cellules n'expriment pas les mêmes gènes. Les gènes qui s'expriment dans une cellule sont responsables de sa fonction. Un exemple pour mieux comprendre, l'hémoglobine est une protéine qui capte le dioxygène au niveau des poumons, cette protéine est uniquement présente dans les globules rouges, le gène de l'hémoglobine s'exprime uniquement dans le globule rouge. Les enzymes digestives sont créées à partir de gènes, ces gènes ne s'expriment que dans les cellules présentes dans l'appareil digestif. L'ADN et les gènes sont ainsi la carte d'identité des cellules présentes dans notre corps.



Le point coaching 1

ON FAIT LE POINT ?

Si vous avez bien compris l'essentiel du cours et j'espère ne pas vous avoir perdu dès le premier cours, c'est l'ADN qui est l'essence même de la spécialisation des cellules, sans ADN pas d'information, les cellules seraient comme un employé qui ne sait même pas où il travaille et ce qu'il doit faire ! Pour organiser un organisme aussi complexe que vous, il est nécessaire qu'il y ait un boss qui donne des directives, on peut remercier les gènes porteurs d'informations qui jouent ce rôle à merveille. Pour bien retenir l'essentiel de ce cours et tout déchirer à la prochaine évaluation, vous pouvez regarder la carte mentale ci-dessous, tout comme l'ADN elle mettra vos idées en place.

ENTRAÎNEZ-VOUS !



1

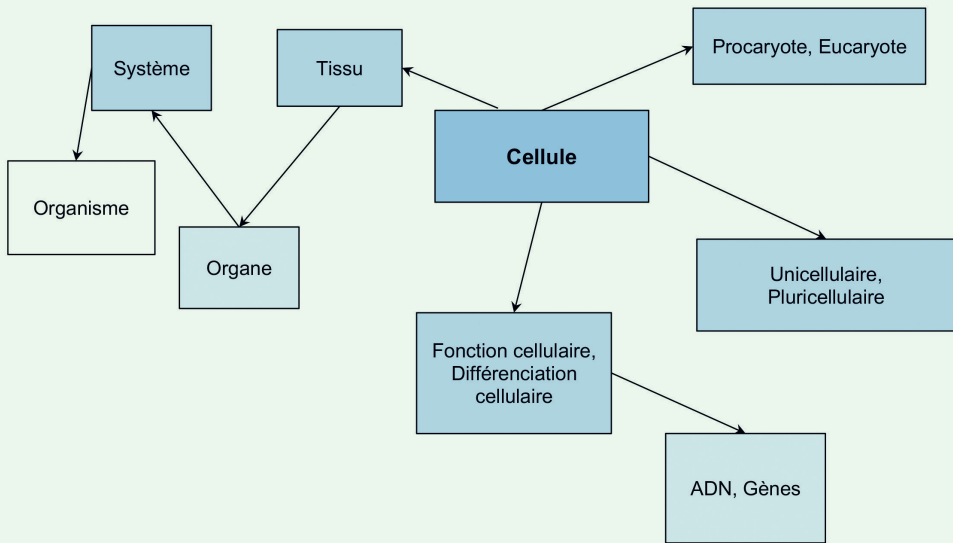
Corrigé p. 20

★ Répondez aux questions suivantes

- 1 Écrire le brin complémentaire de la séquence d'ADN suivante :
ATCTTCGATGCTGACTCA
- 2 Qu'est-ce qu'un gène ?
- 3 Où se situe la molécule d'ADN dans la cellule ?
- 4 Quelle est la différence entre un organisme unicellulaire et un organisme pluricellulaire ?
- 5 Quelle est la différence entre une cellule eucaryote et procaryote ?
- 6 Quelle est la fonction de la matrice extra-cellulaire ?
- 7 De quoi est composé un nucléotide ?
- 8 Quelles sont les quatre bases azotées qui constituent l'ADN ?
- 9 Qu'est-ce que la complémentarité des bases ?

Carte mentale 1

ORIGINE DE LA SPÉCIALISATION CELLULAIRE



1 Les organismes possédant plusieurs cellules sont :

- A. Unicellulaire
- B. Pluricellulaire
- C. Eucaryote
- D. Procaryote

2 Les organismes possédant un noyau :

- A. Possèdent de l'ADN
- B. Sont des procaryotes
- C. Sont des eucaryotes
- D. Ne possèdent pas de l'ADN

3 L'ADN à une forme :

- A. En hélice
- B. En double hélice
- C. En spirale
- D. Hélicoïdale

4 L'ADN est composé :

- A. De protéines
- B. De nucléotides
- C. De lipides
- D. De glucides

5 Les nucléotides sont composés :

- A. De désoxyribose
- B. De glutamate
- C. D'acide phosphorique
- D. De glucose

6 Quelles associations sont correctes ?

- A. Adénine-Guanine
- B. Thymine-Adénine
- C. Cytosine-Adénine
- D. Guanine-Cytosine

7 Concernant les gènes, quelles affirmations sont correctes ?

- A. Ils sont présents dans le noyau
- B. Ils sont à l'origine de la spécialisation cellulaire
- C. Ils s'expriment en totalité dans toutes les cellules
- D. C'est une succession de nucléotides qui porte une information

8 Les matrices extracellulaires :

- A. Sont composées de molécules comme la cellulose
- B. Sont composées chez l'animal de pectine et de cellulose
- C. Sont composées chez l'animal d'élastine et de collagène
- D. Structurent les cellules et les tissus

■ ENTRAÎNEZ-VOUS !

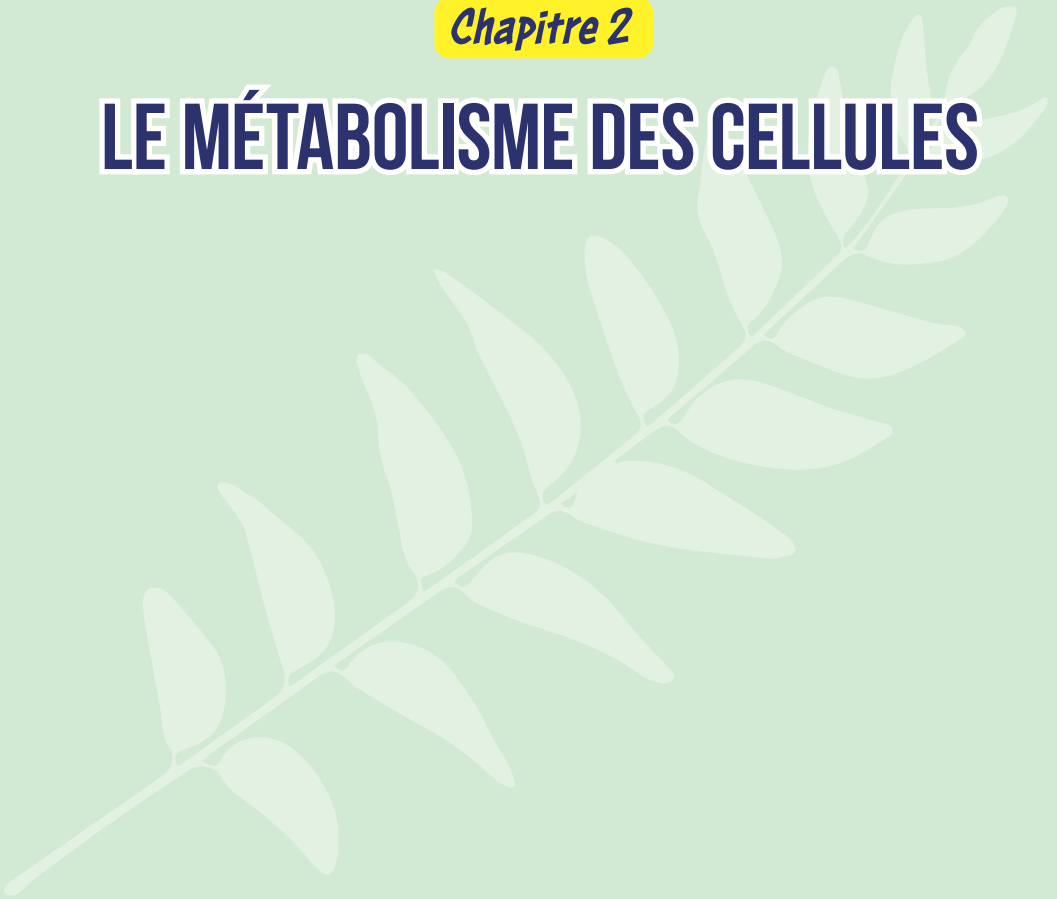
1. N'oubliez pas, en face d'un A on trouve toujours un T et en face d'un C on trouve toujours un G, c'est la complémentarité des bases, ce qui nous donne : ATCTTTCGATGCTGACTCA TAGAAAGCTACGACTGAGT
2. Un gène est une succession de nucléotides qui code/porte une information.
3. La molécule d'ADN se situe dans le noyau de nos cellules.
4. Un organisme unicellulaire est composé d'une seule cellule alors qu'un organisme pluricellulaire en contient plusieurs.
5. Une cellule eucaryote possède un noyau, alors qu'une cellule procaryote n'en possède pas.
6. La matrice extra-cellulaire permet de relier les cellules entre elles au sein d'un tissu, elle permet donc d'organiser le tissu et de lui conférer une cohésion et une résistance.
7. Un nucléotide est composé d'une des quatre bases azotées, d'un glucide le désoxy-ribose et d'un acide phosphorique.
8. Les quatre bases azotées qui constituent l'ADN sont l'adénine, la thymine, la cytosine et la guanine.
9. La complémentarité des bases correspond à l'organisation même des deux brins d'ADN, la thymine sera toujours associée à une adénine et une guanine sera toujours associée à la cytosine.

■ QUIZ

1. B et C
2. A et C
3. B et D
4. B
5. A et C
6. B et D
7. A, B et D
8. A, C et D

Chapitre 2

LE MÉTABOLISME DES CELLULES





■ GÉNÉRALITÉS SUR LE MÉTABOLISME

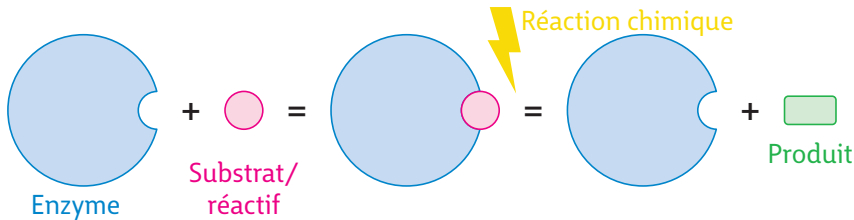
Le **métabolisme**, vous avez certainement déjà entendu ce mot quelque part, par exemple dans le domaine du sport, si ce n'est pas le cas, aucune inquiétude, nous allons pouvoir le définir ensemble dans ce chapitre. Les cellules qui constituent notre corps, ont besoin de créer des molécules pour fonctionner, elles ont besoin d'énergies, elles ont besoin d'éliminer les déchets, tous ces besoins sont assurés par le métabolisme. Vous êtes-vous déjà demandé d'où venait la chaleur produite par notre corps ? Cette chaleur provient des réactions **biochimiques** qui ont lieu dans nos cellules, on parle du métabolisme. Le métabolisme est l'ensemble des réactions chimiques qui ont lieu dans nos cellules. Les réactions chimiques du métabolisme sont de deux types, on parle de l'anabolisme lorsque l'on crée des nouvelles molécules et de **catabolisme** lorsque l'on détruit/dégradé des molécules. Les réactions du métabolisme ont lieu dans le cytoplasme de nos cellules mais surtout dans les **organites** présents dans celui-ci. Si vous devez retenir deux organites fondamentaux qui sont extrêmement importants dans la cellule, pensez à la **mitochondrie**, qui synthétise de l'énergie et au **chloroplaste** qui effectue la photosynthèse. La mitochondrie intervient dans le métabolisme énergétique, c'est elle qui fournit à la cellule l'énergie nécessaire pour assurer les réactions du métabolisme.

Les réactions du métabolisme peuvent être représentées par une carte reliant tout un tas de molécules, on parle des voies métaboliques. Une **voie métabolique** est une succession de réactions chimiques qui transforment une molécule initiale et qui aboutissent à une molécule finale. Toutes les voies du métabolisme sont interconnectées, un peu comme des lignes de métro qui s'arrêtent quelques fois à la même station.

■ LES ENZYMES, DES CATALYSEURS BIOLOGIQUES

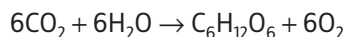
Une réaction chimique met en jeu des **réactifs**, qui vont réagir ensemble et des **produits** qui sont les molécules obtenues après la réaction. Quand je mets deux réactifs dans un tube à essai et que j'attends, il ne se passe pas grand-chose, il faut attendre très longtemps pour que ces deux molécules réagissent et forment des produits. Les cellules n'ont pas le temps d'attendre, l'intérêt est crucial, on parle de la survie de la cellule et de son bon fonctionnement. C'est maintenant qu'interviennent les **enzymes**, ce sont des protéines qui ont la capacité d'accélérer les réactions chimiques qui ont lieu dans nos cellules, on parle de **catalyseur**. Les enzymes sont capables d'interagir avec les réactifs et de les forcer à

réagir ensemble pour former les produits, ces réactions sont quasi instantanées. Les cellules possèdent de nombreuses enzymes, elles sont toutes adaptées aux nombreuses molécules qui sont utilisées par nos cellules. Les enzymes sont **spécifiques** aux réactifs, un peu comme une clé et une serrure, il existe plusieurs clés et plusieurs serrures, pourtant une seule clé ouvre une seule porte précise, c'est pareil avec les enzymes.



AUTOTROPHES ET PHOTOSYNTÈSE

Les cellules végétales possèdent dans leurs cytoplasmes un organe unique en son genre, le chloroplaste. C'est à l'intérieur de cet organe qu'a lieu la réaction chimique de la **photosynthèse**. Vous l'avez vu auparavant, les végétaux captent de l'eau, H_2O , par leurs racines et du CO_2 par leurs feuilles, mais quel est leur devenir précis ? C'est dans le chloroplaste qu'a lieu la magie, un ensemble de réactions chimiques vont avoir lieu pour créer de la matière organique. Plus précisément l'eau et le dioxyde de carbone vont réagir pour former deux produits, du dioxygène, O_2 et de la matière organique comme les glucides. La **matière organique** c'est tout simplement l'ensemble des molécules qui construisent le vivant, par exemple les glucides comme le glucose, les nucléotides qui forment l'ADN, les protéines comme les enzymes ou encore les lipides qui construisent les membranes plasmiques de nos cellules. Vous l'avez compris, la matière organique nous est essentielle. Les végétaux sont capables de créer directement à l'aide de la lumière comme source d'énergie de la matière organique. Les organismes vivants qui sont capables de créer leurs propres matières organiques à partir d'eau, de CO_2 et de lumière sont des organismes **autotrophes**. Ce nouveau terme signifie qui se nourrit soit même.



Réaction de la photosynthèse (en présence de lumière)

$C_6H_{12}O_6$ correspond au glucose, c'est un glucide créé par les végétaux lors de la photosynthèse, il s'agit de matière organique.

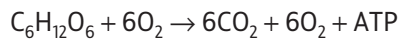


■ HÉTÉROTROPHES ET RESPIRATION CELLULAIRE

Tous les êtres vivants sont constitués de **matière organique**, mais d'où proviennent leurs matières organiques ? Comme vu précédemment les végétaux sont **autotrophes** et créent leurs propres matières organiques, les animaux comme les herbivores et les carnivores n'en sont pas capables. Pour obtenir de la matière organique et l'utiliser pour se développer, les animaux sont obligés de se nourrir. Les animaux sont des organismes **hétérotrophes**, ils doivent se nourrir pour obtenir de la matière organique.

Les végétaux sont le maillon central de la chaîne alimentaire, ce sont des **producteurs primaires**, ils synthétisent de la matière organique et sont mangés par des herbivores. Les herbivores ingèrent la matière organique et l'utilisent pour se développer, la matière organique a donc été transférée d'un organisme à l'autre. Les herbivores sont à leur tour mangés par les carnivores, même histoire qu'avant, la matière organique est ingérée, consommée et utilisée par le carnivore. À travers la chaîne alimentaire on observe donc un transfert de matière organique.

Les animaux et les végétaux possèdent un organite en commun, la mitochondrie, celle-ci est le lieu du métabolisme énergétique, autrement dit l'énergie nécessaire au fonctionnement des cellules est créée en son sein. L'énergie est nécessaire au fonctionnement des cellules, les enzymes ont besoin d'énergie pour fonctionner, les cellules musculaires ont besoin elles aussi d'énergie pour se contracter. Mais comment est créée l'énergie dont ont besoin les cellules ? Tout comme le chloroplaste, c'est dans la mitochondrie que s'opère la magie. Pour créer de l'énergie nous avons besoin de dioxygène et de matière organique comme le glucose. Le glucose et le dioxygène réagissent ensemble dans la mitochondrie et forment une molécule énergétique appelée **ATP** mais aussi d'autres déchets comme le dioxyde de carbone et l'eau. L'ensemble des réactions chimiques qui aboutissent à la création d'énergie sous forme d'ATP est appelé la **respiration cellulaire**.



Réaction de la respiration cellulaire

Si vous avez bien remarqué, la réaction de la photosynthèse et de la respiration cellulaire sont complémentaires et inversées. Il suffit d'en apprendre une pour connaître la deuxième.