

C. Fonctionnement de l'organisme, activité des cellules et échanges avec le milieu

(9 heures 30 minutes)

En classe de 5^e, l'étude du fonctionnement de l'organisme a permis d'aborder la mise en jeu coordonnée des fonctions de relation et de nutrition. En classe de 3^e, les investigations sont approfondies pour relier le fonctionnement de l'organisme, ses échanges avec le milieu et le métabolisme cellulaire.

La première partie du chapitre permet de fixer les objets d'étude et de dégager les problèmes à traiter : elle fait émerger l'idée essentielle que le fonctionnement de l'organisme repose sur l'activité de cellules spécialisées, satisfait leurs besoins communs de matière et d'énergie liés à cette activité, et les débarrasse des déchets provenant de celle-ci. L'étude des moyens mis en jeu pour cela, développée dans la suite du chapitre, est ainsi motivée.

Il est conseillé, pour faire émerger l'idée essentielle que le fonctionnement de l'organisme repose sur l'activité de cellules spécialisées et satisfait leurs besoins communs de matière et d'énergie liés à cette activité, de ne s'appuyer que sur deux exemples de cellules, en privilégiant la cellule nerveuse (notion de neurone).

La connaissance anatomique et fonctionnelle des organes et appareils acquise en classe de 5^e est systématiquement réinvestie et ainsi renforcée. Les études s'appuient sur les acquis des élèves en physique-chimie : atomes, molécules, réactions chimiques, conservation de la matière. La notion d'énergie n'est abordée que de manière empirique. Elle sera étudiée plus rationnellement en physique-chimie. Les connexions nombreuses entre les programmes de sciences de la vie et de la Terre et de physique-chimie impliquent des échanges entre les professeurs des deux disciplines.

Inscrite dans la perspective, commune à l'ensemble du programme, des relations fonctionnelles de l'Homme avec son milieu, cette partie comporte une dimension éducative dans le domaine nutritionnel.

Exemples d'activités

	Contenus - notions	Compétences
I - Observation de cellules, de tissus en rapport avec leur activité.	Le fonctionnement de l'organisme, ses échanges avec le milieu extérieur sont en relation avec l'activité de ses cellules. Le fonctionnement de l'organisme dépend de cellules spécialisées constituant les organes.	Expliquer par l'activité cellulaire le fonctionnement de l'organisme, ses échanges avec le milieu extérieur. Identifier, au microscope, des cellules spécialisées dans un tissu.

Ra - Mise en relation de besoins de l'organisme en dioxygène et en nutriments avec les besoins des cellules en activité.

Re - Réalisation d'une digestion in vitro.

Re - Comparaison de la dialyse à travers un papier cellophane de l'amidon et de celle du glucose.
Ra - Schématisation ou matérialisation des simplifications moléculaires subies, au cours de la digestion, par les molécules de grosse taille contenues dans les aliments.

Ra - Étude de données chiffrées montrant le passage des nutriments dans le sang au niveau de l'intestin grêle.

I - Observation d'une coupe de la paroi intestinale à différentes échelles.

Pour accomplir leurs fonctions et se renouveler, les cellules ont des besoins de matière et d'énergie. Les échanges entre l'organisme et le milieu extérieur permettent de satisfaire ces besoins et d'éliminer les déchets produits.

La digestion et l'absorption assurent l'approvisionnement en nutriments des cellules à partir des aliments.

Au cours de la digestion, la fragmentation de molécules de grosse taille et de nature variée (glucides, protéides, lipides) contenues dans les aliments aboutit à un nombre réduit de types de molécules petites et non spécifiques. Cette simplification s'effectue sous l'action d'enzymes digestives.

Au terme de la digestion, on trouve dans l'intestin grêle :

- des petites molécules résultant ou non de la simplification moléculaire - glucose, acides aminés, acides gras, eau, vitamines - et des ions : ce sont les nutriments ;
- de grosses molécules non digérées comme la cellulose.

Les nutriments sont absorbés dans l'intestin grêle, dont la paroi présente des caractéristiques qui favorisent leur passage de la cavité de l'intestin dans le sang et la lymphe.

Expliquer l'approvisionnement de l'organisme en nutriments.

Expliquer les transformations chimiques subies par les molécules contenues dans les aliments sous l'action des enzymes digestives.

Relier les transformations chimiques subies par les aliments au cours de la digestion à l'absorption intestinale.

Relier les caractéristiques de la paroi intestinale à l'absorption.

[Physique-chimie, classe de 3^e, partie II : substance chimique, réaction chimique, réactif, produit, ion, conservation de la matière].

Au cours d'un ensemble de réactions chimiques, la cellule utilise des nutriments d'une part avec du dioxygène pour libérer de l'énergie, d'autre part pour produire de nouvelles molécules.

L'énergie libérée par l'utilisation des nutriments en présence de dioxygène est en partie consommée pour l'activité cellulaire, en partie dissipée sous forme de chaleur.

Selon leurs informations génétiques, en utilisant de l'énergie, les cellules produisent, à partir de nutriments, de nouvelles molécules nécessaires à leur fonctionnement et à leur renouvellement : c'est l'assimilation.

L'ensemble des réactions cellulaires produit de l'eau et des déchets : urée, acide urique, dioxyde de carbone.

[Physique-chimie, classe de 3^e, partie II : molécules, réactions chimiques, conservation des atomes, introduction progressive du concept d'énergie].

Le sang et la lymphe transportent les nutriments et le dioxygène nécessaires aux cellules, et les déchets produits par leur activité. Les échanges avec les cellules se font par l'intermédiaire de la lymphe.

Relier la consommation de nutriments et de dioxygène par les cellules à la libération d'énergie utilisable et à la production de matière.

Expliquer la grande variété de protéines obtenues à partir d'un petit nombre d'acides aminés.

Relier l'assimilation au renouvellement et au fonctionnement des cellules.

Indiquer l'origine des déchets transportés par le sang.

Expliquer le rôle d'intermédiaire joué par le sang et la lymphe entre le milieu extérieur et les cellules.

Ra - Étude d'expérimentations permettant de repérer dans les protéines de l'organisme, la présence d'acides aminés provenant de l'alimentation.

C - Construction de modèles de chaînes protéiques à partir d'un nombre limité d'acides aminés.

-Ra - Exploitation de données chiffrées sur le rythme du renouvellement cellulaire

-Ra - Classement des aliments selon leurs constituants principaux à partir de données ou de leur mise en évidence par des manipulations.

Ra - Analyse critique d'apports alimentaires à l'aide d'un logiciel.

Ra - Exploitation de données pour relier des excès ou des carences alimentaires à des maladies.

La connaissance des besoins nutritifs (énergie et matière) permet de définir une alimentation qui évite les excès et les carences.

La ration alimentaire journalière correspond à la quantité d'aliments nécessaire au fonctionnement et à l'entretien de l'organisme dans une situation donnée.

La prise régulière de repas et l'équilibre entre les catégories d'aliments consommés caractérisent une alimentation rationnelle.

Les besoins qualitatifs et quantitatifs peuvent être satisfaits par des comportements alimentaires variés, dépendant des goûts, des habitudes culturelles et des aliments disponibles.

Des excès alimentaires, particulièrement en sucres et en graisses peuvent altérer la santé (obésité, diabète, maladies cardio-vasculaires).

Des carences en certains nutriments : vitamines, ions minéraux, acides aminés, sont responsables de maladies nutritionnelles.

Adopter une attitude rationnelle dans la composition ou l'analyse critique d'un menu.

Rechercher et nommer les principaux constituants d'un aliment.

Relier des maladies à des excès ou des carences alimentaires.