

# VOIE TECHNOLOGIQUE

Série : sciences et technologies de laboratoire (STL)

2<sup>DE</sup>

1<sup>RE</sup>

T<sup>LE</sup>

## Biochimie-biologie

ENSEIGNEMENT

SPÉCIALITÉ

# IDÉES D'ACTIVITÉS POUR UNE SÉQUENCE : COMMENT LES ALIMENTS SONT-ILS TRANSFORMÉS DANS LE TUBE DIGESTIF ?

## Comment l'appareil digestif est-il constitué

### Notions déjà abordées dans la scolarité

- notion d'être vivant, organisme, appareil, organe et cellule déjà abordés en cycle 4
- organisation de l'appareil digestif, surface d'échange, digestion chimique et mécanique, microbiote, notions abordées en cycle 4

### Notions déjà traitées au cours de l'année

- imagerie médicale

### Références au programme

- module thématique : mécanismes moléculaires et physiologiques de la digestion partie 1A : digestion
- module transversal : B - relations structures et fonctions physiologiques

POUR L'ÉLÈVE, OBJECTIFS EN FIN DE FORMATION		POUR L'ENSEIGNANT, EN COURS D'ANNÉE
1A3 - Représenter par un dessin les organes du tube digestif et les glandes annexes.	Exocrine Lumière (milieu extérieur) Annexe / accessoire.	Repérage anatomique des organes digestifs et des glandes annexes et de la lumière en vue de dessiner l'appareil digestif.
B2 - Expliquer la contribution du rôle des organes à la fonction d'un appareil.	Liens anatomiques	Activités montrant la coopération entre les organes de l'appareil digestif.
B7 - Différencier sur une radiographie les os des tissus mous environnants.	Rayons X / Ultrasons. Tissu mou / opaque aux électrons. Produit de contraste	

Durée  
2 heures

#### Activité: retrouver la structure de l'appareil digestif



Déconstruire et corriger les mauvaises représentations et ancrer la trace mnésique.

- Chaque élève dispose d'une feuille avec une silhouette imprimée sur laquelle il doit dessiner le tube digestif en mobilisant ses connaissances.
- Les élèves sont regroupés par deux et complètent/corrigent leur schéma pour en faire une version améliorée.
- Les élèves sont ensuite regroupés par quatre et complètent/corrigent leur schéma pour en faire une version encore plus affinée (tous les élèves participent).
- Les 3 ou 4 versions finales sont affichées au tableau, commentées par les élèves et le professeur, ce qui permet de dégager un dessin du tube digestif construit par le groupe classe.
- Un schéma légendé de l'appareil digestif est ensuite fourni à chaque élève.

Durée  
2 heures

#### Activité : repérer le tube digestif sur des images de radiographies prises au cours d'un TOGD (transit oeso-gastro-duodénal)



Ajouter les aspects dynamiques à l'anatomie en utilisant le numérique (images, vidéos).



- Expliquer ou rappeler succinctement le déroulé d'un TOGD, puis fournir des images prises au cours d'un TOGD.
- Faire étudier l'aspect des différentes images par les élèves :
  - leur faire commenter l'aspect des os sur la radiographie (organes denses/mous), puis rappeler le principe de la radiographie ;
  - leur faire commenter l'aspect de la boisson, puis déduire l'intérêt d'utiliser une solution barytée (organe creux, solution opaque aux rayons X pour les visualiser).
- Demander aux élèves d'observer les images fournies en spécifiant ce dont il s'agit. Les classer dans l'ordre du trajet d'un aliment.

Durée  
1 heure

#### Activité : dégager la différence organe / appareil



Permettre aux élèves de définir par eux même la notion d'appareil grâce aux différents groupes d'organes qui le constituent.

- Demander aux élèves de regrouper les éléments suivants en justifiant leur choix : *vésicule biliaire / estomac / foie / intestin / glande salivaire / bouche / anus / pancréas*.
- Leur demander d'expliquer pourquoi la bouche, l'œsophage, l'estomac et les intestins ne suffisent pas à eux seuls à accomplir la fonction de digestion.
- Leur faire verbaliser la définition d'un appareil et en déduire la définition de l'appareil digestif.

Durée  
1 heure

**Activité : repérer les glandes annexes et leur lien anatomique avec le tube digestif**



Montrer que la racine des mots permet de travailler à la construction d'un répertoire scientifique fondamental pour la culture scientifique et la poursuite d'étude.

- Définir simplement ce qu'est une « glande annexe » (ensemble de glandes qui participent à la digestion sans être en contact direct avec les aliments et qui sécrètent des sucs digestifs intervenant dans la digestion).
- Leur faire repérer les glandes annexes à partir du document anatomique précédent et leur lien anatomique avec le tube digestif.
- Leur faire construire un tableau précisant pour chaque glande annexe, son nom, le nom du suc digestif sécrété, le nom du canal excréteur et le lieu de sécrétion dans l'appareil digestif.
- Demander aux élèves de proposer une explication au sujet de l'appellation « glande exocrine » puis proposer une définition de « glande exocrine » à partir de l'étymologie. du grec ancien exo : extérieur, hors de et krino : séparer, sécréter

Durée  
0,5 heure

**Activité : apprendre et vérifier ses apprentissages**



Tester ses connaissances et s'auto-évaluer dans un cadre scolaire.



- Utiliser les qcm et schémas à compléter en ligne ou sur l'ENT pour une auto-évaluation.

## Quel est le rôle de l'appareil digestif ?

### Notions déjà abordées dans la scolarité

- molécule organique, molécule minérale, atome, ion (seconde)
- organisation de l'appareil digestif, surface d'échange, digestion chimique et mécanique, microbiote, notions abordées en cycle 4

### Notions déjà traitées au cours de l'année

- sciences physiques : partie « analyses physico-chimiques » : témoins, tests d'identification
- sciences physiques : partie « composition de la matière » : formule chimique de molécules organiques, chaîne carbonée et groupe caractéristique

### Références au programme

- module thématique : mécanismes moléculaires et physiologiques de la digestion partie 1A : digestion
- module transversal : A - relations structures et propriétés des biomolécules

POUR L'ÉLÈVE, OBJECTIFS EN FIN DE FORMATION		POUR L'ENSEIGNANT, EN COURS D'ANNÉE
1A5 - Présenter la digestion comme une simplification moléculaire.	Réaction d'hydrolyse. Aliment / nutriment	Digestion <i>in vitro</i> suivie d'une mise en évidence de transformations de biomolécules en nutriments.
A3 - Identifier dans le maltose, lactose, saccharose, amidon et glycogène la nature du ou des ose(s).	Monomère / dimère / polymère. Liaison osidique Ose / oside / holoside	Activités de tri et de repérage de la nature du(des) ose(s) au sein d'un oside simple.
A5 - Schématiser la structure primaire d'un peptide en mettant en évidence la liaison peptidique.	Liaison peptidique Séquence d'acides aminés. Extrémité C et N terminale	Représentation en formule semi-développée de peptides simples Repérage des liaisons peptidiques au sein d'un peptide.

Durée  
2 heures

### Activité : activité technologique de digestion *in vitro* avec mise en évidence de transformations de biomolécules en nutriments



Faire le lien avec la chimie et reprendre la notion de témoin expérimental.

- Faire observer des images et commenter la transformation « de l'aspect des aliments » dans le tube digestif.
- Expliquer cette transformation par des transformations moléculaires.
- Activité technologique ou exercice :
  - mise en évidence de la nature des biomolécules dans un aliment (ou plusieurs aliments) avant et après digestion ;
  - donner aux élèves le nom des réactifs de mise en évidence et les faire réfléchir sur les compositions des témoins positifs et négatifs.

Durée  
4 heures

### Activité : identifier les macromolécules et les monomères correspondants



Développer la compétence d'observation et d'argumentation, extraire l'essentiel et rédiger.

- Faire identifier des molécules sur un document présentant différentes biomolécules (un autre document donne une liste de noms de molécules avec des noms inutiles mais proches). Un partage des tâches est possible : chaque élève a une molécule à identifier et il doit justifier son choix devant le groupe.
- Demander à chaque élève de relier les éléments des différentes colonnes en justifiant leur choix.

Protéines	•	•	acides aminés et peptides	•	•	Liaison osidique
Peptides	•	•	acides aminés	•	•	Liaison ester
Lipides	•	•	acides gras, glycérol, mono et diglycérides	•	•	Liaison peptidique
Amidon, glycogène	•	•	glucose	•	•	
Glucides	•	•	ose	•	•	

- Faire entourer la ou les liaison (s) hydrolysable(s) sur le document présentant les biomolécules (travail individuel ou collectif).
- Écrire les formules des produits de la réaction d'hydrolyse de chacune des molécules présentées sur le document précédemment utilisé (travail individuel).
- Faire écrire par chaque élève un paragraphe bilan intégrant les mots suivants : protéines et peptides / liaison osidique / protéase et peptidase / amylase / glucose / hydrolyse / liaison ester / lipides / amidon / lipases / liaison peptidique.

## Quels sont les mécanismes impliqués dans la digestion ?

### Notions déjà abordées dans la scolarité

- notion d'être vivant, organisme, appareil, organe, cellule : notions abordées en cycle 4
- organisation de l'appareil digestif, surface d'échange, digestion chimique et mécanique, microbiote, notions abordées en cycle 4

### Notions déjà traitées au cours de l'année

- sciences physiques : partie « analyses physico-chimiques » : témoins, tests d'identification
- biotechnologie « microscopie »

### Références au programme

- module thématique : mécanismes moléculaires et physiologiques de la digestion partie 1A : Digestion
- module transversal : B - relations structures et fonctions physiologiques

Retrouvez éducol sur



POUR L'ÉLÈVE, OBJECTIFS EN FIN DE FORMATION		POUR L'ENSEIGNANT, EN COURS D'ANNÉE
1A6-Distinguer les mécanismes des digestions enzymatique, chimique et mécanique.	Enzyme / température optimale / pH optimal Péristaltisme Émulsification	Exploitation d'expériences historiques. Mises en évidence de l'intérêt de la digestion mécanique, du mécanisme d'acidification de la lumière de l'estomac, du rôle de la catalyse enzymatique, de l'influence des paramètres physico-chimiques sur l'activité enzymatique et du rôle de la bile dans la digestion des triglycérides.
1A8- Construire un schéma fonctionnel présentant le devenir des biomolécules dans le tube digestif.	Bol alimentaire/ chyle/chyme Hydrolyse. Absorption	Analyse des étapes de la digestion au sein du tube digestif.
B1- Estimer l'ordre de grandeur des objets d'étude à l'échelle microscopique.	Ordre de grandeur/échelle. Agrandissement/ grossissement.	Comparaison de différentes échelles de photographies microscopiques pour déterminer le type de microscope utilisé.
Associer un type de microscope à la taille de la structure observée.	Microscopie optique/ électronique	Observation de clichés obtenus par microscopie photonique et électronique.

Durée  
1 heure

**Activité : Utiliser les expériences de Borelli, Spallanzani et Réaumur pour montrer que la digestion est un ensemble de mécanismes.**



Histoire des sciences.

- Utiliser les expériences de Borelli, Spallanzani et Réaumur pour montrer que la digestion est un ensemble de mécanismes de natures différentes.

Durée  
1 heure

**Activité : distinguer les mécanismes de digestion enzymatique, chimique et mécanique**



Développer la compétence d'observation et l'esprit de synthèse.



- Visionner en classe la vidéo : « corpus canopé » sur la digestion (<https://www.reseau-canope.fr/corpus/video/la-digestion-47.html>).
- Faire remplir aux élèves un questionnaire sur la vidéo.
- Leur faire construire un tableau récapitulatif lieu de l'appareil digestif / mécanisme impliqué.

Retrouvez éducol sur



Durée  
2 heures

**Activité : appréhender les mécanismes mécaniques de la digestion par les liens structure/fonction**



Développer la compétence d'observation au microscope.



- Situer les mécanismes mécaniques aux différents niveaux du tube digestif.
- Leur faire observer une coupe transversale d'intestin au microscope optique :
  - calculer une échelle et /ou taille ;
  - faire émerger le lien entre les couches musculaires et les mécanismes mécaniques.

Durée  
1 heure

**Activité : appréhender les mécanismes chimiques de la digestion par une approche expérimentale**



Reprendre les liens avec la chimie, structure des biomolécules et pH.



- Activité technologique ou exercice : montrer le rôle d'un acide pH = 2 sur une protéine en solution en caractérisant les produits obtenus.

Durée  
4 heures

**Activité : appréhender les mécanismes enzymatiques de la digestion par une approche expérimentale**



Faire des choix, transférer des connaissances, développer la créativité et l'initiative.



- Activité technologique : étudier la digestion *in vitro* de l'amidon par l'amylase :
  - faire varier la température, le pH et/ou autre caractères physicochimiques ;
  - caractériser le produit obtenu.
- Demander de construire un protocole d'AT permettant de mettre en évidence l'action de la pepsine par analogie avec l'AT précédente en leur fournissant la liste du matériel disponible (comprenant des éléments inutiles).