



## 3<sup>e</sup> année du cycle secondaire collégial Manuel de l'élève

### ÉQUIPE ÉDITORIALE

#### GHALIB Mohamed

Inspecteur principal de l'enseignement secondaire  
et Coordinateur régional SVT

**Coordinateur**

#### EL ANNAOUI Ahmed

Agrégé en SVT  
Inspecteur principal en SVT

#### REHALI Mohamed

Agrégé en SVT  
Inspecteur en SVT

#### QLIQAL Mohamed

Professeur SVT  
cycle secondaire qualifiant

#### EL ASRI Achraf

Professeur SVT cycle secondaire qualifiant  
Docteur en biologie

#### RAHMI Hicham

Professeur SVT cycle secondaire qualifiant  
Docteur en biologie

#### ZARROUQ Btissame

Agrégée en SVT  
Professeur de l'enseignement supérieur

#### OUAZZANE Driss

Agrégé en SVT  
Inspecteur en SVT

## COLLECTION MON GRAND LABO



1<sup>re</sup> année du cycle secondaire collégial



2<sup>e</sup> année du cycle secondaire collégial



3<sup>e</sup> année du cycle secondaire collégial

**COLLECTION MON GRAND LABO ©**

**Dépôt légal :** 2022MO1159 / **ISBN :** 978-9920-596-01-5 / **ISSN :**

**Tous droits réservés :** Il est strictement interdit de reproduire cet ouvrage même partiellement, d'en faire des copies ou de le retransmettre par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique sans l'autorisation écrite de l'éditeur.

# AVANT PROPOS

Ce manuel est conçu pour l'enseignement des sciences apprentissage de la vie et de la terre de la troisième année collégiale option français afin de répondre aux besoins de l'apprenant et de l'enseignant tout en respectant les programmes et **les instructions officielles du ministère de l'Éducation Marocain**.

Il privilégie une démarche scientifique centrée sur les activités de l'apprenant : la démarche d'investigation qui valorise la réflexion, l'expérimentation, la création d'outils... visant la résolution des problèmes et l'acquisition de nouveaux apprentissages.

## **Il comporte deux unités :**

**Unité 1** traite les fonctions de nutrition chez l'Homme et l'éducation nutritionnelle.

**Unité 2** traite les fonctions de relation chez l'Homme et l'immunologie.

**Chaque unité** est introduite par la compétence spécifique visée, suivie d'un test diagnostique pour évaluer les acquis des apprenants relatifs aux thèmes qui seront abordés. Elle est subdivisée en chapitres, chaque chapitre présente une situation de départ pour introduire le problème à résoudre.

La résolution du problème se fera progressivement lors de l'exploitation des différentes séquences d'apprentissages.

**Chaque séquence** s'articule autour **d'activités** claires et structurées qui reposent sur des documents diversifiés tirés du vécu de l'apprenant pour l'amener à se questionner, à formuler des hypothèses et à proposer des solutions.

Le rôle de l'enseignant est de guider les apprenants de manière à ce qu'ils puissent construire leur propre apprentissage.

Les activités sont enrichies par des **ressources numériques [TICE]** pour faciliter l'acquisition du savoir, des capacités, des habiletés et l'ouverture sur d'autres horizons.

## **A la fin de chaque séquence l'apprenant aura l'occasion de découvrir :**

- **Mon coin à mots** : pour Définir les termes scientifiques et donner leur traduction en arabe.
- **Mon coin curieux/ app/ infos/...** : pour informer, éveiller et susciter la curiosité de l'apprenant dans les domaines de la santé, l'environnement et la technologie etc.

## **A la fin du chapitre sont proposés :**

- **Un bilan texte et un bilan schéma** : pour résumer les notions essentielles et rappeler les capacités à développer.
- **Des exercices** à difficulté progressive permettant d'évaluer le **degré de maîtrise des connaissances** et des **capacités de raisonnement** scientifique et de **communication**.
- **Un exercice corrigé** permettant à l'apprenant de **s'auto-évaluer** et de retrouver par la suite des **situations de soutien** et de **remédiation**.

**Pour clore le chapitre**, une page est réservée à **mon labo de projet** afin de développer chez l'apprenant les habiletés de savoir-faire, la créativité et la finesse de perception en vue d'acquérir de nouvelles compétences.

**Finalement** nous espérons très vivement que ce manuel, voulu moderne, sera un outil de travail efficace et agréable pour les apprenants et leurs professeurs.

## Unité

Chaque unité débute par une situation qui exprime une problématique permettant de vous inciter à vous engager dans un parcours d'apprentissage nécessitant le traitement successif d'un ensemble de chapitres. Une situation similaire est proposée en format numérique qui vous permettra de déclencher vos apprentissages et de poser des questions.



1<sup>e</sup>  
Unité

LES FONCTIONS DE  
ET L'ÉDUCATION

NUTRITION CHEZ L'HOMME  
NUTRITIONNELLE

### Sommaire

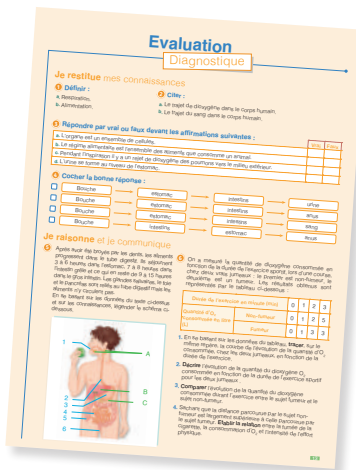
Chapitre 1 : La digestion des aliments et l'absorption des nutriments  
Chapitre 2 : L'éducation nutritionnelle et l'hygiène de l'appareil digestif  
Chapitre 3 : La respiration chez l'homme  
Chapitre 4 : La circulation sanguine chez l'homme  
Chapitre 5 : L'excrétion urinaire chez l'homme



## Prérequis, Prolongements et interdisciplinarité

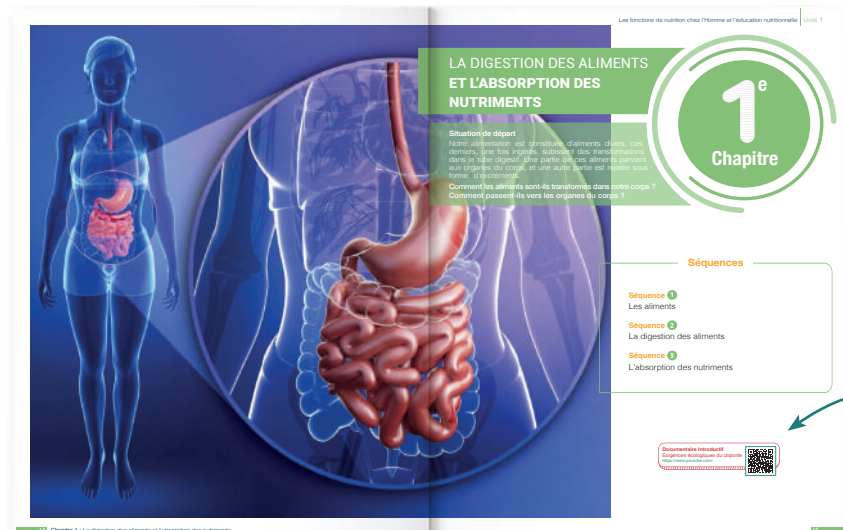
Cette partie cite :

- Vos prérequis en relation avec le contenu de l'unité.
- Les prolongements qui relient les apprentissages durant l'unité à leur utilité dans votre avenir.
- L'interdisciplinarité : cite les intersections du programme relatif à l'unité avec le programme des autres disciplines.



## Évaluation diagnostique

Ensemble d'exercices et de tests en rapport avec les pré-acquis que vous devez maîtriser pour poursuivre vos apprentissages avant d'entamer une unité.



## LA DIGESTION DES ALIMENTS ET L'ABSORPTION DES NUTRIMENTS

1<sup>e</sup>  
Chapitre

## Chapitre

Chaque chapitre propose une situation problème dont la résolution permet d'acquérir des savoirs, des savoir-faire et des savoir-être, à travers le traitement des séquences de chaque chapitre.

### Séquences

- Séquence 1  
Les aliments
- Séquence 2  
La digestion des aliments
- Séquence 3  
L'absorption des nutriments

Ressources numériques  
Exploration des milieux naturels  
[escho.ma/mgl-svt-1ac-2](https://escho.ma/mgl-svt-1ac-2)









# LES FONCTIONS DE NUTRITION CHEZ L'HOMME ET L'ÉDUCATION NUTRITIONNELLE



## Chapitre ① La digestion des aliments et l'absorption des nutriments \_\_\_\_\_ 15

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| Séquence 1 : Les aliments .....                | 16 |
| Séquence 2 : La digestion des aliments .....   | 19 |
| Séquence 3 : L'absorption des nutriments ..... | 23 |
| Bilan des Apprentissages .....                 | 26 |
| Mon schéma bilan .....                         | 27 |
| Evaluation des apprentissage .....             | 28 |
| Soutien et Remédiation .....                   | 30 |
| Mon labo de projet .....                       | 31 |

## Chapitre ② Education nutritionnelle et hygiène de l'appareil digestif \_\_\_\_\_ 33

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Séquence 1 : L'importance des aliments .....        | 34 |
| Séquence 2 : Les carences alimentaires .....        | 36 |
| Séquence 3 : Les rations alimentaires .....         | 38 |
| Séquence 4 : L'hygiène de l'appareil digestif ..... | 41 |
| Bilan des Apprentissages .....                      | 44 |
| Mon schéma bilan .....                              | 45 |
| Evaluation des apprentissage .....                  | 46 |
| Soutien et Remédiation .....                        | 48 |
| Mon labo de projet .....                            | 49 |

## Chapitre ③ La respiration chez l'Homme \_\_\_\_\_ 51

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Séquence 1 : Les échanges gazeux au niveau<br>des poumons .....        | 52 |
| Séquence 2 : Les échanges respiratoires au niveau<br>des organes ..... | 54 |
| Séquence 3 : L'hygiène de l'appareil respiratoire .....                | 57 |
| Bilan des Apprentissages .....                                         | 60 |
| Mon schéma bilan .....                                                 | 61 |
| Evaluation des apprentissage .....                                     | 62 |
| Soutien et Remédiation .....                                           | 64 |
| Mon labo de projet .....                                               | 65 |

## Chapitre ④ Le sang et le système cardiovasculaire chez l'Homme \_\_\_\_\_ 67

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Séquence 1 : Le sang et l'appareil circulatoire.....  | 68 |
| Séquence 2 : Le rôle du sang dans le transport .....  | 71 |
| et les échanges .....                                 |    |
| Séquence 3 : Le rôle du cœur dans la circulation..... | 74 |
| Bilan des Apprentissages .....                        | 76 |
| Mon schéma bilan .....                                | 77 |
| Evaluation des apprentissage .....                    | 78 |
| Soutien et Remédiation .....                          | 80 |
| Mon labo de projet .....                              | 81 |

## Chapitre ⑤ L'excrétion urinaire chez l'homme \_\_\_\_ 83

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Séquence 1 : La composition de l'urine et son origine.....    | 84 |
| Séquence 2 : Le rôle des reins dans l'excrétion urinaire..... | 87 |
| Bilan des Apprentissages .....                                | 90 |
| Mon schéma bilan .....                                        | 91 |
| Evaluation des apprentissage .....                            | 92 |
| Soutien et Remédiation .....                                  | 94 |
| Mon labo de projet .....                                      | 95 |

### Mon Labo

#### Numérique Unité 1

##### Ressources numériques

Chapitre 1 : La digestion des aliments ...  
[www.emsc-csem.org](http://www.emsc-csem.org)

##### Ressources numériques

Chapitre 2 : Education nutritionnelle et ...  
<https://www.virtualmicroscope.org>

##### Ressources numériques

Chapitre 3 : La respiration chez l'homme  
[www.emsc-csem.org](http://www.emsc-csem.org)

##### Ressources numériques

Chapitre 4 : Le sang et le système  
[www.emsc-csem.org](http://www.emsc-csem.org)

##### Ressources numériques

Chapitre 5 : L'excrétion urinaire chez l'homme  
[www.emsc-csem.org](http://www.emsc-csem.org)



# LES FONCTIONS DE RELATION CHEZ L'HOMME ET L'IMMUNOLOGIE



## Chapitre ① Système nerveux 101

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| Séquence 1 : Sensibilité consciente .....                        | 102 |
| Séquence 2 : Motricité volontaire .....                          | 105 |
| Séquence 3 : Motricité involontaire : notion de reflexe .....    | 106 |
| Séquence 4 : Motricité involontaire : notion d'arc reflexe ..... | 110 |
| Séquence 5 : Hygiène du système nerveux .....                    | 112 |
| Bilan des Apprentissages .....                                   | 114 |
| Mon schéma bilan .....                                           | 115 |
| Evaluation des apprentissage .....                               | 116 |
| Soutien et Remédiation .....                                     | 118 |
| Mon labo de projet .....                                         | 119 |

## Chapitre ② Système musculaire 121

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| Séquence 1 : Rôle et caractéristiques du muscle squelettique ..... | 122 |
| Séquence 2 : Structure du muscle squelettique .....                | 124 |
| Séquence 3 : Hygiène du muscle squelettique .....                  | 126 |
| Bilan des Apprentissages .....                                     | 128 |
| Mon schéma bilan .....                                             | 129 |
| Evaluation des apprentissage .....                                 | 130 |
| Soutien et Remédiation .....                                       | 132 |
| Mon labo de projet .....                                           | 133 |

## Chapitre ③ Micro-organismes 135

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Séquence 1 : Diversité des micro-organismes .....            | 136 |
| Séquence 2 : Propriétés des microorganismes pathogènes ..... | 139 |
| Bilan des Apprentissages .....                               | 142 |
| Mon schéma bilan .....                                       | 143 |
| Evaluation des apprentissage .....                           | 144 |
| Soutien et Remédiation .....                                 | 146 |
| Mon labo de projet .....                                     | 147 |

## Chapitre ④ Immunité naturelle et immunité spécifique 149

|                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Séquence 1 : Immunité naturelle .....                                                                | 150 |
| Séquence 2 : Immunitaires spécifiques .....                                                          | 153 |
| Séquence 3 : Mécanismes des réponses de l'immunité spécifique .....                                  | 155 |
| Séquence 4 : Immunité spécifique : origine des cellules immunitaires et coopération cellulaire ..... | 158 |

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| Séquence 5 : Aides au système immunitaire ..... | 161 |
| Bilan des Apprentissages .....                  | 164 |
| Mon schéma bilan .....                          | 165 |
| Evaluation des apprentissage .....              | 166 |
| Soutien et Remédiation .....                    | 168 |
| Mon labo de projet .....                        | 169 |

## Chapitre ⑤ Dysfonctionnement du système immunitaire et quelques problèmes liés aux réponses immunitaires 171

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Séquence 1 : Dysfonctionnement du système immunitaire .....                | 172 |
| Séquence 2 : Préservation de la santé de l'appareil génital .....          | 175 |
| Séquence 3 : Problèmes immunologiques liés à la transfusion sanguine ..... | 177 |
| Bilan des Apprentissages .....                                             | 180 |
| Mon schéma bilan .....                                                     | 181 |
| Evaluation des apprentissage .....                                         | 182 |
| Soutien et Remédiation .....                                               | 184 |
| Mon labo de projet .....                                                   | 185 |
| Eléments de réponse .....                                                  | 186 |
| Glossaire et Lexique .....                                                 | 190 |
| Index .....                                                                | 193 |
| Références bibliographiques & webographiques .....                         | 194 |

### Mon Labo

Numérique Unité 1

#### Ressources numériques

Chapitre 1 : Système nerveux  
[www.emsc-csem.org](http://www.emsc-csem.org)

#### Ressources numériques

Chapitre 2 : Système musculaire  
<https://www.virtualmicroscope.org>

#### Ressources numériques

Chapitre 3 : Micro-organismes  
[www.emsc-csem.org](http://www.emsc-csem.org)

#### Ressources numériques

Chapitre 4 : Immunité naturelle et immunité ...  
[www.emsc-csem.org](http://www.emsc-csem.org)

#### Ressources numériques

Chapitre 5 : Dysfonctionnement du système  
[www.emsc-csem.org](http://www.emsc-csem.org)

# Je me situe dans le programme des SVT

## Unité 1 : Les fonctions de nutrition chez l'Homme et l'éducation nutritionnelle

Cette unité vise à connaître les types d'aliments consommés par l'Homme, à déterminer leurs sources et leurs rôles, à étudier les fonctions nutritionnelles et l'organisation des appareils digestifs, respiratoire, circulatoire et excréteur ainsi que l'intégration fonctionnelle entre ces appareils. Cette unité est subdivisée en cinq chapitres :

### Chapitre 1 : La digestion des aliments et l'absorption des nutriments

Ce chapitre vise à déterminer les constituants des aliments et à définir le concept de digestion et de l'absorption des nutriments, en mettant en évidence les aspects de l'adaptation de l'organisme à ces fonctions vitales. Ce chapitre offre l'opportunité de connaître la construction du savoir scientifique en adoptant plusieurs types de démarches scientifiques (historique, expérimentale et d'investigation) et de réaliser des manipulations, des expériences et des observations, ce qui contribue au développement d'un ensemble d'habiletés chez l'apprenant.

### Chapitre 2 : L'éducation nutritionnelle et hygiène de l'appareil digestif

Ce chapitre vise aussi à apporter à l'apprenant une éducation nutritionnelle qu'il peut diffuser dans sa famille et son entourage, d'autant plus que la malnutrition est principalement liée (dans la société marocaine) à certaines mauvaises habitudes alimentaires.

### Chapitre 3 : La respiration chez l'Homme :

Ce chapitre consiste à étudier, par des expériences et des observations appropriées, les échanges gazeux respiratoires chez l'Homme, et à identifier l'organisation et la structure des organes et des structures qui facilitent ces échanges. Il met l'accent aussi sur la nécessité de protéger l'appareil respiratoire des dangers qui le menacent afin d'adopter des actions judicieuses pour maintenir la sécurité et la santé du corps.

### Chapitre 4 : La circulation sanguine chez l'Homme :

Ce chapitre vise à étudier le milieu intérieur qui transporte les substances nutritives et l'oxygène vers les cellules et les débarrasse des déchets résultant de leur activité. Il met l'accent aussi sur la structure et la fonction du cœur et du système circulatoire dans le processus de nutrition. A travers ce chapitre, l'apprenant développe des habiletés d'observation et de manipulation directes (anatomie d'un cœur de mouton, analyse d'un extrait d'hématologie, observation d'un frottis sanguin commercial). Il met l'accent aussi sur la nécessité de protéger l'appareil circulatoire afin d'adopter des comportements sains.

### Chapitre 5 : L'excrétion urinaire chez l'Homme :

L'excrétion urinaire trouve sa place parmi les fonctions de nutrition, puisqu'elle permet à l'organisme de se débarrasser des déchets résultant de l'activité des cellules et contribue à la régulation de la composition du milieu intérieur. Ainsi, après avoir révélé les composants de l'urine et identifié l'appareil excréteur urinaire et la structure du rein, les étapes de la formation de l'urine seront révélées. C'est une occasion aussi pour mettre l'accent sur les bonnes pratiques de protection de cet appareil. Cette étude permet aussi de développer des techniques d'observation (observation d'une coupe d'un rein), de manipulation et de dissection (analyse d'un échantillon d'urine, dissection d'un petit animal...) ainsi que la capacité de relier des données et de se poser des questions.

## Unité 2 : Les fonctions de relation et l'immunologie

**Première partie : les fonctions de relation :** Cette partie vise à mettre en évidence l'importance de l'interaction du corps avec le milieu à travers des activités coordonnées entre le système nerveux et le système musculaire et de là, l'apprenant(e) doit être conscient(e) des dangers qui menacent leur fonctionnement et la nécessité de les protéger.

- L'étude du système nerveux à travers l'analyse de ses interactions avec le milieu, permettra à l'apprenant(e) d'acquérir des connaissances et participer à construire des modèles scientifiques explicatifs de la sensibilité consciente, de la motricité volontaire et des réflexes, aboutissant à l'étude des structures nerveuses intervenant dans diverses activités nerveuses.
- L'étude du système musculaire présente une occasion pour réaliser des expériences, des manipulations et des observations qui permettront de déterminer les propriétés des muscles squelettiques et leur organisation structurale.

**Deuxième partie : l'immunologie :** Cette partie permettra aux apprenants d'acquérir des connaissances de base sur le soi et le non soi et les sensibiliser au rôle du système immunitaire et son dysfonctionnement afin de prendre des mesures adéquates envers leur santé et celle des autres.

- L'étude des micro-organismes présente une occasion pour réaliser des observations microscopiques et des recherches pour découvrir les différents types de micro-organismes, de les classer et distinguer les pathogènes des non pathogènes.
- L'immunité, vise l'étude des différentes réponses immunitaires à travers l'observation et l'analyse des résultats expérimentaux pour découvrir les deux types de réponse immunitaire, naturelle et spécifique (humorale et cellulaire) et par la même occasion découvrir le rôle des molécules, des cellules et des organes du système immunitaire.

**Le dysfonctionnement** du système immunitaire, sera abordé en traitant des exemples de troubles immunitaires. L'allergie comme réponse immunitaire excessive, le SIDA comme une immunodéficience et la coagulation comme réponse immunitaire de la transfusion sanguine.



# Comment serai-je évalué selon les instructions officielles ?

Dans le cadre des évaluations, vous trouverez un test diagnostique en début de chaque unité. En fin de chaque chapitre vous trouverez une partie réservée à l'évaluation des acquis, à l'auto-évaluation, au soutien et à la remédiation.

**Test diagnostique** : au début de chaque unité.

**Objectif** : faire un état de vos savoirs et vos représentations, ce qui permettra à votre enseignant de :

1. Prendre en considération vos apprentissages des années précédentes.
2. Prendre en considération des apprentissages que vous avez à faire.
3. Mettre en place un plan d'étude guidé par vos besoins.
4. Créer chez vous le besoin d'avoir des réponses.

**Deux formes d'exercices vous seront proposées :**

1. Des exercices de restitution de vos connaissances qui portent sur ce que vous savez déjà.
2. Des exercices qui portent sur les compétences de raisonnement et de communication.

**Evaluation des acquis** : à la fin de chaque chapitre.

**Objectif** : s'assurer que vos connaissances sont bien maîtrisées. Deux formes d'exercices vous seront proposées :

**Forme n°1 :**

1. Des restitutions pour vérifier que vous avez mémorisé des définitions, des termes, des notions et des concepts.
2. Des questions ouvertes, de liaison, et à choix unique pour vérifier que vous avez compris des phénomènes.

**Forme n°2 :**

1. Des exercices qui visent le raisonnement et la communication.
2. Des exercices dont le contexte est identique à celui que vous avez déjà étudié en classe.
3. Des exercices dont le contexte est différent de celui que vous avez étudié en classe. Son objectif est de vous amener à appliquer ce que vous avez compris dans un nouveau contexte.

**Auto-évaluation** : à la fin de chaque chapitre.

**Objectif** : évaluer par vous-même vos capacités et repérer vos difficultés d'apprentissage. Diverses situations sont possibles :

1. Des exercices simples, proches de ceux travaillés en classe, avec des consignes détaillées, pour évaluer votre capacité de mise en œuvre des procédures élémentaires apprises et mémorisées.
2. Des exercices un peu différents de ceux réalisés en classe, pour s'assurer que vous pouvez appliquer ce que vous avez appris dans un contexte un peu différent.
3. Des situations-problèmes dans un contexte inédit, pour vous amener à prendre des initiatives et à choisir la procédure adaptée parmi celles que vous avez apprises.

**Soutien et remédiation** : en fin de chaque chapitre.

**Objectif** : remédier à certaines difficultés repérées suite à votre autoévaluation. Trois catégories de difficultés sont visées :

**1. Des difficultés cognitives liées à la maîtrise des concepts en SVT :**

- 1.1 Les concepts en relation avec les sciences de la vie.
- 1.2 Les concepts en relation avec les sciences de la terre.

**2. Des difficultés méthodologiques liées au raisonnement scientifique pour résoudre un problème :**

- 2.1 Construction d'un raisonnement logique en plusieurs étapes.
- 2.2 Maîtrise et utilisation des savoirs (définitions, lois et principes, ordre de grandeur et unités...).
- 2.3 Expérimentation et pratique de la démarche scientifique.

**3. Des difficultés liées à l'expression scientifique : écrite, schématique et graphique :**

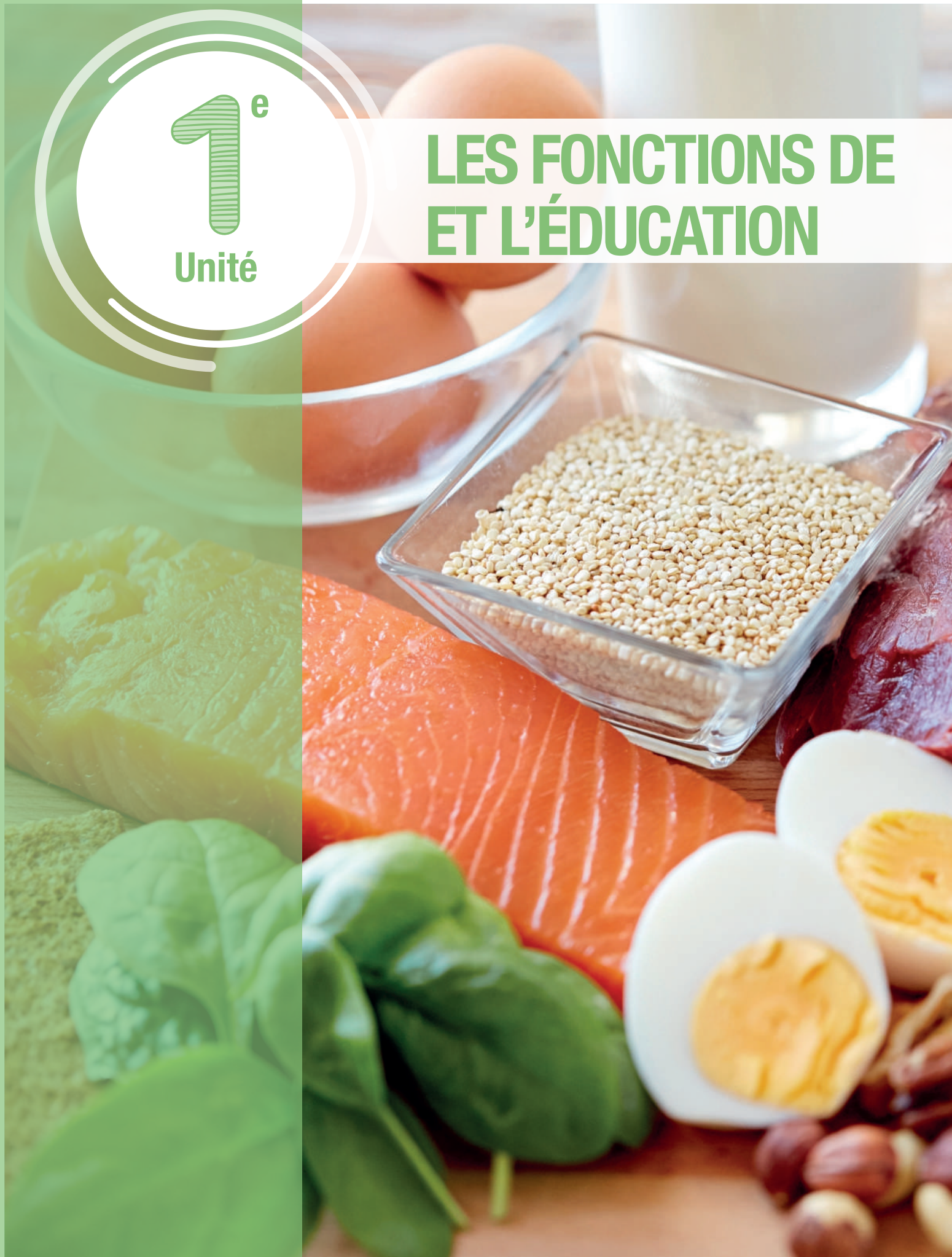
- 3.1 Difficultés liées à une schématisation : lecture (compréhension) d'un schéma, réalisation d'un schéma, corrélation entre un schéma et un texte s'y rapportant ...
- 3.2 Difficultés liées aux représentations graphiques : savoir traduire graphiquement l'évolution d'une grandeur en fonction d'une autre, savoir exprimer l'évolution d'une grandeur en fonction d'une autre à partir d'un graphe...



# 1<sup>e</sup>

Unité

## LES FONCTIONS DE ET L'ÉDUCATION





# NUTRITION CHEZ L'HOMME

## NUTRITIONNELLE

### Sommaire

**Chapitre 1 :** La digestion des aliments et l'absorption des nutriments

**Chapitre 2 :** L'éducation nutritionnelle et l'hygiène de l'appareil digestif

**Chapitre 3 :** La respiration chez l'Homme

**Chapitre 4 :** La circulation sanguine chez l'Homme

**Chapitre 5 :** L'excrétion urinaire chez l'Homme



## Mes Compétences

### Compétence spécifique :

A la fin de l'étude de cette unité et en utilisant des supports convenables, l'apprenant sera capable de mobiliser ses ressources pour résoudre une famille de situations-problème en relation avec les fonctions de nutrition chez l'Homme et l'éducation nutritionnelle et pour adopter des attitudes positives envers sa santé et celle de ses proches.

## Situation de départ

En permanence, nous respirons sans nous en rendre compte. En permanence notre cœur bat pour faire circuler le sang et ainsi alimenter nos organes en nutriments et en dioxygène. En permanence notre sang est filtré et ses déchets sont éliminés par excrétion. Ces fonctions de digestion, de respiration, de circulation et d'excrétion sont des fonctions de nutrition et correspondent à l'ensemble des processus assurant l'approvisionnement en matière et en énergie d'un organisme ainsi que son entretien et son renouvellement. Elles assurent ainsi la pérennité de l'être.

- Que deviennent les aliments dans notre corps ?
- Quel rôle joue la respiration dans notre nutrition ?
- Quel rôle joue la circulation sanguine dans notre nutrition ?
- Comment l'excrétion urinaire débarrasse le corps des déchets de la nutrition ?

## Situation supplémentaire

**Ressource numérique**  
Un Voyage à l'Intérieur de ton Corps  
[escho.ma/mgl-svt-3ac-1](https://escho.ma/mgl-svt-3ac-1)



## Mes prérequis relatifs à l'unité

### Je sais

- L'Homme à un régime alimentaire omnivore.
- Le corps humain est constitué de plusieurs appareils.
- L'appareil digestif est constitué de plusieurs organes.
- L'Homme a une dentition et un tube digestif adaptés au régime alimentaire omnivore.
- Nos plats sont constitués d'aliments diversifiés.
- L'Homme a une respiration pulmonaire.
- La respiration, consiste à consommer le dioxygène et à rejeter le dioxyde de carbone.
- La respiration chez les êtres unicellulaires se fait à travers la membrane cytoplasmique.

### Je sais faire

- **Distinguer** ce que l'on pense d'un phénomène naturel de ce que l'on observe.
- **Appliquer** un raisonnement de cause à effet pour expliquer certains phénomènes.
- **Classer**, ordonner et décrire, par des représentations variées (dessins, schémas).
- **Construire** une phrase selon une syntaxe adaptée.
- **Disséquer** un animal pour identifier son tube digestif.
- **Utiliser** le test Lugol pour mettre en évidence la présence de l'amidon dans un aliment ou un organe végétal.

### Je sais être

- **Travailler** en équipe avec mes camarades.
- **Respecter** les consignes.
- **Être** attentif à mon environnement et ma santé.
- **Agir** et réagir en faveur de mon environnement, de ma santé, et de la santé collective.

## En quoi cela me servira-t-il par la suite ? les prolongements

### Tronc commun scientifique

- Notion de digestion chimique et digestion mécanique chez les décomposeurs.

### 1<sup>ère</sup> année bac

- Série sciences expérimentales : mise en évidence et classification de la matière organique, la communication hormonale.

### 2<sup>ème</sup> année bac sciences

- Expérimentales, option SVT et PC :
- La respiration cellulaire ;
  - La dégradation de la matière organique à l'échelle cellulaire ;
  - Les notions de protéine et d'acide aminé ;
  - La notion d'enzyme ;

## Y a-t-il un rapport avec les autres disciplines ? Interdisciplinarité

|                                          |                                                                                                          |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Education familiale                      | Contenu lié à l'éducation nutritionnelle et à l'éducation à la santé.                                    |
| Physique-chimie                          | Contenu lié aux :<br>• échanges thermiques.<br>• états physiques de la matière.<br>• propriétés des gaz. |
| Histoire, géographie et éducation civile | • Education à la santé.<br>• La santé personnelle et la santé de la communauté.                          |
| Langues                                  | Textes scientifiques en rapport avec l'éducation à la santé nutritionnelle.                              |
| Vie scolaire                             | Activités des clubs scientifiques.                                                                       |

# Evaluation

## Diagnostic

### Je restitue mes connaissances

#### ① Définir :

- a. Respiration.
- b. Alimentation.

#### ② Citer :

- a. Le trajet de dioxygène dans le corps humain.
- b. Le trajet du sang dans le corps humain.

#### ③ Répondre par vrai ou faux devant les affirmations suivantes :

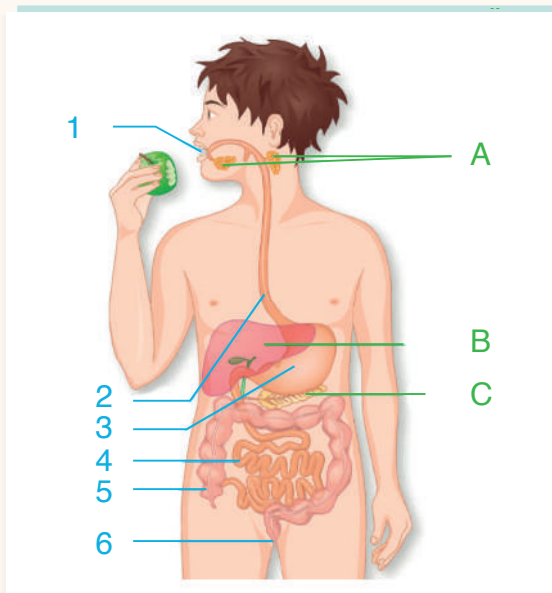
|                                                                                             | Vrai | Faux |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| a. L'organe est un ensemble de cellules.                                                    |      |      |
| b. Le régime alimentaire est l'ensemble des aliments que consomme un animal.                |      |      |
| c. Pendant l'inspiration il y a un rejet de dioxygène des poumons vers le milieu extérieur. |      |      |
| d. L'urine se forme au niveau de l'estomac.                                                 |      |      |

#### ④ Cocher la bonne réponse :

|                          |        |   |           |   |           |   |       |
|--------------------------|--------|---|-----------|---|-----------|---|-------|
| <input type="checkbox"/> | Bouche | → | estomac   | → | intestins | → | urine |
| <input type="checkbox"/> | Bouche | → | estomac   | → | intestins | → | anus  |
| <input type="checkbox"/> | Bouche | → | estomac   | → | intestins | → | sang  |
| <input type="checkbox"/> | Bouche | → | intestins | → | estomac   | → | anus  |

### Je raisonne et je communique

- ⑤ Après avoir été broyés par les dents, les aliments progressent dans le tube digestif. Ils séjournent 3 à 6 heures dans l'estomac, 7 à 8 heures dans l'intestin grêle et ce qui en reste de 9 à 15 heures dans le gros intestin. Les glandes salivaires, le foie et le pancréas sont reliés au tube digestif mais les aliments n'y circulent pas. En se basant sur les données du texte ci-dessus et sur les connaissances, légender le schéma ci-dessous.



- ⑥ On a mesuré la quantité de dioxygène consommée en fonction de la durée de l'exercice sportif, lors d'une course, chez deux vrais jumeaux : le premier est non-fumeur, le deuxième est un fumeur. Les résultats obtenus sont représentés par le tableau ci-dessous :

| Durée de l'exercice en minute (min)              |            | 0 | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------------------------------|------------|---|---|---|---|
| Quantité d'O <sub>2</sub> consommée en litre (L) | Non-fumeur | 0 | 1 | 2 | 5 |
|                                                  | Fumeur     | 0 | 1 | 3 | 3 |

- En se basant sur les données du tableau, **tracer**, sur le même repère, la courbe de l'évolution de la quantité d'O<sub>2</sub> consommée, chez les deux jumeaux, en fonction de la durée de l'exercice.
- Décrire** l'évolution de la quantité du dioxygène O<sub>2</sub> consommée en fonction de la durée de l'exercice sportif pour les deux jumeaux.
- Comparer** l'évolution de la quantité du dioxygène consommée durant l'exercice entre le sujet fumeur et le sujet non-fumeur.
- Sachant que la distance parcourue par le sujet non-fumeur est largement supérieure à celle parcourue par le sujet fumeur. **Etablir la relation** entre la fumée de la cigarette, la consommation d'O<sub>2</sub> et l'intensité de l'effort physique.







# LA DIGESTION DES ALIMENTS ET L'ABSORPTION DES NUTRIMENTS

## Situation de départ

Notre alimentation est constituée d'aliments divers, ces derniers, une fois ingérés, subissent des transformations dans le tube digestif. Une partie de ces aliments parvient aux organes du corps, et une autre partie est rejetée sous forme d'excréments.

Comment les aliments sont-ils transformés dans notre corps ?  
Comment passent-ils vers les organes du corps ?

# 1<sup>e</sup> Chapitre

## Séquences

### Séquence 1

Les aliments

### Séquence 2

La digestion des aliments

### Séquence 3

L'absorption des nutriments

Ressources numériques  
[escho.ma/mgl-svt-3ac-2](https://escho.ma/mgl-svt-3ac-2)



# Les aliments

## Objectifs d'apprentissage

- Distinguer un aliment composé d'un aliment simple.
- Classer les aliments selon leur composition chimique.
- Mettre en évidence d'une manière expérimentale les constituants d'un aliment.

## Mise en situation et problème à résoudre

L'Homme est un omnivore, ses aliments sont souvent diversifiés et composés. Malgré leur diversité, les aliments sont tous constitués d'éléments simples.

→ Quels sont ces constituants et comment les mettre en évidence ?

## Activité 1 Les constituants de certains aliments • Travaux dirigés

### A. Les principaux constituants des aliments

Les constituants d'un petit déjeuner Doc. 1

Le tableau ci-contre montre les composantes d'un petit déjeuner d'une famille en relation avec la présence (+) ou l'absence (-) de la matière minérale ou organique.

| Composantes d'un petit déjeuner | Matière minérale |               | Matière organique |
|---------------------------------|------------------|---------------|-------------------|
|                                 | Eau              | Sels minéraux |                   |
| Eau potable                     | +                | +             | -                 |
| Sucre de table                  | -                | -             | +                 |
| Sel de table                    | -                | +             | -                 |
| Pain                            | +                | +             | +                 |
| Lait                            | +                | +             | +                 |
| Beurre                          | +                | +             | +                 |
| Œuf                             | +                | +             | +                 |
| Haricot vert                    | +                | +             | +                 |

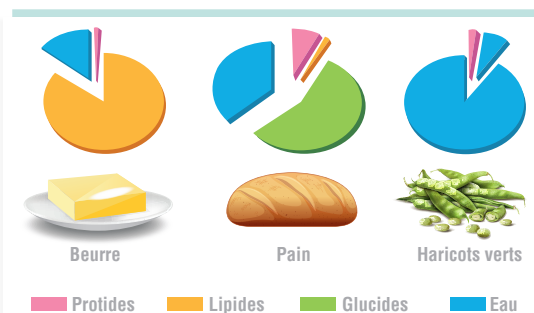
### B. Les principaux constituants organiques des aliments

Les principaux éléments organiques contenus dans les aliments Doc. 2

Les aliments composés sont constitués d'un mélange de divers éléments dont certains constituants peuvent être identifiés par des tests chimiques. Les étiquettes alimentaires indiquent :

- Les lipides communément appelés « matière grasses »,
- Les glucides, communément appelés « sucres », tels que le glucose, le saccharose et l'amidon.
- Les protides, communément appelés « protéines ».

Ces trois éléments chimiques sont des éléments organiques.



### C. Des vitamines dans nos aliments

Des vitamines dans nos aliments Doc. 3

Les vitamines sont indispensables au fonctionnement de notre organisme. Ce sont des substances que notre corps ne fabrique pas et que nous devons absolument trouver dans nos aliments.

On connaît actuellement 13 vitamines. Chacune jouant un rôle différent. Par exemple, la vitamine D permet de minéraliser nos OS.



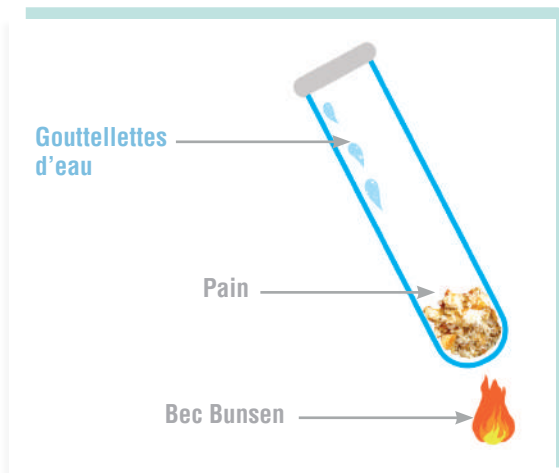
**Activité 2** - Mise en évidence des constituants d'un aliment • Travaux pratiquesTechniques et réactifs utilisés pour mettre en évidence les constituants d'un aliment **Doc. 4**

Pour mettre en évidence les constituants d'un aliment on utilise des techniques et des réactifs spécifiques qui indiquent la présence ou l'absence de l'élément chimique recherché.

| Constituant recherché | Technique ou réactif utilisé    | Résultat en présence du constituant         |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------------------|
| Eau                   | Chauffage de l'aliment          | Formation de gouttelettes d'eau             |
| Lipide                | Gratter l'aliment sur un papier | Formation d'une tache translucide           |
| Protide               | Acide nitrique                  | Coloration jaune                            |
| Amidon                | Eau iodée                       | Coloration violette                         |
| Glucose               | Liqueur de Fehling              | Coloration rouge-brique                     |
| Calcium               | Oxalate d'ammonium              | Coloration blanche                          |
| Chlore                | Nitrate d'argent                | Coloration blanche qui noircit à la lumière |

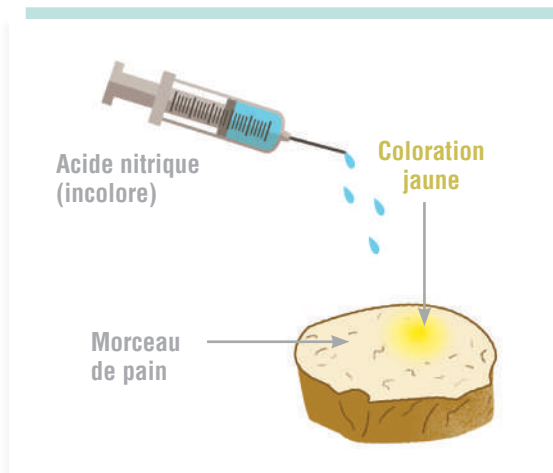
Mise en évidence des constituants du pain **Doc. 5**

- **Mettre** du pain dans un tube à essai.
- **Chauffer** quelques minutes.



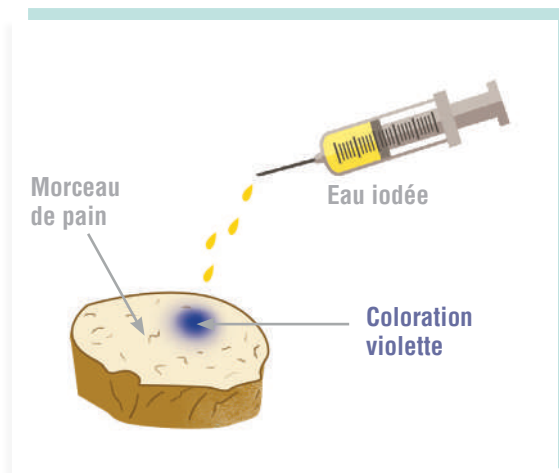
**a.** Mise en évidence de l'eau.

- **Verser** des gouttes d'acide nitrique sur un morceau de pain.



**b.** Mise en évidence des protides.

- **Verser** quelques gouttes d'eau iodée sur un morceau de pain.



**c.** Mise en évidence de l'amidon.

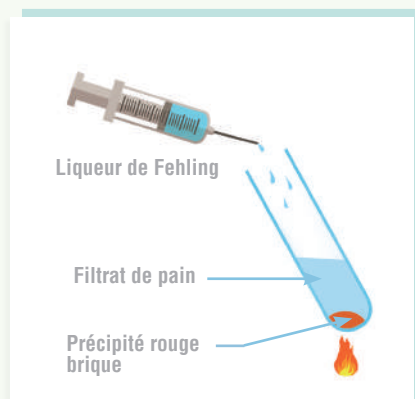
**Note**

L'eau iodée, aussi appelé solution de Lugol est une solution composée d'iode, de potassium et d'eau. Elle sert à mettre en évidence la présence d'amidon et de glycogène. La couleur devient bleu-violette au contact d'amidon et brune au contact de glycogène.



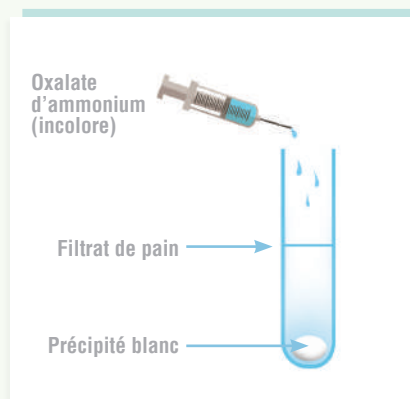
Pour mettre en évidence les autres constituants du pain il est nécessaire de préparer un filtrat du pain. Pour le faire : **broyer** du pain dans l'eau distillée, **filtrer** le broyat par un papier filtre, puis **recupérer** le filtrat dans un bécher.

- **Remplir** la moitié d'un tube à essai par le filtrat de pain.
- **Verser** de la liqueur de Fehling.
- **Chauffer** jusqu'à ébullition.



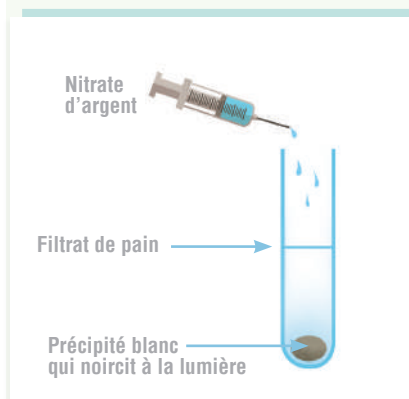
d. Mise en évidence du glucose.

- **Verser** 10 gouttes de filtrat de pain dans un tube à essai.
- **Ajouter** 10 gouttes d'oxalate d'ammonium.



e. Mise en évidence des ions calcium.

- **Verser** 10 gouttes de filtrat de pain dans un tube à essai.
- **Ajouter** 10 gouttes de nitrate d'argent.



f. Mise en évidence des ions chlorure.

Voir vidéo (La composition des groupes alimentaires) : [escho.ma/mgl-svt-3ac-3](https://escho.ma/mgl-svt-3ac-3)



## Mes tâches d'investigation

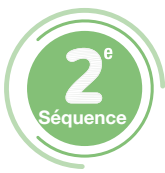
- **Doc 1** : **Montrer** que certains aliments sont plus composés que d'autres.
- **Doc 2** : **Repérer** l'élément chimique le plus représenté dans les trois aliments et **déduire** la classe d'aliments à laquelle appartient le haricot sec.
- **Doc 1, 2, 3** : **Déterminer** l'intérêt de ne pas toujours manger les mêmes aliments à chaque repas.
- **Doc 4, 5** : **Réaliser** les manipulations, puis montrer que le pain est un aliment composé.
- **Synthèse** : **Indiquer** ce qu'apportent les aliments à notre organisme.

### Mon coin à mots

- **Aliment** ..... غذاء  
Substance habituellement ingérée par un être vivant lui fournissant les matières ou l'énergie nécessaires à sa vie et à son développement.
- **Réactif** ..... كاشف  
Substance qui réagit de façon spécifique avec une autre substance et permet d'en indiquer la présence.
- **Filtrat** ..... رشاخة  
Liquide recueilli après filtration d'un mélange.
- **Amidon** ..... نشا  
Un glucide (sucre) complexe retrouvé chez de nombreuses plantes.

### Mon coin Curieux

Le lait maternel est un aliment complet : il contient en effet tous les nutriments dont un bébé a besoin pour bien grandir : de l'eau, des sels minéraux, des vitamines, des glucides, des lipides et des protéides, le tout en justes quantités. Au moment de la première tétée, c'est le colostrum (premier lait) très riche en protéines qui nourrit le bébé. La composition du lait maternel évolue constamment, elle varie au fur et à mesure que le sein se vide, en cours de la journée et au fil des mois, pour répondre toujours au mieux à ce dont le bébé a besoin.



# La digestion des aliments

## Objectifs d'apprentissage

- Repérer la mise en évidence historique des mécanismes de la digestion des aliments.
- Expliquer les mécanismes de la digestion des aliments.
- Déduire le concept de digestion des aliments.

## Mise en situation et problème à résoudre

Au moment du repas, le père de Yassine lui dit de mâcher plus longtemps les aliments avant de les avaler. Yassine lui répond que ce n'est pas utile puisque les aliments vont être transformés dans le tube digestif.

→ **Comment les aliments sont-ils transformés dans le tube digestif ?**

### Histoire des sciences

Au 17<sup>ème</sup> siècle, deux théories différentes sur la digestion des aliments ont été formulées.

Ma mission : A partir de l'énoncé de chaque théorie, formuler l'hypothèse à tester, puis à l'aide des informations tirées des activités, vérifier l'une et l'autre des deux hypothèses.



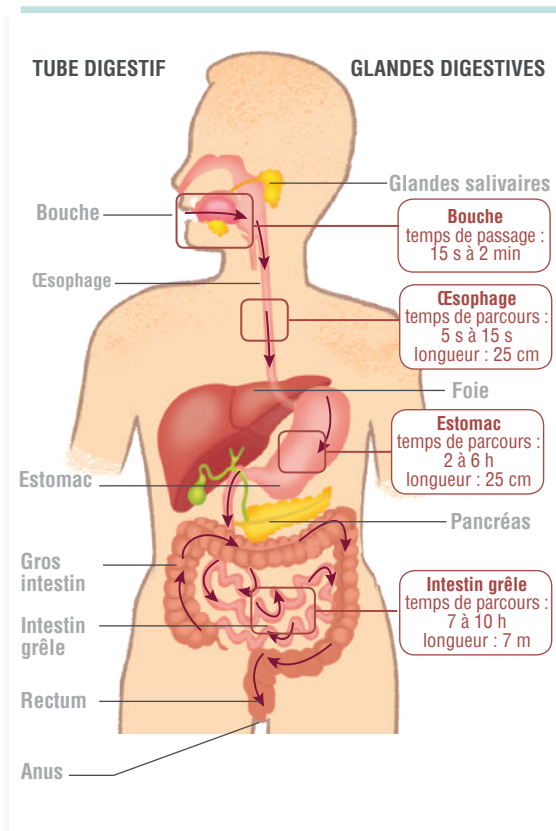
### Des expériences historiques sur la digestion

- Théorie 1 :** L'Italien Giovanni Alfonso Borelli est persuadé que la digestion est un phénomène mécanique. Pour le démontrer, il fait avaler à des poules des billes de verre. Les billes sont ensuite retrouvées broyées dans leur gésier (partie musclée de l'estomac des oiseaux).
- Théorie 2 :** Le Hollandais Franciscus de Le Boë pense que la digestion est un phénomène chimique car il a constaté que les aliments sont attaqués par des liquides présents dans le tube digestif.

## Activité 1 Trajet et aspect des aliments dans le tube digestif (digestion mécanique) • Travaux dirigés

### A. Trajet et aspect des aliments dans le tube digestif

Trajet et aspect des aliments dans le tube digestif — Doc.1



- Dans la bouche, grâce aux mouvements de la langue et des muscles masticateurs, la mastication permet aux dents de broyer les aliments et ainsi former le bol alimentaire qui par déglutition progresse dans l'œsophage grâce à la contraction de ses muscles (péristaltisme).



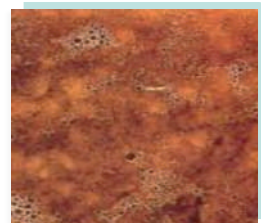
Spaghettis dans la bouche.

- Dans l'estomac, les mouvements de la paroi permettent la formation d'un mélange : le chyme stomacal.



Spaghettis dans l'estomac.

- Dans l'intestin grêle se forme un liquide : le chyme intestinal.
- Dans le gros intestin, les déchets non digérés sont évacués sous forme d'excréments.



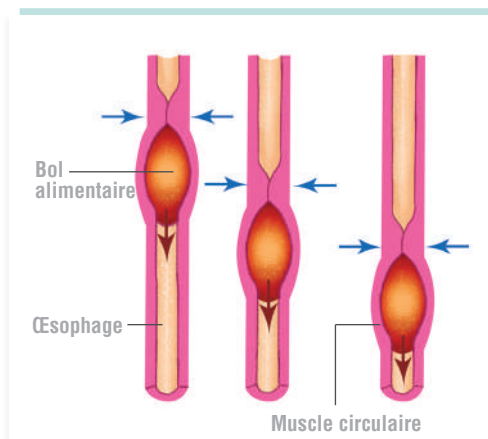
Spaghettis dans l'intestin grêle.

Les glandes salivaires, le foie et le pancréas sont reliés au tube digestif mais les aliments n'y circulent pas.

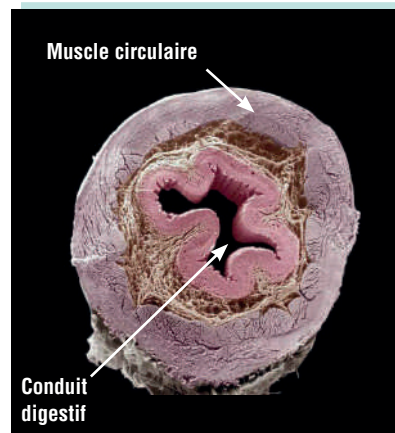
## B. Moteur du trajet des aliments dans le tube digestif

Moteur du trajet des aliments dans le tube digestif

Doc. 2



a. Péristaltisme et déglutition.



b. Coupe transversale de l'œsophage.

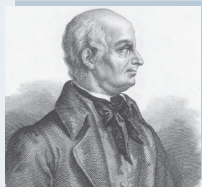
Les contractions des muscles circulaires de la paroi de l'œsophage et de l'estomac entraînent la progression du bol alimentaire le long du tube digestif. Dans l'estomac, ces contractions péristaltiques permettent des transformations mécaniques des aliments. Le transfert des aliments de la bouche à l'estomac est nommé : déglutition.

## Activité 2 Nature des transformations digestives des aliments (digestion chimique) • Travaux dirigés

### C. Analyser une expérience historique

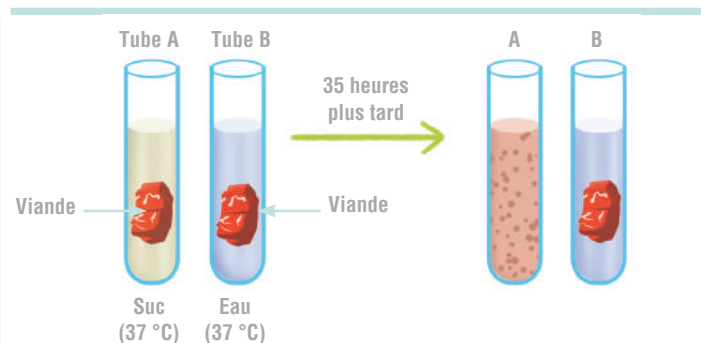
Expérience de Lazzaro Spallanzani

Doc. 3



Lazzaro Spallanzani  
1729 - 1799

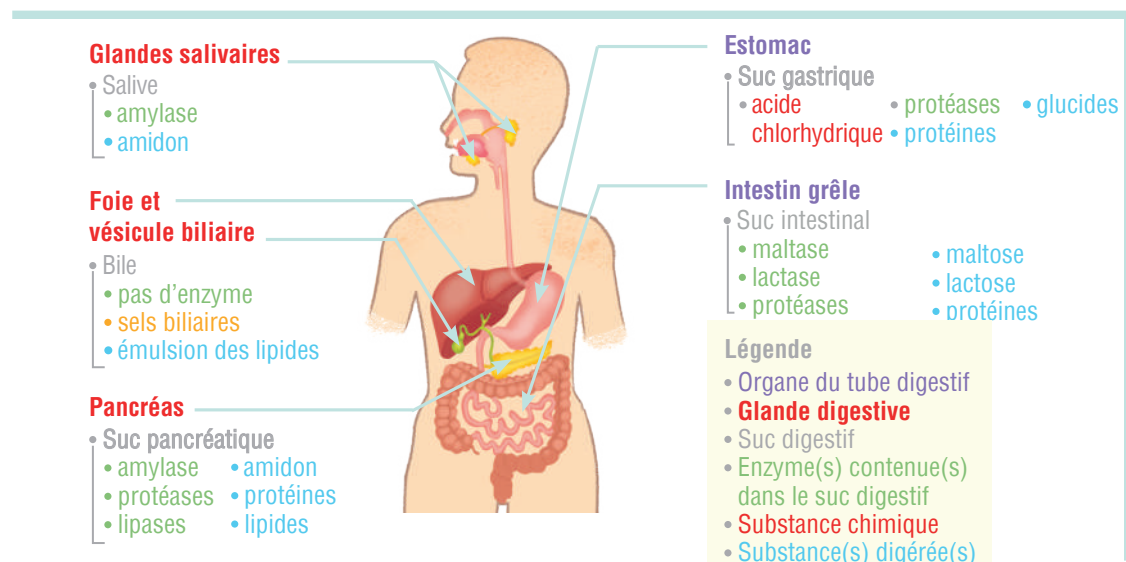
En 1787, Lazzaro Spallanzani suggère que les aliments seraient rendus liquides par des substances chimiques produites par les organes de l'appareil digestif. Avec un peu de son suc digestif, il réalise l'expérience et obtint les résultats schématisés ci-contre.



### D. Expliquer la digestion des aliments et leur transformation en nutriments

La digestion chimique des aliments et leur transformation en nutriments

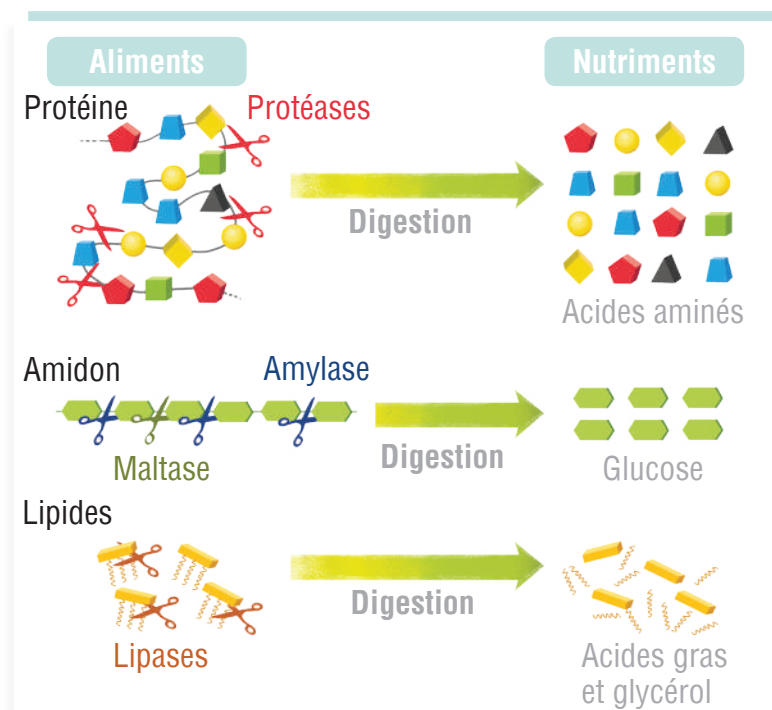
Doc. 4



a. Les glandes du tube digestif produisent des sucs digestifs qui contiennent des enzymes.



Des études scientifiques ont démontré que les sucs digestifs sont produits par les glandes digestives, et que ces sucs contiennent des enzymes spécifiques capables de digérer les aliments et les transformer en nutriments.



b. Schématisation de la transformation des aliments en nutriments grâce à l'action des enzymes.

### Activité 3 Les conditions physico-chimiques convenables pour la digestion d'un aliment • Travaux pratiques

Une expérience de digestion d'un aliment (les pâtes) dans différentes conditions.

Doc. 5

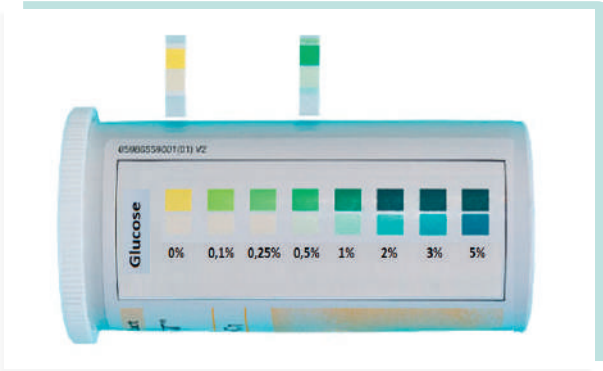
On cherche à déterminer les conditions convenables pour la digestion d'un aliment, les pâtes cuites, composé d'un seul type de glucide : l'amidon. Pour cela, on fait digérer cet aliment par une enzyme spécifique, l'amylase, selon différentes conditions. Le tableau présente la composition de 5 tubes à essai placés dans une étuve à 37 °C. La présence de glucose dans chaque tube est testée à l'aide d'une bandelette-test.

| Tube    |                           | A | B | C | D | E |
|---------|---------------------------|---|---|---|---|---|
| Pâte    | Entière                   | + |   |   | + |   |
|         | Coupée en petits morceaux |   | + |   |   | + |
| Eau     |                           | + | + | + | + | + |
| Amylase |                           |   |   | + | + | + |

a. Protocole expérimental.



b. Mise en œuvre du protocole expérimental.



c. Résultats à lire grâce à la bandelette-test.



d. Début de l'expérience et résultat des bandelettes.



e. Fin de l'expérience et résultat des bandelettes-tests.

## Mes tâches d'investigation

- **Doc 1 et 2 : Construire** un tableau indiquant les organes du tube digestif, le rôle de chaque organe dans la digestion des aliments et le phénomène mis en jeu. **Déduire** la notion de digestion mécanique des aliments.
- **Doc 3 : Construire** un tableau indiquant le contenu des tubes au temps  $t=0$  et au temps  $t=35h$ . **Déduire** la notion de digestion chimique des aliments.
- **Doc 4 : Construire** un tableau indiquant l'organe du tube digestif ou la glande digestive, leur suc digestif, leur lieu d'action, les enzymes et les substances impliquées puis **montrer** que les enzymes sont des acteurs essentiels de la digestion.
- **Doc 5 : Réaliser** et Interpréter l'expérience de la digestion des pâtes.
- **Synthèse : Expliquer** que Borelli et Boë et que Yassine et son père avaient tous raison.

### Mon coin à mots

- **Digestion mécanique** ..... هضم ميكانيكي  
Actions de broyage, de brassage et de malaxage visant à réduire les aliments en bouillie et à les faire progresser le long du tube digestif.
- **Digestion chimique** ..... هضم كيميائي  
Simplification des aliments en nutriments sous l'action d'enzymes.
- **Suc digestif** ..... عصارة هضمية  
Substance produite par une glande digestive et déversée dans le tube digestif.
- **Nutriments** ..... مواد القيت  
Substance utilisable par notre corps et nécessaire à son fonctionnement.

### Mon coin Historico

Réaliser une recherche sur l'expérience historique de René-François Ferchault de Réaumur sur la digestion, en indiquant son hypothèse testée et en précisant les résultats de son expérience et sa conclusion. Communiquer vos résultats à vos camarades.



La digestion des aliments :  
escho.ma/mgl-svt-3ac-4



# L'absorption des nutriments

## Objectifs d'apprentissage

- Proposer des hypothèses pour expliquer comment le sucre consommé peut être rapidement disponible pour l'organisme.
- Dédire le devenir des nutriments après chaque repas.
- Montrer que l'intestin grêle est une structure adaptée à l'absorption des nutriments.

## Mise en situation et problème à résoudre

Pendant sa séance d'éducation physique et sportive, Sami se sent faible. Son professeur lui propose de manger un fruit riche en glucose pour retrouver rapidement de l'énergie.

→ Comment le sucre consommé peut-il être rapidement disponible pour l'organisme ?

## Activité 1 Devenir des nutriments dans le tube digestif • Travaux dirigés

### A. Les principaux constituants des aliments

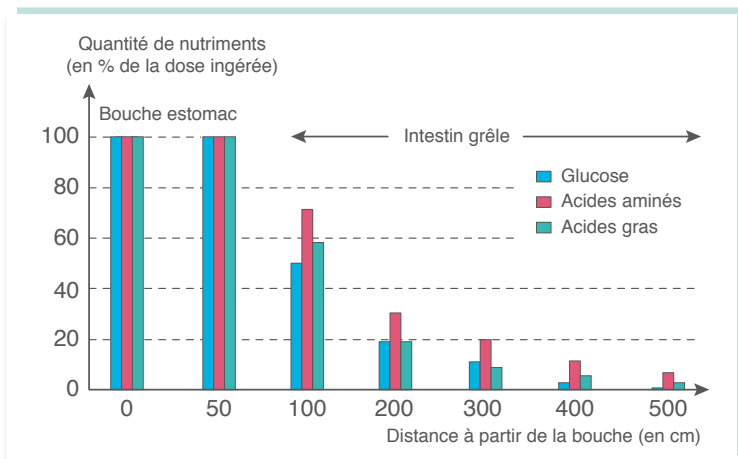
À l'issue de la digestion, les glucides sont transformés en glucose, les protéines en acides aminés et les lipides en acides gras.

Des prélèvements à l'aide d'un tube très fins, sont effectués à différents endroits du tube digestif pour déterminer leur contenu.

Après l'ingestion d'un repas composé d'une quantité connue de nutriments (glucose, acides aminés, acides gras), l'analyse des prélèvements est effectuée.

Variation de la quantité de nutriments le long du tube digestif.

Doc. 1

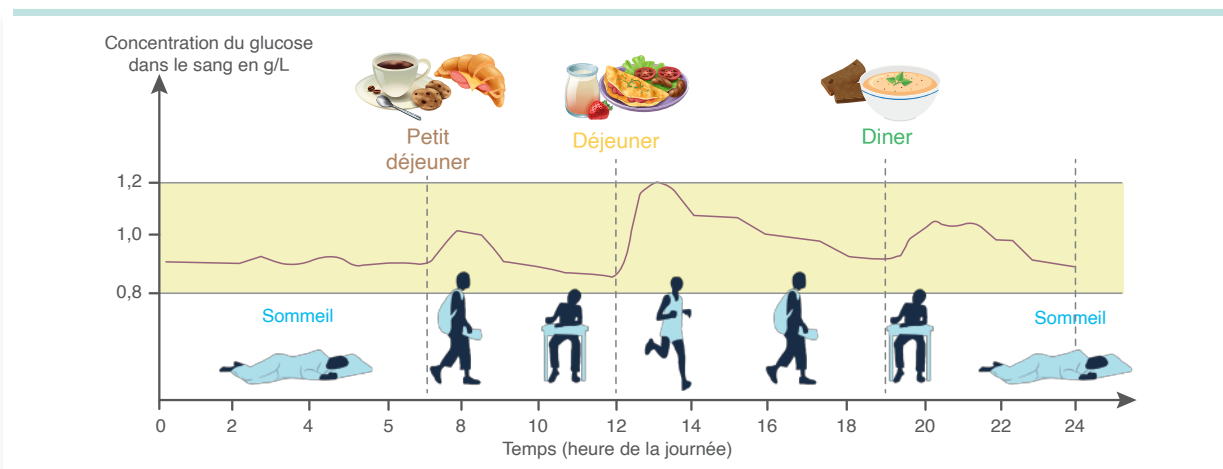


### B. Mise en évidence du devenir du glucose et d'autres nutriments

Mise en évidence du devenir du glucose et d'autres nutriments.

Doc. 2

Des mesures de la concentration du glucose dans le sang d'un enfant en bonne santé ont été effectuées pendant une journée (24 heures). Les résultats obtenus sont présentés dans le graphique ci-dessous.



a. Variation de la quantité de glucose dans le sang durant 24 heures.

Les concentrations de glucose sont déterminées dans le sang entrant et le sang sortant de différents organes du tube digestif. Les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous

| Organes du tube digestif | Glucose dans le sang (g/L) |                       |
|--------------------------|----------------------------|-----------------------|
|                          | Arrivant à l'organe        | Repartant de l'organe |
| Oesophage                | 1                          | 0,9                   |
| Estomac                  | 1                          | 0,7                   |
| Intestin grêle           | 1                          | 2,8                   |
| Gros intestin            | 1                          | 0,8                   |

b. Concentration du glucose dans le sang des vaisseaux sanguins arrivant et repartant de différents organes du tube digestif.

La présence ou l'absence de différents nutriments sont déterminées dans le sang et dans la lymphe. Les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous

| Nutriments    | Dans le sang | Dans la lymphe |
|---------------|--------------|----------------|
| Eau           | +            | +              |
| Glucose       | +            | -              |
| Acides aminés | +            | -              |
| Acides gras   | -            | +              |
| Sels minéraux | +            | +              |

c. Les nutriments présents et absents dans le sang et dans la lymphe.

## Activité 2 - Absorption intestinale des nutriments • Travaux dirigés

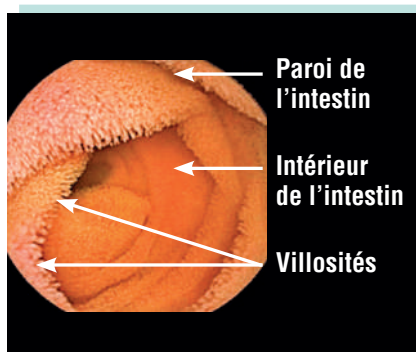
### A. Caractéristiques de l'intestin grêle

Observation de l'intérieur de l'intestin grêle grâce à une vidéocapsule. Doc. 3

De nos jours, l'observation de l'intérieur de l'intestin grêle est réalisable grâce à des vidéocapsules. Il s'agit de micro-caméras installées à l'intérieur d'une capsule semblable à un cachet de médicament. Le patient avale la vidéocapsule qui envoie alors des clichés de l'intérieur du tube digestif.



a. Vidéocapsule.



b. L'intérieur de l'intestin grêle observé à l'aide d'une vidéocapsule.

#### L'intestin grêle

- ▶ Longueur : 7 à 8 mètres
- ▶ Diamètre : 3 cm
- ▶ Villosités : 10 millions
- ▶ Surface d'une villosité : 0,25 cm<sup>2</sup>

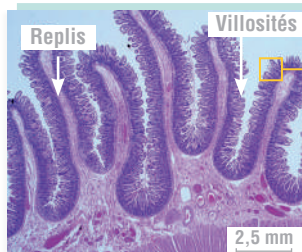
c. Caractéristiques de l'intestin grêle.



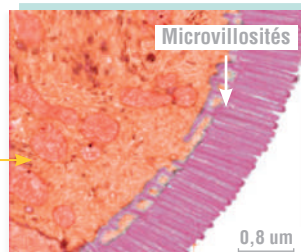
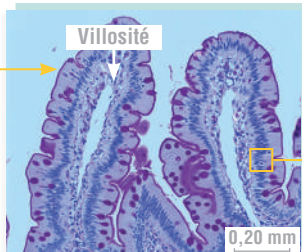
## B. Caractéristiques des villosités intestinales

Observations de la structure des villosités grâce au microscope — Doc. 4

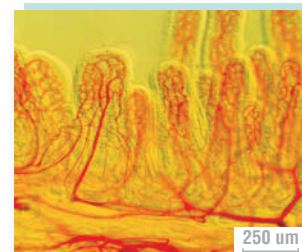
La paroi de l'intestin grêle forme des replis surmontés de villosités à l'intérieur de la cavité intestinale. Au niveau des villosités, la paroi intestinale est constituée de cellules spécialisées surmontées de microvillosités. Les villosités sont très vascularisées offrant une grande surface d'échange entre le contenu de la cavité intestinale (les nutriments) et le sang des capillaires sanguins.



d. Villosités intestinales observées au microscope optique.



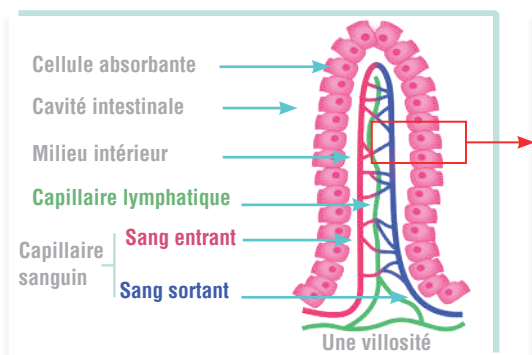
e. Microvillosités.



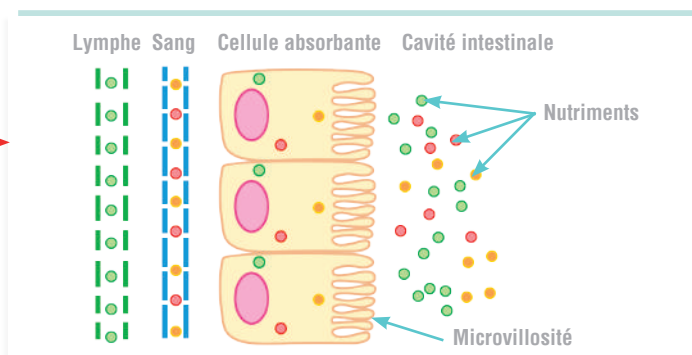
f. Irrigation sanguine des villosités.

## C. L'absorption intestinale et le passage des nutriments dans le sang

Schématisation de l'absorption intestinale et le passage des nutriments dans le sang. — Doc. 5



g. Schématisation de la villosité intestinale.



h. Schématisation de l'absorption intestinale.

Activité TICE : l'intestin grêle :  
escho.ma/mgl-svt-3ac-5



# Mes tâches d'investigation

- **Doc 1 : Décrire** l'évolution de la concentration de glucose et des autres nutriments tout au long du tube digestif et **proposer** une hypothèse pour expliquer cette variation.
- **Doc 2 : Exploiter** les données des figures pour **tester** l'hypothèse formulée, puis **déduire** le devenir des nutriments après chaque repas.
- **Doc 3 : Comparer** la surface de l'intestin grêle avec et sans villosités. (L'aire d'un cylindre =  $2\pi \times r \times h$ ). Que peut-on **déduire** ?
- **Doc 4 : Mesurer** la distance qui sépare le sang de la cavité intestinale où se trouvent les nutriments. Que peut-on **déduire** ?
- **Doc 5 : Reproduire** le schéma de l'absorption intestinale et **préciser** la composition du sang et de la lymphe. **Flécher** convenablement l'absorption de chaque nutriment et **surligner** la surface d'échange.
- **Synthèse : Montrer** que l'intestin grêle est une structure adaptée à l'absorption des nutriments.

### Mon coin Microbio

Plus de la moitié des bactéries de notre tube digestif sont tellement habituées à nous qu'elles ne peuvent survivre ailleurs. Notre intestin est leur foyer. Elles y sont à l'abri de l'oxygène. Petit à petit nous prenons conscience du fait que la plupart des bactéries sont inoffensives, et même utiles. Notre microbiote peut peser jusqu'à deux kilos et héberge plusieurs milliards de bactéries. Un gramme d'excréments contient plus de bactéries qu'il y a d'êtres humains sur terre.

### Mon labo de projet

Jé modélise :  
 • Un tube digestif  
 • La structure de la paroi de l'intestin grêle.  
 → Voir page : 31

### Mon coin à mots

- **Lymphe** ..... لىف  
Liquide blanchâtre ou jaunâtre, transporté par des vaisseaux particuliers, et provient de la filtration d'une partie des éléments du sang.
- **Villosité** ..... خملة  
Structure sous forme de repli de la paroi de l'intestin grêle adaptée à l'absorption des nutriments.

## JE SAIS :

### Séquence ①

#### Les aliments

- Les aliments composés sont d'origine animale ou végétale et sont composés de deux ou de plusieurs aliments simples.
- Les aliments simples sont de composition minérale (eau et sels minéraux) ou organique (lipides, protides, glucides et vitamines). Les aliments composés sont classés selon leur richesse en aliments simples en six groupes.
- On peut mettre en évidence la présence d'aliments simples à l'aide des techniques physiques ou de réactifs chimiques. Par exemple le Lugol (eau iodée) est un réactif qui donne une coloration bleu-violette en présence de l'amidon.

### Séquence ②

#### La digestion des aliments

La digestion est une transformation mécanique et chimique des aliments en nutriments, solubles dans le sang. La transformation des aliments par broyage, grâce aux dents, permet de faciliter l'action des sucs digestifs. Les différents sucs contiennent des enzymes digestives qui permettent la simplification moléculaire des aliments en nutriments. Chaque enzyme est spécifique, Par exemple : l'amylase transforme l'amidon en des unités de maltose, la maltase transforme le maltose en deux unités de glucose, la protéase transforme les protéines en acides aminés et la lipase transforme les lipides en acides gras.

### Séquence ③

#### L'absorption des nutriments

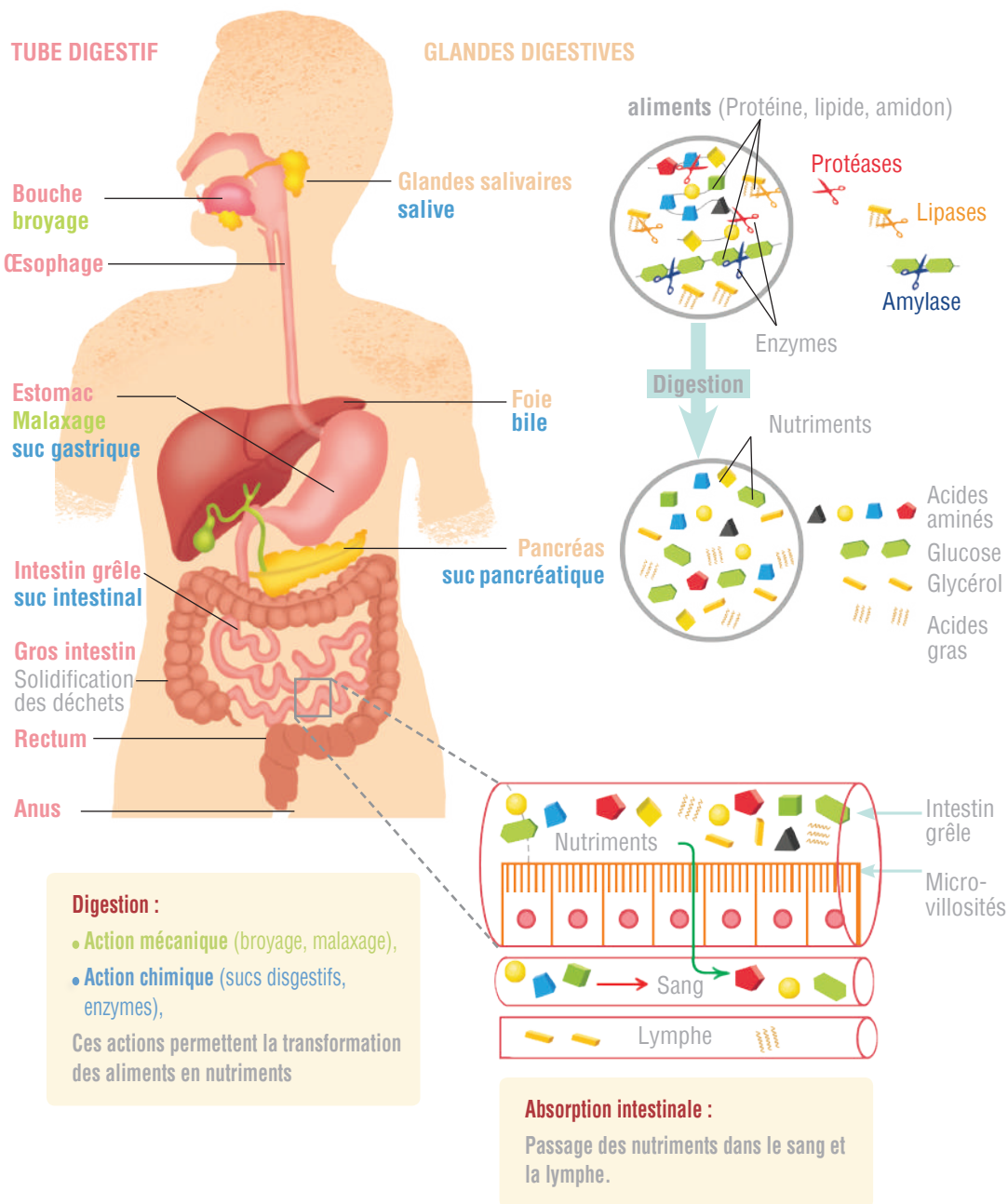
L'intestin grêle est un organe très long (6 mètres en moyenne chez un adulte) avec une paroi présentant trois niveaux de plis : les replis, les villosités et les microvillosités. La surface totale ainsi obtenue est d'environ 200 m<sup>2</sup>, soit l'équivalent d'un terrain de tennis. Elle constitue une importante surface de contact des nutriments dans le tube digestif avec les capillaires sanguins. L'absorption (passage dans le sang) des nutriments est donc facilitée par de telles structures.

## JE SAIS FAIRE, JE SAIS ÊTRE

- **Mettre** en œuvre un protocole expérimental pour la mise en évidence de la composition chimique d'un aliment.
- **Utiliser** la démarche historique pour comprendre la construction d'un savoir scientifique : la digestion.
- **Transformer** des données sous une forme adaptée.
- **Prendre conscience** de l'intérêt de ne pas toujours manger les mêmes aliments à chaque repas.

## Mon schéma

## Bilan



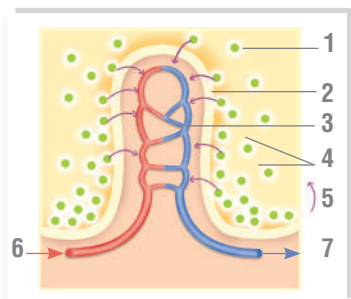
# Evaluation des apprentissages

## Je teste mes connaissances

1. **Définir** les termes scientifiques suivants :
  - Aliment.
  - Nutriments.
2. **Attribuer** à chaque numéro, la lettre qui correspond à la bonne suggestion, en complétant les couples suivants : (1,.....) ; (2,.....) ; (3,.....) ; (4,.....).
- 2.1. La digestion est une fonction indispensable :
  - a. Uniquement mécanique comme l'a montré Borelli.
  - b. Uniquement chimique comme l'a montré Réaumur.
  - c. A la fois mécanique et chimique, la mastication des aliments facilitant l'action des enzymes.
  - d. Ni mécanique ni chimique.
- 2.2. Pour mettre en évidence la présence de l'amidon dans un aliment :
  - a. On frotte l'aliment sur un papier blanc.
  - b. On chauffe l'aliment.
  - c. On utilise la liqueur de Fehling.
  - d. On utilise l'eau iodée.
- 2.3. Parmi les fonctions de l'œsophage on cite :
  - a. Le début de la digestion.
  - b. Le transit des aliments.
  - c. L'absorption des nutriments.
  - d. Le rejet des excréments.
- 2.4. Les lipides sont digérés au niveau de :
  - a. La bouche.
  - b. L'œsophage.
  - c. L'estomac.
  - d. L'intestin grêle.
3. **Préciser** si les propositions suivantes sont vraies ou fausses et **corriger** les fausses :

|   |                                                                                           |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| a | Le pancréas et le foie sont des glandes digestives appartenant au tube digestif.          |
| b | Le suc pancréatique contient plusieurs types d'enzymes dont des protéases et des lipases. |
| c | Les nutriments passent dans le sang au niveau de l'estomac.                               |
| d | La digestion des lipides nécessite la sécrétion de la bile.                               |

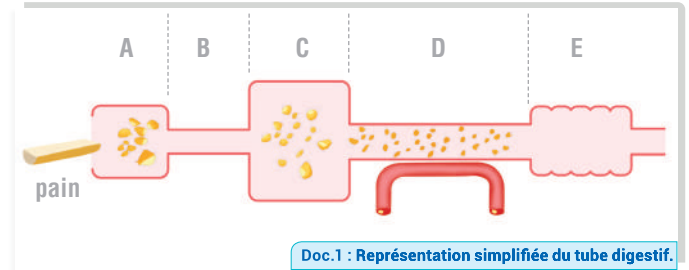
4. La figure ci-contre représente un schéma simplifié d'une villosité intestinale, **écrire** le nom qui correspond à chacun des chiffres :



## Je raisonne et je communique

### Exercice ① Exploiter des données iconographiques.

Le document ci-dessous représente un schéma simplifié de la digestion du pain au niveau du tube digestif :



1. **Nommer** chaque partie du tube digestif (A,B,C,D et E)
2. **Expliquer** le devenir du pain le long du tube digestif.

### Exercice ② Explication de l'effet du suc pancréatique sur la digestion d'un aliment.

Le suc pancréatique est une sécrétion produite par le pancréas. Afin de mettre en évidence l'effet du suc pancréatique sur l'amidon, nous avons placé dans un tube de l'empois d'amidon et du suc pancréatique puis nous avons dosé (mesuré la concentration) le glucose et l'amidon en fonction du temps. Les résultats obtenus figurent dans le tableau ci-contre.

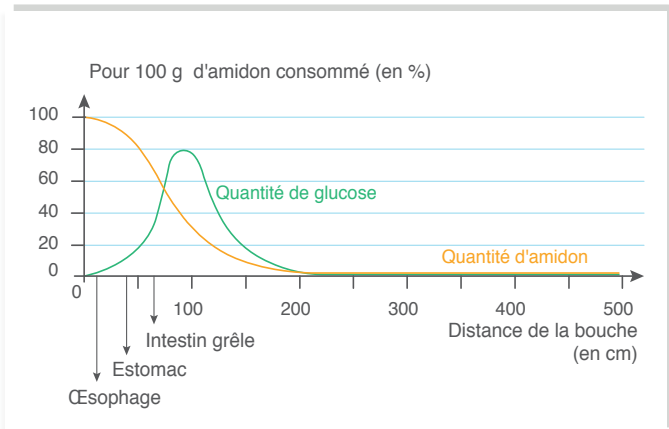
| Temps (min)                     | 0 | 1   | 2    | 3    | 4   | 5 |
|---------------------------------|---|-----|------|------|-----|---|
| Concentration de l'amidon (g/L) | 1 | 0.5 | 0.25 | 0.15 | 0.1 | 0 |
| Concentration du glucose (g/L)  | 0 | 0.5 | 0.75 | 0.85 | 0.9 | 1 |

1. **Réaliser** les courbes de variation de la concentration du glucose et de l'amidon en fonction du temps.
2. **Décrire** la variation des concentrations de l'amidon et du glucose.
3. **Expliquer** l'effet du suc pancréatique sur la variation des concentrations de l'amidon et du glucose.

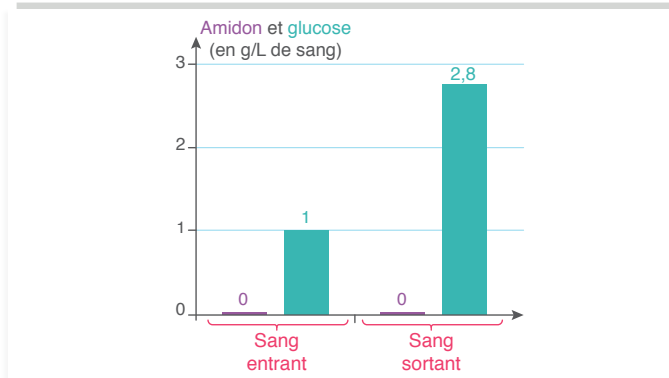
### Exercice ③ Etude de l'absorption intestinale.

Des scientifiques ont mesuré la quantité d'amidon et de glucose dans les différents organes de notre tube digestif (document a) ainsi que dans le sang entrant et sortant de l'intestin grêle (document b).





a. Quantités d'amidon et de glucose dans le tube digestif.



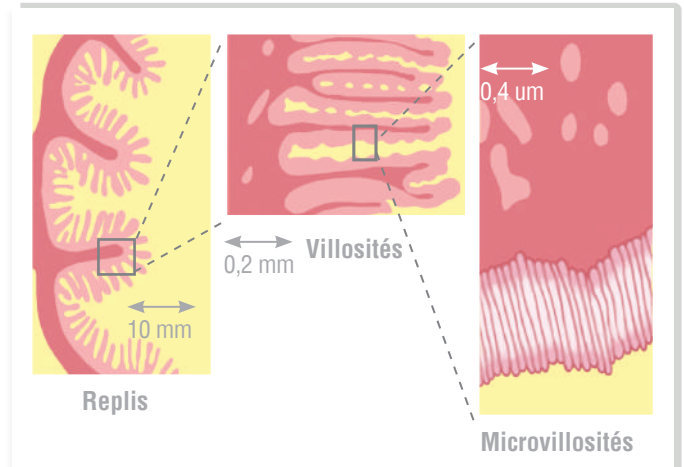
b. Quantités d'amidon et de glucose dans le sang au niveau de l'intestin grêle.

- Interpréter** chacune des deux courbes du document a, afin **d'expliquer** l'origine et le devenir de chaque molécule.
- Relier** votre interprétation aux données du document b afin de mettre en évidence l'absorption intestinale.

#### Exercice 4 Calcul de la surface d'absorption intestinale.

Pour l'être humain, la surface interne de l'intestin grêle qui permet l'absorption des nutriments après digestion, possède les caractéristiques suivantes :

- Longueur de l'intestin grêle : 6 m.
- Diamètre interne de l'intestin grêle : 2 cm.
- Augmentation de la surface due aux replis : x 3.
- Augmentation de la surface due aux villosités : x 10.
- Augmentation de la surface due aux microvillosités : x 20.

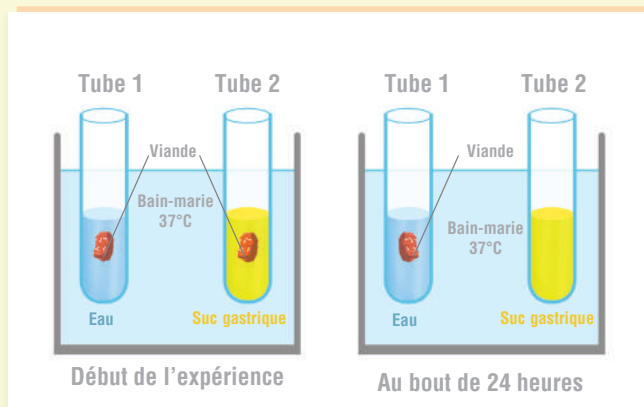


- Calculer** la surface interne de l'intestin grêle en considérant qu'il s'agit d'un simple cylindre.
- Calculer** la surface interne (surface d'échange) de l'intestin grêle obtenue grâce aux plissements (replis, villosités, microvillosités) de cette surface.

### Auto-évaluation

Corrigé — Voir page : 186

Un élève fait l'hypothèse que le suc gastrique agit sur les aliments lors de la digestion. Son professeur lui propose alors l'expérience schématisée sur le document ci-dessous.



- Indiquer** l'unique différence entre le tube 1 et le tube 2.
- Préciser** le rôle de chaque tube.
- Décrire** le résultat de l'expérience dans le tube 2 et dans le tube 1 et **Conclure**.

En se référant à la page de correction (page 186), remplir la grille d'auto-évaluation suivante et calculer le pourcentage de réussite.

| Consignes |                                                                      | 😊 | 😞 |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|---|---|
| 1         | J'ai réussi à déterminer la différence entre le tube 1 et le tube 2. |   |   |
| 2         | J'ai bien précisé de le rôle de chaque tube.                         |   |   |
| 3         | J'ai réussi à décrire le résultat de chaque tube.                    |   |   |
|           | J'ai réussi à formuler une conclusion juste.                         |   |   |

# Soutien et Remédiation

## Remédier aux difficultés

- Comprendre le rôle du témoin dans une expérience
- Analyser les résultats d'une expérience.

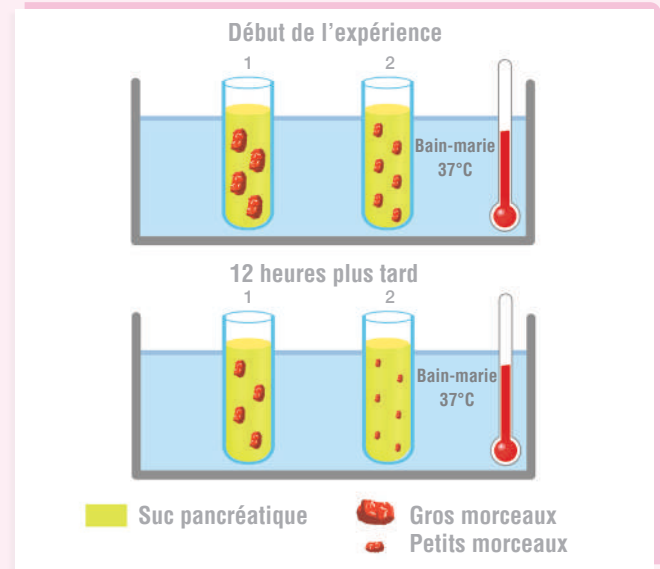
## EXERCICE

Des élèves souhaitent vérifier que la transformation chimique des aliments lors de la digestion est complétée par une transformation mécanique notamment par l'action de découpage par les dents.

Pour cela, ils utilisent des petits cubes de viande de différentes tailles et du suc pancréatique. Le principe de leur expérience est donné ci-contre.

### Mission

1. **Relever** la différence entre le tube 1 et le tube 2.
2. **Préciser** le rôle de chacun des tubes dans cette expérience.
3. **Décrire** le résultat de l'expérience dans le tube 1, puis dans le tube 2. **Conclure**.



### Etape 1 : Identifier le problème à résoudre ou l'hypothèse testée.

Lire attentivement l'énoncé de l'exercice et souligner son objectif ou l'hypothèse à tester.

Dans ce cas l'hypothèse est : la digestion chimique est complétée par l'action mécanique de découpage par les dents.

### Etape 2 : Définir le témoin.

Pour parler d'un témoin lors d'une expérience, il est nécessaire d'avoir deux dispositifs identiques qui comportent une seule différence. Dans le dispositif témoin, l'élément à tester est absent. L'autre dispositif permet de tester l'hypothèse.

### Etape 3 : Comprendre le rôle du témoin.

Comme il n'y a qu'une seule différence entre les tubes 1 et 2, cela signifie que l'expérience a pour principe la comparaison. Il faut étudier ce qui se passe dans chacun des tubes, puis comparer les résultats des deux tubes. Le tube 2 permet de tester l'hypothèse. Le tube 1, témoin, permet de comparer en cas d'absence du facteur testé.

### Etape 4 : Analyser les résultats.

Dans ce cas l'analyse comprend la description des résultats de chaque tube, puis la comparaison entre les résultats des deux tubes et la conclusion dans laquelle on vérifie ou on réfute l'hypothèse formulée. S'il y a une différence dans les résultats de l'expérience, c'est que le témoin a permis de valider ou invalider l'hypothèse. Il faut donc se poser les questions : Quelle est la différence entre les résultats des deux dispositifs ? Pourquoi ?

# Mon Labo

de projet

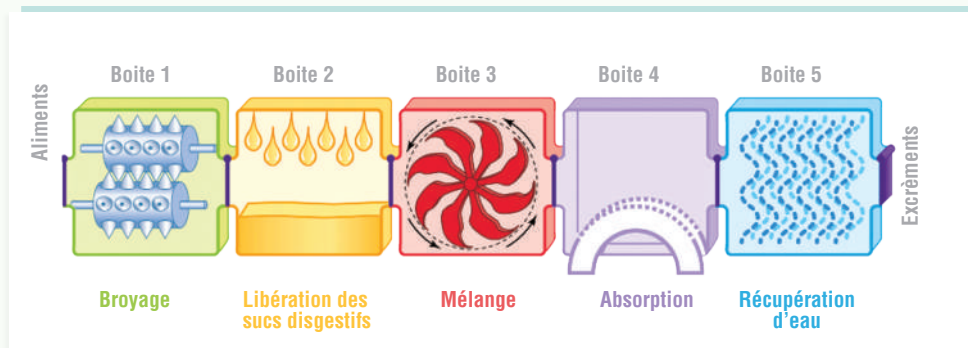
## Je modélise un tube digestif en m'inspirant d'un modèle artificiel

En 2000, Wim Delvoye, artiste belge, présente au Mesum van Heden-daagse Kunst Antwerpen en France, la première version de son œuvre Cloaca. Il s'agit d'un tube digestif artificiel, constitué de différents tuyaux, tubes et pompes. Il digère les aliments qu'on lui insère à une extrémité pour rejeter à son autre extrémité des excréments identiques à ceux que produirait n'importe quel être humain en bonne santé.

Travail à réaliser : Pour construire votre propre Cloaca, on vous propose le schéma de fonctionnement ci-dessous, chaque boîte ayant une fonction particulière, représentée de manière très schématique.



Doc 1. Photo de l'œuvre Cloaca.



Doc 2. Schéma du fonctionnement de l'œuvre Cloaca (tube digestif artificiel).

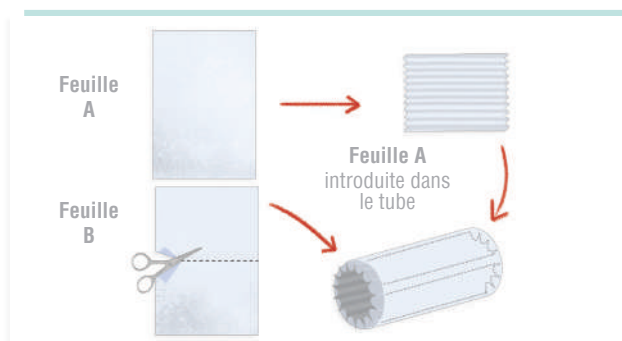
- Déterminer** à quel(s) organe(s) de l'appareil digestif humain correspond chacune des boîtes du modèle présenté.
- Indiquer** ce que doivent contenir les sucs libérés dans la boîte n°2.
- Présenter** votre projet Cloaca à l'ensemble de la classe, en précisant les matériaux à utiliser et la démarche à suivre.

## Je modélise la structure de la paroi de l'intestin grêle

Les nombreux replis de la paroi interne de l'intestin grêle augmentent sa surface d'absorption. Tu peux facilement le montrer à l'aide de 2 feuilles de papier.

### Procédure à suivre

- **Plisser** la feuille A en accordéon et coller les deux bords opposés de façon à faire un tube de surface ondulée.
- **Coller** les deux bords opposés de la feuille B de façon à réaliser un tube cylindrique.
- **Introduire** le tube ondulé dans le tube cylindrique.



Modélisation de la structure de l'intestin grêle



Intestin grêle vu en coupe