

Titre du mémoire :

De la certitude au doute, du doute à la construction des savoirs.

Extrait : Etude sur la digestion en cycle 3

Travail réalisé en classe sur l'émergence des représentations :

Dans cet exemple un questionnaire a été fourni aux élèves. Les objectifs étaient de repérer les conceptions initiales à partir du vécu sensoriel des enfants et de leurs apprentissages antérieurs.

Des dessins de l'appareil digestifs leur ont également été demandés.

Les enfants étaient en situation de travail individuel. Il leur a bien été précisé qu'il ne s'agissait pas de contrôle de connaissances et qu'ils pouvaient s'exprimer librement. Une discussion collective a suivi l'écriture des réponses. La diversité des points de vue exprimés par les élèves a mis en place le doute.

Questionnaire :

- 1) Ecris le nom des instruments qui te servent à digérer ton sandwich.
- 2) Quand tu vomis, cela n'a pas le même goût que ce que tu viens de manger. A ton avis, pourquoi ?
- 3) Combien de temps ton sandwich est-il resté dans ton corps ?
- 4) De quelle longueur a été le voyage de ton sandwich ?
- 5) A ton avis, pèse-t-il le même poids lorsque tu le rejettes ?
- 6) Comment ton sandwich te fait-il grandir ?

Analyse des réponses :

La question 1 portait sur le vocabulaire.

Tableau des réponses :

Le dents	19 fois	Estomac	3 fois
Incisives, canines, molaires	4 fois	intestin	1 fois
Gencives	1 fois	Boyaux, tripes	1 fois
oesophage	1 fois	bouche	1 fois

On constate que les études précédentes sur les dents sont assez bien réinvesties et de façon précise et pertinente parfois. Le reste de l'appareil digestif est très mal connu. Le vocabulaire spécifique à l'homme se confond avec celui employé pour les animaux.

La question 2, qui n'a rien d'élégant je le reconnais pose le problème des transformations subies au delà de la bouche et autres que mécaniques.

Les réponses sont de deux types :

La plupart des élèves ne voient que l'effet produit par le mélange des aliments. Le fait que les aliments soient coupés, écrasés, mâchés, mélangés... sont une explication qui les satisfait largement.

D'autres essaient d'introduire une autre cause :

« parce que je suis malade »

« parce que la digestion est commencée »

« parce que mon corps a gardé ce qui est bon et je ne rejette que ce qui n'est pas bon »

« parce que les aliments ont « macéré » dans mon ventre »

Rien n'est construit rationnellement de l'existence de transformations chimiques à l'intérieur de l'appareil digestif.

Les questions 3 et 4 abordent les notions d'espace et de temps.

La variété des réponses et les écarts qui existent sont réellement surprenants.

Notion de temps :

Temps	6 min	10 min	1h	2h	3h	4h	5h	24h	5 jours
Nbre de rép.	1	1	3	1	2	4	4	4	1

L'écart est de 6 min. à 5 jours. Il n'y a pas de réponse qui émerge.

Notion d'espace :

Long.	6 à 20 cm	20 à 50 cm	50 à 100 cm	1 m	1m à 1,5m	3 à 4 m	18 m	3 km	Ne sait pas
Nbre de rép.	3	4	2	3	3	2	1	1	1

L'écart est là encore très large (de 6 cm à 3 km) et aucune réponse n'est majoritaire.

Les concepts transversaux de temps et d'espace sont certes en construction mais on s'aperçoit, sur ce type d'exemple, qu'il paraît presque incongru de les poser.

La question 5 aborde le problème des déchets et induit leur existence.

Type de réponse	oui	Non plus léger	Non Plus lourd	Non Pas d'explication	Non répondu
Nbre de réponses	4	8	3	4	2

La réponse « oui » renforce l'idée que la nourriture traverse le corps sans subir de transformation propres à modifier sa structure profonde et sans y laisser de traces. Il y a conservation de la matière, concept dont l'acquisition, dans d'autres circonstances, nous paraîtrait très positive.

La réponse « non » est plus difficile à interpréter. Il semblerait que, dans la plupart des cas, l'enfant ait l'intuition qu'une partie de la nourriture reste dans l'organisme. Ceux qui envisagent une augmentation du poids font plutôt référence à une augmentation de densité.

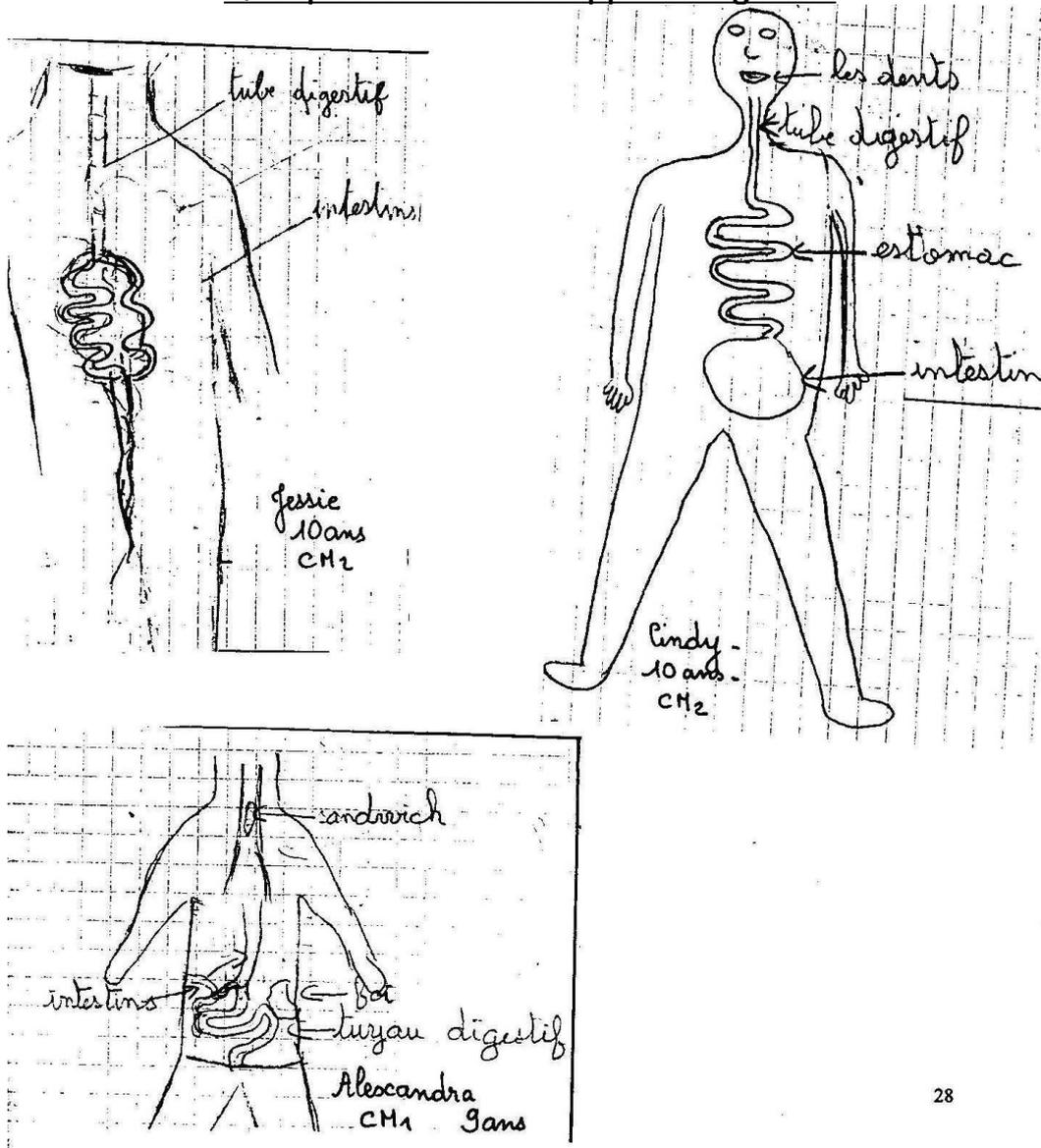
La question 6 aborde le rôle, les fonctions de l'alimentation.

Réponses construites à partir de la composition des aliments : Protéines, vitamines, calcium...	10
Réponses faisant allusion à une dispersion des aliments dans le corps par l'intermédiaire du sang	3
Réponses introduisant la notion d'énergie	1
Réponses de type « moral » : il faut manger pour grandir.	2
Aucune réponse	4

Dans les réponses, de nombreux enfants réinvestissent des connaissances acquises au contact de la famille, de la société, de la publicité. Il faut constater la richesse du vocabulaire employé (protéines, calcium, vitamines...) autant de mots qui appartiennent à leur répertoire usuel mais dont on peut se demander quel sens ils leur donnent.

Il faut également noter l'absence de raisonnement pouvant établir un lien entre alimentation et croissance.

Quelques dessins de l'appareil digestif :



**Ce que mettent en évidence les représentations des apprenants :**

<b>Concept abordé</b>	<b>Représentation initiale</b>	<b>Obstacle à la connaissance</b>
Concepts biologiques Notion d'appareil	*Réinvestissement morcelé de connaissances antérieures *prédominance de tuyaux et poches *circulation linéaire d'une entrée vers une sortie	L'aspect « tuyauterie » renforce l'idée d'écoulement sans échanges avec d'autres parties du corps. D'où la difficulté d'imaginer ces échanges. L'idée que la quantité de déchets est égale à la quantité de nourriture absorbée devient alors rationnelle.
Notion d'organe	Leur nom est souvent connu mais leur rôle dans la digestion reste imprécis ou ignoré.	
Fonction de digestion	C'est la grande ignorée. Le rapport entre digestion et croissance, entretien du corps, apport énergétique ... est inexistant.	Peut-on envisager l'étude d'une fonction biologique indépendamment de l'objectif vital qui est alors en jeu ? La tendance qui privilégie l'étude descriptive (formes, vocabulaire, mouvements) n'éloigne-t-elle pas du principal objectif qui est de comprendre comment la nourriture est assimilée par les organismes vivants pour fournir de l'énergie et construire de la matière vivante ?
Concepts physiques : filtration, dissolution, conservation de la matière, états de la matière (solide, liquide)	Les notions mécaniques d'écrasement, d'émiettement sont très présentes. La conservation de la matière est acquise mais mal interprétée.	L'absence de notion d'échanges avec les autres parties du corps rendent le concept de conservation de la matière inopérant. Il constitue ici un obstacle à la connaissance. Il devient une certitude qui s'oppose à l'investigation.
Concepts chimiques : Réactions chimiques et transformation de la matière	Aucun élève n'y fait allusion. Ces concepts ne sont pas familiers aux enfants de cet âge.	Comprendre les réactions chimiques suppose une connaissance préalable de la structure atomique de la matière qui n'est pas envisageable à cet âge. La connaissance restera « floue » dans ce domaine.
Concepts transversaux de temps et d'espace	Les plus grandes disparités apparaissent dans ce domaine	Le domaine de l'intérieur du corps reste très mal connu et sans doute un peu tabou. L'absence de culture laisse penser que les interdits issus des empreintes sociales ou familiales tiennent une large place et risquent d'aller à l'encontre de la connaissance.

**Concepts à étudier, notions à apprendre.**

<b>Objectifs à atteindre</b>	<b>Moyens mis en oeuvre</b>
Approche descriptive	Observation d'images (schémas légendés, radiographies, images « modernes » tirées de revues spécialisées. Recherches concernant la longueur du tube digestif et l'aspect des différents organes.
Approche des notions mécaniques, physiques et chimiques qui entrent en jeu dans la digestion.	Expérimentations sur la transformation des aliments : par broyage, par dissolution, par transformation chimique.
Comprendre comment les aliments sont distribués dans l'organisme.	Expérimentations sur la filtration, l'absorption.
Mise en relation des expérimentations et des actions qui se déroulent dans le corps au cours de la digestion.	Consultation de manuels. Elaboration de fiches qui expliquent la fonction de digestion.
Evaluation ou repérage des nouvelles représentations.	Textes et dessins.

**Progression séquentielle en fonction des objectifs à atteindre et mise en place des activités.**

**Séquence 1 :**

Images et textes sont mis à la disposition des élèves pour lecture et observation :

- Manuels CM éditions variées
- Collection d'images apportée par l'enseignante
- Textes et schémas descriptifs comportant le nom des organes, leur aspect, leur forme, leurs dimensions

***Travail par groupes de 2 à 3 élèves.***

Les élèves comparent les documents, reconnaissent les organes représentés, les nomment. Individuellement, ils dessinent l'appareil digestif. Ils peuvent décalquer. Ils légendent leur dessin. Ils critiquent et améliorent leur production si nécessaire. Ils élaborent un petit résumé dans chaque groupe .

***Travail collectif.***

Chaque groupe fait un rapport à l'ensemble de la classe.

Une synthèse collective est élaborée à l'issue de la séquence.

## Séquence 2 :

### *Travail collectif oral :*

Emission d'hypothèses concernant les transformations qu'ont pu subir les aliments dans le tube digestif.

### *Travail expérimental en ateliers :*

Mise en place de dispositifs expérimentaux permettant de constater les modifications subies par des aliments . L'aliment choisi est le blanc d'œuf dur.

1. broyage du blanc d'œuf par écrasement avec des objets durs
2. Digestion dans un tube avec un mélange acide + pepsine\*
3. Digestion dans un tube avec un mélange base+ pancréatine\*

\* sucs digestifs en poudre que l'on peut se procurer auprès des profs de biologie de collège.

Mise en place des activités :

1. inventaire des possibilités avec les éléments mis à disposition
2. existence de flacons témoins
3. réalisation des expériences
4. Observations et prises de notes durant plusieurs heures ( le temps de la digestion du blanc d'œuf) .

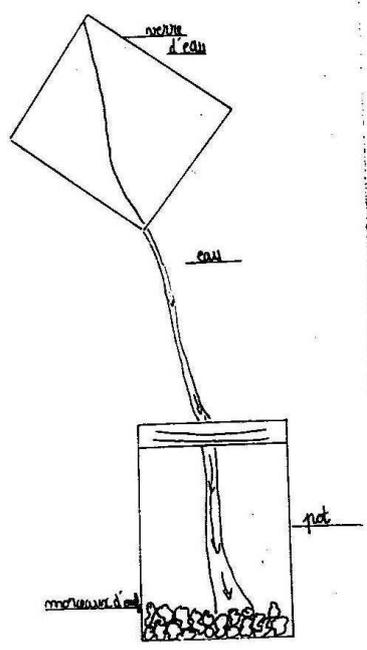
### *Travail collectif :*

Expression orale : interprétation des observations, questionnement, réponses croisées avec recherche documentaire.

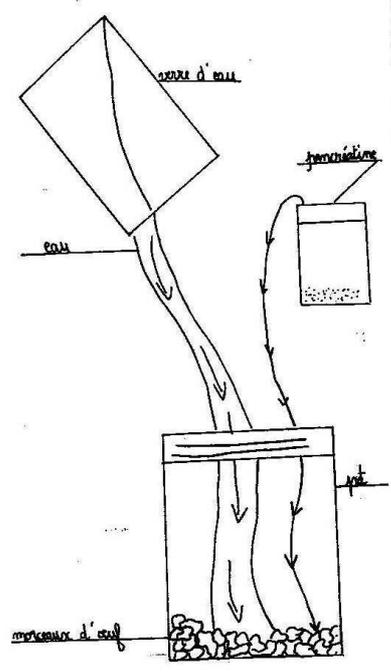
*Traces écrites :* compte- rendu des expériences.

Exemple de trace écrite :

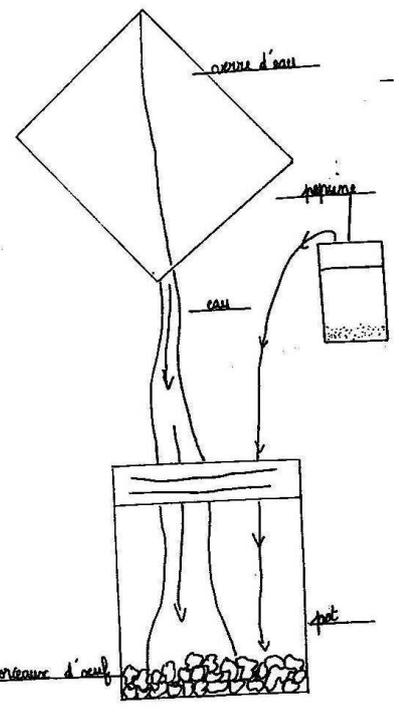
Rien n'est passé



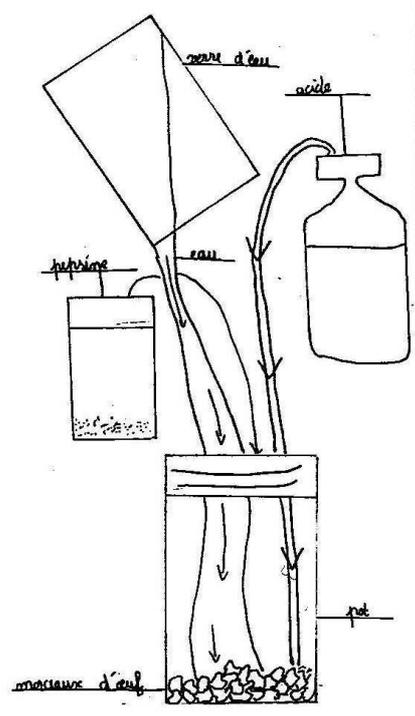
L'eau a changé de couleur, les œufs pas bouffés



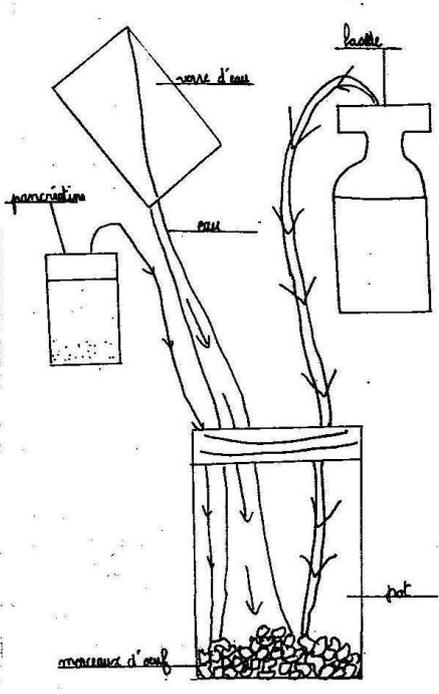
L'eau a encore changé de couleur, les morceaux d'œuf sont intacts



Les morceaux d'œuf ont un goût plus transparent, elle a



Les morceaux d'œuf ont disparu et l'eau a la couleur du produit alimentaire



### Séquence 3 :

#### *Travail oral :*

Emission et formulation d'hypothèses concernant le fait qu'il faut « manger pour vivre ».

Discussion autour des hypothèses.

Questionnement ou situation problème : « Les aliments qui circulent dans le tube digestif, passent-ils dans le sang ? Comment ? »

#### *Ateliers :*

Mise en place de dispositifs expérimentaux autour de la filtration et de l'absorption :

- Filtration de liquides plus ou moins épais à travers des filtres plus ou moins poreux.
- Absorption par contact avec des matières telles que le coton hydrophile ou une éponge.

#### *Traces écrites :*

Compte-rendu des expériences

### Séquence 4 :

#### *Travail oral et collectif*

Faire le point sur ce que nous savons.

Réinvestir les différents acquis pour une compréhension globale de la fonction de digestion.

#### *Travail individuel*

Consultation de manuels pour affiner les connaissances ou le questionnement.

Lecture du texte de Jean Rostand relatant la digestion expérimentale de Spallanzani.

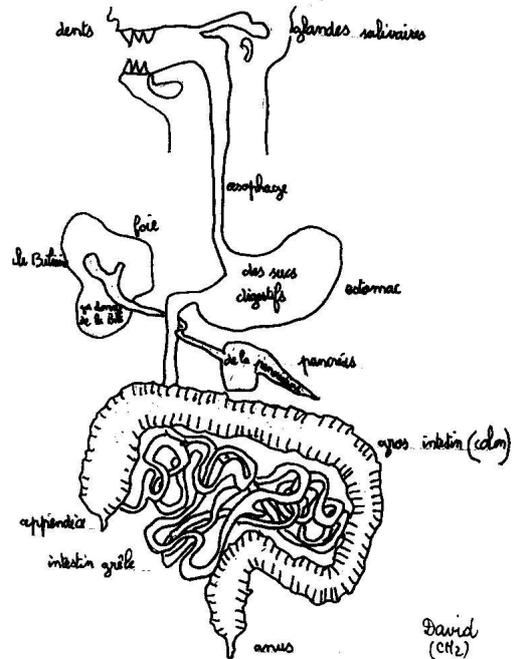
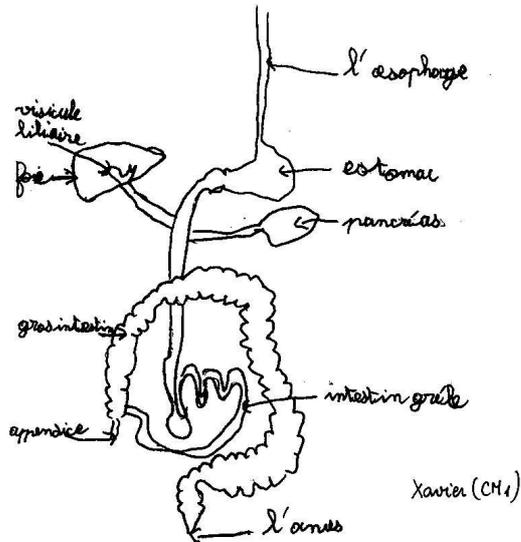
#### *Travail par groupes de 2*

Elaboration de textes expliquant les transformations des aliments dans le tube digestif et la fonction de digestion.

### Séquence 5 : évaluation

Deux activités ont été demandées à chaque élève : le dessin de l'appareil digestif légendé et un texte racontant la digestion d'un sandwich. Les élèves ont travaillé individuellement. Le temps accordé n'a pas été limité.

Exemples de productions :



Jonathan  
CM2

### Le sandwich digéré

Dans la bouche, la digestion commence :  
 les dents déchirent, écrasent le sandwich pendant que la salive le mouille et le ramolli.  
 Le sandwich passe ensuite dans l'œsophage et arrive dans l'estomac où il est réduit en bouillie.  
 Il y reste de 3 à 5 heures environ puis passe dans l'intestin grêle où la bouillie est transformée en une autre bouillie par des produits que l'intestin, le foie et le pancréas fabriquent.  
 Une partie de la bouillie traverse l'intestin et va dans le sang. Tout ce qui ne peut servir au corps descend dans le gros intestin et est rejeté par l'anus.  
 La digestion est terminée.  
 Elle a duré environ 30 heures.

### Autre texte :

Après avoir mis mon sandwich dans la bouche, je le mâche et le mouille avec la salive puis je l'avale. Il passe dans l'œsophage puis il entre dans l'estomac qui le brasse le mélange et lui envoie des sucs et de l'acide. Quand mon sandwich passe entre l'estomac et l'intestin, la vésicule biliaire lui envoie la bile qui aide la digestion des graisses. Le pancréas lui injecte aussi des sucs digestifs. Mon sandwich est transformé. Il traverse la paroi de l'intestin grêle et passe dans le sang. Le sang le distribue alors à tous les organes du corps. Les aliments qui n'ont pas pu être digérés continuent leur trajet dans le gros intestin et sortent par l'anus.

## Analyse critique des évaluations

	L'élève	La démarche, les activités
Savoirs, Conceptions	<p><u>Approche descriptive :</u> Les enfants ont tous amélioré leur représentation de l'appareil digestif mais il persiste des incertitudes sur la nécessité et le rôle du foie et du pancréas.</p> <p><u>Les réactions chimiques :</u> Les deux tiers des élèves ont intégré le résultat des expériences dans la compréhension du phénomène de digestion. Les autres semblent l'avoir vécu comme un phénomène extérieur qui ne peut pas avoir lieu à l'intérieur de leur corps.</p> <p>La distribution des nutriments dans l'organisme :</p> <p>8/10 des élèves relatent l'absorption des nutriments par le sang et leur distribution dans l'organisme. Les autres n'en parlent pas de manière spontanée.</p> <p>Il faut aussi signaler que plusieurs élèves font encore intervenir les vitamines alors que le terme n'a jamais été utilisé pendant les séquences de travail.</p>	<p>Les documents photographiques utilisés ont largement influencé les productions graphiques des élèves. Les schémas délivrés ne mettent pas suffisamment en valeur la notion de circuit. La conception « tuyauterie » risque de persister.</p> <p>Les élèves ont été curieux et pertinents pendant toute la durée des expériences. Ils ont réellement découvert l'existence d'un phénomène qu'ils ignoraient. Il n'en reste pas moins que ce sont des expériences in vitro. Ceux qui ont du mal à les intégrer dans leur propre fonctionnement corporel sont plutôt jeunes ou en difficulté scolaire.</p> <p>Les concepts de filtration et d'absorption sont relativement faciles à admettre par les élèves de cet âge.</p> <p>L'alimentation a été étudiée l'année précédente. On peut penser qu'une connaissance antérieure est ici réinvestie... à moins que nous soyons en présence d'une assertion largement véhiculée socialement (la bonne vitamine qui fait grandir).</p>
Compétences attitudes	<u>Etre capable de schématiser et légender l'appareil digestif</u>	L'utilisation de modèles, de photos et la possibilité de

	<p><b><u>Savoir mettre en place un protocole expérimental :</u></b> Prendre conscience de la nécessité de ne faire varier qu'un seul paramètre à la fois afin de pouvoir comparer Savoir traduire les observations par des schémas ou des tableaux.</p> <p>Savoir rechercher des informations</p> <p><b><u>Rédiger des fiches</u></b></p>	<p>décalquer ont nettement amélioré la représentation des élèves.</p> <p>Il y a là bien des habitudes et des certitudes à remettre en question. « S'il se passe quelque chose, je le verrai bien ! ». La discussion entre les enfants est certainement utile mais la part de l'enseignant est indispensable.</p> <p><b>Compétences transversales qui trouvent ici une application dans le domaine de la biologie.</b> Tant la lecture que l'écriture trouvent ici une raison d'être. Elles sont non seulement un support à la communication mais un étayage de la réflexion. La pensée s'affine plus à l'écrit qu'à l'oral. Elle devient nécessairement plus précise et plus cohérente.</p>
--	---	---