

Grâce à

L'ETUDE DU CORPS HUMAIN

entrer dans une démarche de recherche véritable qui aboutit à la construction de connaissances et de modèles explicatifs qui permettront d'adopter un comportement responsable face à

LA SANTE

S chématiser

C ommuniquer

I nterroger

E xpérimenter

N ommer

C omprendre

E xploiter

S ecourir

"L'enseignement des sciences à l'école primaire doit permettre aux élèves de participer à la construction de leur propre savoir... Sa pédagogie engage les élèves dans des activités d'investigation..."

(Instructions Officielles 2002, Documents d'accompagnement des programmes)

Dans le cadre de ce projet, les enfants étaient amenés à :

- s'interroger sur les fonctions de digestion, de respiration et de circulation sanguine,
- formuler des hypothèses,
- concevoir et réaliser des expériences.

Ils ont appuyé leur réflexion sur des réalisations matérielles, des observations directes et/ou assistées par un instrument, des recherches documentaires, des interviews.

Ainsi, les connaissances construites et les compétences acquises devraient leur permettre d'adopter un comportement responsable face à leur santé et d'assurer la cohérence verticale des apprentissages en liaison avec le collège (socle commun de connaissances et de compétences)

Parallèlement à la construction de leur pensée, les élèves ont acquis des compétences langagières écrites à l'outil évolutif que constitue le carnet d'expériences et d'observations.

Pour rendre compte de la démarche mise en œuvre tout au long de l'année ainsi que des compétences travaillées avec les élèves, les pages qui vont suivre s'appuient essentiellement sur des extraits de traces relevés dans les cahiers d'expériences et d'observations. Quelques photographies illustrant certains moments clefs du projet complètent l'ensemble.

S'INTERROGER pour

→ énoncer un problème biologique

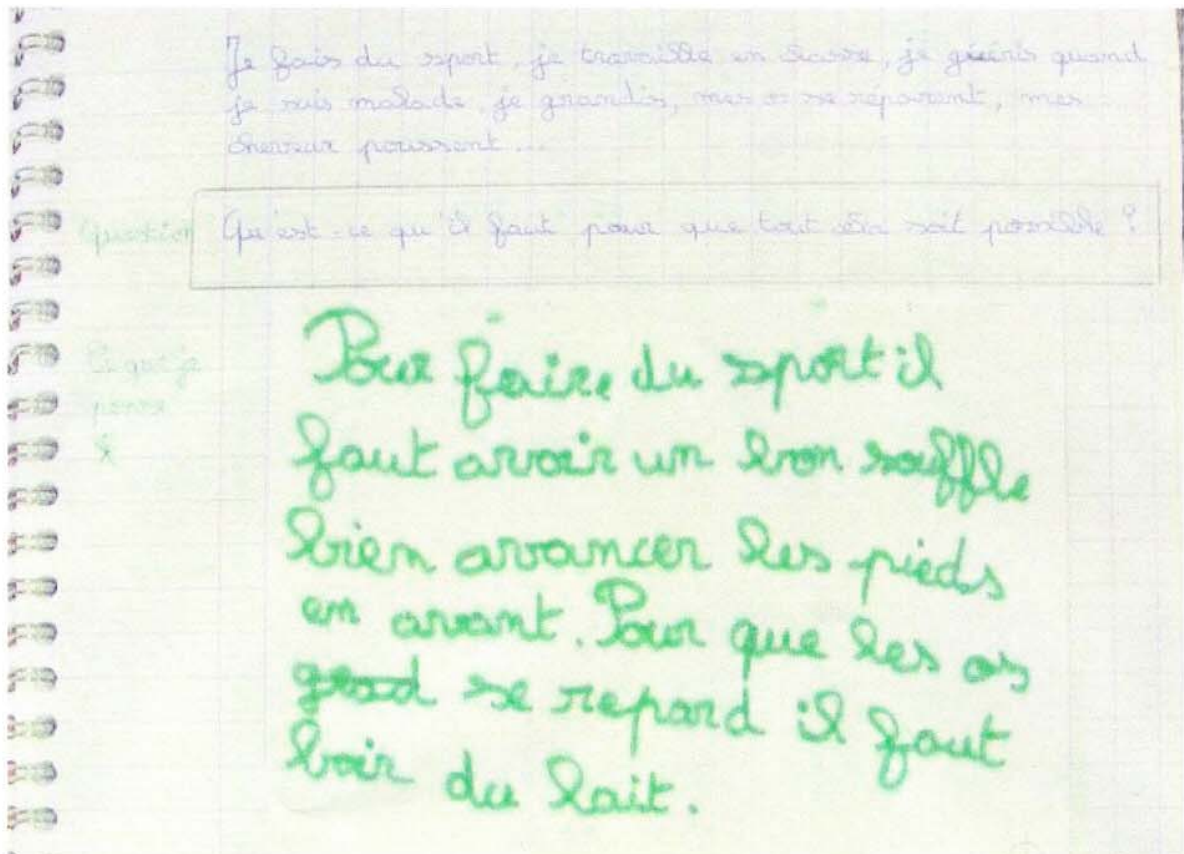
A partir des constats liés à la vie de la classe : " Vous faites du sport, vous travaillez en classe, vous guérissez quand vous êtes malades, vos os se réparent après des fractures, vous avez les cheveux qui poussent...

Que faut-il pour que cela soit possible ?

Question formulée par le maître pour aider à l'appropriation du projet

Les élèves réfléchissent individuellement,
transcrivent leurs idées sur une feuille,
communiquent leurs propositions à la classe,
réalisent un affichage à vocation didactique.

3 écrits d'élèves : des conceptions initiales



Je fais du sport, je travaille en classe, je guéris quand je suis malade, je grandis, mes os se réparent, mes cheveux poussent.

Question

Qu'est-ce qui il faut pour que tout cela soit possible?

Je pense qu'il faut avoir une alimentation saine et équilibrée, ne pas manger trop sucré ni trop salé. Il faut beaucoup s'hydrater en buvant de l'eau. Il faut manger au moins 5 fruits et légumes par jour et faire du sport.

Ce que je pense



Je fais du sport, je travaille en classe, je guéris quand je suis malade, je grandis, mes os se réparent, mes cheveux poussent.

Question

Qu'est-ce qui il faut pour que tout cela soit possible?

Ce que je pense

Il faut manger de tout car chaque aliment nous donne des protéines et des vitamines dont notre corps a besoin pour son bon développement.

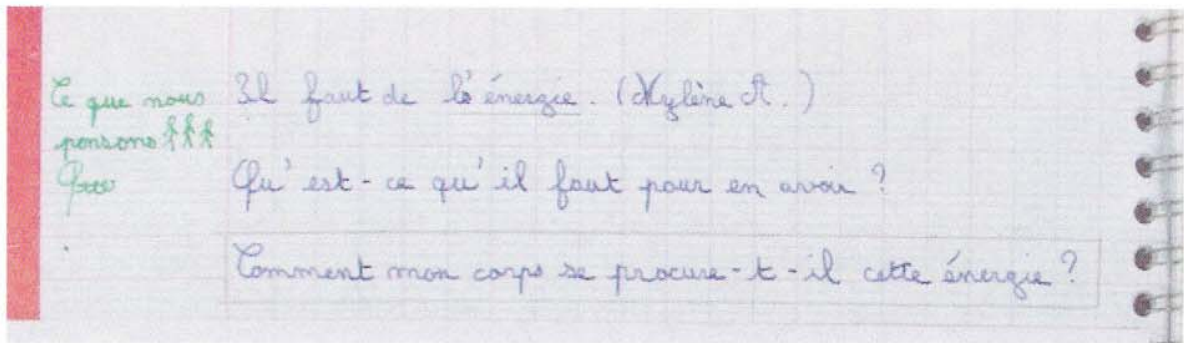
quelques vitamines:

v. C

v. D (anti rachitisme)

protéines animal:
œuf, veau ...

Un travail de confrontation des écrits a abouti à la **formulation d'une question** qui deviendra le **problème biologique** du projet.



Par ailleurs, ce travail de confrontation a mis en jeu **des apprentissages dans le domaine de la langue** et plus particulièrement la phrase interrogative et ses particularités : mots interrogatifs, inversion sujet/verbe, place et fonction du *t* intercalaire...

S'INTERROGER pour

- formuler les premières hypothèses
- établir les premiers constats

Ce que nous pensons → en mangeant
 → en s'oxygénant
 → en dormant

On a analysé et comparé les étiquettes de quelques aliments

	Valeur nutritionnelle MIEL MIELLE (100 g)	Valeur nutritionnelle MIELLE (100 g)
Valeur énergétique - Energy Energiewert	490 kcal - 2060 kJ	358 kcal - 1500 kJ
Protéines - Protein - Eiweiß	4,5 g	0,5 g
Glycides - Carbohydrate - Kohlenhydrate	73 g	0,6 g
lip. Fat - Fett	29 g	2,4 g

Diéti

Poudre de chocolat

C'EST BON DESA VOIR		
Informations Nutritionnelles	100g de NESQUÉ PLUS (100g)	Pour 1 bol n. 20g de NESQUÉ PLUS + 200 ml de lait (1,2 bol)
Énergie	372 kcal (156 kJ)	178 kcal (738 kJ)
Protéines	3g	7,4g
Glycides	82,3g	37g
Lipides	2,7g	2,9g
Calcium	100 mg (10%)	347 mg (34%)
Magnésium	1,0 mg (20%)	10 mg (20%)
Vitamine C	6 mg (10%)	17 mg (34%)
Vitamine D	0,2 mg (4%)	11,1 mg (22%)
Vitamine E	0,6 mg (12%)	6,2 mg (12%)
Vitamine B1	0,2 mg (4%)	7,9 mg (16%)
Vitamine B2	0,2 mg (4%)	0,5 mg (10%)
Vitamine B6	0,1 mg (2%)	4,6 mg (9%)
Vitamine B12	1,8 mg (36%)	7 mg (14%)

ce que
nous
pensons
👤👤👤

- en mangeant
- en s'hydratant
- en dormant

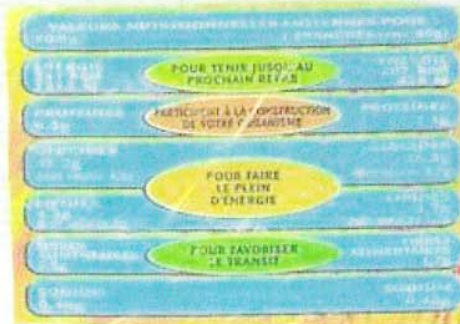
On a analysé et comparé les étiquettes de quelques aliments.

👤👤

chocolat noir



paix de mie



Par groupe de 3, les élèves ont comparé puis analysé diverses informations mentionnées sur les emballages d'aliments apportés. Première découverte de l'unité d'énergie : les Joules

Exemples de deux **tableaux comparatifs** réalisés par deux groupes d'élèves sur format A3

	vit. S	Pro.	glu.	lip.	KCAL	cal.	fos. phos.	fibres
œufs		X	X	X	X			
boiscottes		X	X	X	X			
Céréales	X	X	X	X	X			X
soupe à la tomate	X	X	X					
quenelles								
crèmes								
cake								
fruit de pomme	X		X		X			X
œuf cuit		X						
lait	X	X	X	X	X	X		
RIZ		3,3g	79g	1g	X			
CRISPE		X	X	X	X			
PAIN	X	X	X	X	X			X

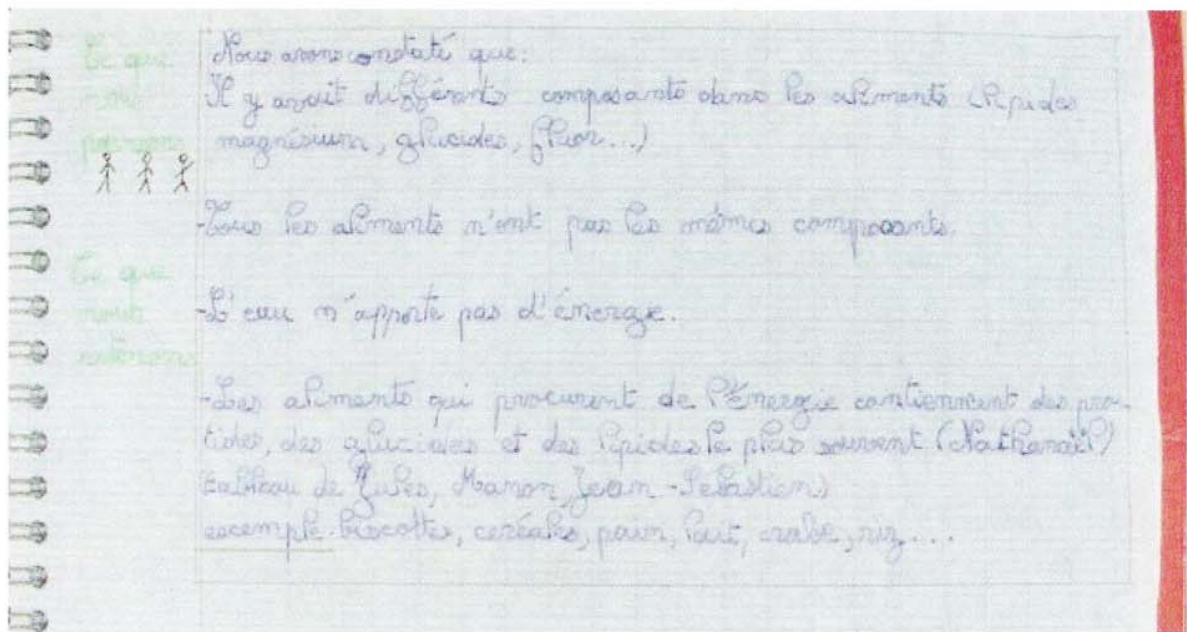
Sur les étiquettes il y a des ~~nombre~~ valeurs nutritionnelles.
 La valeur ~~énergétique~~ énergétique est exprimée en kJ et kcal.

ex:

VALEURS NUTRITIONNELLES	100g	4 CARRES = 26,7g
Valeur Énergétique	2300 kJ 555 kcal	620 kJ 150 kcal
Protéines	5,9 g	1,6 g
Glucides	42,5 g	11,5
Lipides	39,5 g	10,5 g

Nous avons remarqué que sur toutes les eaux il n'y a ni valeur nutritionnelles ni valeur énergétique.

Cette activité a permis une première approche du **travail de comparaison** : on recherche des ressemblances.



Ecrit collectif dans le cahier d'expériences et d'observations.

S'INTERROGER


- pour mettre en relation : énergie et activité
- en réinvestissant des notions mathématiques

L'énergie que je dépense


Pour chaque illustration, indique, à partir des renseignements donnés, la quantité d'énergie dépensée en 1 heure. Cette quantité s'exprime en kJ.

Activité	Énergie dépensée (kJ)
Marche	400
Activités en classe	400
Activités physiques	1400
Télévision	200
Sommeil	200

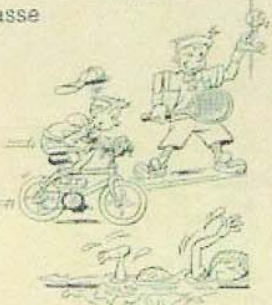
Marche
Je dépense 2 fois plus d'énergie qu'en regardant la télévision




Activités en classe
Je dépense 100 kJ de plus qu'en marchant




Activités physiques
Pendant 1 heure d'activités physiques, je dépense autant d'énergie que durant 2 heures de classe



Télévision
Je dépense 100 kJ de plus que pendant mon sommeil



Sommeil
Je dépense 200 kJ




CONDUIRE UNE EXPERIENCE pour




→ découvrir la notion de protocole et de rigueur

question Comment les scientifiques font-ils pour prouver qu'il y a des glucides dans les aliments, par exemple dans le pain ?

→ goûtant (Louis) ^{la} ^{3000 ans}

J'ai expérimenté  pain de seigle

2	7
---	---

monté    pain blanc

6	10
---	----

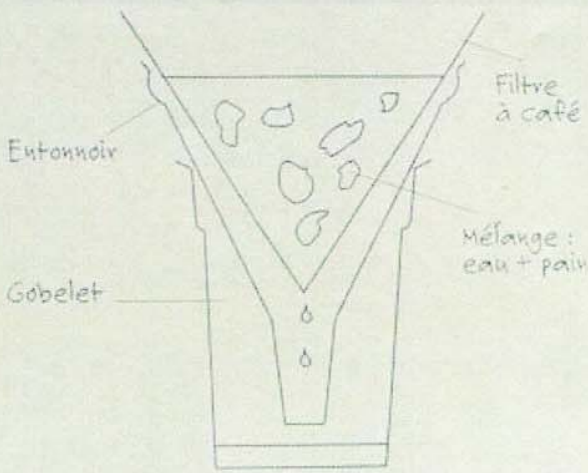
dans ne pouvons pas répondre à la question en goûtant.

Le maître propose une expérience.

Préparation de l'eau de pain

1- Dans un gobelet, mettre à tremper un morceau de pain rassis dans de l'eau du robinet. Quand le pain est redevenu mou, mélanger à l'aide d'une cuillère. Laisser reposer 2 à 3 minutes.

2- Placer un entonnoir sur un autre gobelet en plastique. Mettre un filtre à café dans l'entonnoir avant de filtrer le mélange eau & pain précédent. On appelle le filtrat obtenu de "l'eau de pain".



Matériel :

- du pain rassis
- de l'eau du robinet
- une cuillère
- 2 gobelet
- 1 filtre à café

- 1 entonnoir

Le Lugol a une couleur orangée et devient bleu en présence d'amidon (féculent).

Expérience témoin

C'est au lugol

Protocole

- 1) Mettre un peu d'eau de pain dans un tube à essai (remplir le tube à une hauteur de 3 cm environ). Un gobelet en plastique est utilisé comme support des tubes.
- 2) Mettre la même quantité d'eau du robinet dans l'autre tube à essai (expérience témoin).
- 3) À l'aide d'une pipette en plastique, mettre 2 gouttes de Lugol dans chaque tube.

Le travail de Lucas est l'aboutissement d'**un ensemble d'apprentissages** visant à bien déterminer les diverses composantes à retenir **dans la conduite d'un protocole expérimental**.

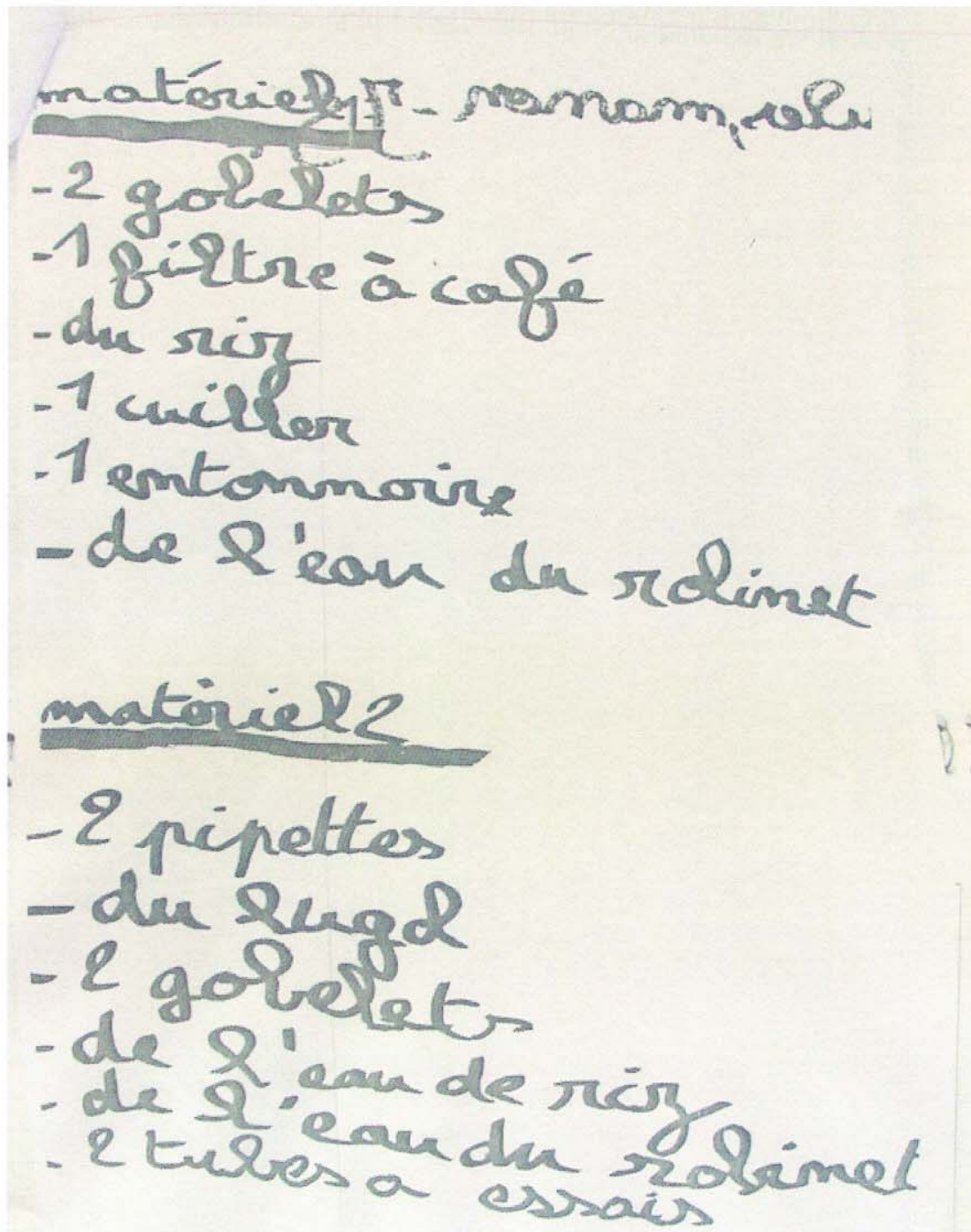
Partant de l'**observation collective** d'une expérience écrite (texte et schéma annoté), **les élèves se sont approprié ces divers apprentissages** en identifiant, en isolant, en remaniant, en transformant les différents éléments du protocole proposé.

Par exemple, ils ont appris à :

- dresser une liste du matériel nécessaire à la réalisation de l'expérience,
- collecter le matériel en qualité et en nombre,
- réaliser l'expérience en tenant compte d'une chronologie établie,
- observer, analyser et interpréter des résultats.

CONDUIRE UNE EXPERIENCE pour

→ réinvestir cette démarche comme les scientifiques en vérifiant si le riz, l'orange... contiennent de l'amidon.



Protocole ①

2-6 cours nos

1) Dans un gobelet, mettre à tremp
une cuillère à café de riz dans de l'
eau robinet. Quand le riz est redevenu
mou, mélanger à l'aide d'une
cuillère. Laisser reposer 2 à 3 minutes

2) Placer un entonnoir sur un autre
gobelet en verre plastique. Mettre un
filtre à café dans l'entonnoir avec
de filtrer le mélange eau et riz
précédent. On n'appelle le filtrat
obtenu de l'eau de riz.

Protocole (Duf) - C-8 - ram

- 1) mettre un peu d'eau de iug dans un tube à essais remplir le tube à essais à une hauteur de 3 cm. Un gobelet en plastique ~~est~~ est utilisé comme support des tubes.
- 2) Mettre la même quantité d'eau du robinet dans l'autre tube à essais.
- 3) A l'aide d'une pipette en plastique, mettre deux gouttes de lugole dans chaque tube.
- 4) Secouer chaque tube légèrement

EXPERIMENTER pour

→ comprendre et mettre en relation organe et fonction

Comprendre que digérer c'est transformer les aliments pour les rendre utilisables par notre corps.

Pour cela, les élèves ont :

- mené une **observation sur eux-mêmes** en vue de découvrir la fonction de la salive et des différents organes de la bouche,

Comment mon corps va-t-il extraire l'énergie des aliments ?

Il va extraire l'énergie contenue dans les aliments en les transformant pour les rendre le plus petit possible.
Transformer les aliments c'est digérer.

Comment et où se passe cette transformation ?

Hypothèse	Vérification
- mâcher	lécher
- broyer	sucer
- écraser	mordre
- réduire	couper
- sucer	écraser
- avaler	avaler
- déchirer	croquer
- couper	croquer
- croquer	
- arracher	
- déchirer	
- mordre	
- lécher	

Diagram of the mouth with labels:


- langue
- palais
- les molaires
- les dents
- les incisives
- les dents de devant

Additional notes in green:

- la langue
- la salive
- la fonction
- avec quoi se passe
- la digestion

- conduit **une expérience in vitro** après avoir découvert l'intérêt scientifique et historique d'une expérience célèbre, celle de Spallanzani (importance de **l'histoire des sciences**)

A partir du compte-rendu de l'expérience de Spallanzani, les enfants ont reconstitué le protocole suivi : matériel, schéma.



 e que nous cherchons

Comment se passe la digestion dans les autres organes de l'appareil digestif?
 Est-ce que la digestion est la même dans les autres organes que la bouche?

Après avoir récupéré un peu de liquide contenu dans son estomac, Spallanzani réalise avec ce liquide l'expérience suivante :

« J'en fis entrer dans un tube en verre [...] ; je mis avec ce suc quelques trins de chair [...]. Je le plaçai dans un fourneau où l'on éprouvait à peu près la chaleur de mon estomac ; j'y mis aussi un tube semblable avec une égale quantité de chair [...], mais je le remplis avec une quantité d'eau qui était la même que celle du suc gastrique pour me servir de terme de comparaison [...]. »

Voici les événements que j'observai. La chair qui était dans le suc gastrique commença à se défaire avant 12 heures, et elle continua insensiblement jusqu'à ce que, au bout de 35 heures, elle ait perdu toute consistance [...]. Il n'en fut pas de même dans le petit tube où j'avais mis de l'eau [...] : la plus grande partie des fibres charnues plongées dans l'eau étaient encore entière au bout du troisième jour.


 nous avons analysé une expérience

Expérience de digestion de Lazzaro Spallanzani (1729-1799)

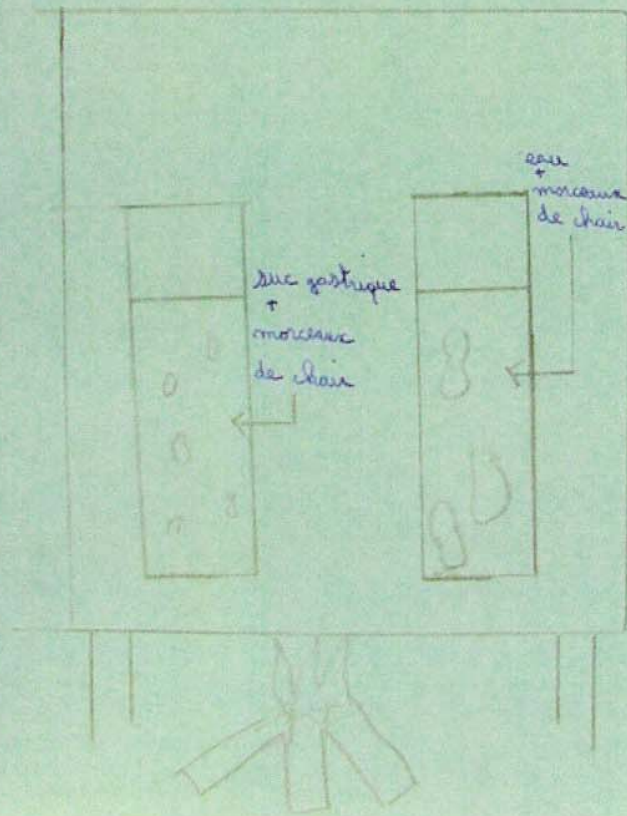
Matériel :

- 2 tubes en verre
- 1 fourneau
- quelque brinde chair
- de l'eau
- du suc gastrique de son estomac

Groupe de Nicolas

Expérience

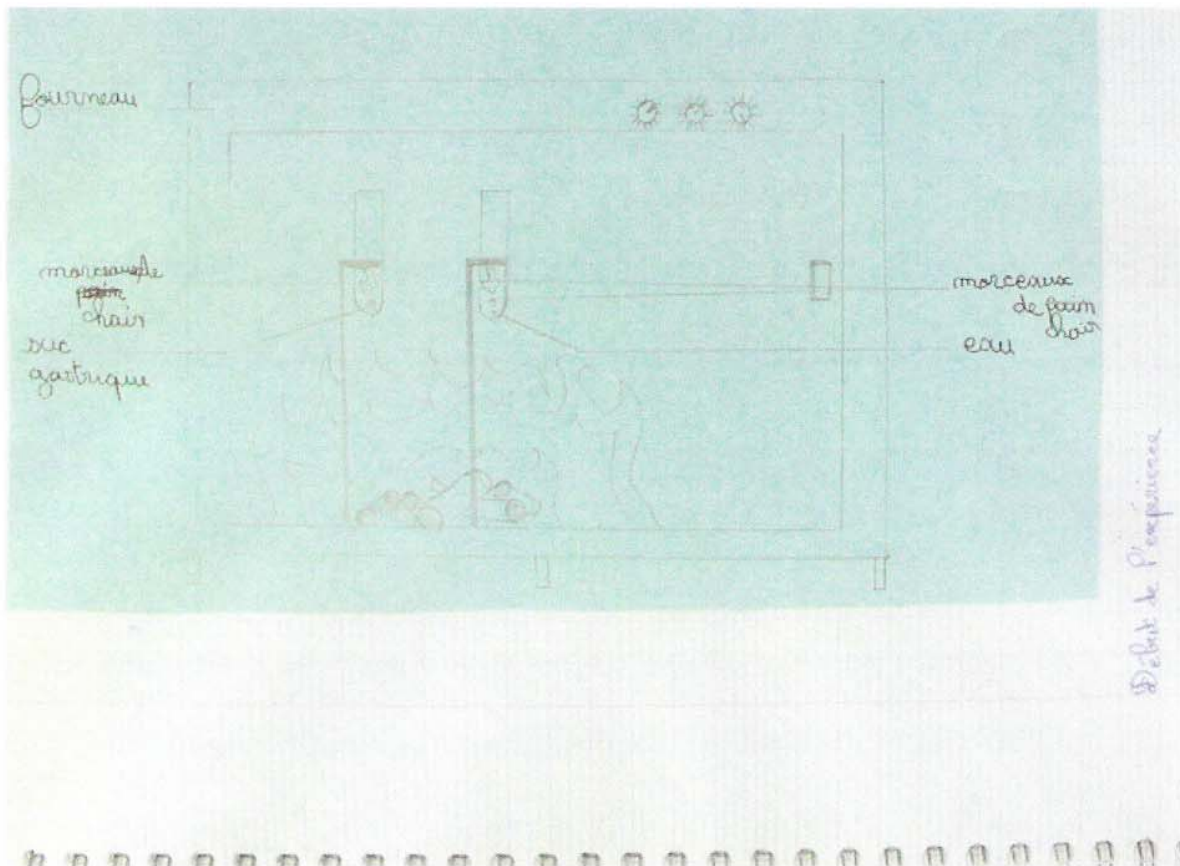
Après 35 heures



Groupe d'Ylorie

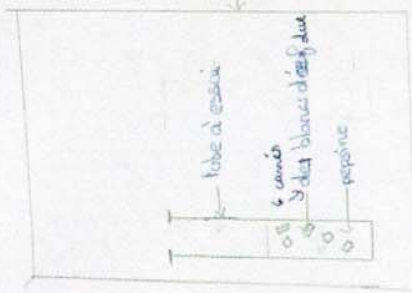
Matériel

- 2 tubes en verre
- des laines de chair
- Du suc gastrique
- Un fourneau
- de l'eau
- Des ~~fil~~ fibres stomacales
- De la chair



DEBUT

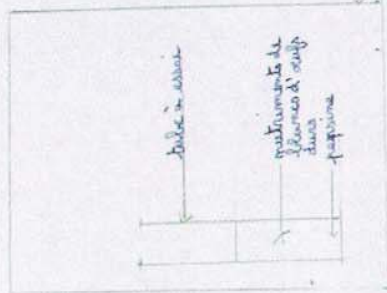
ent.



chauffe biberon (37°)

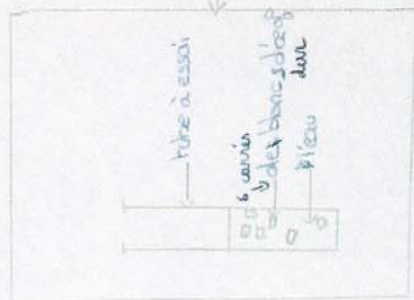
4 heures après

FIN

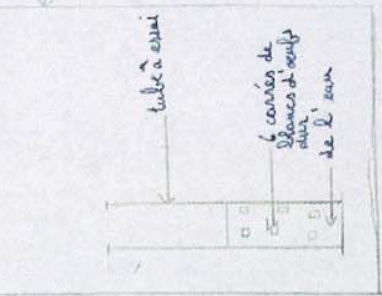


chauffe biberon (37°)

4 heures après



chauffe biberon (37°)



chauffe biberon (37°)

Groupe de Mvlène

Groupe de Manon

5^e S^{on}

expériences:



chauffé-ébullition (37°C)

tube à essai

6 cubes identiques de blanc d'œuf dans après 4 heures solution de pepsine (5 ml)

après 4R

Début

expériences



tube à essai

chauffé-ébullition (37°C)

6 cubes identiques de blanc d'œuf dans solution de pepsine (5 ml)

tube à essai

chauffé-ébullition (37°C)

6 cubes identiques de blanc d'œuf dans eau (5 ml)

après 4R

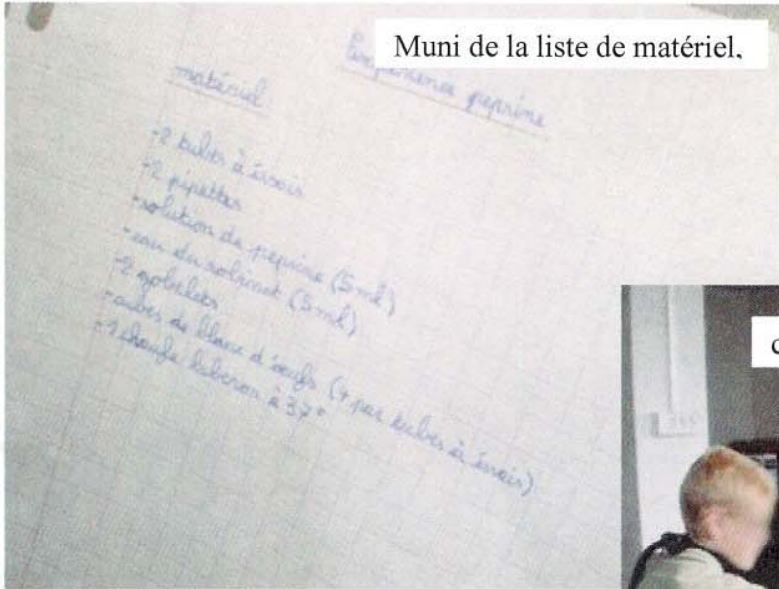
expériences terminées



tube à essai

chauffé-ébullition (37°C)

6 cubes identiques de blanc d'œuf dans après 4 heures eau (5 ml)



Réalisation de l'expérience de Spallanzani avec les moyens modernes : la solution de pepsine, le chauffe-biberon (pour maintenir la température à un niveau constant).



Pour chacune des expériences, les élèves ont exercé leur rigueur en définissant les constantes au regard de la variable étudiée.



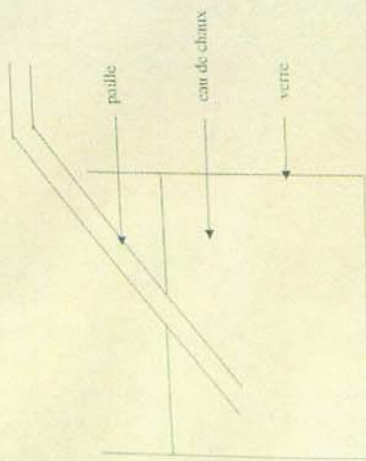
EXPERIMENTER pour

→ comprendre et mettre en relation

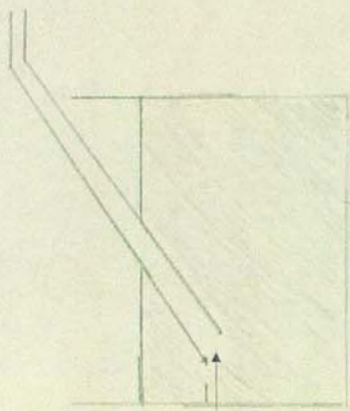
Expérience avec l'eau de chaux

Jules dessine le résultat de l'expérience puis formule les constats.

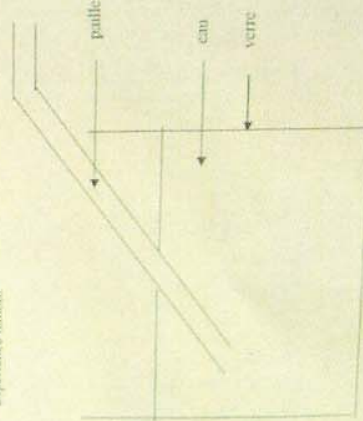
expérience : début



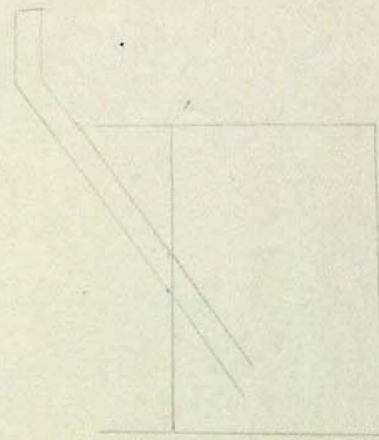
30 s après



expérience : fin

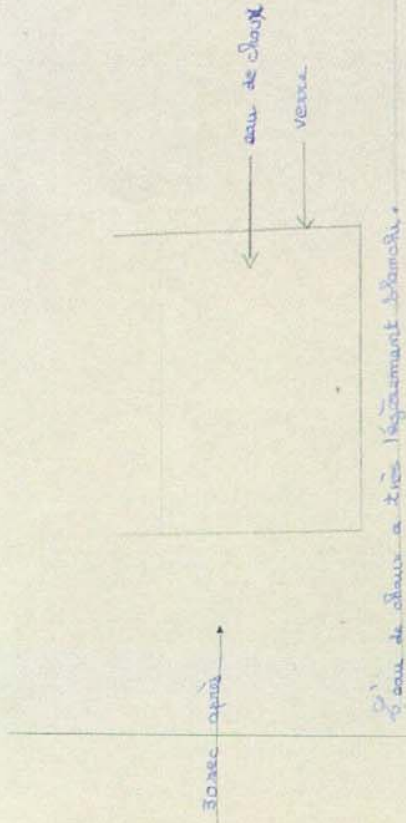


30 s après



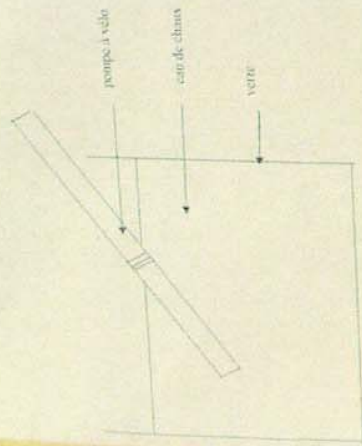
Autre compte-rendu d'expérience

appositions & fin

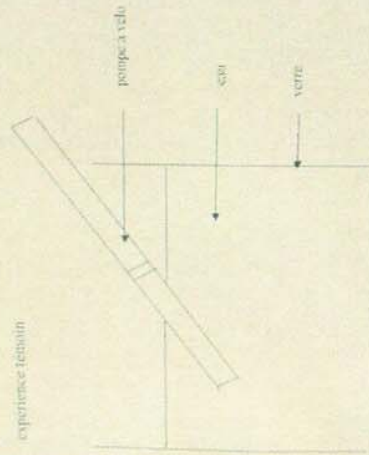


l'eau de chaux a très légèrement blanchi.

expérience début



expérience termin



l'eau de chaux n'a pas blanchi.

L'eau de chaux ne se trouble pas presque pas quand on y souffle de l'air semblant avec une pompe.

L'air inspiré va-t-il
troubler l'eau de chaux ?



L'eau de chaux ne se trouble presque pas quand on y souffle de l'air ambiant avec une pompe.

Il n'y a pas de CO_2 ou trop peu de CO_2 dans l'air inspiré pour que le réactif réagisse.

L'oxygène est bien utilisé par mon corps qui rejette du dioxyde de carbone lors de l'expiration.

ce que je
recherche

ce que nous
cherchons
🧑🧑🧑

Quand je respire, est-ce que ce sont seulement mes poumons qui respirent ou mes autres organes respirent-ils aussi ? (c'est à dire utilisent-ils de l'oxygène et rejettent-ils du dioxyde de carbone lors de l'expiration?)



Le muscle respire-t-il ?

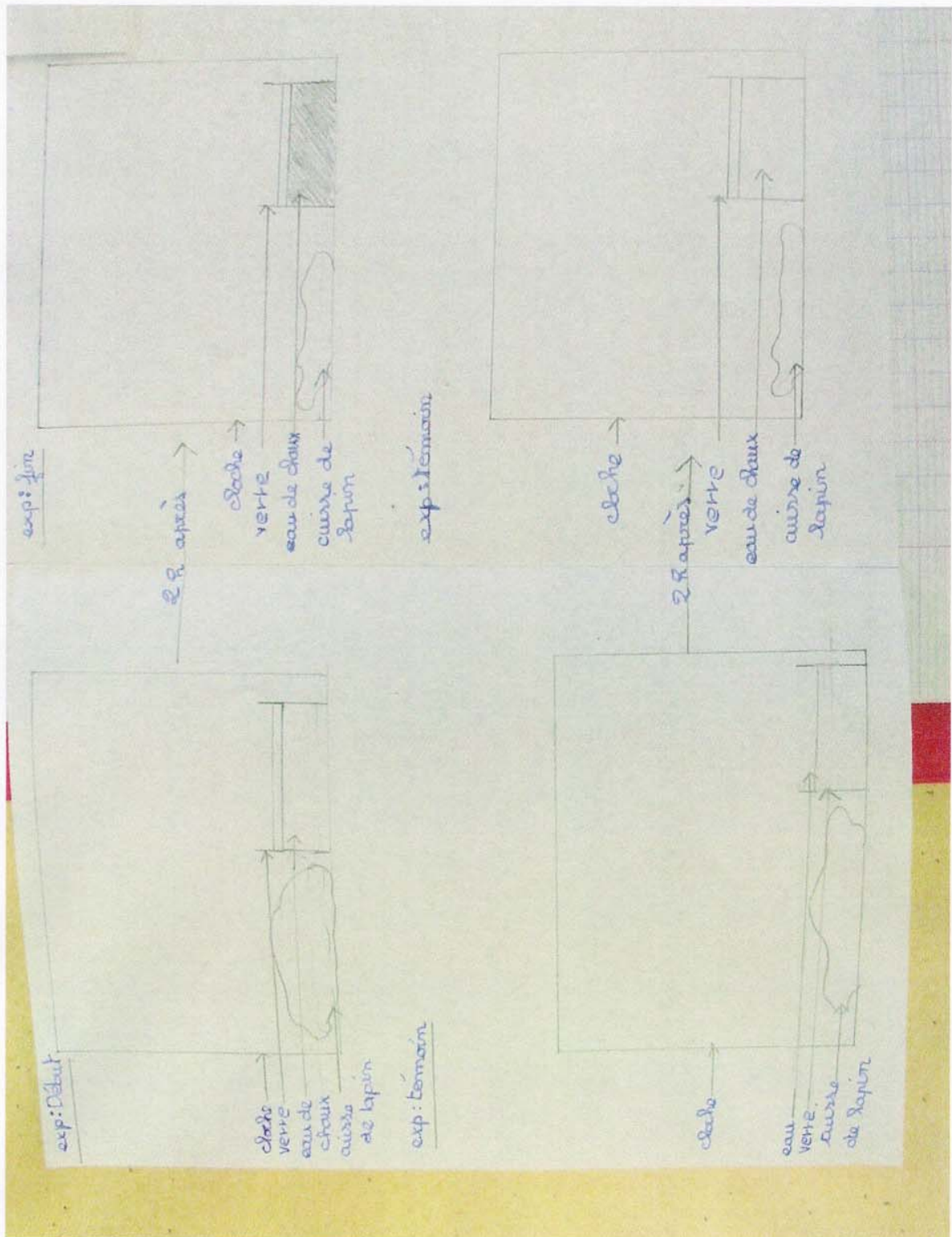
L'eau de chaux va-t-elle se troubler comme dans les autres expériences ?

Deux expériences pour comparer et réinvestir des compétences expérimentales acquises

Quand je respire, est-ce que ce sont seulement mes poumons qui respirent ou mes autres organes respirent-ils aussi ?
(c'est à dire utilisent-ils de l'oxygène et rejettent-ils du dioxyde de carbone lors de l'expiration ?)

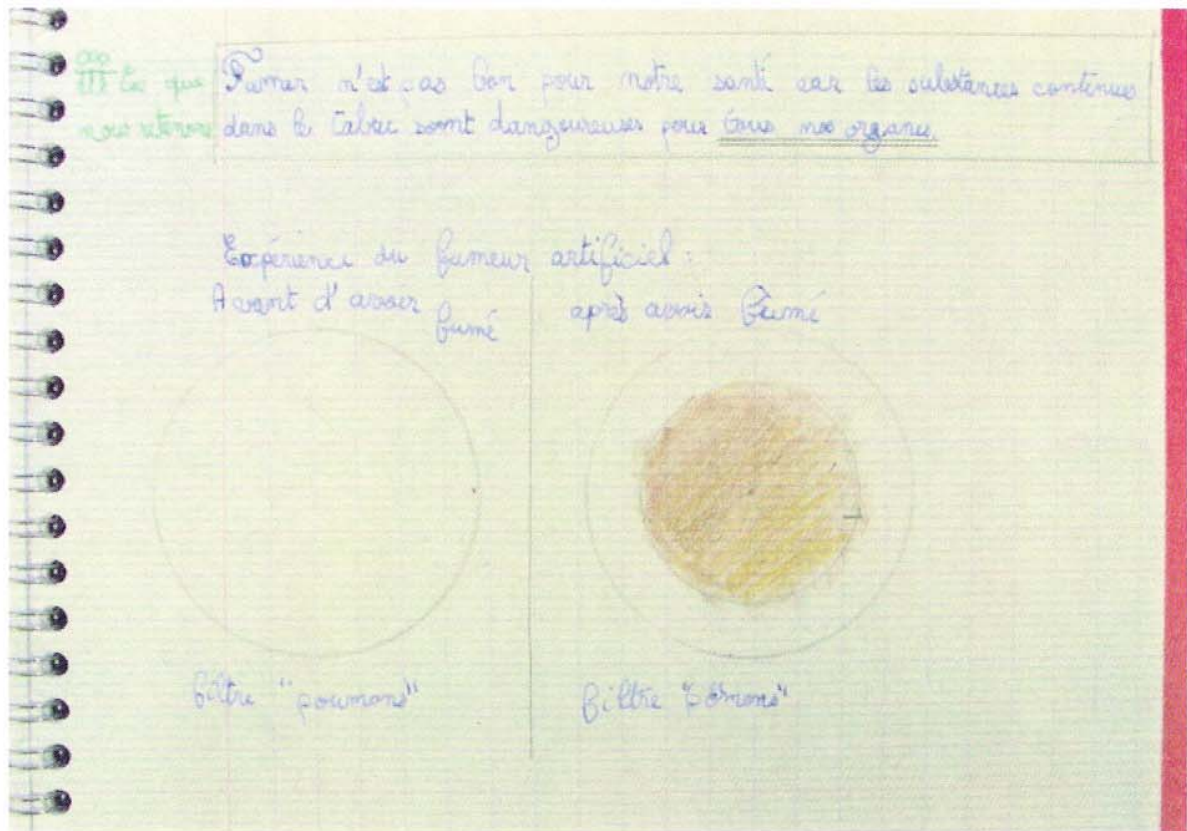


Résultat de l'expérience : l'eau de chaux se trouble.



Anaëlle schématise l'expérience réalisée par son groupe

Grâce à la mise en relation des connaissances acquises et des compétences expérimentales, les élèves ont pris conscience des effets néfastes de la cigarette sur l'appareil respiratoire (modélisation expérimentale).



RECUEILLIR DES INFORMATIONS en

- mesurant
- utilisant des modèles
- analysant des documents
- consulter des spécialistes

Mesures

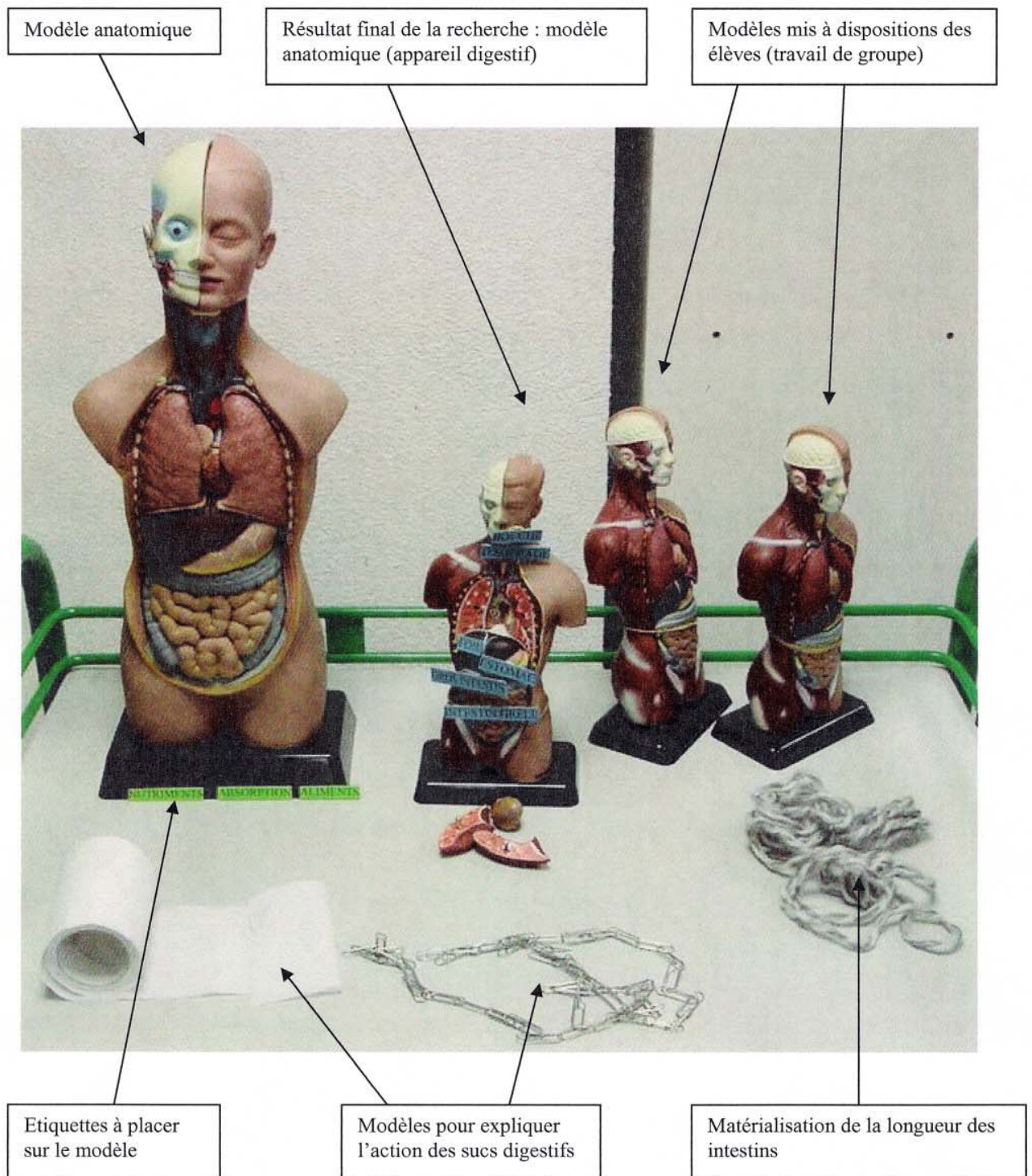
Observation	steps	activité interne
exercice court	cardiole	cardiole
10 min	1 min	1 min
100 (points)	49	120
	cardiole	cardiole
exercice long	1 min	1 min
	23	52

Mesurer sur soi :
prise de conscience
de la subjectivité

Mesurer avec un cardio-
fréquencemètre : des
mesures objectives dans
les mêmes conditions
expérimentales



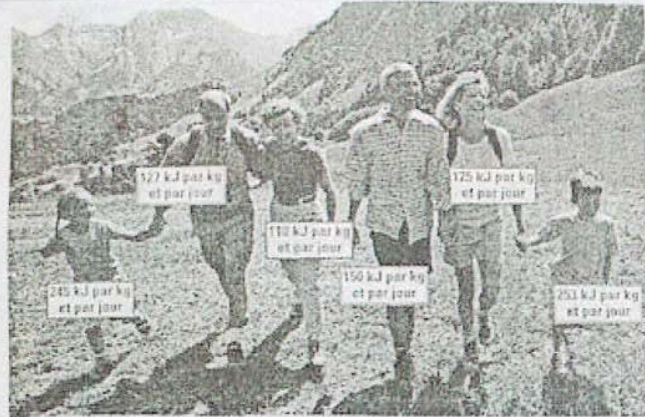
Manipuler des modèles pour s'informer et comprendre les relations structure - fonction



Des documents à analyser pour se poser de nouvelles questions

Ce que nous
retrouvons
ce que
l'on observe

Notre besoin d'énergie varie en fonction de l'intensité
de nos activités.



1) Quels sont les points communs à toutes ces personnes ?

- elles sont au même endroit en montagne.
- elles font toutes la même chose
- elles

Quel est (sont) le(s) point(s) qui change(nt) ?

- elles ne dépensent jamais le même ^{nombre de kJ}
- elles

2) Que peux-tu conclure à partir de ce document ?

Je conclus que les personnes âgées dépensent moins
que des enfants.

3) Coche le titre qui conviendrait le mieux.

- Sortie en famille
- Que d'énergie dépensée !
- Dépenses d'énergie à différents âges.
- Une journée en montagne.

Substance	Organes	Symptômes
tabac	foie nez/ gorge peau	? irritation excitation diabète
H.	estomac cervaux/ yeux	troubles trouble de la vue
C.	estomac intestins (gras) cancers ? cervaux/ système nerveux	troubles digestif, vomissement diarrhées ? Partir Anxiété psychologique
P.C.	foie reins masseur sanguin cervaux	? ? ? nausée/ vertige fatigue
Alcool	poumons Bronches	asthme Bronchite chr.
op.	Cervaux ORL	maux de tête irritation

Analyse d'une affiche pour prélever des informations relatives à la santé

Pour rester en bonne santé, évitez certains comportements.
Fumer n'est pas bon pour la santé.

ce qui est bon pour la santé
ce qui est mauvais pour la santé

Pour augmenter les risques de mourir
il ne sert pas à rien.

Composition d'une cigarette:

DANGER POISON !

EN FUMANT, ON INHALE AU MOINS 4000 SUBSTANCES
DANGEREUSES, 100000 EN MOYENNE !

DANGER POISON !

Madame

Nous sommes une classe de ^{de CM2} 17 élèves à Oberentzen, ~~un~~ petit village situé entre Colmar et Mulhouse.

Nous travaillons en sciences sur l'énergie et la nutrition avec notre professeur de biologie de l'IVM. Il serait donc intéressant ~~de~~ d'avoir l'avis d'un spécialiste sur ce dernier thème.

^{bien sûr, emploi du temps ~~pas~~}
C'est pourquoi, si ~~notre disponibilité~~ le permet, nous vous invitons dans notre école dans la semaine du 19 juin. ~~L'école~~ Les horaires de l'école sont de 8h30 à 12h00 et de ~~14h00~~ 14h00 à 16h30.

Avec toutes nos plus sincères salutations.

Travail sur la lettre de demande : premier jet

Le caractère interdisciplinaire du projet permet de mettre en lien des connaissances générales avec les besoins propres à chaque élève.

Ecole d'Oberentzen
32, rue principale
68127 OBERENTZEN

Lundi, 21 mai 2007

Mme _____
13, rue _____
6 _____

Madame,

Nous sommes une classe de CM2 de 17 élèves à Oberentzen, petit village situé entre Colmar et Mulhouse.

Nous travaillons en sciences sur l'énergie et la nutrition avec une professeur de biologie de l'IUFM. Il serait donc intéressant d'avoir l'avis d'un spécialiste sur ce dernier thème.

C'est pourquoi, si bien sûr votre emploi du temps le permet, nous vous invitons dans notre école dans la semaine du 18 juin. Les horaires de l'école sont de 8 h 30 à 12 h 00 et de 14 h 00 à 16 h 30.

Dans l'attente d'une réponse favorable, veuillez agréer, Madame, nos plus sincères salutations.

Lucas, pour la
classe.

COMMUNIQUER pour

- expliciter une démarche
- aider à structurer des connaissances
- partager des informations

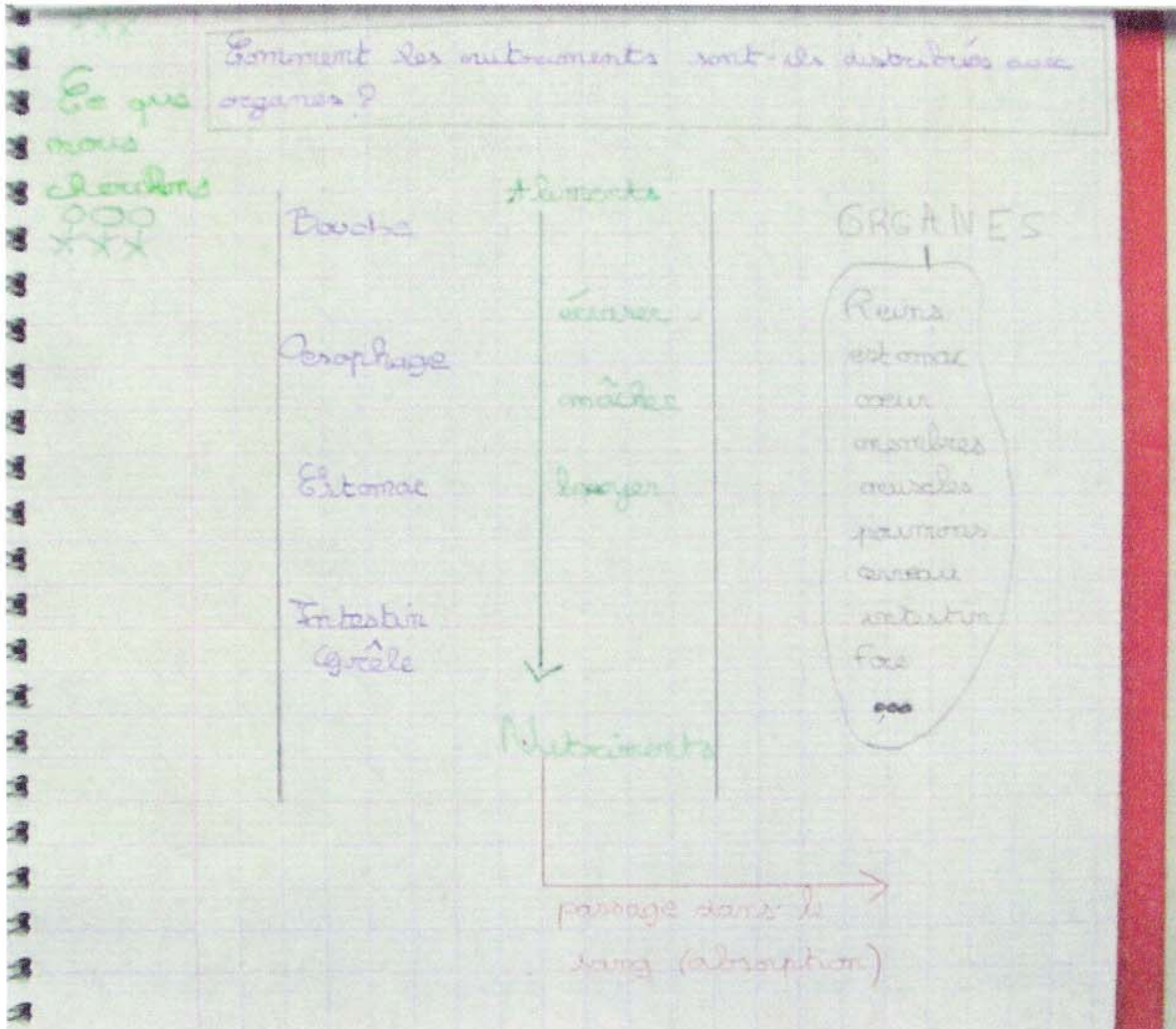


Mettre en parallèle la démarche vécue et les connaissances construites en argumentant ses choix.

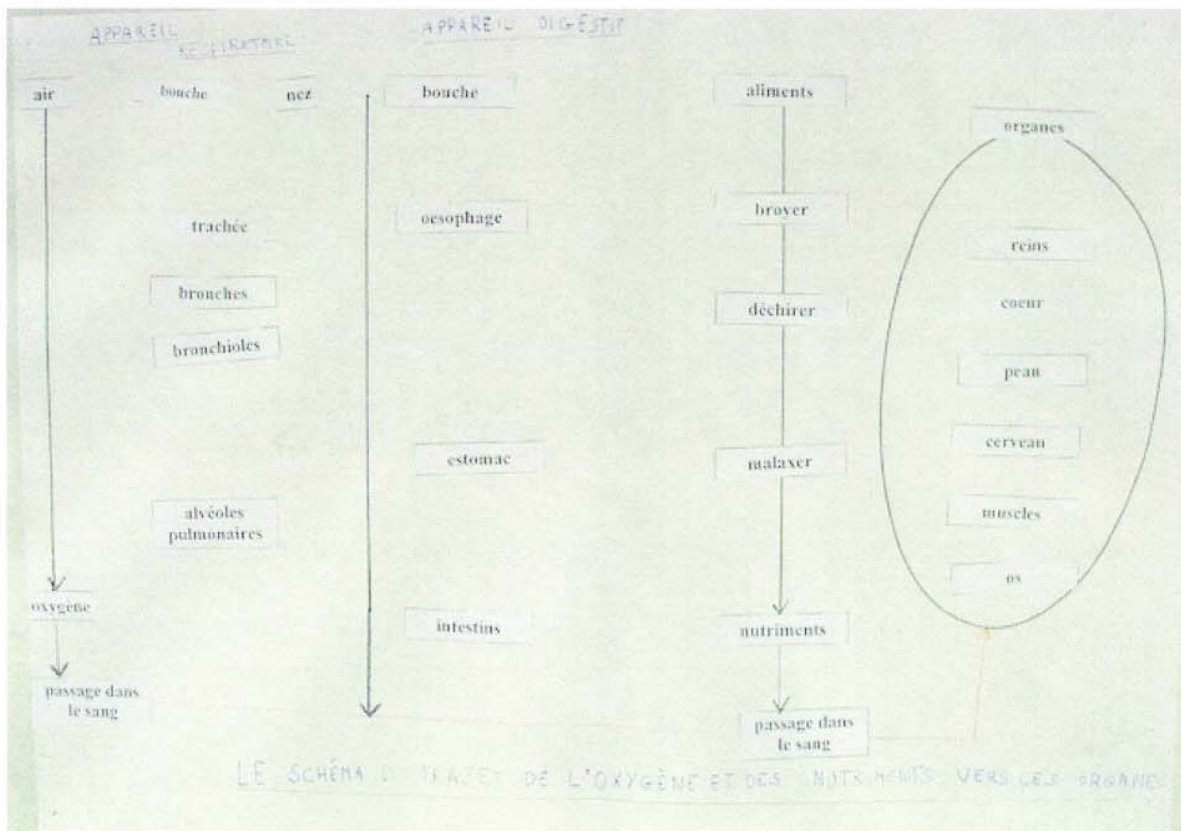


Transcrire des observations en vue de les partager et de les discuter





Mise en relation de toutes les données à partir d'étiquettes : **structurer**



ACQUERIR ET ADOPTER UN COMPORTEMENT CITOYEN & DEVELOPPER L'ESTIME DE SOI en

- réinvestissant des attitudes (rigueur, analyse, précision...) de la démarche scientifique
- sachant porter secours à une victime tout en pouvant justifier de son choix de geste
- apprenant à préserver sa santé et celle des autres



Réinvestir, comprendre, agir et structurer



BILAN

Mené sur presque toute une année scolaire, ce projet qui a contribué à accentuer le **développement de l'enseignement des sciences** dans le secteur scolaire a été enrichissant à tous points de vue :

- Fondé sur une étroite **collaboration et une complémentarité** entre un professeur de Sciences et de Vie de Terre et un maître formateur, il a permis de renforcer la **liaison entre la théorie et la pratique** tout en facilitant la **mutualisation des moyens** entre l'IUFM et une petite école rurale.
- Tourné vers l'éducation à la santé dans son deuxième volet, il a rendu possible **l'intervention de spécialistes** : diététicienne et moniteur de secourisme.
- Privilégiant le travail en groupes, l'**aide des parents** et de quelques grands-parents est devenue réalité.
- Présenté en conseil des maîtres, il a **encouragé la mise en place d'un cahier d'expériences et d'observations** dans tous les cycles et il a débouché sur l'élaboration d'une progression d'école en biologie.

Cette succession de questionnements, d'observations, d'investigation a progressivement amené les élèves à mieux comprendre l'intérêt des sciences et ainsi à mieux réfléchir aux actions à mener en terme de santé et de citoyenneté.

Ce projet leur a permis :

- d'arriver à une **autonomie** de plus en plus affirmée,
- de mieux **s'organiser** dans le cadre des travaux de groupe,
- de **communiquer** à l'aide de supports judicieusement élaborés,
- de **s'écouter**,
- de **partager** des informations,
- de **se familiariser** avec des démarches nouvelles et interdisciplinaires
- **de travailler conjointement** les sciences et les apprentissages fondamentaux que sont le lire, le dire et l'écrire.
- d'**inventer** des dispositifs variés