

Sommaire



numéro
9

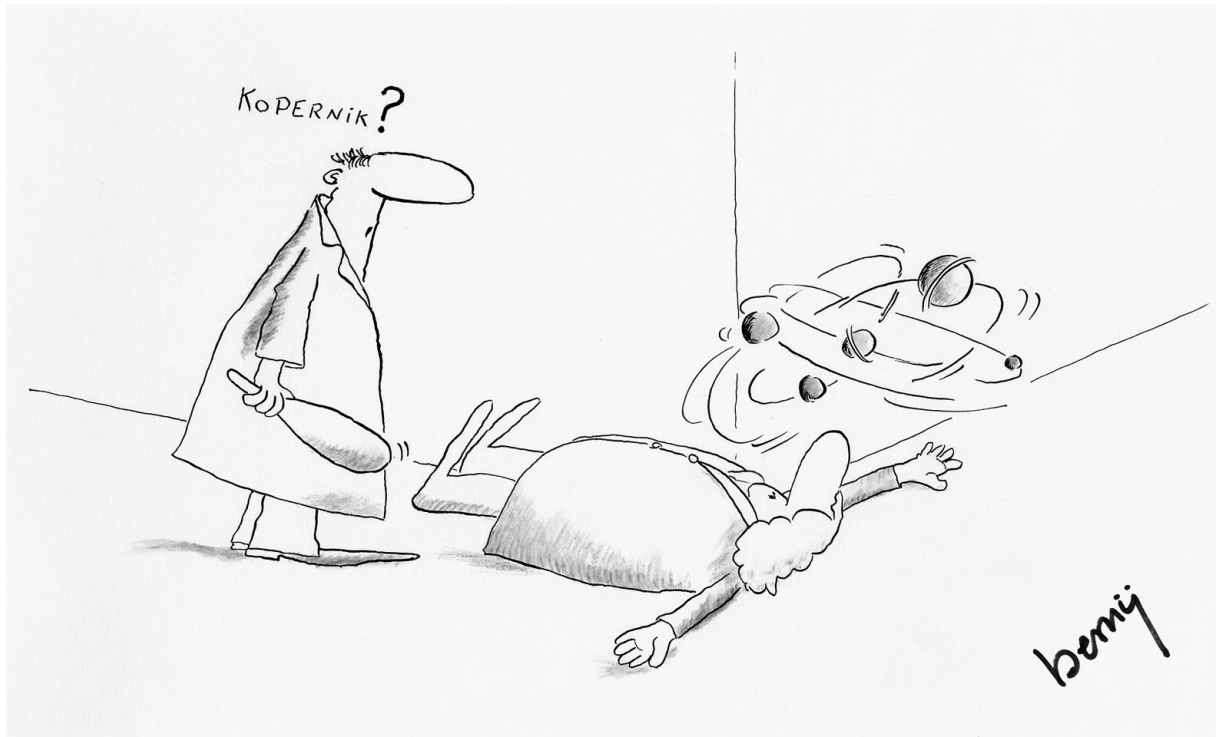
LES "BIO-GRAPHIES DE BERNY"	3
EDITORIAL	4
ACTUALITES PEDAGOGIQUES : LES NOUVEAUX PROGRAMMES DE SVT EN SIXIEME	5
1 - Deux approches sont envisagées :.....	5
2 - Les activités envisageables :	5
3 - Les relations avec les autres disciplines	6
4 - Répartition : Le programme est organisé en 5 parties :.....	7
5 - Conclusion :	9
ACTIVITES POUR LA CLASSE EN COLLEGE :	10
Une classe de Sixième s'intéresse à l'environnement : Mise en place d'un projet au collège Louis Querbes à Vourles	10
1 - Présentation du projet :.....	10
1.2 - Déroulement des interventions sur l'année	10
1.3 - Production	11
1.4 - Intervenants	11
2 - Description de quelques animations.....	11

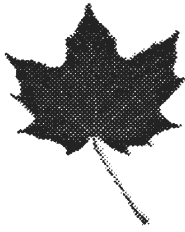


ACTIVITES POUR LA CLASSE EN COLLEGE :	14
Des stratégies et des activités pour émettre des hypothèses	14
Introduction : Emettre et mettre à l'épreuve des hypothèses	14
1 – Classe de 5ème : La digestion	16
1.1 – Test initial et recueil des acquis et conceptions	16
1.2 - Présentation d'une séquence prenant en compte les conceptions des élèves et traitant des transformations des aliments	16
1.2 - Présentation d'une séquence prenant en compte les conceptions des élèves et traitant des transformations des aliments	17
2 – Classe de 3^{ème} : La digestion	21
2.1. - Test initial	21
2.2. - Traitement de deux conceptions erronées sur le lieu essentiel de la digestion	23
2.2.1. Première conception : L'essentiel de la digestion se passe dans l'estomac.	23
2.2.2. Deuxième conception : L'amidon contient du glucose.	26
ACTIVITES POUR LA CLASSE EN LYCEE :	28
Elaborer le principe d'un protocole expérimental	28
Introduction :	28
Exemples	29
<i>Exemple 1 - Classe de Seconde : la circulation des masses d'air dans l'atmosphère.</i>	29
<i>Exemple 2 - Classe de Terminale S : La régulation de la sécrétion des hormones ovariennes.</i>	33
ACTIVITES POUR LA CLASSE EN LYCEE :	36
Evaluer les capacités expérimentales en lycée	36
1 - La mise en place de l'ECE dans une classe	36
2 - La préparation des dossiers de la passation de l'évaluation :	37
3.1. La cellule animale et végétale présente une unité de structure	39
3.2. La circulation du sang dans le cœur	41
3.3. Le mécanisme de conservation de l'information génétique chez un oignon de jacinthe	45



Les "bio-graphies de Berny"





EDITORIAL

Après la sortie d'un dossier n° 73 abordant l'utilisation de la démarche scientifique par les professeurs pour construire leurs cours, nous nous sommes interrogés sur : "comment permettre aux élèves de s'approprier certaines étapes de la démarche scientifique ?"

Plusieurs pistes ont été abordées :

- Comment amener les élèves à formuler des hypothèses opérationnelles ?
- Comment les amener à réfuter des hypothèses explicatives ?
- Comment apprendre aux élèves à élaborer un protocole expérimental permettant de mettre à l'épreuve une hypothèse ?

D'autre part, une expérience pédagogique "classe environnement" réalisée dans un établissement proche de Lyon, nous a semblé s'intégrer dans une démarche en lien avec le développement durable présent dans nos esprits et dans nos programmes. Les élèves prennent conscience du milieu qui les entoure et agissent en écocitoyens sur un site protégé.

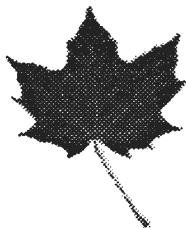
L'actualité pédagogique nous interpelle avec la place de plus en plus importante prise par l'évaluation des capacités expérimentales en Terminale Scientifique. Cette évaluation finale des compétences acquises par les élèves, lors de leur scolarité nous renvoie à l'apprentissage de ces compétences et à leur évaluation dans les différents niveaux de classes. Un long Effort reste à faire pour mieux organiser ce travail.

Le Collège commence une nouvelle mise en place des programmes, les classes de Sixième expérimentent cette année quelques nouveautés, nous vous proposons quelques remarques sur ces nouveaux programmes, en attendant la suite.

Bonne lecture de ce neuvième numéro de notre revue.

Josette SURREL





Actualités pédagogiques : Les nouveaux programmes de SVT en Sixième.

1 – Deux approches sont envisagées :

- Une approche scientifique centrée sur le peuplement des milieux de l'environnement proche et la production ainsi que le recyclage de la matière.
- Une approche éducative en lien avec le développement durable et avec l'action de l'homme sur son environnement pour satisfaire ses besoins alimentaires.

L'approche scientifique tournée vers la compréhension de la nature

L'étude des fonctions n'est pas au programme de Sixième.

La démarche explicative se limite aux idées accessibles à l'observation et à l'expérimentation, l'observation est au service de **la démarche d'investigation**

L'approche éducative tournée vers des applications utiles à l'homme :

- Avoir une attitude raisonnée et responsable vis à vis de leur cadre de vie.
- Préserver la biodiversité du milieu.
- Respecter les espèces à protéger.
- Sensibiliser au **développement durable** en montrant l'action de l'homme sur le peuplement des milieux et les limites des pratiques au service de l'alimentation humaine (effets sur l'environnement, sur la santé, respect des êtres vivants, maintien de la biodiversité).

Les objectifs éducatifs mis en œuvre dans cette approche nécessitent un travail qui privilégie l'initiative et l'autonomie de l'élève.

2 - Les activités envisageables :

2-1 Le choix des activités :

- ✓ Les activités mentionnées par le B.O. ne sont pas obligatoires, elles peuvent être complétées.
- ✓ La diversité des activités permet de **diversifier les apprentissages** et de prendre en compte les besoins des élèves et leurs difficultés.
- ✓ Elles sont un moyen de **construire les notions et d'acquérir des compétences**, certaines activités vont permettre de poser des problèmes d'autres de les résoudre.
- ✓ Les activités pratiques permettent l'observation, la manipulation, l'expérimentation, elles intègrent les technologies nouvelles (moyens audio visuels, informatique).
- ✓ La mise en contact avec **le terrain** est à privilégier (sorties, élevages, cultures).
- ✓ Les exemples choisis doivent être **locaux**.



- ✓ Les prélèvements et mises en élevages s'effectuent dans les limites prévues par la réglementation et dans le respect de l'environnement.
- ✓ L'étude des pratiques au service de l'alimentation humaine est une occasion pour les élèves de découvrir de nouveaux métiers ce qui peut les aider dans **leur orientation**.

2-2 Conseils méthodologiques :

- ✓ Pour motiver les élèves et varier leurs apprentissages, il faut diversifier les activités
- ✓ Pour percevoir les difficultés et les réussites des élèves il faut pratiquer l'évaluation diagnostique et l'évaluation formative.
- ✓ Pour respecter des rythmes d'apprentissage différents, utiliser les TICE (EXAO, logiciels, banque de données et d'images). Ces activités motivent les élèves et leur apprennent à maîtriser ces techniques de l'information et de la communication.

2-3 Histoire des sciences :

- ✓ Une activité (au moins) basée sur un événement historique doit être intégrée dans la programmation de l'année.

3 - Les relations avec les autres disciplines

Des notions de physique chimie sont mobilisées, la plupart sont au programme de l'école primaire (température, éclairage, hygrométrie, états de la matière, solutions réactifs) elles sont à réactiver par des activités de mesures, de manipulations.

Des liens avec les autres disciplines sont indiqués : Mathématiques, Français, Education civique. Une information réciproque des professeurs concernés est nécessaire et parfois des activités peuvent être menées en commun.



4 - Répartition : Le programme est organisé en 5 parties :

Répartition horaire	Objectifs scientifiques	Limites (ne pas étudier)	Questions, problèmes à aborder	Cohérence verticale avec l'école
Caractéristiques de l'environnement proche et répartition des êtres vivants : 5 heures	<ul style="list-style-type: none"> Rendre compte de faits d'observation. Formuler des problèmes scientifiques. 	<ul style="list-style-type: none"> Les préférendums. Le cycle de l'eau. 	<p>Comment sont répartis les êtres vivants ?</p> <p>Quels sont les caractéristiques du milieu qui agissent sur la répartition des êtres vivants ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Découverte de la diversité des milieux. Approche écologique à partir de l'environnement.
Le peuplement d'un milieu : 14 heures	<ul style="list-style-type: none"> Résoudre les problèmes relatifs au peuplement en recherchant les causes de variations du peuplement, sans développer les phénomènes biologiques. 	<ul style="list-style-type: none"> Etude systématique de la reproduction animale. Le niveau cellulaire (gamètes, fécondation). L'étude pour elle-même des fonctions de reproduction La colonisation par les animaux. 	<p>Comment le peuplement des milieux varie-t-il au cours des saisons ?</p> <p>Comment les végétaux colonisent-ils ou peuplent-ils les milieux ?</p> <p>Comment l'homme agit-il sur le peuplement des milieux ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Les stades du développement d'un être vivant. Les conditions de développement des végétaux. Les divers modes de reproduction (animale et végétale).
Origine de la matière des êtres vivants : 11 heures	<p>Deux problèmes sont abordés :</p> <ul style="list-style-type: none"> La production de matière par les êtres vivants et interdépendance alimentaire Le recyclage de la matière organique <p>Les explications ne développent pas les phénomènes biologiques : digestion, assimilation, photosynthèse, minéralisation de la matière organique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> La photosynthèse La mise en évidence de la matière organique par combustion. La minéralisation, le cycle du carbone. L'inventaire systématique de la faune du sol. La notion de pédogenèse : la formation, la structure et l'évolution des sols. 	<p>Comment les êtres vivants produisent-ils leur matière organique ? (deux cas sont à considérer : les végétaux et les autres êtres vivants)</p> <p>Comment la matière minérale est-elle produite ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Rôle et place des êtres vivants. Notions de chaînes et de réseaux alimentaires.



<p>Des pratiques au service de l'alimentation humaine : 8 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prendre conscience des exigences des méthodes utilisées dans la culture des végétaux, l'élevage des animaux, des transformations biologiques des aliments. ▪ Mobilisation de notions relatives à la nutrition, à la reproduction, à la croissance, à la fermentation. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyse de la constitution chimique des aliments. ▪ Inventaire et étude expérimentale des besoins alimentaires de l'homme. ▪ La recherche systématique des constituants des aliments par des réactions chimiques. ▪ Approche diététique des besoins alimentaires de l'homme. ▪ Les mécanismes de la fermentation. 	<p>Comment l'homme se procure-t-il les aliments nécessaires à ses besoins ? Comment améliorer la production alimentaire dans les élevages et les cultures ? Comment l'homme contrôle-t-il les transformations biologiques par les micro-organismes ?</p>	<p>Première et seule approche des biotechnologies. Problèmes de gestion envisageables.</p>
<p>Diversité, parentés et unité des êtres vivants : 7 heures à répartir sur l'année.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier les êtres vivants en utilisant une clé dichotomique. ▪ Classer selon les critères de la classification évolutive. ▪ Etablir leur unité à un niveau structurel. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mémorisation des critères de la clé dichotomique et des critères de la classification actuelle. ▪ Présentation exhaustive de la classification actuelle des êtres vivants. ▪ Interprétation évolutive de la classification. 	<p>Comment déterminer un être vivant à partir d'une clé dichotomique ? Comment classer un être vivant dans la classification actuelle ?</p>	<p>Classification sommaire des êtres vivants rencontrés. Notion d'espèce.</p>



5 - Conclusion :

5-1 Les nouveaux programmes restent centrés sur les grandes directions déjà présentes dans nos programmes actuels :

Le cycle d'observation et d'adaptation (6^{ème}) est ancré dans le milieu proche et les pratiques humaines.

Le cycle central 5^{ème} et 4^{ème} privilégie l'éducation à la santé et à l'environnement. Les programmes se centrent sur les fonctions du vivant et le fonctionnement de la planète en lien avec les préoccupations humaines et l'histoire de la terre et de la vie :

5^{ème} : Fonctionnement du corps humain et santé, respiration et occupation des milieux, évolution des paysages au cours du temps.

4^{ème} : Activité interne du globe, procréation et pérennité des espèces dans les milieux, la transmission de la vie chez l'homme.

Au cycle d'orientation : 3^{ème} l'enseignement est centré sur l'Homme.

Diversité et unité des êtres humains, risques infectieux et protection de l'organisme, histoire de la Terre, évolution des êtres vivants, responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement.

5-2 Les approches pédagogiques développées dans ces nouveaux programmes correspondent aux recherches actuelles en didactique :

- L'utilisation d'une démarche d'investigation dans la construction du savoir.
- La diversification des activités tant de recherche que de production.
- L'évaluation et la mise en place du suivi des acquisitions des élèves.
- La prise en compte des acquis de l'école primaire et des représentations ou "conceptions" des élèves.
- L'utilisation des technologies de l'informatique.
- L'introduction d'une approche historique des sciences.

Josette Surrel





Activités pour la classe en collège :

Une classe de Sixième s'intéresse à l'environnement Mise en place d'un projet au collège Louis Querbes à Vourles

1 - Présentation du projet :

Cette action interdisciplinaire s'est déroulée dans le cadre des cours de SVT, de Mathématiques et de Français, avec l'aide d'animateurs confirmés (FRAPNA, CORA, SMIRIL).

Nous avons mis en place un projet afin de permettre aux élèves :

- d'apprendre en se faisant plaisir ;
- de donner un sens à leurs apprentissages ;
- de mettre en relation les observations faites sur le terrain et leurs acquis.

Cette action a permis aussi de créer une dynamique au sein de l'équipe pédagogique.

Titre du projet : Comment participer à la biodiversité sur l'île de la Table Ronde ?

1.1 - Les objectifs du projet :

- Découvrir son environnement proche.
- Respecter l'environnement sur l'espace nature de l'île de la Table Ronde à Sérézin.
- Construire des nichoirs.
- Produire des textes et des contes et les présenter à l'occasion d'un spectacle.
- Agir en écocitoyen en menant une action sur un site protégé.

1.2 - Déroulement des interventions sur l'année :

- **1^{ère} étape : de septembre à octobre :**
 - ✓ Ballade ornithologique et botanique.
 - ✓ Pêche des invertébrés dans la lône (dérivation saisonnière d'un fleuve).
 - ✓ Repeuplement des bords du Rhône (plantation d'une haie).

- **2^{ème} étape : d'octobre à janvier :**
 - ✓ Fabrication et installation de nichoirs pour des espèces protégées (chauve-souris, chouette hulotte, passereaux).



- **3^{ème} étape : janvier et février :**
 - ✓ Animation FRAPNA sur «le Rhône fleuve à préserver».
 - ✓ Animation FRAPNA «un avenir pour nos déchets» et «tous autour de l'eau» (animation gratuite proposée par le Conseil Général du Rhône).
- **4^{ème} étape : mars :**
 - ✓ Ecoute et identification de différents chants d'oiseaux (chardonneret, pic épeiche, pinson des arbres, troglodyte mignon...)
 - ✓ Enregistrement sonore des chants d'oiseaux.
 - ✓ Exploitation de cette activité en cours de musique.
- **5^{ème} étape : avril et mai :**
 - ✓ Mise au point du spectacle.

1.3 – Production :

- Ecriture par les élèves d'un journal de bord et de contes.
- Spectacle à la ferme au Loup sur l'île de la Table Ronde présentant le travail des élèves.

1.4 – Intervenants :

Cette action s'est déroulée dans le cadre des cours de SVT, de Mathématiques, de Français, ainsi qu'avec l'aide d'animateurs extérieurs à l'établissement :

- ▮ FRAPNA :Fédération Rhône-Alpes de Protection de la Nature.
- ▮ CORA : Centre Ornithologique Rhône-Alpes.
- ▮ SMIRIL :Syndicat Mixte du Rhône des Iles et des Lônes.
- ▮ Professeur de français : Madame Dalesme.
- ▮ Professeur de mathématiques : Madame Gréa.
- ▮ Professeur de musique : Madame Gastaud.
- ▮ La documentaliste : Madame Ferroul.
- ▮ Professeur de SVT et professeur principal de la classe : Madame Tissot Tillet.

2 - Description de quelques animations :

1^{ère} animation :

- ✓ Observation à la jumelle de milans noirs en migration, de cygnes, d'un martin-pêcheur et d'un héron cendré.
- ✓ Pêche aux invertébrés dans la mare (notonecte, gammare, écrevisses.)
- ✓ Observation de grosses coquilles de moules d'eau douce brisées indiquant la présence de ragondins.
- ✓ Observations de traces de dents de castors sur un tronc d'arbre.



- ✓ Plantation d'une haie dans une prairie dans le but de créer un milieu de vie (protection et reproduction).
- ✓ Récolte d'espèces végétales pour la réalisation d'un herbier.
- ✓ Rédaction d'un article dans le cadre du cours de français rendant compte de la journée (Une journaliste du Progrès de Lyon était présente).

2^{ème} animation :

- ✓ Travail en mathématiques sur les mesures, avec des plans fournis par le CORA.
- ✓ Traçage sur les planches de bois des cotes pour chaque type de **nichoirs** (passereaux, chouette hulotte, chauve-souris).
- ✓ Assemblage et vissage des planches.

3^{ème} animation :

- ✓ Préparation avec la documentaliste d'un travail de recherche au CDI (Internet, livres¹) dans le but de construire un questionnaire sur le mode de vie et de reproduction des oiseaux observés.

Animation «le Rhône un fleuve à préserver» organisée par la FRAPNA
déroulement :

- Les bases de l'écosystème du Rhône.
- La circulation des polluants.
- Les déchets dans la nature et leur durée de vie.
- Pose des nichoirs par les animateurs du SMIRIL et réponse au questionnaire.

Animation par la FRAPNA «un avenir pour nos déchets» :

Les déchets aujourd'hui, la quantité produite par habitant, le recyclage, le tri, les déchetteries, les décharges.

Animation FRAPNA « tous autour de l'eau » :

L'eau sur la planète, les différents états de l'eau, les besoins d'eau, le gaspillage de l'eau, le cycle de l'eau.

¹ Guide d'identification de Lars Jonsson. Guide de terrain les rapaces diurnes et nocturnes de Christian Guillaume chez De Boeck et Belin.



4^{ème} animation :

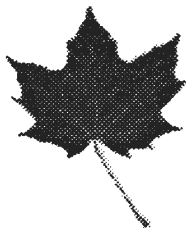
- ✓ Enregistrement des chants des oiseaux et utilisation de l'enregistrement lors du spectacle de fin d'année en fond sonore.
- ✓ Utilisation de l'enregistrement par le professeur de musique dans le cadre de son programme de 6^{ème}.

5^{ème} animation :

- ✓ Fabrication de pain dans le four à pain de la ferme au Loup, fabrication de la pâte à pain par les élèves.
- ✓ Four à pain rénové et remis en route pour la circonstance.
- ✓ Fabrication de pâte à pain par les collégiens et dégustation de pain lors du spectacle
- ✓ Lecture des contes écrits par les collégiens dans le cadre du cours de français.

NathalieTissot-Tillet





Activités pour la classe en collège :

Des stratégies et des activités pour émettre des hypothèses

Introduction : Emettre des hypothèses et les mettre à l'épreuve :

L'apprentissage de la démarche scientifique est un vaste programme...que nous effleurons sans toujours pouvoir créer des situations permettant à l'élève de s'approprier cette démarche !

1 - Faire émettre des hypothèses :

Une étape nous a paru importante : celle où l'élève émet des hypothèses pour répondre à un problème posé. Les propositions qu'il fait alors, reflètent les **conceptions** et connaissances qu'il a du phénomène étudié. Ces conceptions correspondent alors au système explicatif qu'il a mis en place lors de ses apprentissages antérieurs scolaires ou non.

Ce recueil des conceptions s'est élaboré à partir de deux chapitres relatifs aux transformations des aliments dans l'appareil digestif et traités en classes de 5^{ème} et de 3^{ème}. C'est un domaine où de nombreuses idées fausses installées dans les esprits, font obstacle à la compréhension du phénomène.

Ces idées perdurent et se retrouvent tout au long de la scolarité. L'utilisation de tests initiaux ont fait apparaître les mêmes conceptions en 5^{ème} et en 3^{ème}.

Voici quelques exemples relevés :

- ✓ L'essentiel de la digestion se passe dans l'estomac : "c'est dans l'estomac que les aliments sont le mieux digérés car il trie, il broie, il travaille le plus".
- ✓ Digérer c'est trier les bons et les mauvais aliments.
- ✓ Les aliments sont dissous par l'eau et les boissons.
- ✓ Les aliments deviennent liquides car ils sont écrasés, broyés lors de leur passage dans le tube digestif.
- ✓ Les aliments sont dissous par la bile et les acides présents dans le tube digestif, ils se décomposent.
- ✓ Les aliments passent par la trachée, traversent le foie...
- ✓ Et le tube digestif est étanche !

Ces évaluations diagnostiques nous ont permis de cerner ce qui est présent dans l'esprit de l'élève et qui va lui servir de socle pour élaborer un nouveau savoir.

Il est important de construire une logique de cours qui amène l'élève, à remettre en cause, par lui-même, les explications qu'il a pu fournir à une question posée.



2 - Mise à l'épreuve des hypothèses retenues :

2-1 Recherche des conséquences vérifiables des hypothèses émises :

Cette deuxième étape consiste à anticiper les effets **observables, mesurables**, les implications de l'hypothèse émise sur le phénomène étudié : si j'affirme que les aliments sont dissous par l'eau, alors un aliment solide mélangé avec de l'eau va disparaître.

Cette étape amène les élèves à faire le lien entre les idées plus ou moins farfelues qu'ils peuvent avoir envie de donner et le réel. L'élève doit argumenter ses propres idées qui ne sont plus le fruit de son imagination, mais le produit d'un raisonnement déductif.

2-2 Recherche des activités à mettre en œuvre pour vérifier les conséquences de l'hypothèse émise :

Ce principe de réalité va être renforcé par la recherche d'observations, de résultats expérimentaux, par l'élaboration d'un protocole expérimental pour vérifier une ou des conséquences vérifiables émises. Cette étape permet d'aborder certaines compétences peu sollicitées comme celle d'élaborer un protocole expérimental.

2-3 mise en œuvre des activités :

Cette mise en œuvre va lui permettre de réfuter ou valider les hypothèses émises. Les résultats obtenus lors de l'expérimentation, obligent l'élève à remettre en question certaines de ses idées.

Conclusion :

Cet apprentissage de la démarche scientifique nous amène à prendre en compte le savoir initial de l'élève et de construire son savoir à partir de ce déjà- là. L'enseignant ne plaque pas un savoir extérieur à l'élève, il l'amène à utiliser sa propre logique et à confronter ses idées avec le réel, source de toute connaissance scientifique.

Josette Surrel



1 – Classe de 5ème : La digestion :

1.1 – Test initial et recueil des acquis et conceptions :

Le test a été fait avant toute activité sur les aliments ou la digestion sur deux groupes hétérogènes d'élèves de 5^{ème}.

1) *Pour toi, que signifie " digérer" ce que tu as mangé ?*

- Trier les aliments : 6
- Les aliments vont dans le ventre : 9
- Rejeter ce qui n'est pas bon : 3
- **Transformer en bouillie, décomposer les aliments : 8**
- Broyer les aliments : 2
- Rejeter dans les urines : 1
- Ne sais pas : 9

2) *Dans quelle partie du corps les aliments sont-ils le mieux digérés ?*

- **Estomac : 24**
- Intestin : 5
- Œsophage : 1
- Foie : 1

3) *Où vont les aliments qui ne ressortent pas de ton corps ?*

- **Dans le sang : 11**
- Dans les organes : 10
- Dans le ventre : 2
- Dans les muscles : 6
- Dans l'estomac : 1
- Ne sais pas : 7

Deux obstacles à la compréhension de la digestion apparaissent dans les réponses données :

- Les aliments sont digérés essentiellement dans l'estomac.
- Les aliments sont transformés par des phénomènes mécaniques. "*Les aliments quand ils sont mâchés sont réduits en petits morceaux et arrivés dans l'estomac ils sont broyés. Ils deviennent liquides puis des excréments*"

Angélique Parfait



1.2 - Présentation d'une séquence prenant en compte les conceptions des élèves et traitant des transformations des aliments :

Cette leçon se situe dans la partie : fonctionnement du corps et nutrition.

L'objectif cognitif étant de montrer que les nutriments utilisés en permanence par les organes proviennent de la digestion des aliments.

Les objectifs méthodologiques sont :

- *Poser un problème.*
- *Elaborer le principe d'un protocole.*
- *Manipuler en respectant le protocole.*

1.2.1 - Le problème a pu être posé lors d'une première séance :

- *Un rappel du repas du lapin est fait oralement avec les élèves (herbe, carottes) aliments solides de couleurs différentes.*
- *L'observation d'une dissection du tube digestif du lapin permet d'identifier et de placer 5 noms du tube digestif sur le schéma de la dissection.*
- *Un tableau est à compléter, il rappelle la consistance et la couleur des aliments ingérés (solides ou liquides) ainsi que celles du contenu de l'estomac, de l'intestin grêle et du gros intestin.*

<i>Trajet</i>	<i>Bouche</i>	<i>Estomac</i>	<i>Intestin grêle</i>	<i>Gros intestin</i>	<i>Extérieur</i>
<i>Consistance</i>	<i>Solide</i>	<i>Solide</i>	<i>Liquide</i>	<i>Solide</i>	<i>Solide (crottes)</i>
<i>Couleur</i>	<i>Vert, orange</i>	<i>Vert</i>	<i>Transparent, jaune clair</i>	<i>Marron</i>	<i>Marron noir</i>

- *En réponse aux questions posées, trois phrases sont à rédiger :*
Q1 : Où passent les aliments consommés ?
Q2 : Comment agit le tube digestif sur les aliments ingérés ?
Q3 : Que deviennent les déchets ?
- *Une mise en commun et un choix des meilleures réponses sera fait en cours pour élaborer le bilan.*

Notion construite :

Les aliments consommés progressent dans le tube digestif qui est constitué d'un ensemble d'organes creux : la bouche, l'œsophage, l'estomac et l'intestin grêle, le gros intestin.

Le tube digestif (estomac, intestin) agit sur les aliments solides ingérés, ils deviennent solubles.

Les déchets vont dans le gros intestin puis ils sont éliminés à l'extérieur par l'anus.



La notion de solubilité doit être rappelée par l'enseignant, elle a été vue en Sciences physiques dans le cours : l'eau est un solvant.

Ces premiers constats permettent d'aborder le premier problème : **Comment les aliments solides deviennent-ils solubles dans le tube digestif ?**

1.2.2 - Une deuxième séance permet d'envisager la résolution du problème posé :

Problème : Comment les aliments solides sont-ils transformés en aliments solubles dans le tube digestif ?

Trois hypothèses proposées oralement par les élèves et leurs conséquences vérifiables sont retenues. Ces hypothèses reprennent des idées données par les élèves lors du test initial.

- H1 : les aliments solides sont transformés en aliments solubles, grâce à la mastication
Si...alors un aliment solide écrasé devient soluble.
- H2 : Les aliments solides sont transformés sous l'action des sucs digestifs en aliments solubles.
Si...alors les aliments solides en présence de sucs digestifs deviennent solubles.
- H3 : les aliments solides sont transformés par l'action des sucs digestifs et la mastication.
Si...alors les aliments solides écrasés en présence de sucs digestifs deviennent solubles.

Déroulement du travail :

1er temps :

Tous les élèves, par groupe de 3- 4, travaillent sur la deuxième hypothèse pour consolider les acquis méthodologiques de 6ème sur l'élaboration du protocole. Ce sont des prérequis qui sont alors réactivés.

Consigne : faire un dessin accompagné d'un texte pour présenter une expérience qui vérifie la conséquence proposée, le suc digestif étudié est la salive, l'aliment solide est l'amidon cuit.

L'enseignant circule et sélectionne quelques propositions judicieuses qui seront présentées au groupe sur un transparent.

Les élèves discutent entre eux pour donner les critères d'un bon protocole et pouvoir valider les protocoles présentés.

Les critères retenus à ce niveau peuvent être :

- ✓ On doit pouvoir comparer les résultats du tube témoin et ceux du tube expérimental
- ✓ On doit ne faire varier qu'un seul élément.
- ✓ On doit avoir un nombre suffisant d'observations.



2ème temps :

Le professeur réalise l'expérience, en utilisant l'amidon cuit et l'amylase (sous forme de maxillase) *chaque élève fait une description du protocole et un schéma précisant :*

- ▶ Le matériel utilisé.
- ▶ Le déroulement des étapes.
- ▶ Les résultats observés.

3ème temps :

Les élèves par groupe de 4 ou 5 choisissent une des trois hypothèses retenues et leur conséquence vérifiable et doivent élaborer un protocole en utilisant non plus de l'empois d'amidon, mais un aliment de consistance solide, qui peut facilement être écrasé ou découpé en cubes.

Le matériel proposé est du blanc d'œuf cuit et un extrait d'intestin ou de pancréas, le *suc digestif proposé doit agir sur les protéines.*

Le contenu des tubes devient transparent lorsque l'albumine est transformée en peptides ou acides aminés solubles

- *Les élèves doivent soumettre le projet de protocole à l'approbation de l'enseignant avant de pouvoir réaliser la manipulation.*
- *Les élèves réalisent leur protocole et rédigent un compte- rendu reprenant les 3 points vus précédemment (le matériel utilisé, les étapes, les résultats observés).*

4ème temps :

- Une mise en commun des résultats obtenus par les différents groupes est faite par l'enseignant.
- Chaque groupe doit ensuite répondre à la question : "*En reprenant les trois hypothèses formulées, répondre au problème posé en choisissant l'hypothèse qui a été validée par l'expérience.*"
- D'autres documents ou d'autres observations du fonctionnement de leur propre appareil digestif montrent que l'action des sucs digestifs est facilitée dans le tube digestif par les phénomènes mécaniques (étude des dents, mouvements du tube digestif).
- ***Une notion est construite par les élèves en réponse au problème posé : Les aliments fragmentés sont transformés dans le tube digestif par les sucs digestifs, en nutriments solubles. L'action des sucs digestifs est facilitée par les actions mécaniques : mastication et contractions de la paroi du tube digestif.***

1.2.3 - Conclusion :

Si pour des problèmes de temps, le protocole est conçu et ne peut pas être réalisé, des résultats expérimentaux peuvent alors être donnés sous forme de documents (schémas, textes) pour réfuter les hypothèses erronées et valider l'hypothèse retenue.

- ▶ 1ère Hypothèse : Les aliments solides sont transformés car ils sont écrasés dans le tube digestif :

Tube A : Blanc d'œuf entier ou en gros morceaux à 37°C + eau (tube témoin).



Tube B : blanc d'œuf en fines particules à 37°C (écrasé avec un pilon) + eau (tube expérimental).

Résultats : En A et B : pas de transformation du blanc d'œuf, il est resté solide, il n'est pas devenu soluble.

L'hypothèse n'est pas validée.

- ▶ 2^{ème} Hypothèse : le tube digestif fabrique un produit qui agit sur les aliments solides :

Tube A eau + cubes de blanc d'œuf (tube témoin).

Tube C cubes de blanc d'œuf + extrait de pancréas + eau (tube expérimental)

Résultats : le blanc d'œuf n'est pas transformé dans le tube A et il est très peu transformé dans le tube C.

L'hypothèse est partiellement validée.

- ▶ 3^{ème} Hypothèse le tube digestif fabrique un produit qui agit sur les aliments solides écrasés

Tube C cubes de blanc d'œuf + extrait de la paroi de l'intestin + eau (tube témoin).

Tube D particules de blanc d'œuf + extrait de la paroi de l'intestin + eau (tube expérimental).

Résultats le blanc d'œuf est devenu soluble dans le tube D, il a un été un peu transformé dans le tube C.

L'hypothèse est validée.

Jocelyne Caniato, Josette Surrel



2 – Classe de 3^{ème} : La digestion :

2.1. – Test initial :

Un test initial a été proposé à 55 élèves de deux classes de Troisième, avant de commencer tout travail sur la digestion.

Voici les réponses obtenues à quelques questions.

Pour chaque proposition indiquer si les affirmations sont vraies ou fausses :

	Vrai	Faux	Je ne sais pas
<p>1) Pour toi la digestion c'est :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Un tri entre les bons et les mauvais aliments. ▪ Une simplification moléculaire des aliments. ▪ Un broyage des aliments. ▪ Une transformation chimique des aliments. ▪ Une liquéfaction des aliments. <p><u>Autres propositions</u> faites par les élèves (dissoudre les aliments avec les sucs gastriques)(stocker, rejeter tous les mauvais éléments)</p>	<p>27 12 53 25 39</p>	<p>25 24 1 15 4</p>	<p>3 18 0 13 9</p> <p><i>(question pas toujours comprise, formulation difficile des réponses proposées)</i></p>
<p>2) En fin de digestion les aliments sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rejetés. ▪ Stockés. ▪ Déversés dans le sang. <p><u>Autres propositions</u> : <i>stockés puis rejetés petit à petit (la digestion permet de garder que les bons côtés des aliments) (rejetés s'ils ne sont pas utilisés par l'organisme) (stockés que pour les bons aliments) (séparés des nutriments)</i></p>	<p>43 24 38</p>	<p>11 25 12</p>	<p>1 3 4</p> <p><i>Il est préférable de demander : "en fin de digestion les nutriments sont : "</i></p>
<p>3) Les organes où ont lieu la digestion sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le gros intestin. ▪ L'estomac. ▪ L'œsophage. ▪ Le foie. ▪ L'intestin grêle. ▪ La bouche. ▪ Le pancréas organe peu connu. <p><u>Autres propositions</u></p>	<p>33 55 8 20 29 20 18</p>	<p>15 0 38 28 15 30 21</p>	<p>5 0 9 7 9 4 10</p> <p><i>Il y a confusion pour les élèves, entre lieu de passage des aliments et lieu de transformation</i> <i>La question pourrait être formulée : " les organes où les aliments subissent une transformation sont : "</i></p>



4) Les aliments sont :			
▪ Un mélange de nutriments.	34	5	14
▪ Un mélange de glucides, lipides, protides.	43 8	6 30	7 17 *
▪ Constitués de molécules de grande taille, ce qui les empêchent de traverser la paroi du tube digestif.	26	13	15
▪ Transformés dans le tube digestif en nutriments.	32 38	11 7	9 8
▪ Digérés puis rejetés après l'intestin grêle			
▪ Digérés puis utilisés par les cellules de l'organisme.	35	8	11
▪ Transformés au cours de la digestion en molécules de petite taille qui peuvent être transportées par le sang.			
<u>Autres propositions</u> : (digérés en plusieurs étapes)			

Quelques remarques :

Certaines réponses **font obstacle** à la compréhension du phénomène de digestion :

- La digestion est un tri des bons et des mauvais éléments, ce n'est pas une transformation chimique.
- La digestion a lieu dans le gros intestin, mais pas dans la bouche, la salive n'est pas identifiée comme jouant un rôle dans la digestion.
- Les aliments sont rejetés en fin de digestion.

Ce test montre aussi des acquis qui vont pouvoir servir **d'appui** pour construire ce concept de digestion au niveau 3^{ème}.

Jocelyne Caniato



2.2. Traitement de deux conceptions erronées sur le lieu essentiel de la digestion :

2.2.1. Première conception : L'essentiel de la digestion se passe dans l'estomac :

A. Emergence des prérequis et des conceptions :

- Un test initial individuel est réalisé par écrit, portant sur 2 points :
 - Les mécanismes et les organes qui interviennent dans la digestion.
 - Le devenir des aliments en fin de digestion.

En classe de 5^o, les élèves ont étudié :

- Le trajet des aliments dans le tube digestif.
- L'action des sucs digestifs et des phénomènes mécaniques sur les aliments pour les transformer en nutriments.
- Le passage des nutriments à travers la paroi de l'intestin vers le sang qui les transporte aux organes.

- En début de cours, après avoir réalisé le test initial le professeur donne aux élèves les pourcentages des réponses obtenues et fait constater qu'une idée est très fréquente dans les réponses données : "**les aliments sont digérés dans l'estomac**".

Avant d'aller plus loin dans l'approfondissement du concept de digestion, le professeur décide de mettre en défaut cette conception qui risque de parasiter la compréhension du phénomène de la digestion en classe de 3^{ème}. **Le but de ce travail sera alors d'amener les élèves à dépasser cet obstacle lié à l'idée que l'essentiel de la digestion se produit dans l'estomac.**

B. Traitement de cette conception erronée : séance d'1 heure :

Dans un premier temps :

- Oralement les élèves recherchent les implications de l'idée, la liste est écrite sur le tableau
Si les aliments sont digérés dans l'estomac alors :

- *Les autres parties du tube digestif, après l'estomac, n'ont qu'un rôle de transport.*
- *Tous les sucs digestifs sont présents dans l'estomac ou avant l'estomac.*
- *Tous les nutriments sont présents dans l'estomac.*
- *Sans estomac la digestion ne se fait pas...*

- On peut aider les élèves en posant quelques questions :

Si les aliments sont digérés dans l'estomac :

- *Quel est le rôle des autres parties du tube digestif ?*
- *Où seraient produits les sucs digestifs ?*
- *Où seraient les nutriments ?*
- *Que se passerait-il si l'on supprime l'estomac ?*



Dans un deuxième temps :

Le traitement de cette conception est organisé en sous-groupes. Chaque groupe dispose de la liste des conséquences vérifiables et de l'ensemble des documents.

Conséquences vérifiables	Documents proposés
1. Les autres parties du tube digestif, après l'estomac, n'ont qu'un rôle de transport.	<u>Document</u> montrant un homme sans intestin grêle a besoin d'une perfusion de glucose pour survivre. <u>Document</u> montrant le contenu de l'intestin grêle dans sa première partie et dans sa dernière partie.
2. Tous les sucs digestifs sont présents dans l'estomac ou avant l'estomac.	<u>Document</u> donnant la liste des sucs digestifs présents dans les différentes parties du tube digestif (schéma). <u>Document</u> montrant le contenu de l'intestin grêle dans sa première partie et dans sa dernière partie.
3. Tous les nutriments sont présents dans l'estomac.	<u>Document</u> montrant le contenu de l'estomac : glucose + quelques acides aminés + aliments non digérés. <u>Document</u> montrant le contenu de l'intestin grêle et la présence de nombreux nutriments et d'aliments non digérés.

Chaque groupe doit :

- ▶ choisir une conséquence vérifiable et les documents qui lui permettront de vérifier la conséquence choisie
- ▶ argumenter ses choix

Dans un troisième temps :

Un élève de chaque groupe présente la conséquence et les documents choisis ainsi que les arguments en lien avec la conséquence vérifiable. Ce travail de synthèse permet de rassembler un **faisceau de preuves** qui réfute l'idée de départ que l'essentiel de la digestion a lieu dans l'estomac.

Exemple de réponses possibles :

Conséquence 1 : *Les autres parties du tube digestif, après l'estomac, n'ont qu'un rôle de transport.*

Document 1 montrant un homme sans intestin grêle a besoin d'une perfusion de glucose pour survivre

Arguments attendus :

- L'estomac ne suffit pas pour apporter le glucose nécessaire à l'organisme.
- L'intestin fournit du glucose à partir des aliments digérés, donc l'intestin a aussi un rôle dans la digestion des aliments.



Document 2 montrant le contenu de l'intestin grêle dans sa première partie et dans sa dernière partie.

Arguments :

- Ce ne sont pas les mêmes aliments au début et à la fin de l'intestin grêle, donc des aliments sont transformés, l'intestin grêle joue un rôle dans la digestion des aliments.

Donc les autres parties du tube digestif après l'estomac interviennent dans la digestion.

Conséquence 2 : *Tous les sucs digestifs sont présents dans l'estomac ou avant l'estomac.*

Document 1 donnant la liste des sucs digestifs présents dans les différentes parties du tube digestif (schéma)

Arguments :

- Dans la bouche et l'estomac, il n'y a pas de sucs digestifs qui digèrent les lipides.
- L'intestin grêle contient des sucs digestifs qui digèrent des aliments.

D'autres documents peuvent être proposés : schéma du tube digestif qui montre que la bile et le suc pancréatique se déversent dans l'intestin grêle et les résultats d'une expérience de digestion in vitro montrant le rôle du suc pancréatique.

Donc il y a des sucs digestifs dans les parties du tube digestif situées après l'estomac.

Conséquence 3 : *Tous les nutriments sont présents dans l'estomac.*

Document montrant le contenu de l'estomac : glucose + quelques acides aminés + aliments non digérés.

Document montrant le contenu de l'intestin grêle et la présence de nombreux nutriments et d'aliments non digérés.

Argument :

- Dans l'estomac, il y a quelques aliments digérés (nutriments) et beaucoup d'aliments qui ne le sont pas.
- Dans l'intestin il y a de nombreux nutriments.

Donc la digestion se fait dans l'estomac et aussi dans l'intestin.

NB : Certains documents proposés dans cet exercice seront repris dans la suite du cours. Leur analyse ayant déjà été faite, ils seront travaillés beaucoup plus rapidement. Le temps utilisé pour ce travail de une heure sera donc ré- investi par la suite.

Jocelyne Caniato, Josette Surrel



2.2.2. Deuxième conception : L'amidon contient du glucose :

Une séance précédente a montré que sous l'action de l'amylase salivaire du glucose est apparu. Un problème se pose alors : **comment se forme le glucose à partir de l'amidon ?**

Les hypothèses avancées par les élèves n'évoquent pas clairement l'idée de simplification moléculaire de l'amidon. Les connaissances des élèves ne sont pas opératoires et font obstacle à la notion à acquérir. Il faut donc les guider vers cette idée et conforter l'hypothèse émise.

Deux objectifs sont visés :

- *Emettre une hypothèse explicative et une conséquence vérifiable.*
- *Mettre à l'épreuve cette hypothèse.*

1^{er} temps : Un problème est rappelé par l'enseignant : **comment sous l'action de l'amylase sur l'amidon, du glucose s'est-il formé ?** Les élèves donnent par oral leurs idées(hypothèses) :

- ✓ *Il y a du glucose dans l'amidon.*
- ✓ *L'amylase fait ressortir le glucose de l'amidon.*
- ✓ *L'amylase sépare les molécules de glucose de celles de l'amidon.*

Le rôle de l'amylase semble être de faire ressortir et apparaître les molécules de glucose qui sont cachées dans l'amidon. L'idée de la transformation de l'amidon en glucose n'est pas perçue.

"Les élèves considèrent un changement chimique comme un processus au cours duquel une substance change certaines de ses propriétés tout en conservant son identité S'il y a apparition de quelque chose de différent des substances de départ, les élèves optent, dans leurs explications, plutôt pour **la préexistence des substances finales à l'intérieur des substances initiales** que pour la formation de substances nouvelles. Le mécanisme de la réaction chimique serait un "accrochage" ou un "décrochage" des substances entrant en réaction, pas une transformation" *Aster N°26 1998 p 102.*

Comment amener les élèves à l'idée de simplification moléculaire de l'amidon qui devient du glucose ?

2^{ème} temps :

- ✓ *Un schéma simplifié des deux molécules est présenté, l'amidon apparaît comme un ensemble de petites molécules de glucose liées entre elles et non plus comme un ensemble d'atomes liés entre eux (notion de molécule acquise en chimie).*
- ✓ *L'idée que les molécules d'amidon vont être coupées par l'amylase, en molécules de glucose, peut alors être émise.*

3^{ème} temps : Mise à l'épreuve de cette hypothèse

Une conséquence peut être émise : si les molécules d'amidon sont coupées, alors les molécules de glucose sont plus petites.



- ✓ **Pour valider cette idée**, une expérience peut être proposée ou peut être mise en œuvre par les élèves après présentation du matériel et élaboration d'un protocole.
- ✓ Un dialyseur contient de l'amidon, un autre dialyseur ne contient que du glucose. Des tests d'identification de ces molécules sont utilisés.
- ✓ Les résultats montrent que les molécules de glucose traversent la membrane du dialyseur, alors que celles de l'amidon ne passent pas.

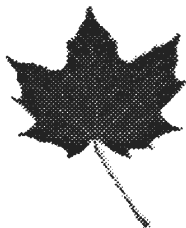
L'hypothèse est validée : Les molécules de glucose sont petites, celles de l'amidon sont grosses, les molécules d'amidon sont simplifiées en molécules de glucose.

Conclusion :

En présence d'amylase, les molécules d'amidon sont coupées en molécules de glucose plus petites, les molécules d'amidon vont disparaître et les molécules de glucose plus petites vont apparaître, ce sont des nutriments.

Josette Surrel





Activités pour la classe en lycée :

Elaborer le principe d'un protocole expérimental

Introduction :

Pourquoi avoir choisi cet objectif peu sollicité dans nos classes ?

- ▶ Les professeurs préfèrent souvent une démarche explicative où l'élève cherche la réponse au problème posé dans les résultats obtenus d'une expérience réalisée ou non. La recherche d'hypothèses et de protocole apparaissent comme une perte de temps liée au tâtonnement.
- ▶ Les élèves exécutent les protocoles donnés par l'enseignant. Leurs apprentissages sont alors centrés sur les objectifs techniques plus que méthodologiques.

Et pourtant cette démarche explicative d'investigation participe à la formation de l'esprit scientifique. Le fait d'élaborer un protocole expérimental permet aux élèves de donner du sens aux activités proposées et de percevoir comment se construisent les connaissances scientifiques.

Comment apprendre aux élèves à construire un protocole ?

Selon les chapitres et les connaissances des élèves cette approche peut être modulée :

- Certains protocoles ne sont pas concevables ou en partie seulement, le principe peut être énoncé en lien avec la conséquence vérifiable, les modalités techniques de mise en œuvre étant trop complexes pour les élèves.
- D'autres sont concevables mais non réalisables en classe, un travail peut être fait sur l'élaboration du protocole, même si la partie réalisation est fournie sous forme de documents.
- Et enfin certains protocoles sont à la fois concevables et réalisables.

Les notions d'expérience et de protocole expérimental doivent être connues par les élèves :

- **Une expérience** est une reproduction d'un phénomène naturel visant à mettre à l'épreuve une hypothèse, en contrôlant le maximum de paramètres. Il s'agit d'ajouter, de faire varier ou de supprimer un facteur testé, en maintenant constants les autres facteurs qui doivent être aussi proches que possibles des conditions naturelles.
- **Un protocole** est un compte rendu détaillé d'une succession d'opérations (procédures) visant à reconstituer au laboratoire un phénomène naturel, en prenant en compte :
 - ✓ Les conditions expérimentales.
 - ✓ Les moyens à utiliser pour agir sur le facteur étudié et maintenir constants les autres facteurs.
 - ✓ Les mesures à faire en lien avec le phénomène étudié.

Josette Surrel, Dominique Huc



Exemples

Nous avons choisi de travailler sur deux exemples :

- Elaborer un protocole réalisable en classe à partir d'un modèle (exemple classe de 2nde).
- Elaborer le principe d'un protocole non réalisable en classe (utilisation du logiciel REHOR en Terminale S).

Exemple 1 - Classe de Seconde : La circulation des masses d'air dans l'atmosphère.

Problème posé : Comment les masses d'air circulent-elles dans l'atmosphère ?

- ▶ Comment les vents apparaissent-ils ?
- ▶ Comment les vents sont-ils déviés à la surface de la Terre Ou comment s'établit la trajectoire courbe des vents ?

Place de l'activité proposée

- La découverte du mécanisme de création des vents conduit au constat que la trajectoire des vents est courbe et non rectiligne.
- Le problème relatif à la trajectoire courbe des vents est alors formulé.

L'hypothèse est présentée aux élèves comme étant une affirmation validée : « *la rotation de la Terre détermine (grâce à une force, la force de Coriolis) la trajectoire courbe des vents* ».

Déroulement de l'activité : conception d'un protocole permettant de valider l'hypothèse

Le matériel est présenté :

- La masse d'air est représentée par un liquide coloré.
- La terre (hémisphère nord) est matérialisée par un hémisphère qui peut tourner.

Les consignes sont données aux élèves :

1. Envisagez les conséquences vérifiables: (possibilité de s'aider en réalisant une manipulation libre du modèle).

Trois conséquences peuvent être émises, dans 3 cas possibles : S'il est vrai que la rotation de la Terre détermine la trajectoire courbe des vents alors on prévoit que :

- Lorsque la sphère est immobile, le liquide coloré a une trajectoire verticale et rectiligne.
- Lorsque la sphère tourne, la trajectoire du liquide coloré s'éloigne de la verticale.
- Si le sens de rotation de la sphère est inversé, le sens de la trajectoire du liquide coloré est inversé.



2. Concevez un protocole qui permet de tester les conséquences vérifiables sachant :

- Que vous pouvez améliorer votre protocole au fur et à mesure que vous manipulez.
- Que tous les gestes réalisés doivent être justifiés.

3 Faites des schémas présentant d'une part les dispositifs expérimentaux et d'autre part les résultats obtenus.

Remarques :

Les élèves ayant déjà conçu des protocoles expérimentaux lors de séances antérieures de TP, prennent en compte spontanément un certain nombre de paramètres expérimentaux (sphère immobile et en rotation, quantité de liquide, lieu de dépôt...)

C'est seulement lors de la manipulation du modèle que la plupart des élèves pensent :

- Que le sens de rotation n'est pas choisi au hasard, que l'on peut choisir deux sens de rotation.
- Que la vitesse de rotation de la sphère doit être constante.
- Que la vitesse de rotation de la sphère doit rester identique quand le sens de la rotation varie.

*La prise en compte de ces paramètres permet alors, de critiquer le modèle proposé.
(Voir en page suivante le schéma des dispositifs expérimentaux « force de Coriolis »)*

Critères de réussite possibles du protocole élaboré :

- Il doit y avoir deux montages :
 - ✓ Un montage témoin proche des conditions naturelles, à savoir le sens de rotation de la terre.
 - ✓ Et un montage expérimental où le sens de rotation est inversé ou la rotation de la sphère ne se produit pas.
- Il faut «mesurer » la trajectoire du liquide.
- Il faut mettre la même quantité de liquide.
- Il faut, déposer au même endroit la goutte colorée, pour tous les montages, par exemple au niveau des tropiques pour les alizés.
- Il faut que la vitesse de rotation de la sphère reste constante.
- Il faut que la vitesse de la sphère reste identique quel que soit le sens de rotation de la sphère.

Ce travail va permettre aux élèves de construire la réponse au problème posé : comment s'établit la trajectoire courbe des vents ?

La rotation de la Terre est à l'origine d'une force responsable de la trajectoire des vents à la surface de la Terre, ils sont déviés sur leur droite dans l'hémisphère nord, sur leur gauche dans l'hémisphère sud. Cette notion à construire reprend l'idée émise dans l'hypothèse et la complète.

Dominique Huc, Elodie Mariotte, Laurence Caillet



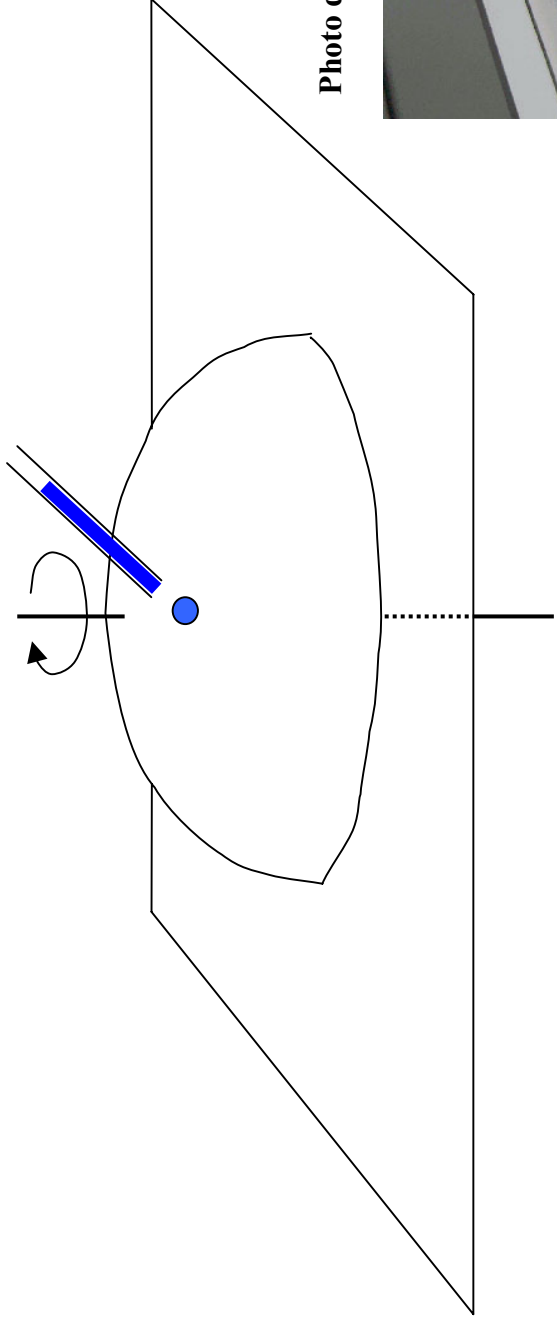
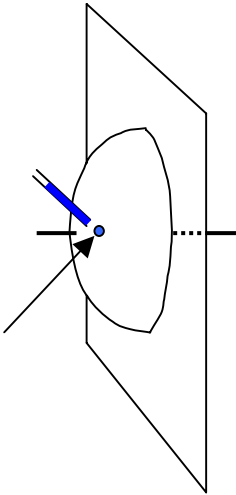
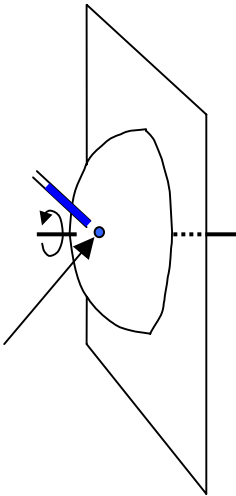
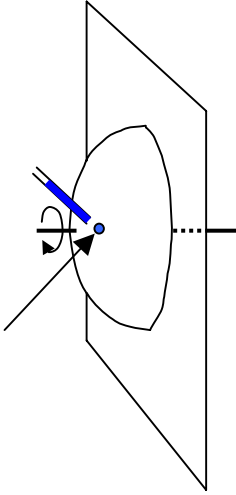
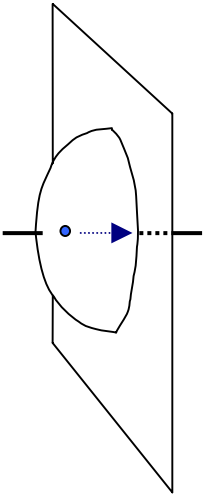
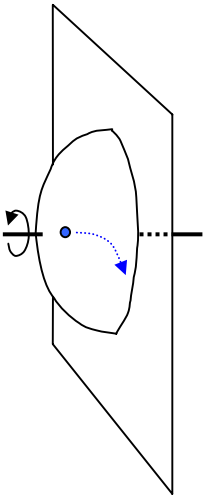
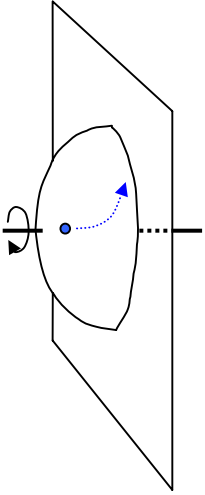


Photo du montage :



Schémas des dispositifs expérimentaux	<p>Montage 1</p> <p>Dépôt d'une goutte de liquide coloré</p>  <p>$\frac{1}{2}$ sphère immobile</p>	<p>Montage 2</p> <p>Dépôt d'une goutte de liquide coloré</p>  <p>$\frac{1}{2}$ sphère en rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre</p>	<p>Montage 3</p> <p>Dépôt d'une goutte de liquide coloré</p>  <p>$\frac{1}{2}$ sphère en rotation dans le sens des aiguilles d'une montre</p>
Schémas des résultats	 <p>Trajectoire rectiligne du liquide</p>	 <p>Déviatio<u>n</u> du liquide dans le sens inverse de celui de la rotation de la sphère</p>	 <p>Déviatio<u>n</u> du liquide dans le sens inverse de celui de la rotation de la sphère</p>



Exemple 2 - Classe de Terminale S : La régulation de la sécrétion des hormones ovariennes.

Problématique de cette leçon : Comment les sécrétions des hormones ovariennes sont-elles déterminées et réglées de façon cyclique, pour assurer la réussite de la reproduction sexuée ?

- ▶ Comment les sécrétions des ovaires sont-elles contrôlées ?
- ▶ Comment le fonctionnement de l'hypophyse est-il contrôlé ?
- ▶ Comment le complexe hypothalamo-hypophysaire est-il contrôlé pour permettre des sécrétions cycliques des hormones ovariennes ?

Place de l'activité proposée :

- Les deux premiers problèmes sont traités en cours à partir des documents du livre et de leurs acquis du chapitre précédent portant sur le maintien constant du taux de testostérone chez les Mammifères. Cette partie ne pose pas de problème particulier et un schéma anatomique et fonctionnel est mis en place, il sera complété lors de la séance suivante.
- Le troisième problème apparaît plus complexe du fait des variations cycliques du taux des deux hormones. Le travail proposé porte donc sur cette partie.

Déroulement de l'activité :

- **Problème traité : Comment le complexe hypothalamo-hypophysaire est-il contrôlé pour permettre des sécrétions cycliques des hormones ovariennes ?**

1^{er} temps : Les hypothèses et les conséquences vérifiables sont émises par les élèves à partir de leurs acquis et de la courbe d'évolution des hormones ovariennes tout au long d'un cycle.

H1 : Les ovaires inhibent par voie hormonale le fonctionnement du complexe hypothalamo-hypophysaire selon les moments du cycle.

- **Si...alors** ils agissent par voie sanguine.
- **Si...alors** l'hypophyse et l'hypothalamus ont des cellules cibles pourvues de récepteurs aux deux hormones.
- **Si...alors** le taux d'hormones produites par les ovaires s'oppose aux variations des sécrétions de l'hypophyse et de l'hypothalamus.
- **Si** le taux d'hormones ovariennes augmente **alors** les sécrétions de l'hypophyse et de l'hypothalamus diminuent sous l'action des hormones ovariennes.
- **Si** le taux d'hormones ovariennes diminue **alors** les sécrétions de l'hypophyse et de l'hypothalamus augmentent sous l'action des hormones ovariennes.

H2 Les ovaires stimulent par voie hormonale le fonctionnement du complexe hypothalamo-hypophysaire selon les moments du cycle.

- **Si...alors** ils agissent par voie sanguine.
- **Si...alors** l'hypophyse et l'hypothalamus ont des cellules cibles pourvues de récepteurs aux deux hormones.



- **Si** le taux d'hormones ovariennes augmente **alors** les sécrétions de l'hypophyse et de l'hypothalamus augmentent sous l'action des hormones ovariennes.
- **Si** le taux d'hormones ovariennes diminue... **alors** les sécrétions de l'hypophyse et de l'hypothalamus diminuent sous l'action des hormones ovariennes.

2ème temps : Quelques rappels sont faits.

- Un lexique (voir page suivante) est donné rappelant les notions déjà connues et précisant certains termes présents dans les textes du logiciel : expériences proposées et résultats obtenus.
- Un rappel de la justification des *différentes actions expérimentales* est fait :
 - ✓ L'ablation d'un organe montre que cet organe intervient.
 - ✓ Une greffe montre que cet organe agit par voie sanguine et non par voie nerveuse.
 - ✓ Une injection confirme que c'est un messager chimique qui agit.
 - ✓ Le dosage variable des hormones injectées introduit la notion de message chimique codée en concentration.
 - ✓ Une analyse chimique permet d'identifier l'hormone qui intervient.
- Le schéma des relations anatomiques et fonctionnelles, élaboré dans la première partie du cours est repris pour être complété (relations entre les différents organes : ovaires, hypophyse, hypothalamus).

3ème temps : Conception des protocoles.

Consignes données : Elaborer le principe de quelques expériences réalisées sur une rate permettant de vérifier les conséquences envisagées précédemment pouvant tester votre hypothèse :

- Précisez les caractéristiques de la rate choisie.
- Citez les actions à réaliser.
- Envisagez les mesures ou observations qui peuvent être faites.

4ème temps : Réaliser la simulation sur le logiciel des expériences envisagées.

Choisir les expériences les plus pertinentes, supprimez certaines expériences ou complétez par d'autres expériences si nécessaire. Les expériences choisies doivent être **justifiées** en fonction des conséquences vérifiables des hypothèses.

5ème temps : Confronter les expériences que vous avez proposées à celles du logiciel trois critères de recevabilité peuvent vous permettre de critiquer vos choix :

- ✓ Le choix de l'animal.
- ✓ Les actions proposées.
- ✓ Les effets de l'action, mesures prévues, observations envisagées.

6ème temps :

- Confrontez les résultats obtenus avec les conséquences vérifiables énoncées pour valider ou invalider vos hypothèses.
- Apportez une réponse au problème posé.
- Complétez le schéma fonctionnel de la régulation des hormones femelles.

Dominique Huc, Elodie Mariotte, Josette Surrel



LEXIQUE Utilisation du logiciel "REHOR"
--

Ablation : Suppression d'un organe.

Atrophie : Diminution de volume et d'activité d'un tissu, d'un organe.

FSH : Hormone glycoprotéine, sécrétée par l'antéhypophyse, stimulant la croissance des follicules chez la femme et la production de spermatozoïde chez l'homme.

GnRH : (Gonadotroping Releasing Hormone), neurohormone hypothalamique stimulant la libération de FSH et de LH.

Hypertrophie : Augmentation de volume d'un tissu, d'un organe s'accompagnant le plus souvent d'une augmentation de l'activité.

Hypophyse : glande endocrine située sous l'hypothalamus, constituée d'une partie antérieure (antéhypophyse) sécrétant diverses hormones (FSH, LH...) et une partie postérieure (posthypophyse) qui appartient au système nerveux central.

Hypophysectomie : Ablation ou suppression de l'hypophyse.

Hypothalamectomie : Ablation ou suppression de l'hypothalamus.

Hypothalamus : Région du diencephale située à la base du cerveau où se trouvent de nombreux centres régulateurs des grandes fonctions (faim, soif, activité sexuelle, sommeil et éveil, thermorégulation).

Hormone : Messager chimique (ou Molécule) sécrétée par une glande ou des cellules endocrines, déversée directement dans le sang et modifiant le fonctionnement de un ou plusieurs types de cellule ou tissu, appelé (s) cellule ou tissu cible.

LH : (Lutéinique hormonal), hormone glycoprotéique, sécrétée par l'antéhypophyse, stimulant la croissance du corps jaune chez la femme et la production de testostérone chez l'homme. Le pic de LH provoque l'ovulation.

Neurohormone : Hormone produite par des neurones sécréteurs qui sont en général situés dans le cerveau (hypothalamus).

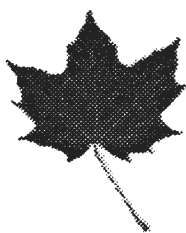
Œstradiol : Hormone du groupe des œstrogènes produite par les follicules ovariens et les corps jaunes et ayant de nombreuses cellules cibles (utérus, hypophyse...)

Œstrogène : Hormone ovarienne, produite par les follicules ovariens et le corps jaune, agissant sur la prolifération des cellules de la muqueuse utérine.

Ovariectomie : Ablation ou suppression de l'ovaire.

Progestérone : Hormone ovarienne progestative sécrétée par le corps jaune pendant la deuxième partie du cycle menstruel et pendant la grossesse.





Activités pour la classe en lycée :

Evaluer les capacités expérimentales en lycée

1 - La mise en place de l'ECE dans une classe

L'évaluation des capacités expérimentales en classe de Terminale S mise en place progressivement depuis une dizaine d'années, intervient actuellement dans le barème de l'épreuve du baccalauréat scientifique. Les programmes et compléments précisent maintenant de la sixième à la Terminale, les compétences à faire acquérir.

L'enjeu est important, les élèves et les professeurs doivent organiser l'apprentissage de ces compétences tout au long de la scolarité lors des travaux pratiques. Aussi, il semble incontournable, dès les classes de Seconde et de Première, de commencer de mettre en place des séances d'évaluation construites sur le même modèle que l'évaluation de Terminale.

• **Les conditions**

- L'évaluation doit être **individuelle**, faire travailler les élèves en binôme n'est pas une bonne solution, l'évaluation n'étant plus individuelle.
- L'évaluation porte sur des apprentissages **déjà appris**, vus pendant l'année, noter un compte-rendu de TP ne permet pas de cerner les compétences acquises.
- Le test doit être passé dans **les conditions habituelles**.
- L'évaluation nécessite que l'enseignant puisse **observer les élèves** qui manipulent pour noter non seulement le produit de leur manipulation mais aussi leur façon de manipuler, leur "intelligence du geste".
- Cette évaluation sommative doit rester **exceptionnelle** (une fois par trimestre ou une évaluation - bilan en fin d'année), mais elle nécessite d'être mise en place avec rigueur pour aboutir à une ou des notes significatives qui pourront être prises en compte dans les décisions d'orientation des élèves.

• **L'organisation :**

1^{er} cas organisation type modèle Terminale sur un niveau de classe (bilan fin d'année) :

La possibilité de réserver une journée ou demi-journée à cette évaluation, est difficile à mettre en place par un professeur seul qui ne peut pas observer plus de 6 à 8 élèves. Une entre aide entre collègues de même niveau ou de niveaux différents doit être envisagée. Cette évaluation de fin d'année nécessite alors d'avoir préparé des tests d'évaluations différents portant sur les parties du programme et mettant en jeu les principales capacités. Le travail proposé en classe de Terminale illustre bien les exigences de ce travail.



2^{ème} cas organisation sur une ou deux séances de TP dans sa classe :

L'évaluation porte alors sur **une technique** particulière déjà apprise et qui doit être évaluée (utilisation de l'EXAO, microscope...)

- Si l'on dispose de 8 postes, 8 élèves peuvent être évalués, l'autre partie du groupe travaillant sur documents. Ces 8 groupes peuvent manipuler pendant 15 - 20 minutes puis laisser leur place à un autre groupe. Une classe de 24 peut réaliser ainsi la même évaluation dans une séance d'une heure, une heure trente.
- Si l'on dispose de moins de postes, les élèves se succèdent pendant un temps plus court devant le bureau du professeur pendant que les autres sont en travail autonome. Ceci peut faire que le professeur ne peut pas évaluer tous les élèves au cours d'une même séance, il devra reporter cette évaluation pour d'autres élèves lors d'une autre séance ou la même technique sera abordée.

2 - La préparation des dossiers de la passation de l'évaluation :

Des tests doivent être prévus et peuvent être construits sur le modèle formaté de la classe de Terminale S. Les sujets ne sont **qu'une partie** d'une séance de TP, ils précisent les **capacités** visées, les activités en lien avec les compétences et les critères d'évaluation.

Une capacité est une qualité générale à concevoir, mettre en œuvre, à produire au niveau des raisonnements, de la méthodologie et des techniques. Elle regroupe plusieurs compétences. Elle est exprimée par un verbe à l'infinitif.

Toute évaluation formatée prend en compte **3 capacités** :

- Réaliser techniquement.
- Utiliser des modes de représentation des sciences expérimentales.
- Adopter une démarche explicative.

➤ Réaliser :

Employer des techniques d'observation : utiliser le microscope, la loupe binoculaire, réaliser une préparation microscopique, réaliser une dissection.

Utiliser des techniques ou supports biologiques ou géologiques : réaliser une manipulation d'après un protocole, utiliser des techniques de mesure, utiliser une chaîne EXAO, utiliser des logiciels, utiliser une carte géologique...

➤ Communiquer :

Utiliser des modes de représentations des sciences expérimentales : graphique, tableau, schéma, dessin.

➤ Raisonner :

Adopter une démarche explicative.

Les critères et les exigences peuvent être différents d'un sujet à l'autre.



Les capacités se déclinent en compétences concrètes, opérationnelles

Une compétence est évaluée par une activité observable, dans une situation scientifique précise. Cette activité est accompagnée de critères de réussite ou critères d'évaluation, qui explicitent où va porter l'évaluation, les exigences présentes sur la fiche du professeur, précisent le critère annoncé à l'élève et affine la distribution des points.

En Terminale chaque élève dispose d'un **fichier** comprenant :

➤ Pour l'élève :

- ▮ La fiche sujet indiquant la partie de programme concerné, ce que l'élève doit chercher et un tableau descriptif du travail à effectuer.

Capacités testées	Activités et déroulement des activités	Principaux critères d'évaluation
	-	-

- ▮ Une ou plusieurs fiches documents.
- ▮ Une fiche laboratoire ou fiche technique indiquant le matériel à disposition et pouvant préciser les protocoles à réaliser.
- ▮ Une fiche réponse.

➤ Pour le professeur correcteur

- ▮ Une fiche d'évaluation construite sur le modèle ci-dessous

Capacités et exigences évaluées	Barème	Les noms des élèves				

- Trois exemples vous sont proposés : deux en classe de seconde, un en classe de 1^{ère} S. La constitution d'une banque de données et la mise en commun de tests, aideraient les enseignants à aborder cette évaluation qui devra rapidement se mettre en place aussi au collège.

Josette Surrel



3 – Exemples d’ECE

3.1. La cellule animale et végétale présente une unité de structure

Niveau : Classe de 2nde

Partie du programme utilisée : Cellule, ADN et unité du vivant.

Chapitre : La cellule fonde l'unité du vivant.

Fiche sujet de l'élève

On cherche à montrer que les cellules animales et végétales présentent une unité de structure.

On dispose du matériel suivant :

- ▶ Une lame d'épithélium buccal.
- ▶ Une photo de cellule végétale (M.O) (Belin 2nd p109, cellule d'Elodée).
- ▶ Un microscope.

Durée envisageable de cette évaluation 35 minutes :

Capacités testées	Activités et déroulement	Principaux critères d'évaluation
Utiliser le microscope optique	1. Rechercher, au microscope optique, sur la lame de frottis d'épithélium buccal une cellule buccale isolée.	Utilisation correcte du microscope.
Représenter une observation par un dessin	2. Régler le microscope de façon à permettre la meilleure observation possible de cette cellule. Appeler le professeur pour vérification	Réglage et centrage d'une région favorable.
Adopter une démarche explicative	3. Représenter par un dessin d'observation la cellule observée. Le document donné est une photo légendée d'une cellule végétale observée au microscope optique.	Ensemble des critères d'évaluation d'un dessin d'observation.
	4. A partir de l'observation de cette photo et de l'observation réalisée précédemment, montrer que les cellules animale et végétale présentent une unité de structure.	Argumentation utilisant les informations tirées de l'observation des deux types de cellules.



Fiche d'évaluation du professeur

Capacités testées	Exigences présentes sur la fiche d'évaluation	Barème
Utiliser le microscope optique	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation des objectifs dans un ordre croissant. • Eclairage suffisant et uniforme. • Structure recherchée repérée et centrée. • Choix de l'objectif le mieux adapté. • Rangement du microscope. 	1
		1
		2
		1
		1
		6points
Représenter une observation par un dessin	<ul style="list-style-type: none"> • Représentation fidèle au modèle • Mise en page correcte. • Tracé net et continu. • Légende scientifiquement correcte. • Titre en accord avec le dessin. • Grossissement indiqué. 	2
		1
		1
		2
		2
		1
		9 points
Adopter une démarche explicative	<ul style="list-style-type: none"> • Inventaire correct des points communs : noyau, membrane plasmique, cytoplasme. • Phrase justifiant l'idée d'unité de structure. 	3
		2
		5 points
Note globale/20		

En caractères gras, sont indiqués les points attribués pendant la séance

D'autres sujets d'évaluation sont possibles :

- Dégager les caractéristiques communes aux cellules végétales.
- Comparaisons des structures des cellules Eucaryote et Procaryote.
- Dégager les caractéristiques d'une cellule végétale.
- Structures spécifiques aux cellules végétales, végétales chlorophylliennes.
- Organites différents entre cellules animales et cellules végétales.
- Particularités structurales des cellules en lien avec l'autotrophie.

Dominique Huc



3.2. La circulation du sang dans le cœur

Niveau : Classe de 2nde

Partie du programme utilisée : L'organisme en fonctionnement

Chapitre : La couverture des besoins en O₂ des muscles en activité par l'appareil cardio-respiratoire.

Fiche sujet de l'élève

On cherche à montrer le rôle du cœur dans le trajet à sens unique du sang.

On dispose du matériel suivant :

- ▶ Une cuvette à dissection.
- ▶ Un cœur de porc.
- ▶ Une sonde cannelée.
- ▶ Une paire de ciseaux fins.
- ▶ Deux paires de pinces.

Durée envisageable de cette évaluation 35 minutes :

Capacités testées	Activités et déroulement	Principaux critères d'évaluation
Manipuler : suivre un protocole <ul style="list-style-type: none">- orienter- repérer- disséquer	<ol style="list-style-type: none">1. Orienter le cœur, face ventrale vers soi en s'aidant de la fiche technique.2. Repérer les 4 cavités du cœur ainsi que le tronc pulmonaire et les veines caves en les indiquant avec des épingles munis de petites étiquettes. <p>Appeler le professeur pour vérification</p> <ol style="list-style-type: none">3. Disséquer le cœur en suivant les étapes de la fiche technique. Repérer les structures qui imposent le sens de circulation du sang dans le cœur. <p>Appeler le professeur pour vérification</p> <ol style="list-style-type: none">4. Compléter le schéma fourni en représentant les structures qui sont responsables du sens de circulation du sang dans le cœur. Indiquer également le nom des vaisseaux et représenter par des flèches le trajet du sang dans le cœur. <p>Expliquer enfin le sens unique de circulation du sang dans le cœur.</p>	<p>Bonne orientation du cœur.</p> <p>Cavités et vaisseaux correctement identifiés.</p> <p>Dissection correcte.</p> <p>Structures mises en évidence.</p> <p>Schématisation des structures demandées.</p> <p>Légendes et trajet du sang corrects.</p> <p>Argumentation utilisant les informations tirées de la dissection et de la schématisation.</p>



Fiche d'évaluation du professeur

Capacités testées	Exigences présentes sur la fiche d'évaluation	Barème
Manipuler : suivre un protocole. - orienter	<ul style="list-style-type: none"> • Cœur bien positionné en face ventrale. 	2 points
		2
- repérer	<ul style="list-style-type: none"> • Cavités correctement identifiées. • Tronc pulmonaire et veines caves correctement identifiés. 	2
		2
		4 points
- disséquer	<ul style="list-style-type: none"> • Ouverture longitudinale du tronc pulmonaire. • Incision dans le ventricule droit parallèle au sillon interventriculaire. • Ouverture de l'oreillette droite. • Incision des veines caves dans le prolongement de l'ouverture de l'oreillette. • Valvules auriculo-ventriculaire (tricuspide) et artérielle (sigmoïde) intactes et bien mises en évidence. 	1
		1
		1
		1
		1
		1
		6 points
Adopter une démarche explicative	<ul style="list-style-type: none"> • Valvules bien localisées et bien orientées. • Légendes scientifiquement correctes. • Trajet à sens unique du sang correct. • Phrase justifiant l'idée que les valvules imposent un sens unique de circulation du sang dans le cœur. 	2
		2
		2
		2
		8 points
Note globale / 20		

En caractères gras, sont indiqués les critères d'évaluation et les points attribués pendant la séance.



FICHE TECHNIQUE

Orienter et repérer les cavités et vaisseaux du cœur de porc

1 - Orienter le cœur en face ventrale :

- ▶ Pour orienter le cœur, il faut enfoncer la sonde cannelée dans les vaisseaux béants à paroi élastique blanche.
- ▶ Si la sonde atteint la pointe du cœur sans obstacle, elle est dans le cœur gauche.
- ▶ Si la sonde n'atteint pas la pointe du cœur, elle est dans le cœur droit.
- ▶ Placer alors le cœur en face ventrale.

2 - Repérer les veines et artères :

- ▶ Les veines ramènent le sang vers le cœur tandis que les artères distribuent le sang en provenance du cœur aux organes.
- ▶ Les veines caves ramènent le sang en provenance des organes vers le cœur au niveau de l'oreillette droite.
- ▶ Le tronc pulmonaire part du ventricule droit et se sépare en artères pulmonaires qui amènent le sang vers les poumons.
- ▶ Les veines pulmonaires partent des poumons et amènent le sang dans l'oreillette gauche.
- ▶ L'artère aorte part du ventricule gauche. A son niveau, le sang est envoyé aux organes.



FICHE TECHNIQUE

Dissection des cavités droites du cœur de porc

1 - Ouverture de la cavité ventriculaire droite :

- ▶ Face ventrale vers soi, couper longitudinalement l'artère pulmonaire.
- ▶ Prolonger l'incision dans la paroi du ventricule droit parallèlement au sillon interventriculaire et à 1 cm de celui-ci.

2 - Ouverture de la cavité auriculaire droite :

- ▶ Observer la communication entre le ventricule droit et l'oreillette droite et ouvrir celle-ci.
- ▶ Découper enfin dans le prolongement la paroi postérieure des veines caves.

Elodie Mariotte- Perrin



3.3. Le mécanisme de conservation de l'information génétique chez un oignon de jacinthe :

Niveau : Terminale S

Partie du programme utilisé : La morphogenèse végétale.

Chapitre : La mitose, un processus commun aux cellules eucaryotes.

Fiche sujet de l'élève

Les méristèmes des organes de croissance rapide, comme les jeunes racines des végétaux, sont le siège de nombreuses divisions. Ces divisions participent à la croissance des organes et donnent de nombreuses cellules génétiquement semblables.

On se propose d'étudier les manifestations du mécanisme de division impliqué dans la conservation du caryotype et de l'information génétique dans les cellules d'un oignon de jacinthe.

On dispose du matériel suivant :

- ▶ Deux paires de pinces
- ▶ Jeunes racines de bulbes d'oignon de jacinthe traitées au carmin acétique
- ▶ Microscope, lampe,
- ▶ Lames, lamelles, pinces fines, aiguille lancéolée, papier filtre.
- ▶ Carmin acétique froid ou eau.

Capacités testées	Activités et déroulement des activités	Critères d'évaluation
Réaliser une préparation microscopique	1. Prélever et monter quelques racines entre lame et lamelle dans une goutte de d'eau carmin acétique. Appuyer légèrement sur la lamelle avec un bouchon de liège de façon à dissocier les cellules. Ecraser délicatement avec un bouchon de liège afin de bien dissocier les cellules.	Netteté et propreté de la préparation. Utilisation correcte du microscope Repérage de la zone ou de la cellule la plus favorable à l'observation
Utiliser le microscope	2. Observer au microscope. Repérer la zone la plus riche en figures de divisions cellulaires.	
Représenter une observation par un dessin	Rechercher et placer au centre de la plage d'observation une cellule en anaphase	Représentation fidèle au modèle Critères d'évaluation du dessin respectés
Adopter une démarche explicative	Appeler l'examineur pour vérification 3. Réaliser un dessin d'observation légendé de cette cellule Appeler l'examineur pour vérification	Explication en cohérence avec les faits observés.



	<p>4. A l'aide de la schématisation proposée compléter la fiche réponse élève de manière à expliquer comment la mitose assure une répartition à l'identique de l'information génétique dans les cellules filles. On prendra $2n=4$, les couleurs seront judicieusement choisies et les évènements fondamentaux seront précisés. (représenter l'équipement chromosomique et indiquer la formule chromosomique aux endroits qui conviennent)</p>	
--	--	--

Fiche d'évaluation du professeur

Capacités et critères d'évaluation (en gras, évaluation pendant la séance)	Barème
<p>Réaliser une préparation microscopique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prélèvement de l'objet indiqué, selon les consignes données. • Cellules bien dissociées. • Répartition du liquide de montage entre lame et lamelle correcte. • Netteté et propreté de la préparation réalisée. 	5
<p>Utiliser le microscope</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation des réglages (éclairage, diaphragme, condenseur...). • Utilisation des objectifs (ordre croissant des grossissements, choix adapté, mise au point). • Recherche puis centrage de la région la plus favorable de l'objet. • Remise du microscope dans l'état initial : "prêt à l'emploi". 	4 1
<p>Représenter une observation par un dessin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Représentation fidèle au modèle. • Netteté et finesse du tracé, réalisé au crayon à papier • Exactitude scientifique de la légende. • Mise en page. • Rédaction d'un titre adapté à l'objet représenté et indication du mode d'observation et du grossissement. 	1 4
<p>Adopter une démarche explicative</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schématisation et répartition correcte des chromosomes en utilisant les symboles proposés. • Formules chromosomiques exactes. • Couleurs adaptées. • 1 ou 2 phrases explicatives décrivant les phénomènes fondamentaux (séparation ; migration ; anaphase). 	3 2
Note	/20

Saïda Vailler

