

Les microbes.



Les microbes.

PROGRESSION GENERALE

Séance n°1 :

Recueil des conceptions et des connaissances initiales des élèves sous forme d'une discussion- débat.

Séance n°2 :

Conception et mise en œuvre d'un protocole pour cultiver des microbes présents dans la classe. Les élèves pourront ainsi se familiariser avec le matériel spécifique utilisé tout au long du module : utilisation de boîtes de Pétri.

Séance n°3

Dépouillement de l'expérience de la séance précédente et observation des différentes cultures développées. Localisation des microbes dans la classe.

Séance n°4 :

Conception et mise en œuvre d'un protocole pour déterminer les facteurs qui empêchent le développement des microbes. Utilisation de différents produits susceptibles de limiter le développement des microbes dans des boîtes Pétri.

Séance n°5 :

Dépouillement de l'expérience de la séance précédente et détermination des facteurs qui empêchent le développement des microbes. Définition de quelques règles élémentaires d'hygiène.

Séance n°6 et n°7 :

Utilisation de microbes (les levures) pour fabriquer du pain. Mise en œuvre d'une recette.

On pourra se référer pour ce thème aux fiches connaissances suivantes qui se trouvent sur le site Internet du M.E.N et dont l'adresse est <http://www.eduscol.education.fr/D0027/EXSREN02.htm>

- Contamination, infection et microbes
- Stades de vie d'un être vivant
- Fonctions communes des êtres vivants
- De l'ordre dans le monde vivant
- Rôle et place des êtres vivants dans leur milieu (relation)
- Succession des formes d'un être vivant, « cycle » de vie.

Les microbes.

LISTE DE MATERIEL

Pour une classe de 30 élèves (7 groupes) :

- 50 boîtes de Pétri
- sel (*à apporter de la maison*)
- 3 flacons de 250 ml avec bouchons
- sucre (*à apporter de la maison*)
- gélose nutritive
- 7 saladiers (*à apporter de la maison*)
- un microscope (grossissement minimum de 400) + lamelles (*de la classe*)
- 7 torchons (*à apporter de la maison*)
- jus de citron
- 3 flacons de 250 ml
- savon (*à apporter de la maison*)
- scotch (*de la classe*)
- alcool de pharmacie (à 70°)
- eau de javel diluée
- levure de boulangerie (non chimique)
- 2 kg de farine (*à apporter de la maison*)

LES MICROBES

(Cycle 3)

Ce module a pour but de faire découvrir aux élèves un monde invisible à l'œil nu, celui des microorganismes afin de pouvoir lutter contre le développement de certains microbes ou de les utiliser de manière bénéfique puis de se familiariser avec quelques règles élémentaires d'hygiène.

Place dans le programme :

Education à l'environnement : approche écologique de l'environnement proche (rôle et place des êtres vivants ; adaptation des êtres vivants aux conditions du milieu).

Le corps humain et l'éducation à la santé : principes simples de secourisme.

1. QUESTIONNEMENT INITIAL (séance1)

Objectifs:

Recueillir les conceptions et connaissances initiales des élèves.

Vocabulaire :

Bactérie, champignon, microbe, micro-organisme, virus.

Déroulement :

L'enseignant écrit le mot « microbe » au tableau et laisse les élèves réagir. Il note leurs remarques et leurs questions sous forme d'un tableau (d'un côté ce que les élèves pensent savoir, de l'autre ce qu'ils se posent comme questions). Pour relancer la discussion l'enseignant peut donner les mots « bactéries », « virus », « maladies »...

Ce que nous pensons	Ce que nous nous demandons

A partir des idées et des mots des élèves, l'enseignant pourra donner une définition de microbe (être vivant invisible à l'œil nu qui peut avoir des effets sur la santé) et introduire le terme microorganisme qui désigne l'ensemble des êtres microscopiques (ou visible avec un microscope) comme les bactéries, les virus, les levures, etc.

On pourra terminer par le remplissage individuel d'un questionnaire (cf. annexe) et mettre les réponses en commun.

2. OU TROUVE-T-ON DES MICROBES ?

2.1. La chasse aux microbes (séance 2)

Objectifs :

Familiariser les élèves au matériel utilisé dans tout le module.
Concevoir un protocole pour cultiver des microbes et le mettre en œuvre.

Vocabulaire :

Boîte de Pétri, culture microbienne, gélose nutritive.

Matériel :

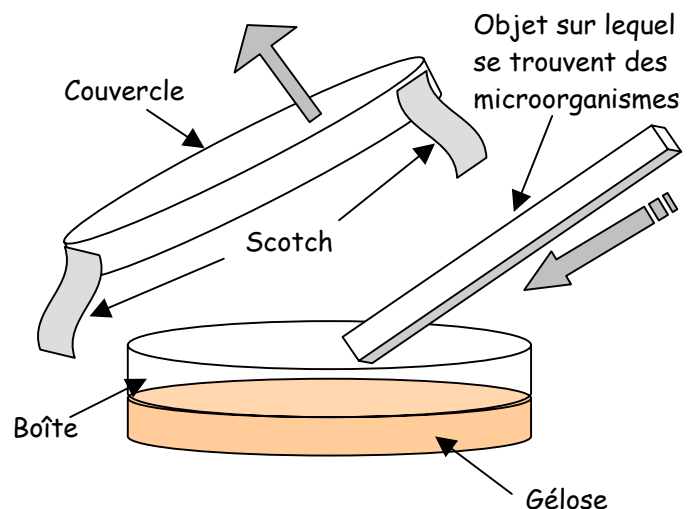
Pour un groupe de 4 :

- 3 boîtes de Pétri remplies de gélose (un protocole de préparation des boîtes est donné en annexe)

Déroulement :

Les élèves sont répartis en groupes. L'enseignant annonce que l'on va chercher à savoir où il y a des microorganismes dans la classe. Pour cela il explique aux élèves qu'il dispose de matériel spécifique pour recueillir les microbes et favoriser leur développement (culture de microbes) : les boîtes de Pétri avec un mélange nutritif (gélose). La question qui se pose et à laquelle doivent d'abord répondre les élèves est : comment utiliser ce matériel pour qu'il puisse les aider à la recherche des microbes présents dans la classe ? Après réflexion et discussion, la mise en commun des idées peut aboutir à la proposition du protocole suivant :

- 1- Choisir un endroit ou un objet de la classe.
- 2- Mettre en contact avec la gélose uniquement le lieu ou l'objet (attention à ne pas toucher avec les mains l'intérieur de la boîte).
- 3- Refermer la boîte sans risque d'une contamination extérieure (fermer celle-ci avec du scotch comme ci-contre ce qui limite la circulation de l'air).
- 4- Attendre que les microorganismes se développent s'il y en a.



Chaque groupe choisit des lieux ou des objets (3 boîtes) sur lesquels il recueille soigneusement les éventuels microorganismes puis dépose la boîte de Pétri fermée dans un endroit sûr. Il faudra attendre 3 à 4 jours pour voir se développer les premiers microorganismes. L'enseignant introduit le terme de boîte « témoin » pour permettre la comparaison avec les autres boîtes.

Une observation quotidienne pourra être organisée jusqu'à la séance suivante.

Pour aller plus loin :

On peut prévoir sur un poster la construction du plan de la classe en représentant les différents objets ou lieux testés.

2.2. Le dépouillement de l'expérience (séance 3)

Objectifs :

Recueillir les résultats d'une expérience.
Localiser des microorganismes dans la classe.

Vocabulaire :

Colonie, culture.

Matériel :

Pour un groupe de 4 :

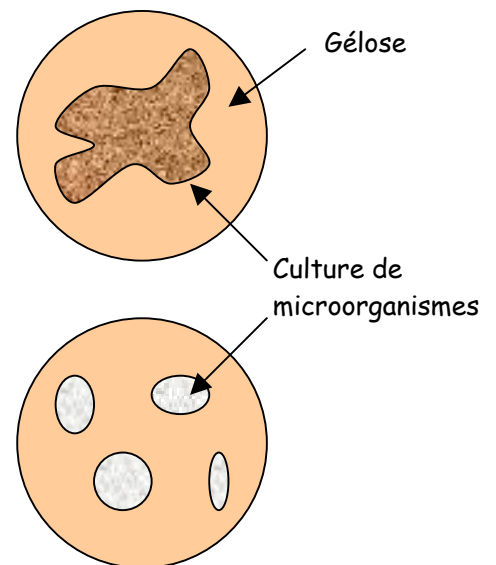
- 3 boîtes de Pétri remplies de gélose et utilisées lors de la séance précédente.

Déroulement :

Les élèves par groupe récupèrent les boîtes de Pétri mises en contact avec d'éventuels microorganismes lors de la séance précédente et observent les différentes cultures qui ont pu se développer. Ces observations peuvent faire l'objet de dessins de façon à montrer la diversité des microorganismes apparus sous forme de colonies puisque individuellement ils sont trop petits pour être visibles à l'œil nu : d'où l'idée de faire des cultures dans les boîtes de Pétri.

Cette observation nécessite de respecter certaines consignes de sécurité pour éviter tout contact avec les cultures apparues. On demande en particulier de pas ouvrir les boîtes qui sont normalement fermées avec du scotch. En effet un contact direct pourrait éventuellement entraîner des troubles digestifs chez de jeunes personnes puisque ici on est en présence de colonies concentrées de microorganismes. Chaque "tâche" visible contient des millions de microbes qui proviennent de la multiplication d'un seul microorganisme.

Enfin, en fonction des différentes observations, on pourra dessiner « la carte des microbes » dans la classe en concluant que les microbes semblent exister partout.



3. COMMENT SE DEVELOPPENT LES MICROBES ?

3.1. Différents milieux de cultures (séance 4)

Objectifs :

Concevoir un protocole pour déterminer les facteurs qui empêchent le développement des microbes et le mettre en œuvre. Lutter contre le développement des microbes néfastes pour la santé en utilisant des règles élémentaires d'hygiène.

Vocabulaire :

Milieu, paramètres expérimentaux.

Matériel :

Pour un groupe de 4 :

- 3 boîtes de Pétri remplies de gélose
- eau de Javel diluée
- jus de citron
- alcool de pharmacie (à 70°)
- eau savonneuse

Déroulement :

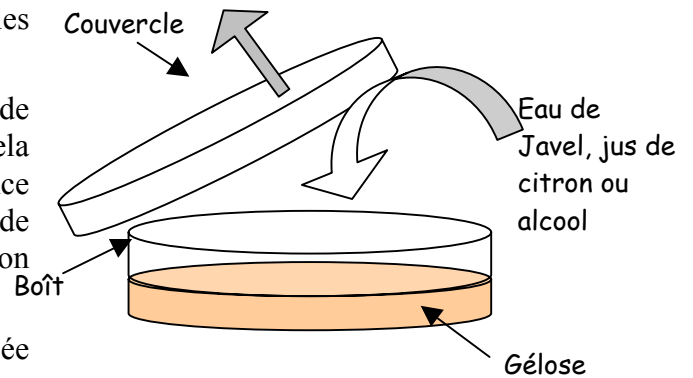
En revenant sur certaines idées données au cours de la première séance, l'enseignant oriente la discussion autour des effets des microbes sur les êtres vivants et en particulier autour des maladies engendrées par certains microbes. Puis l'enseignant lance le défi suivant : comment empêcher les microbes de se développer dans les boîtes de Pétri ? Les élèves pourront suggérer différentes propositions et prédire ce qui va se passer. Tous ces éléments sont synthétisés dans le tableau suivant qui servira à la répartition des expériences dans chaque groupe (l'idée étant d'étudier différents paramètres qui peuvent ralentir ou arrêter le développement des microbes) :

Numéro de l'expérience	Conditions de l'expérience	Développement de microbes	Pas de développement de microbes	Résultats des expériences
1	Ajout de jus de citron			
2	Ajout d'eau savonneuse			
3	Ajout d'eau de Javel diluée			
4	Avec de l'alcool de pharmacie (à 70°)			
5	Milieu froid (dans le frigo)			
6	Milieu chaud (sur un radiateur)			
7	Sans lumière			
8	Témoin			

Les élèves mettent en place leurs expériences (3 expériences par groupe) puis ferment toutes les boîtes de Pétri avec du scotch.

Pour établir des comparaisons, il faut être sûr de pouvoir introduire des microorganismes. Pour cela on utilisera les résultats de la première séance (choisir les meilleures sources de microorganismes). La boîte témoin a pour fonction de le vérifier.

Une observation quotidienne pourra être organisée jusqu'à la séance suivante.



3.2. Le dépouillement de l'expérience (séance 5)

Objectifs :

Recueillir les résultats d'une expérience.

Déterminer quels sont les paramètres qui influencent le développement des microbes.

Définir quelques règles élémentaires d'hygiène.

Vocabulaire :

Hygiène/santé, précautions.

Matériel :

Pour un groupe de 4 :

- 3 boîtes de Pétri remplies de gélose et utilisées lors de la séance précédente.

Déroulement :

Les élèves récupèrent les expériences mises en place lors de la séance précédente et comparent leurs résultats aux prédictions de leur tableau.

Puis l'enseignant demande aux élèves comment utiliser ses résultats pour éviter, lorsque l'on mange, d'ingérer des microbes ou encore comment éviter le développement des microbes dans la classe ce qui pourrait être mauvais pour la santé. La classe pourra alors définir quelques règles élémentaires d'hygiène pour limiter le développement des microbes du type :

- se laver les mains avant de manger
- ne pas mettre dans sa bouche des objets ayant été en contact avec un milieu « sale » (le sol)
- nettoyer régulièrement les vêtements, les sols et tous les objets qui peuvent être en contact avec le corps (utiliser des produits désinfectants pour éliminer les microbes).
- se moucher dans des mouchoirs en papier
- nettoyer une plaie avec de l'alcool à 70° et la protéger pour éviter que certains microbes entrent dans le corps
- mettre les produits frais (comme la viande, le poisson, les yaourts, etc.) dans le frigidaire car le froid stoppe le développement des microbes (le froid ne « tue » pas les microbes mais ralentit leur développement et c'est pourquoi il est nécessaire de nettoyer

régulièrement le frigidaire avec de l'eau de Javel diluée pour éliminer le maximum de microorganismes)

Cette liste est un exemple et peut être largement complétée.

Pour aller plus loin :

On pourra parler des dangers liés à l'utilisation de certains produits d'entretien domestique qui nécessitent des précautions d'emploi.

4. L'UTILISATION DES MICROBES (Séance 6-7)

Objectifs :

Comprendre qu'il existe des microbes utiles pour l'homme.

Utiliser des microorganismes dans la fabrication du pain : les levures.

Vocabulaire :

Levure, moisissure, recette.

Matériel :

Pour un groupe de 4 :

- un sachet de levure de boulanger
- 250 grammes de farine
- 1 cuillère à café de sel
- papier sulfurisé
- 1 cuillère en bois
- 1/6 de litre d'eau
- un saladier
- un torchon

Déroulement :

L'enseignant introduit la séance par une discussion sur les différents microbes qui ont été observés et en particulier sur l'apparition de moisissures. Il peut alors présenter à la classe un fromage qui présente aussi des moisissures et pourtant que l'on mange. L'objectif de cette discussion étant d'amener progressivement les élèves à admettre qu'il existe aussi des « bons » microbes que l'on retrouve non seulement dans le fromage, mais aussi dans les yaourts, la bière, le vin, etc.

Puis pour terminer ce module, il annonce que l'on va utiliser des microorganismes pour préparer un plat qui sera mangé par toute la classe : l'utilisation des levures dans la fabrication du pain. Pour cela, dans un premier temps, il demande aux élèves d'imaginer une expérience pour savoir si les levures sont bien des microorganismes (les levures se développent facilement dans l'eau sucrée : il suffit d'observer l'augmentation de volume du mélange levure + eau sucrée) puis, dans un second temps, de concevoir à partir de la recette du pain un protocole qui permette de savoir quel est l'effet des levures dans la fabrication du pain (il suffit simplement de fabriquer 2 pâtes, une avec levure et une autre sans levure).

☞ Recette du pain :

1. Dans un saladier, mélangez la farine et la levure avec une cuillère en bois	6. Recouvrez la pâte d'un torchon et laissez reposer à nouveau la pâte une heure dans un endroit entre 22 et 25 degrés
2. Ajoutez de l'eau tiède et pétrissez une minute	7. Préchauffez le four à thermostat 8 (240°)

3. Incorporez du sel et pétrissez 15 minutes jusqu'à obtention d'une pâte homogène.	pendant 10 minutes
4. Recouvrez le saladier d'un torchon et laissez reposer 20 minutes dans un endroit entre 22 et 25 degrés	8. A l'aide d'un couteau, pratiquez des incisions sur le pain
5. Disposez la pâte sur une plaque recouverte de papier sulfurisé et aplatissez la pâte légèrement du plat de la main	9. Saupoudrez la pâte de farine pour lui donner un aspect boulanger
	10. Enfourez à thermostat 8 pendant 30 minutes.

On pourra exploiter également de nombreux sites Internet qui proposent de nombreuses recettes et informations sur le pain. Il faudra ensuite mettre la main à la pâte...

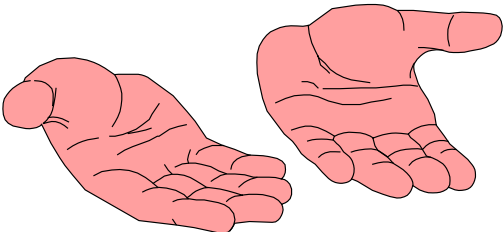

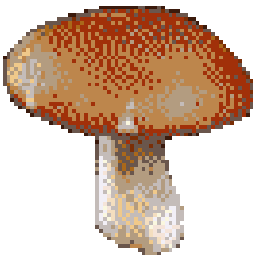

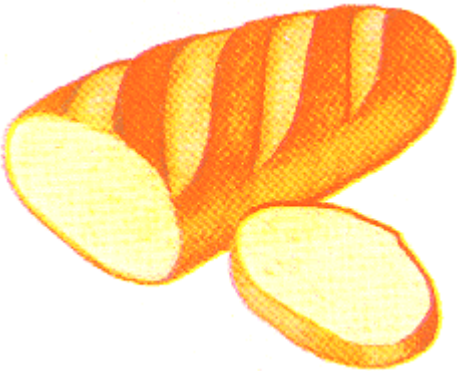

Pour aller plus loin :

On peut observer le développement des levures au microscope en plaçant entre 2 lamelles de verre une goutte du mélange levure + eau sucrée.

Annexe

Séance 1 – Questionnaire

Consignes : y a-t-il des microbes sur ces choses représentées en dessous ?
Dessine les par des points rouges quand tu penses qu'il y en a.

	
Les mains	Le fromage
	
Un champignon	Une pêche moisie
	
Du pain	Un yaourt

Annexe

Protocole de préparation des boîtes de Pétri

La préparation des boîtes de Pétri est à réaliser avant la séance par l'enseignant ou par un accompagnateur et ce protocole est conçu pour remplir 30 boîtes de Pétri.

Matériel :

- Une cocotte-minute
- 20 g de gélose nutritive en poudre
- 3 flacons de 250 ml avec bouchons
- De l'eau du robinet
- 30 boîtes de Pétri ($\varnothing=95\text{mm}$ et $h=14.2\text{mm}$)

Protocole :

1. Mettre en suspension 20g de poudre de gélose nutritive dans 500 ml d'eau puis mélanger.
2. Verser environ 130 ml du mélange dans chacun des flacons.
3. Placer les flacons dans la cocotte-minute en ne fermant pas totalement les bouchons.
4. Mettre un peu d'eau au fond de la cocotte, chauffer sous pression à feu moyen pendant une heure.
5. Chauffer légèrement les boîtes de Pétri (au four par exemple)
6. Couler la gélose liquide dans les boîtes de Pétri chaudes sur une demi-hauteur.
7. Remettre le couvercle des boîtes et laisser refroidir.

Remarques :

Les boîtes ainsi préparées peuvent se conserver assez longtemps (plusieurs mois) dans un réfrigérateur à température inférieure à 4°C et enfermées dans un sac plastique (de congélation).