



Service Learning - Semestre de printemps 2023

Université de Neuchâtel

Des champignons dans mon pain ?!

Un atelier mélangeant science et cuisine

Johanna Puglia & Aude Richard



Table des matières

Introduction	1
Jour 1	2
Période 1 (en extérieur)	2
Présentation	2
Jeux des ingrédients	2
Introduction à l'hygiène et à l'expérience	3
Période 2 (en salle de classe)	4
Reprendre la question de recherche et les hypothèses	4
Mise en place, explications et découverte du matériel	5
Expérience	6
Fin et rangements	6
Jour 2 (deux semaines plus tard)	7
Période 1 (en salle de classe)	7
Présentation	7
Observations	7
Analyse / discussion des résultats et comparaison avec les hypothèses	8
Période 2 (en salle de cuisine)	9
Importance de l'hygiène et présentation de l'activité	9
Faire le pain	10
Période 3 (en salle de cuisine)	11
Introduction microbiote	11
Evaluation (en extérieur si possible)	11
Observation du pain	13
Dégustation et évaluation de l'atelier	13
Remerciements	14

Introduction

Dans le cadre du cours *Service Learning* de l'Université de Neuchâtel, nous avons eu l'occasion de participer au projet « Les microbes vont à l'école ». Cette approche de vulgarisation scientifique mise en place par le laboratoire de microbiologie de l'Université de Neuchâtel a pour but de créer un lien entre sciences et société en utilisant le concept de service learning. Cette stratégie d'enseignement et d'apprentissage permet de lier services à la communauté et instruction, afin d'enrichir l'apprentissage, enseigner la responsabilité civique et renforcer le service à la communauté.

L'objectif était de mobiliser nos connaissances acquises durant notre bachelor et d'apprendre à les vulgariser pour des enfants de 6 à 12 ans en créant des ateliers axés autour d'une thématique en lien avec la biodiversité microbienne. (Circulaire d'information pour les écoles et Descriptif des cours 2022-2023, Service Learning, Unine).

Nous avons décidé d'aborder la notion de diversité microbienne au travers de la fabrication du pain. Nos apprenti.es.x boulanger.ères.x ont donc découvert les ingrédients qui composent le pain, l'importance de l'hygiène lors du travail en cuisine, ainsi que le microbiote intestinal humain qui dégrade nos aliments.

Nos objectifs personnels étaient de faire découvrir aux élèves, le monde presque invisible des bactéries et des champignons. Il était important pour nous de mettre en évidence la diversité des micro-organismes, ainsi que l'impact que peuvent avoir de si petits individus sur nous autres humains.

Nous avons également tenu à leur montrer comment se déroule une expérience scientifique en tenant compte de différentes étapes clefs, telles que poser une question de recherche et des hypothèses, suivre une méthodologie, observer, analyser et discuter des résultats.

Nous avons conçu cet atelier pour des classes d'une vingtaine d'élèves de 6 à 8 ans, mais nous pensons qu'il est facilement réalisable et/ou adaptable pour des élèves jusqu'à 11-12 ans.

Notre atelier s'est déroulé sur deux demi-journées par classe, à deux semaines d'intervalle. Le découpage s'est fait comme suit : deux périodes (2x45min) le premier jour, une pause de deux semaines, puis trois périodes (3x45min) le deuxième jour, pour un total de cinq périodes (3h45). Toutefois, il ne nous paraît pas faisable d'être qu'un.e enseignant.e pour gérer 20 élèves lors de la fabrication du pain. C'est pourquoi nous proposerions de faire la première période du deuxième jour en début de semaine avec la classe entière et de faire les deux dernières périodes en demi-classe.

Astuce : Le texte en orange vous est destiné en tant qu'enseignant.es.x, pour vous donner certaines clefs de compréhension et orienter au mieux les discussions et réponses des élèves. Cela n'a pas pour but d'être transmis tel quel aux élèves.

Jour 1

Période 1 (en extérieur)

Présentation

Durée : 5 min

Matériel : -

Préparation : -

Principe : Se présenter et introduire le sujet.

Déroulement : Accueillir les élèves en tant qu'apprenti.es.x boulanger.ères.x et se présenter comme formateur.ices.x. Demander aux élèves de lever la main s'ils ont déjà fait du pain. Leur demander ensuite, sans commenter, quels sont les ingrédients qui composent un pain classique. Ex. farine, levure, sel et eau. Leur demander, sans commenter, avec quoi est faite la farine. Ex. tous types de graminées (ex. blé, riz, maïs), légumineuses (ex. pois chiche, lentille), sarrasin. Finir par leur demander, toujours sans commenter, qu'est-ce que la levure. Un champignon. Préciser qu'ils découvriront les ou une partie des réponses lors du jeu qui suit.

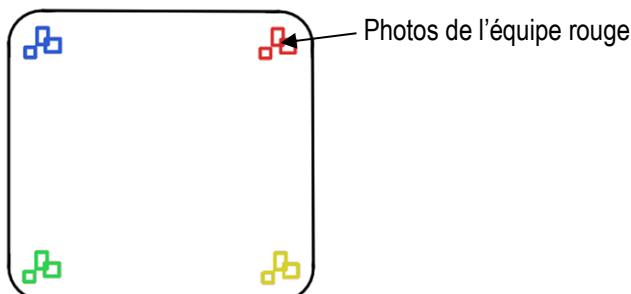
Jeux des ingrédients

Durée : 25 min

Matériel :

- Photos des ingrédients (Annexe_J1P1.1)
- Sautoirs (un par élève) de quatre couleurs différentes (même nombre de chaque couleur)
- De quoi délimiter un terrain, par exemple 4 cônes

Préparation : Imprimer les photos des ingrédients et découper les en cartes. Définir un terrain de sport carré (env. 10-15m de côté) et y poser les photos à chaque sommet, une couleur par sommet.



Dessin d'exemple du terrain de sport

Principe : Découvrir les réponses aux questions posées lors de la présentation.

Déroulement : Jeu sur le principe du « poule-renard-vipère ». Séparer la classe en quatre équipes équilibrées. Une couleur de sautoir est donnée à chaque équipe. Les apprenti.es.x mettent leur sautoir dans le pantalon, formant une « queue » et se mettent par équipe à l'un des quatre sommets du Carré.

Le but de chaque équipe est de récupérer un maximum d'images/photos d'une seule des trois autres équipes (ex. l'équipe bleue ne peut récupérer que les images de l'équipe rouge, l'équipe rouge les images de l'équipe jaune, l'équipe jaune celles de l'équipe verte et l'équipe verte celles de l'équipe bleue) et de les ramener au niveau de leur coin du terrain. Une personne ne peut récupérer une image que si son sautoir est toujours dans son pantalon. Pour protéger ses images ou en récupérer, il est possible de retirer la queue d'un.e adversaire (qu'importe la couleur d'équipe de l'adversaire). Une fois qu'une personne a perdu sa queue, elle ne peut plus récupérer de carte, mais peut rester au niveau de sa base pour la protéger. Si elle avait une image adverse en main, elle peut la reposer là où elle l'a prise. Lorsqu'un.e apprenti.es.x récupère un sautoir, il peut le mettre en bandoulière pour ne pas le perdre. Il est interdit de faire des alliances entre équipes. La partie s'arrête après 15min ou si une équipe a perdu l'intégralité de ses images.

Récupérer les sautoirs et les images restantes sur le terrain et regrouper les élèves. Il est préférable de les faire s'asseoir afin que toutes et tous voient correctement. Par couleur d'équipe, lever les images et leur demander de nommer ce qu'ils voient, les aider au besoin. Une fois toutes les images d'une couleur nommées, leur demander quel est leur lien. Passer aux images d'une autre équipe et ainsi de suite.

Lien des images bleues : [Eau sous toutes ses formes](#).

Lien des images rouges : [Différents types de sel, mine de sel, marais salant](#)

Lien des images vertes : [Ensemble de graminées \(céréales\) et de légumineuses avec lesquelles il est possible de faire de la farine](#).

Lien des images jaunes : [Différents types de levures, en vue microscopique et macroscopique](#). Leur faire remarquer que les levures sont des champignons !

Demander aux apprenti.es.x, si chaque couleur représente un ingrédient pour la fabrication du pain, quels sont ces ingrédients. [Eau, sel, farine et levure](#).

Introduction à l'hygiène et à l'expérience

Durée : 15 min

Matériel :

- Photos de micro-organismes ([Annexe_J1P1.2](#))

Préparation : Imprimer les photos de micro-organismes.

Principe : Discussion libre sur l'hygiène et qu'est-ce qu'un microbe.

Déroulement : Maintenant que nous savons quels ingrédients utiliser pour faire du pain, à quoi devons-nous faire attention avant de cuisiner ? Poser la question aux apprenti.es.x et rebondir sur leurs réponses, orienter la discussion pour les amener à parler du lavage de mains. Pourquoi faut-il se laver les mains ? [Rendre nos mains plus propres](#). Si nous ne voyons rien sur nos mains, qu'elles ne sont pas tachées, est-ce que cela veut dire qu'elles sont propres ? [Non, loin de là. La « saleté » peut être visible par exemple avec des tâches de terre ou de peinture, mais également invisible, c'est le cas par exemple avec les](#)



microbes. Pourquoi nos mains sont sales ? En venir à discuter de ce qui rend nos mains sales. **Notre peau est grasse et récolte un peu tout ce qu'elle touche.** Exemple, lorsque nous touchons un objet poussiéreux, la poussière collent à nos doigts et c'est pareil avec les microbes. Que sont les microbes ? **Un microbe est un organisme vivant microscopique.** Cela veut dire qu'il n'est pas visible à l'œil nu (mais avec un microscope, oui !). Il existe beaucoup de microbes différents, par exemple, certains champignons (ex. les levures), certaines algues, les bactéries, etc. A quoi cela ressemble ? Une fois leurs réponses données, il est alors possible de montrer les photos de différents micro-organismes. Où en trouvons-nous ? **Partout ou presque !** Quels sont les rôles des microbes pour l'humain ? Vecteurs de maladies, sert à la conservation d'aliments ou à leur fermentation (ex. yoghourt), fabrication de fromage avec des champignons (ex. croûte du Brie, moisissure du Bleuchâtel, etc.), apport de certaines vitamines, etc. Est-ce qu'il y a un lien entre les microbes et le fait de se laver les mains avant de cuisiner ? **Oui, généralement nous nous lavons les mains pour enlever la saleté visible, mais aussi les microbes.** Si nous nous lavons les mains, qu'est-ce que cela fait aux microbes de nos mains ? **Cela en tue ou en enlève une plus ou moins grande partie, selon le temps de lavage et le savon utilisé.** Comment pouvons-nous vérifier ce que ça fait aux microbes de se laver les mains ? **Monter une expérience lors de la prochaine période qui compare la culture de bactéries de mains sales, lavées et désinfectées.**

Période 2 (en salle de classe)

Reprendre la question de recherche et les hypothèses

Durée : 10 min

Matériel :

- Blouses (une par élèves, optionnel)

Préparation : Suspendre les blouses aux crochets devant la classe.

Principe : Faire découvrir les aspects de question de recherche (but) et hypothèses lors d'expériences scientifiques.

Déroulement : Au retour de la pause les apprenti.es.x peuvent enfiler leur blouse de laboratoire avant de rentrer s'asseoir en classe. Comme vous avez pu le constater, nous sommes maintenant dans le laboratoire. Pourquoi pensez-vous que nous sommes là ? Est-ce que vous vous rappelez de ce que nous discutions avant la pause ? Nous discutions de trouver un moyen de montrer ce que cela fait aux microbes de se laver les mains. Nous allons donc monter une expérience scientifique pour voir ce que cela fait, mais avant cela il nous faut une question de recherche, un but. Quel serait le but de l'expérience ? **Est-ce que se laver les mains a un impact sur la quantité de microbes sur nos mains.** Selon vous, qu'est-ce que cela fait de se laver les mains ? Est-ce qu'il y a autant de microbes sur des mains lavées que des mains non lavées, moins, plus (noter leurs réponses au tableau et sur une feuille afin d'en garder une trace) ? Et si nous nous désinfectons les mains plutôt (noter leurs réponses au tableau et sur une feuille afin d'en garder une trace) ? Si l'expérience se déroule comme il faut, nous devrions trouver plus de microbes sur les mains non lavées, que lavées au savon et enfin assez peu sur les mains désinfectées. Dire ce que vous pensez que l'expérience va donner, s'appelle une hypothèse. Nous allons maintenant faire une expérience pour répondre à la question de recherche et pour vérifier les hypothèses. Finalement nous pourrons analyser les résultats.

Mise en place, explications et découverte du matériel

Durée : 10 min

Matériel :

- Désinfectant
- 5 boîtes de pétri (Annexe_J1P2.1)
- Bandes de Parafilm (Annexe_J1P2.1)
- 1 feutres indélébiles
- 1 morceau de levure fraîche
- ½ cc de farine
- 5 gouttes d'eau
- ½ cc de sel
- 1 morceau de pain
- Autres aliments (ajouter une boîte de pétri par aliment supplémentaire)

Préparation : Bien se désinfecter les mains. Préparer les cinq boîtes de pétri avec les aliments. Noter sur le couvercle de la boîte, en petit, sur un bord, la date et l'aliment. Ouvrir l'une des boîtes de pétri, poser l'un des aliments de la liste à l'aide d'une cuillère, sans toucher l'aliment et la partie gélifiée au fond de la boîte (agar agar) avec les doigts. Refermer la boîte et la sceller avec le Parafilm. Faire de même pour les autres ingrédients.

Principe : Expliquer le déroulement de l'expérience et en quoi cela permettra de répondre à la question de recherche.

Déroulement : Nous allons cultiver des microbes et principalement des bactéries et des champignons. Vous vous rappelez à quoi cela ressemble ? Au besoin remontrer les photos. Montrer l'une des boîtes rondes vides. Cette boîte s'appelle une boîte de Pétri. Au fond il y a une sorte de gélatine. Elle va servir de support et de source de nourriture pour les bactéries. Certaines personnes de la classe garderont les mains comme maintenant (sales), certaines iront se laver les mains au savon et les dernières personnes se désinfecteront les mains. Chaque personne recevra une boîte de pétri et posera ses doigts dedans. Nous refermerons bien les boîtes pour qu'aucune autre bactérie que celles des mains ne rentrent dans les boîtes et puis il suffit d'attendre. Les bactéries vont se multiplier et d'ici quelques semaines, elles formeront ce qu'on appelle une colonie il y en aura assez pour pouvoir les observer. Nous pourrons donc comparer les boîtes selon si les mains sont sales, lavées ou désinfectées et voir si vos hypothèses sont justes.

Nous avons préparé à l'avance cinq boîtes dans lesquelles nous avons mis du pain et ses ingrédients. Est-ce que vous pensez que des microbes vont pousser ? Si oui dans quelle boîte ? Si tout se passe bien oui, en tout cas dans les boîtes avec la levure, la farine, l'eau et le pain. Quelle sorte de microbes cela sera (ex. bactérie, champignon, algue, etc.) ? Principalement des champignons pour la levure, la farine et le pain, puisque la levure et les moisissures que nous verrons sont des champignons. Probablement plus de bactéries en ce qui concerne l'eau. Les microbes qui supportent de haute quantité de sel sont minoritaires. Il ne devrait donc pas il y avoir beaucoup de microbes dans cette boîte. Comme pour le reste, nous verrons les résultats d'ici quelques semaines. Les boîtes de Pétri sont rangées et stockées à l'endroit pour éviter que les ingrédients ne tombent de la gélatine, à température ambiante et proche d'une source de lumière, pendant deux semaines.

Expérience

Durée : 20 min

Matériel :

- Désinfectant
- Savon
- Boîtes de Pétri (une par élèves)
- 3 feutres indélébiles de couleurs différentes
- Bandes de Parafilm
- Liste des prénoms de la classe

Préparation : Bien se désinfecter les mains. Séparer les boîtes en trois piles. Choisir une couleur de feutre (ex. rouge) et noter, en petit, sur un bord, au dos des boîtes de l'une des piles, la date à laquelle l'activité prendra lieu en classe, un numéro et « mains sales ». Recommencer avec la deuxième pile de boîtes et une autre couleur de feutre, mais en remplaçant « mains sales » par « mains lavées ». Faire de même pour la troisième pile de boîtes en inscrivant cette fois « mains désinfectées ».

Principe : Mettre en culture des microbes se développant sur les mains.

Déroulement : Séparer les élèves en trois groupes. Le/la formateur.ice.x distribuent toutes les boîtes, après s'être soigneusement désinfecté les mains, en notant à côté du prénom sur la liste de classe, le numéro noté sur la boîte et s'ils ont les mains sales (s), lavées (l) ou désinfectées (d). Il faut faire attention de distribuer les bonnes boîtes aux bons apprenti.es.x selon ce qui est écrit sur les boîtes. Les personnes du premier groupe se lavent les mains au savon pendant en tout cas 30 secondes chacune (ne pas oublier sous les ongles, entre les doigts, le dos de la main, etc.). Elles ne doivent ensuite plus rien toucher (ex. ne pas s'essuyer les mains, ne pas fermer soi-même le robinet, ne pas se toucher le visage, etc.) et peuvent se rasseoir. Elles peuvent ouvrir leur boîte et mettre leur main (ou trois doigts) dedans délicatement, sans les enfoncez dans la gélatine, puis elles referment les boîtes. Le/la formateur.ice.x donnent du désinfectant aux élèves du deuxième groupe, puis ils ouvrent leur boîte, posent leur main à l'intérieur et la referment. Le troisième groupe fait finalement de même. Il faut encore mettre du Parafilm autour des boîtes, afin d'éviter toutes contaminations. Il peut être difficile à mettre correctement en place pour les apprenti.es.x. Il est donc préférable qu'un.e formateur.ice.x s'en occupe. Les boîtes de Pétri sont ensuite stockées à l'envers (cela évite que la condensation qui se forme sur les couvercles goutte sur nos cultures), à température ambiante et proche d'une source de lumière, pendant deux semaines. L'expérience à une meilleure chance de réussite si les groupes font leur partie de l'expérience à la suite, plutôt qu'en même temps. Cela permet de mieux contrôler le lavage de main et de réduire les risques que les élèves touchent quelque chose entre temps.

Fin et rangements

Durée : 5 min

Matériel : -

Préparation : -

Principe : Faire participer les élèves à l'entretien et rangements de la classe après une activité.

Déroulement : Finir de ranger et empiler les boîtes de Pétri vers une fenêtre. Enlever les blouses. Remettre la classe en ordre si nécessaire. Demander aux apprenti.es comment s'est déroulée cette première journée et s'ils se réjouissent de la suite de l'atelier.

Jour 2 (deux semaines plus tard)

Période 1 (en salle de classe)

Présentation

Durée : 5 min

Matériel : -

Préparation : -

Principe : Rappeler les notions vues en cours deux semaines auparavant.

Déroulement : Accueillir les apprenti.es.x, leur demander ce qu'ils se rappellent de la fois précédente (jeu des ingrédients, mise en culture des bactéries des mains, les différents types de microbes qui existent, un microbe ne se voit pas à l'œil nu, etc.). Iels donnent un élément qu'ils ont retenu.

Observations

Durée : 25 min

Matériel :

- Boîtes de Pétri (celles des "mains sales", des "mains lavées" et des "mains désinfectées")
- Boîtes de Pétri avec les ingrédients du pain
- 6 loupes binoculaires, leur lampe et une prise (optionnelles)
- 6 fiches sur la manipulation d'une loupe binoculaire (Annexe J2P1.1)
- Des morceaux de Brie, de Bleuchâtel, de Roquefort, etc. (optionnels)
- Crayons de couleur
- Feuilles blanches A4 (une par élève)
- 1 sac plastique/poubelle suffisamment grand

Préparation : Imprimer les fiches de manipulation de la loupe binoculaire. Brancher les lampes des binoculaires à l'aide d'une prise. Si vous n'avez pas de lampes, placer les loupes proche de grandes fenêtres. Disposer les différents aliments afin de pouvoir les observer à la loupe binoculaire. Reprendre les feuilles avec les hypothèses posées lors de la période 2 de l'activité du jour 1.

Principe : Observer les différentes cultures de bactéries afin de vérifier leurs hypothèses posées lors de la session précédente (nos hypothèses : se laver les mains ou se les désinfecter réduit le nombre de microbes présents sur les mains. Une croissance microbienne aura lieu dans les boîtes de Pétri contenant de la farine, le pain, l'eau et la levure). Découvrir les outils d'observation d'un monde microscopique grâce à la manipulation de la loupe binoculaire.

Déroulement : Leur présenter le but de l'activité à savoir vérifier les hypothèses posées lors de la fois précédente. Leur demander s'ils se rappellent la raison pour laquelle iels avaient mis leur main dans les boîtes. **Le but de l'activité était de mettre en place une expérience afin**



de vérifier des hypothèses. Leur présenter leurs hypothèses posées lors des leçons précédentes, leur expliquer qu'ils doivent vérifier si les hypothèses sont justes en observant différentes boîtes de Pétri. Leur faire comprendre que ce qu'ils observeront sont des colonies de bactéries et de champignons d'espèces différentes et pas directement une bactérie ou un champignon. Leur donner l'ordre formel de ne pas ouvrir les boîtes, elles contiennent des organismes vivants potentiellement nocifs pour la santé humaine, ils ne doivent pas entrer en contact avec. Ensuite, leur présenter la feuille explicative sur le fonctionnement de la loupe binoculaire. Puis distribuer la boîte de chaque élève. Finalement lancer l'activité d'observation, ils observent les différentes cultures, celles des mains et celles des ingrédients du pain. Ils peuvent partager leurs observations, prêter leurs boîtes et dessiner ce qu'ils voient. Ils peuvent utiliser les loupes pour regarder leurs boîtes et les fromages. Il est important de veiller à ce qu'un tournus s'établisse pour l'utilisation des loupes binoculaires. A la fin de l'activité, il est nécessaire de mettre les boîtes dans un sac plastique, le fermer hermétiquement et le jeter dans une poubelle classique.

Astuce : Les colonies de bactéries sont plutôt colorées, lisses, brillantes et/ou visqueuses. Les colonies de champignons ont plus souvent un aspect duveteux.



Colonies de bactéries



Colonies de champignons

Analyse / discussion des résultats et comparaison avec les hypothèses

Durée : 15 min

Matériel : -

Préparation : Rassembler les élèves à leur place.

Principe : Confirmer ou réfuter les hypothèses avancées.

Déroulement : Ils sont à leur place, leur demander ce qu'ils ont observé et noter leurs observations au tableau dans quatre colonnes (« mains sales », « mains lavées », « mains désinfectées » et « ingrédients du pain »), leur demander ce que nous pouvons conclure de leurs observations. Ils devraient remarquer que les boîtes de Pétri des « mains sales » contiennent plus de colonies de bactéries différentes comparées à celles des « mains lavées » ou des « mains désinfectées », ces dernières devraient avoir le moins de colonies de microbes. Toutefois, il est bien possible que dans certains cas, les boîtes de mains lavées ou désinfectées contiennent tout de même beaucoup de microbes, une des raisons est qu'ils peuvent avoir touché par accident des objets ou elleux-mêmes, ou que des germes présents dans l'air aient contaminé les boîtes. Leur demander qu'elles étaient les hypothèses et si elles sont justes ou fausses. Leur expliquer qu'en cas d'hypothèses fausses, le scientifique pose une nouvelle hypothèse et l'expérimente pour la vérifier. En sciences, il est normal d'avoir des hypothèses fausses. Leur demander quels ingrédients se sont développés dans les boîtes, leur demander la raison. **Nous avons observé de grandes colonies de champignon dans la boîte avec la levure. La levure étant un champignon, c'est plutôt logique.** Il y avait également des colonies de champignons importantes dans les boîtes avec le pain et la farine,

principalement des moisissures. Des bactéries ont été trouvées dans toutes les boîtes. Dans la boîte du sel, qu'une ou deux colonies différentes ont grandi, car le sel offre des conditions de vie que peu de microbes supportent. C'est pour cela que c'est un bon conservateur. Il y a des colonies de microbes dans toutes les boîtes, car les ingrédients en contiennent ou car des microbes se baladent dans l'air et se déposent dans les boîtes. En laboratoire, la mise en culture d'ingrédients se fait à proximité d'une flamme afin d'empêcher toute contamination.

Période 2 (en salle de cuisine)

Importance de l'hygiène et présentation de l'activité

Durée : 10 min

Matériel :

- 4 bols
- 1 cuillère à soupe
- Eau
- 210 g farine
- 1 sachet de levure
- 1,5 cc sel

Préparation : Préparer à l'avance des pâtes où il manque successivement de la farine, de l'eau, de la levure et du sel selon la recette « Du pain où il manque un ingrédient » (Annexe J2P2.1).

Principe : Leur faire expliquer ce qu'ils viennent d'apprendre sur les bactéries des mains afin qu'ils comprennent l'importance de se laver les mains, poser des hypothèses sur les différents rôles des ingrédients du pain.

Déroulement : Former des groupes (3-5 élèves), leur attribuer leur place de travail. Leur demander qu'elle est la première chose à faire en cuisine. **Se laver les mains.** Leur en demander la raison. **Éliminer des microbes potentiellement dangereux pour la santé humaine.** Leur demander quels sont les ingrédients du pain. **Levure, farine, eau, sel.** Et leur demander le rôle de ces différents ingrédients.

Eau : humidité nécessaire l'élasticité de la pâte et pour l'action de la levure,

Farine : sucre (nutriment) pour la fermentation,

Levure : fermentation, la pâte lève,

Sel : goût.

Leur demander ce qu'il se passerait s'il n'y avait pas de farine, de levure, de sel ou de l'eau dans le pain. Leur montrer les différentes pâtes sans ingrédients et discuter de leurs observations. Les pains sans levures et sans sel seront cuits avec ceux des enfants et ils pourront les goûter à la fin de l'atelier (il est impossible de faire des boules et de cuire les pâtes sans farine et sans eau).

Leur demander quel type de microbe est une levure. **Un champignon.** Leur demander s'ils connaissent d'autres aliments que le pain fabriqués grâce aux microbes. **Yoghourt, choucroute, croûte du Brie, etc.**

Faire le pain

Durée : 35 min

Matériel : Imprimer autant de recettes (Annexe J2P2.2) qu'il y a de groupes, la recette est prévue pour 4 personnes par groupe.

Ingrédients (pour une classe de 20 élèves) :

- 1,5 kg farine
- 3 sachets de levure sèche
- 30 g sel
- Eau

Ustensiles :

- 1 four
- 2 grilles pour le four
- 2 maniques
- 1 plat/grand bol par groupe
- 2 pots doseurs ou plus
- 1 ou 2 balances
- 1 cuillère à soupe par groupe
- Papier sulfurisé
- Pâtes/chiffons de nettoyage

Préparation : Mettre en place les divers ingrédients et les divers ustensiles.

Principe : Préparation de pain afin de voir le rôle essentiel des microbes dans notre quotidien, la levure permet de faire lever la pâte.

Déroulement :

- 1) Présentation de l'activité (2 min) : lire la recette une fois ensemble, leur expliquer la manière de suivre une recette, les encourager à se répartir les différentes tâches le temps de pétrissage et les engager à aller se laver les mains.
- 2) Activité (30 min) : coacher les différents groupes pour les aider à faire leur pâte à pain, déposer les boules de pâte (une par personne) sur deux plaques recouvertes de papier sulfurisé et noter leurs prénoms sous leur pain. Ne pas oublier d'ajouter les boules de pâtes sans sel et sans levure.
- 3) Laisser la pâte reposer.
- 4) Rangement des ustensiles et des ingrédients, nettoyage des tables.



Astuces : Si la pâte est trop collante, il faut rajouter de la farine et à l'inverse ajouter de l'eau si les ingrédients peinent à former une pâte.

L'activité prend vite plus de temps, la pause est bien utile pour finir les rangements.

Important : A la fin de l'activité, il faut mettre le four à préchauffer.

Période 3 (en salle de cuisine)

Introduction microbiote

Durée : 10 min

Matériel :

- Un butaï (support à kamishibai)
- Les douze images de l'histoire « La goutte d'eau qui connaît tout » (Annexe_J2P3.1)

Préparation : Imprimer à l'avance l'histoire. Insérer les douze images dans le bon ordre, dans le butaï. Installer les enfants de façon à ce qu'ils puissent bien voir l'histoire.

Principe : Informer les enfants sur l'existence du microbiote intestinal et de l'aspect positif de certains microbes.

Déroulement : Avant de cuisiner nous nous lavons les mains. Que faisons-nous après ? Manger bien sûre ! Savez-vous que les microbes interviennent aussi à ce moment-là ? Lire l'histoire. Répondre à leur éventuelle question à la fin.

Astuce : Il est recommandé d'imprimer l'histoire sur du papier 300 g/m² en recto verso au format A3 (cela peut demander du temps de la faire imprimer), il est tout à fait possible de ne pas imprimer l'histoire et de la projeter à l'aide d'un beamer, cela nécessitera simplement de remanier le PDF afin d'enlever les pages de texte situées entre les images de l'histoire (il est possible d'utiliser un site, tel que [IlovePDF¹](#) pour ce faire).

Important : A la fin de l'activité, il faut mettre les pains au four.

Evaluation (en extérieur si possible)

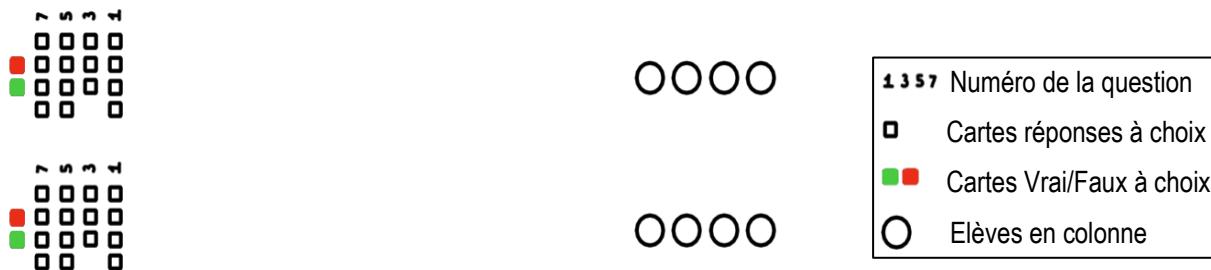
Durée : 20 min

Matériel :

- Liste des questions et grille de points (Annexe J2P3.2)
- Réponses proposées (Annexe J2P3.3)

Préparation : Imprimer et découper les cartes de réponses sans les légendes, les questions et la grille des points. Il faut imprimer un jeu de cartes réponses par équipe. Disposer les photos de réponses à un bout de la cour de récréation selon le schéma ci-dessous. Faire des groupes de cartes distincts pour les réponses à la question 1, 3, 5 et 7 et afficher à côté le numéro correspondant.

¹ <https://www.ilovepdf.com/>



Dessin d'exemple de la disposition des cartes et élèves lors du jeu de l'évaluation

Principe : Evaluation des connaissances apprises par un jeu.

Déroulement : Les apprenti.es se mettent en colonne par équipes de l'activité cuisine. Ces équipes s'espacent légèrement sur une même ligne en face de leurs cartes réponses. Il faut leur présenter les règles, une question est posée à haute voix. Iels doivent ensuite courir chercher la bonne réponse, parmi plusieurs réponses proposées, qui sont sous forme de photos. Iels doivent prendre une photo du groupe correspondant au numéro de la question. Par exemple, si nous sommes à la question 5, il faut prendre une image du groupe 5. Il y a également un carré vert qui signifie "vrai" et un carré rouge qui signifie "faux" qu'il faut ramener dans le cas d'une question vrai-faux. Iels ramènent l'image correspondante à la bonne réponse à la personne responsable de l'activité, qui note la réponse et les points obtenus sur la feuille « liste des questions et grille de points ». Lorsque toutes les équipes sont revenues, la personne responsable donne la bonne réponse et en demande l'explication aux élèves et complète au besoin, puis elle pose la question suivante. La partie se joue en huit manches, iels gagnent des points à chaque tour. Une bonne réponse rapporte 7 points et une mauvaise 0 points. L'équipe arrivée en premier reçoit 5 points supplémentaires, la deuxième reçoit 4 points, la troisième reçoit 3 points, etc. Leur but est que leur équipe ait le plus de points.

Astuce : Le calcul des points finaux peut être laborieux. Il est plus facile de compter en notant les points sous forme de batonnets regroupés par 5 (I|I). Il est aussi possible de le faire à la fin de l'atelier et de donner les résultats ultérieurement.

Important : A la fin de l'activité, il faut sortir le pain du four !

Observation du pain

Durée : 10 min

Matériel :

- Les différentes pâtes où il manque un ingrédient

Préparation : -

Principe : Comprendre le rôle des différents ingrédients du pain.

Déroulement : Leur demander ce qu'ils pensent qui est arrivé au pain sans levure et sans sel. Leur montrer les différents pains et discuter avec eux des résultats, leurs demander lequel est sans quel ingrédient. Couper le pain sans sel et celui sans levure, leur faire remarquer que celui avec levure est beaucoup plus aéré que l'autre (il a des « petits trous » qui renferment le CO₂ produit par la fermentation de la levure). Distribuer le pain sans sel et sans levure pour qu'il goûte la différence. Il n'y a pas qu'une question de texture. Le pain sans sel est moins bon, car ce dernier est un exhausteur de goût.

Dégustation et évaluation de l'atelier

Durée : 5 min

Matériel :

- Serviettes
- Certificat de formation boulangère (Annexe J2P3.4)

Préparation : -

Principe : Dégustation des pains et évaluer l'atelier, puis évaluation de l'atelier.

Déroulement : Demander aux élèves de se placer le long d'un des murs de la classe, selon leur satisfaction de l'atelier (un des bouts de la classe correspond à « n'a pas apprécié l'atelier » et l'autre à « a beaucoup aimé l'atelier »). Remettre aux élèves le certificat de formation pour l'ensemble de la classe. Puis distribuer les miches de pain avec des serviettes, les remercier d'avoir participé à l'atelier. Leur recommander d'attendre encore avant de manger leur pain, car il est bien chaud.

Remerciements

Nous remercions vivement Coraline Comte, Nathalie Burri et Albane de Kaenel de nous avoir accueillies dans leur classe. Nous remercions leurs élèves pour leur participation et leur motivation.

Un grand merci à Orélie Huguelet et Joanne Habegger pour leur dessins et origamis présents dans l'histoire de « La goutte d'eau qui connaît tout ». Un remerciement particulier à Claudia Fontaine pour ses précieux conseils, sa participation à la création des images et à la relecture du texte. Son aide a été importante pour l'élaboration du kamishibaï.

Nous remercions les technicien.nes du laboratoire de microbiologie pour la fabrication des boîtes de Pétri.

Nous remercions beaucoup Arthur Schneiter pour la coordination de tous nos ateliers et pour la prise des magnifiques photos.

Nous remercions Pilar Junier pour le prêt de ses peluches de bactéries qui ont ravi les enfants.

Nous remercions Saskia Bindschedler et Camille Tinguely de nous avoir véhiculées avec les loupes binoculaires.

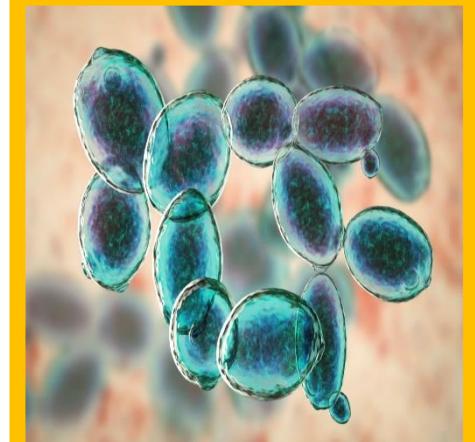
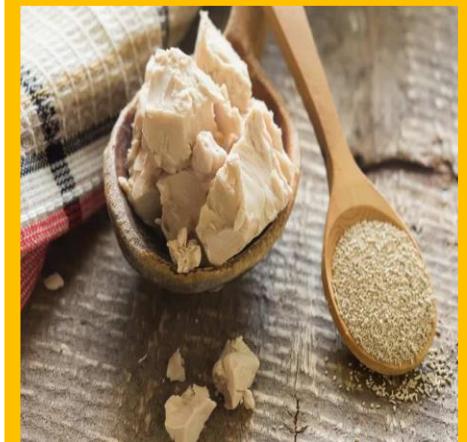
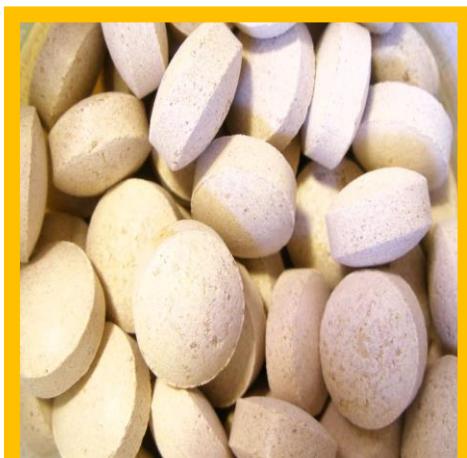
Nous sommes extrêmement reconnaissantes à Pilar Junier, Saskia Bindschedler et Arthur Schneiter pour avoir mis en place ce cours, de nous offrir la possibilité de transmettre nos connaissances à un public novice sur le sujet des microbes.

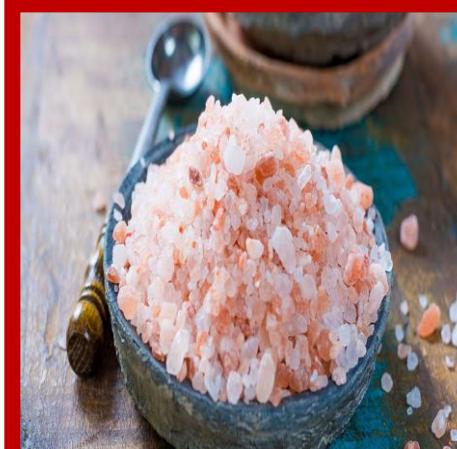
Annexes – Des champignons dans mon pain ?!

Les annexes sont numérotées comme suit : J1P1.1, J1P1.2, J1P2.1, J2P1.1. Le J correspond au jour et le P à la période. Annexe_J1P2.3 se lit donc comme l'annexe 3 de la période 2 du jour 1.

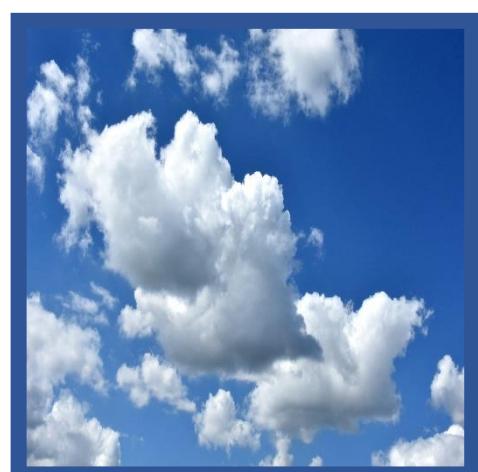
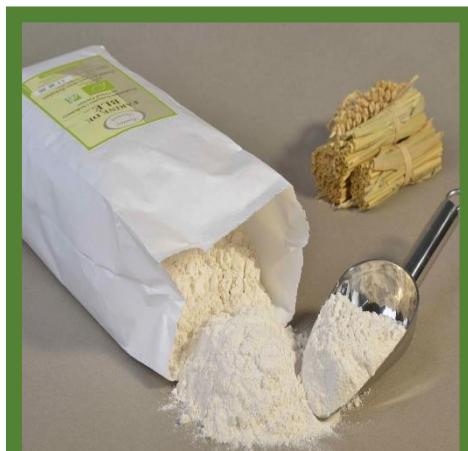
Jeux des ingrédients

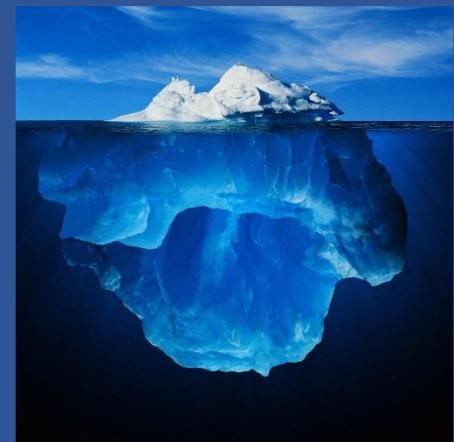
Annexe_J1P1.1

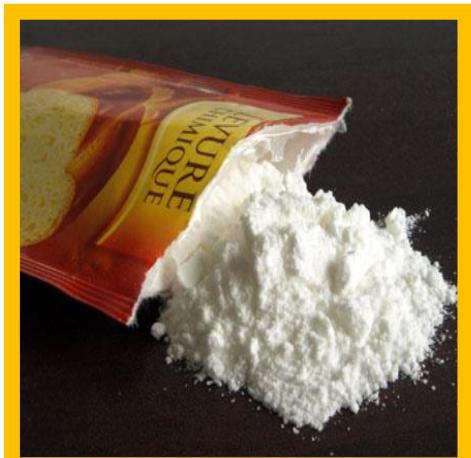










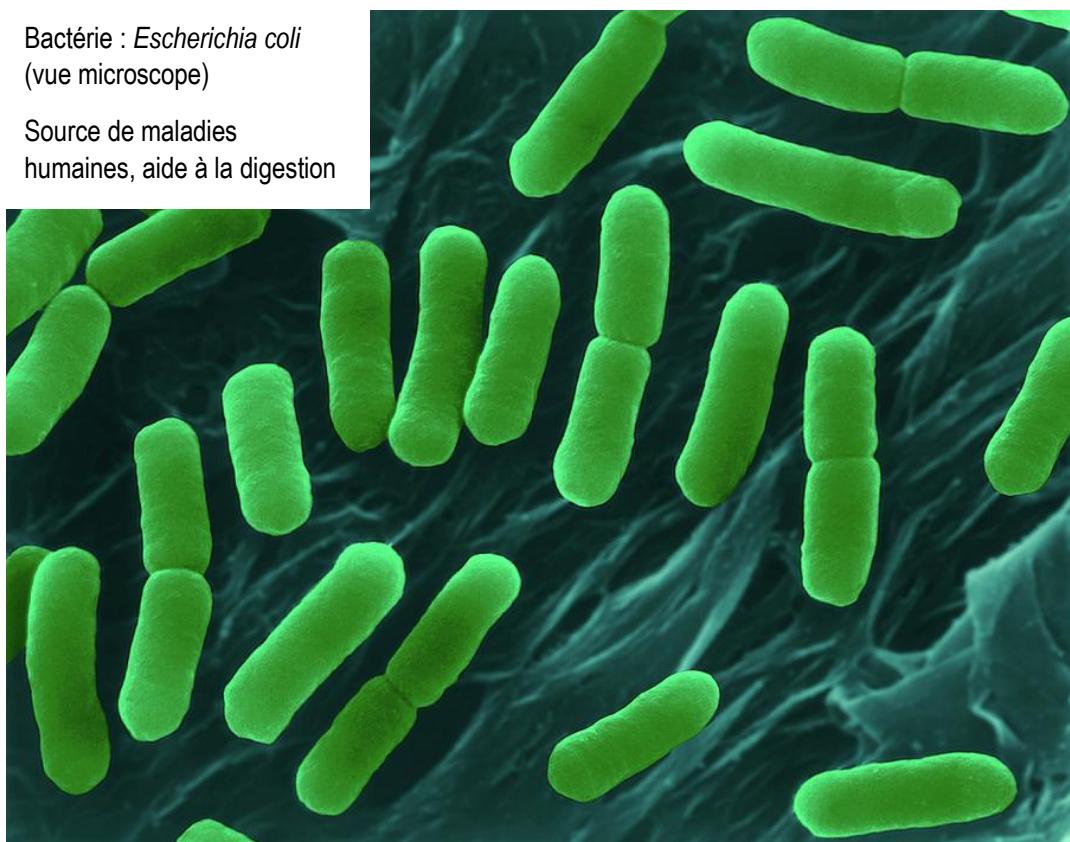


Introduction à l'hygiène et à l'expérience

Annexe_JIP1.2

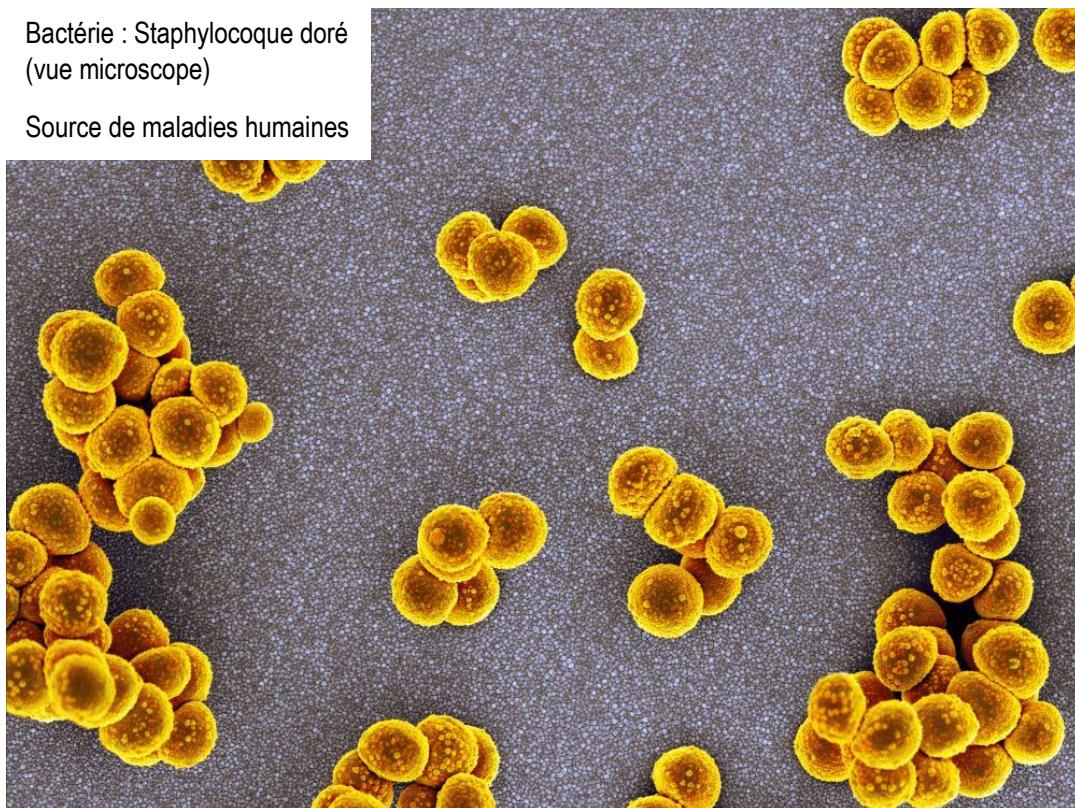
Bactérie : *Escherichia coli*
(vue microscope)

Source de maladies humaines, aide à la digestion



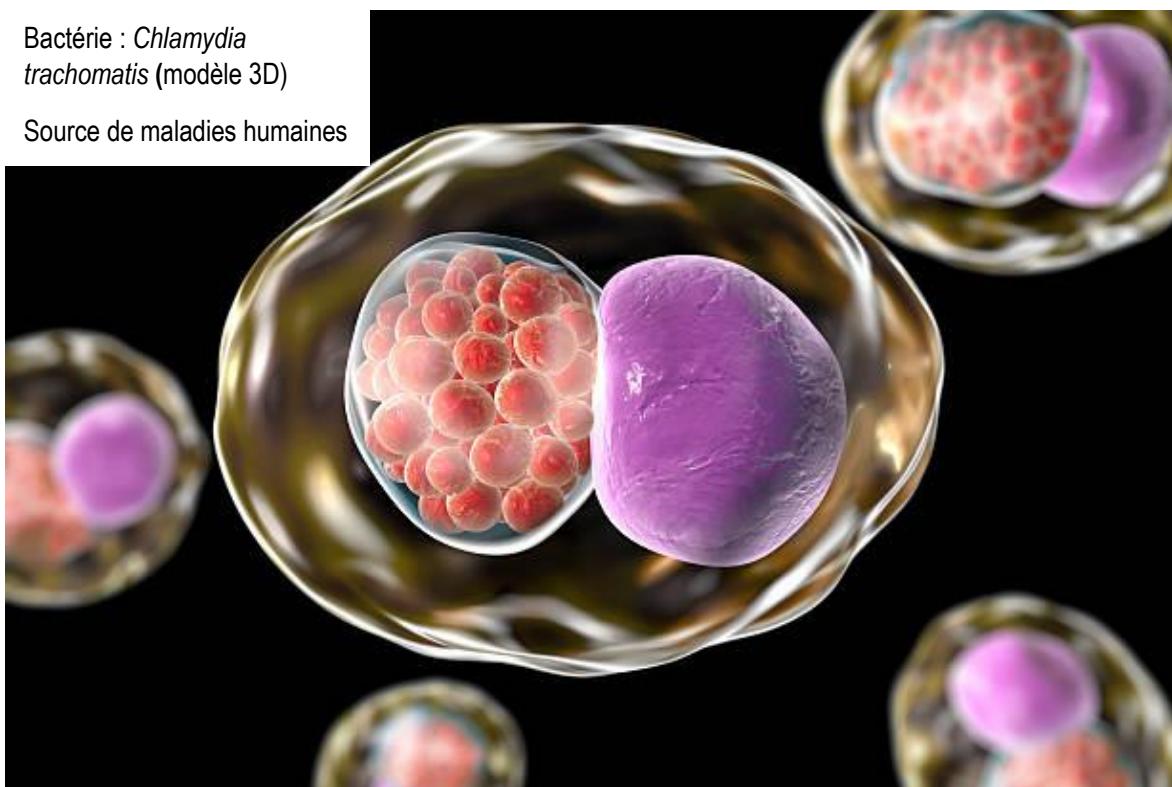
Bactérie : Staphylocoque doré
(vue microscope)

Source de maladies humaines



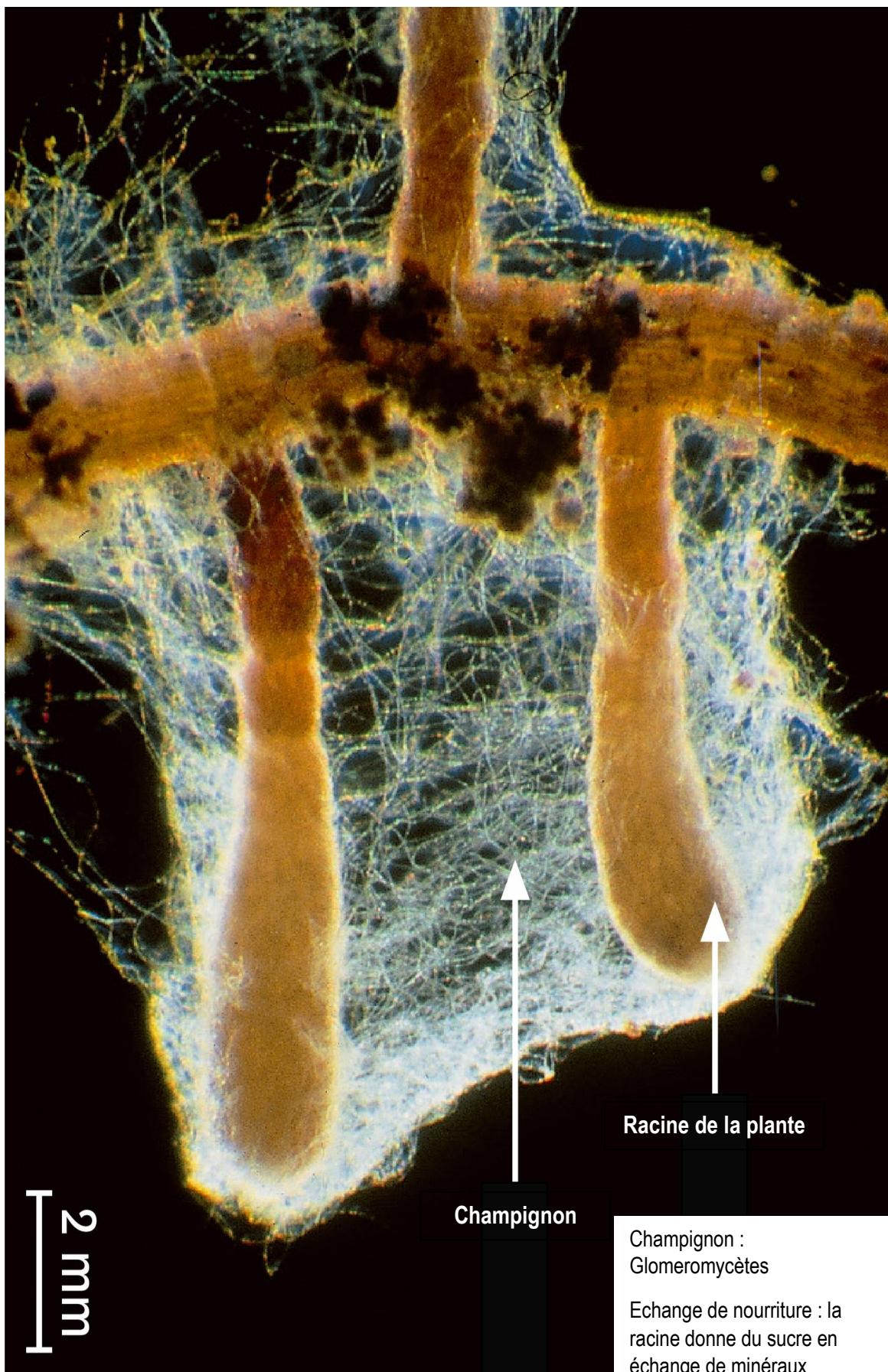
Bactérie : *Chlamydia trachomatis* (modèle 3D)

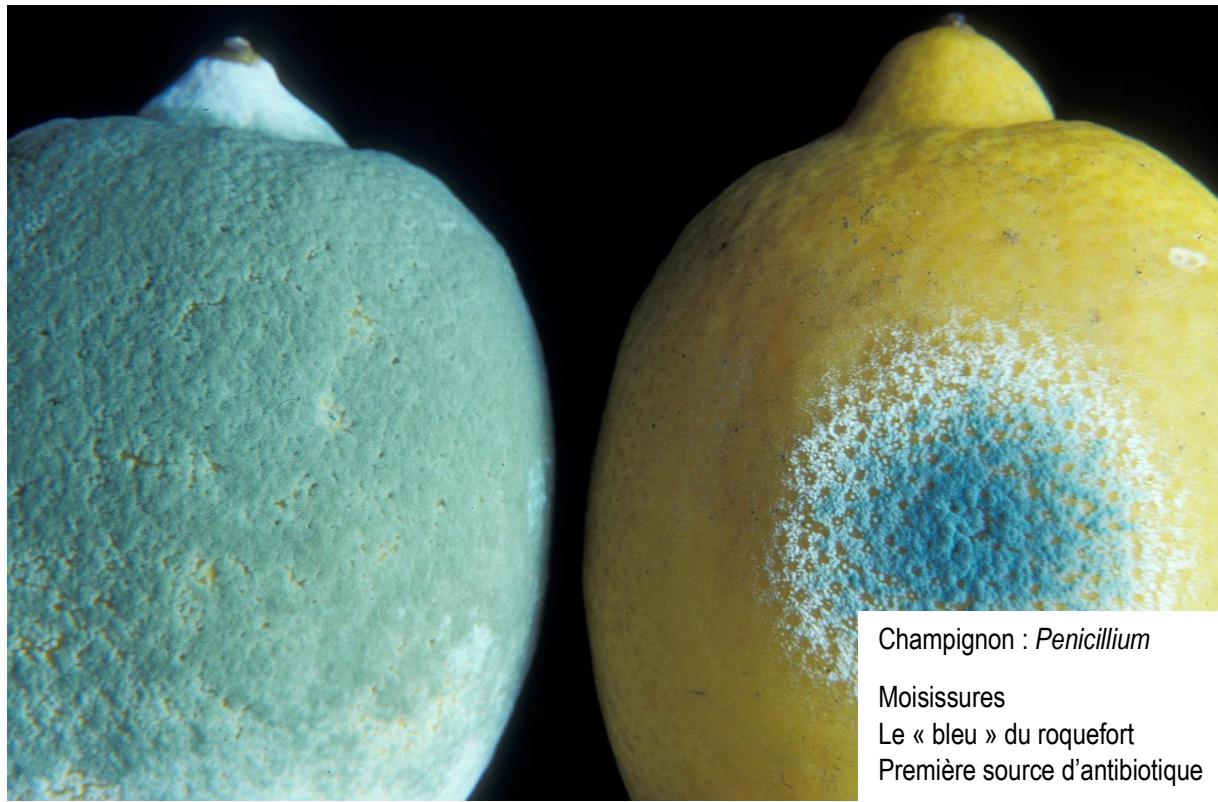
Source de maladies humaines



Champignon : Chanterelle

Comestible



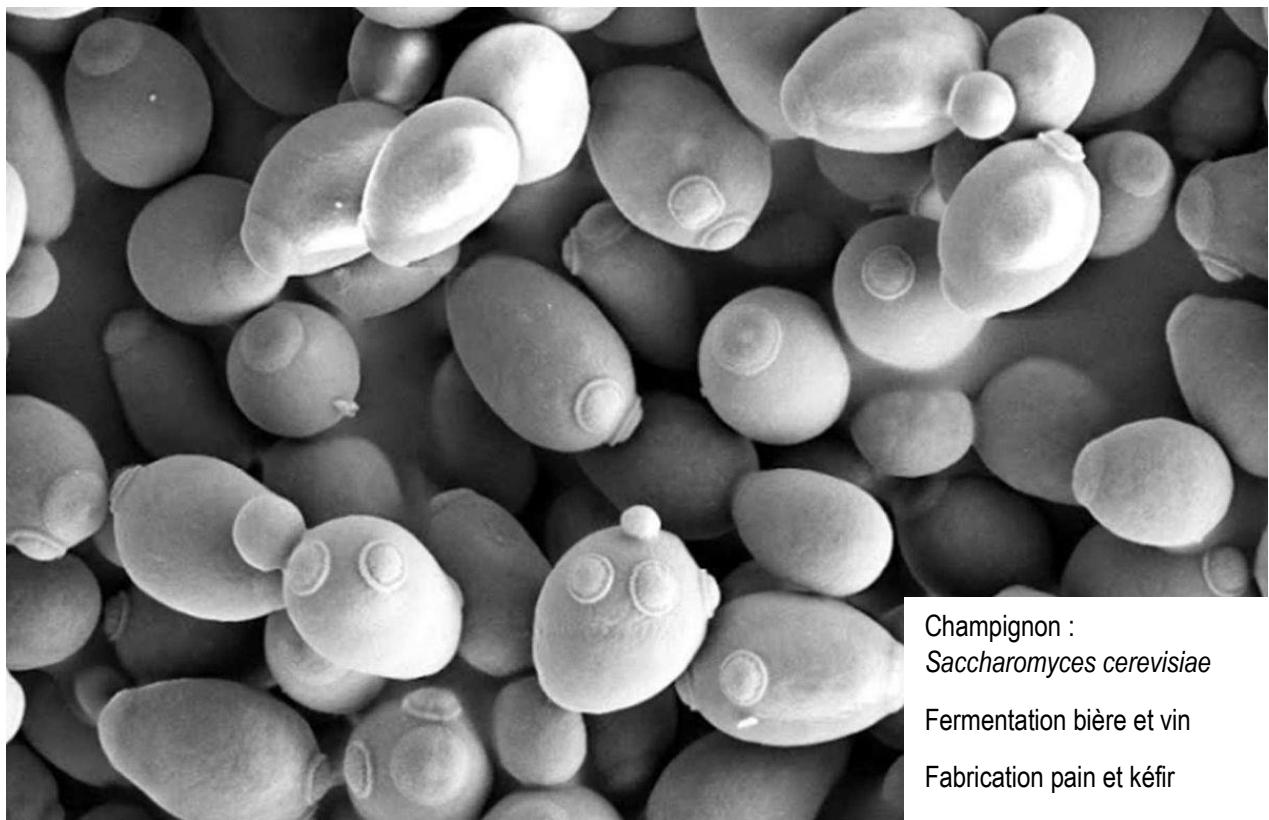


Champignon : *Penicillium*

Moisissures

Le « bleu » du roquefort

Première source d'antibiotique



Champignon :
Saccharomyces cerevisiae

Fermentation bière et vin

Fabrication pain et kéfir



Protiste : Paramécie

Une cellule avec un noyau
(contrairement aux bactéries)

www.aquaportal.com



Protiste : Amibes

Une cellule avec un noyau

Nom désignant plusieurs
groupes

Mise en place, explications et découverte du matériel

Annexe_JIP2.1 : recette des cultures pour les boîtes de Pétri et utilisation du Parafilm

Il est possible de commander des boîtes de Pétri à 60 cts pièce au laboratoire de microbiologie de l'Université de Neuchâtel en passant par leur [contact](#)¹. Si vous préférez les confectionner vous-même, en voici une recette.

Ingrédients (env. 40 boîtes) :

- 14g Agar nutritif (nutrient agar) ex. Biolife
- 25g Bouillon nutritif (nutrient broth) ex. Carl Roth
- 1L Eau désionisée
- 40 boites de Pétri en plastique

Ustensiles :

- 1 casserole
- 1 plaque chauffante
- 1 frigo
- 1 manique
- 1 balance
- 1 spatule

Préparation :

1. Bien se désinfecter les mains et l'ensemble des ustensiles.
2. Ébouillanter la casserole pour la stériliser et vider l'eau.
3. Mélanger les différents ingrédients dans la casserole.
4. Chauffer le mélange à feu moyen afin que toutes les particules se dissolvent.
5. Ouvrir une boîte de Pétri après l'autre sans toucher l'intérieur/intérieur du couvercle.
6. Verser le mélange dans la boîte jusqu'à environ la moitié de sa hauteur.
7. Refermer immédiatement la boîte.
8. Refaire les étapes 5 à 7 avec les autres boîtes.
9. Laisser refroidir les boîtes, le mélange va se gélifier.
10. Conserver les boîtes au frigo jusqu'à utilisation.

La gélose sert de support et d'apport nutritif aux microbes que nous voulons faire pousser.

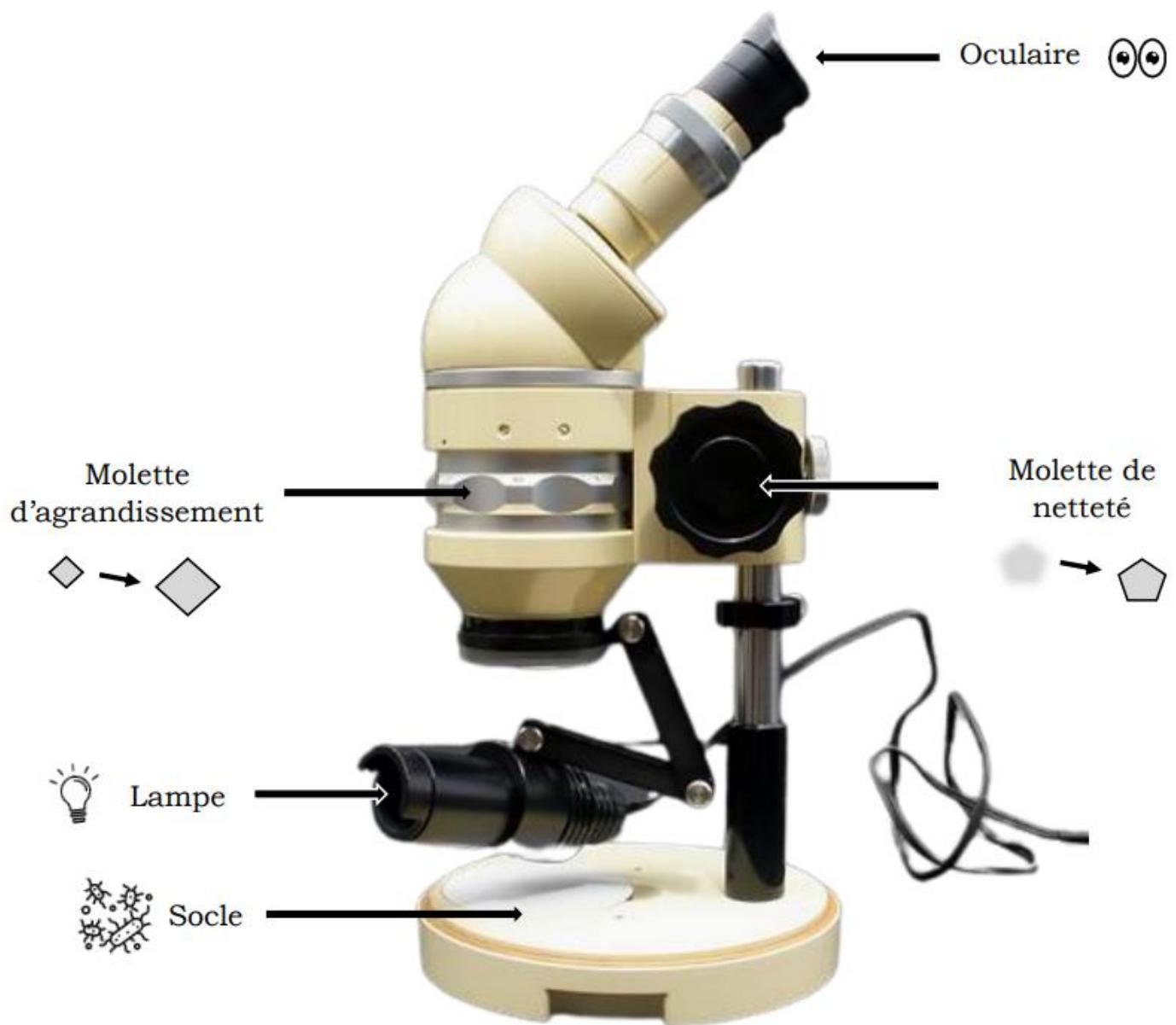
Utilisation du Parafilm :

Découper une bande de Parafilm d'environ 2cm x 7cm. Tenir une extrémité de la bande contre la tranche de la boîte de Pétri et vérifier que cela couvre l'interstice entre la base de la boîte et son couvercle. Etirer légèrement la bande et la plaquer contre la tranche de la boîte, continuer ainsi pour faire le tour de la boîte. Cette bande empêche les microbes et l'humidité de rentrer ou sortir tout en permettant à l'oxygène de passer.

¹ https://www.unine.ch/lamun/home/contact_1.html

Observations

Annexe_J2P1.1 : utilisation de la loupe binoculaire



Importance de l'hygiène

Annexe_J2P2.1 : recette du pain où il manque un ingrédient

Recette de pain sans levure :

- 70 g de farine
- 0,5 dl d'eau
- ½ cc de sel

Mélanger les ingrédients dans un bol

Recette de pain sans eau :

- 70 g de farine
- ½ cc de sel
- 3 g de levure

Mélanger les ingrédients dans un bol

Recette de pain sans farine

- 0,5 dl d'eau
- ½ cc de sel
- 3 g de levure

Mélanger les ingrédients dans un bol

Recette de pain

- 70 g de farine
- 0,5 dl d'eau
- ½ cc de sel
- 3 g de levure

Mélanger les ingrédients dans un bol

Faire du pain

Annexe_J2P2.2 : recette du pain pour 4 personnes

-> Prochaine page

Recette de pain

Indication de temps : 20 min

Ingrédients (pour 4 personnes) :

- 250g Farine 
- 1 cuillère à soupe rase de sel 
- 10g Levure fraîche
(ou $\frac{1}{2}$ sachet de levure sèche) 
- 1,75 dl Eau 

Matériel :

- Un plat
- Une balance
- Un pot doseur
- Une cuillère à soupe

Préparation :

1. Mélanger la farine, la levure et le sel dans un bol



3. Ajouter petit à petit l'eau en mélangeant



4. Pétrir jusqu'à ce que cela ne colle plus aux doigts



5. Former des miches de 100g et les laisser reposer



6. Cuisson à 200°C pendant 20 minutes



Présentation du microbiote intestinal

Annexe_J2P3.1 : histoire du kamishibaï « la goutte d'eau qui connaît tout »

Imprimer l'histoire commençant à la page suivante au format A3, en couleur et recto verso. Il est recommandé d'utiliser un papier 300 g/m².

Scénario : Aude Richard, Johanna Puglia, Claudia Fontaine
Dessin : Johanna Puglia, Claudia Fontaine, Orélie Huguélet, Joanne Habbege
Dans le cadre du cours Service Learning - Microbes go to school, de l'université de Neuchâtel



Logue
d'eau qui
commence
tout

Aqua est une goutte d'eau pas comme les autres, elle est curieuse et aime voyager ! Elle est allée en Chine, où elle a rencontré des pandas, puis elle s'est rendue à la grande barrière de corail vers l'Australie, où elle a pu y admirer des poissons multicolores. Elle a ensuite navigué jusqu'en Afrique pour voir des girafes, des zèbres, et des lions. Et bien plus encore !

Après tous ces périples, elle décide de visiter un dernier pays, la Suisse. Elle voudrait apercevoir une huppe fasciée, un oiseau magnifique.

Pendant des semaines, elle traverse le pays sans en surprendre une seule. Mais un matin, une flèche orange passe devant elle, la petite goutte danse de joie... puis se met à pleurer.

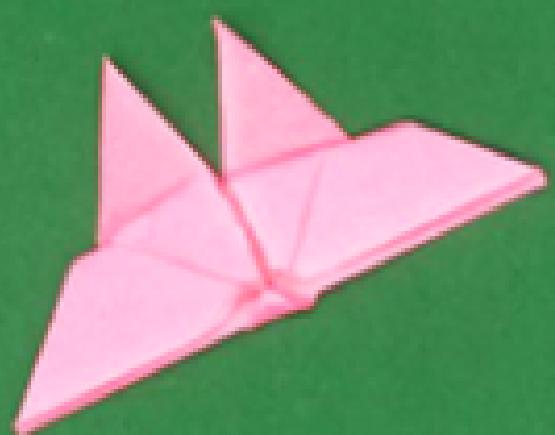


Un crapaud s'approche alors et lui demande la cause de son chagrin. La goutte lui explique qu'elle a vu tous les animaux et toutes les plantes de la Terre.

Elle a voyagé partout, en Italie, dans la forêt amazonienne, aux pôles nord et sud, partout, partout, partout. Elle vient tout juste de voir le seul animal qu'elle n'avait encore jamais vu, la huppe fasciée et maintenant elle ne sait pas quelle destination choisir vu qu'elle connaît tout.

- Mais non, *croâ*, tu ne connais pas tout, coasse le crapaud, une autre goutte d'eau m'a raconté, *croâ*, qu'elle avait vu un monde minuscule. Elle m'a dit qu'elle était allée vers Evian, *croâ* et, et, je sais plus, mais si tu vas vers Evian peut-être que tu verras aussi ce monde minuscule, *croâ*.

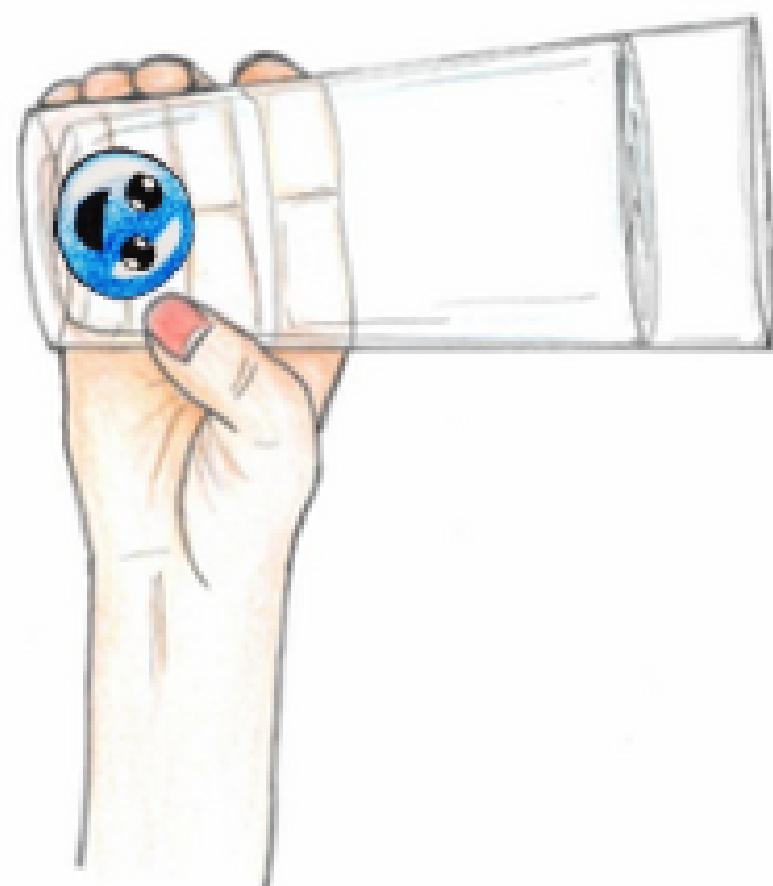
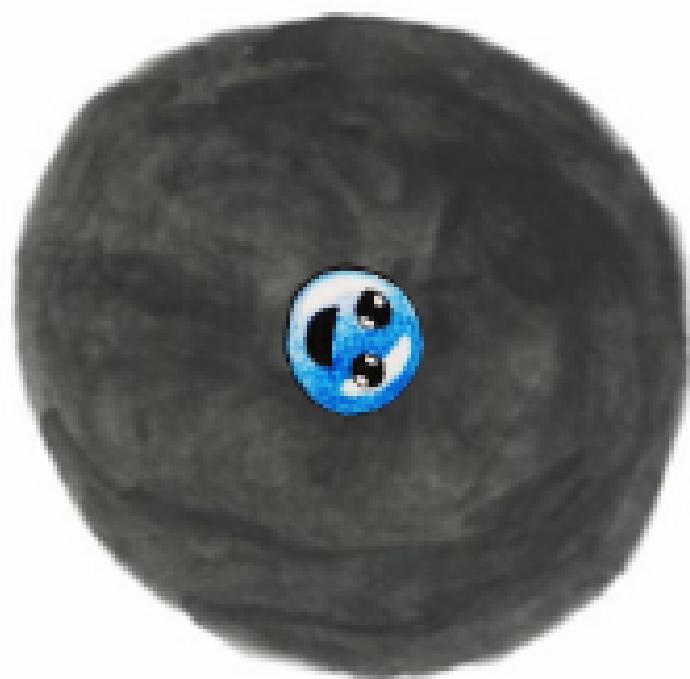
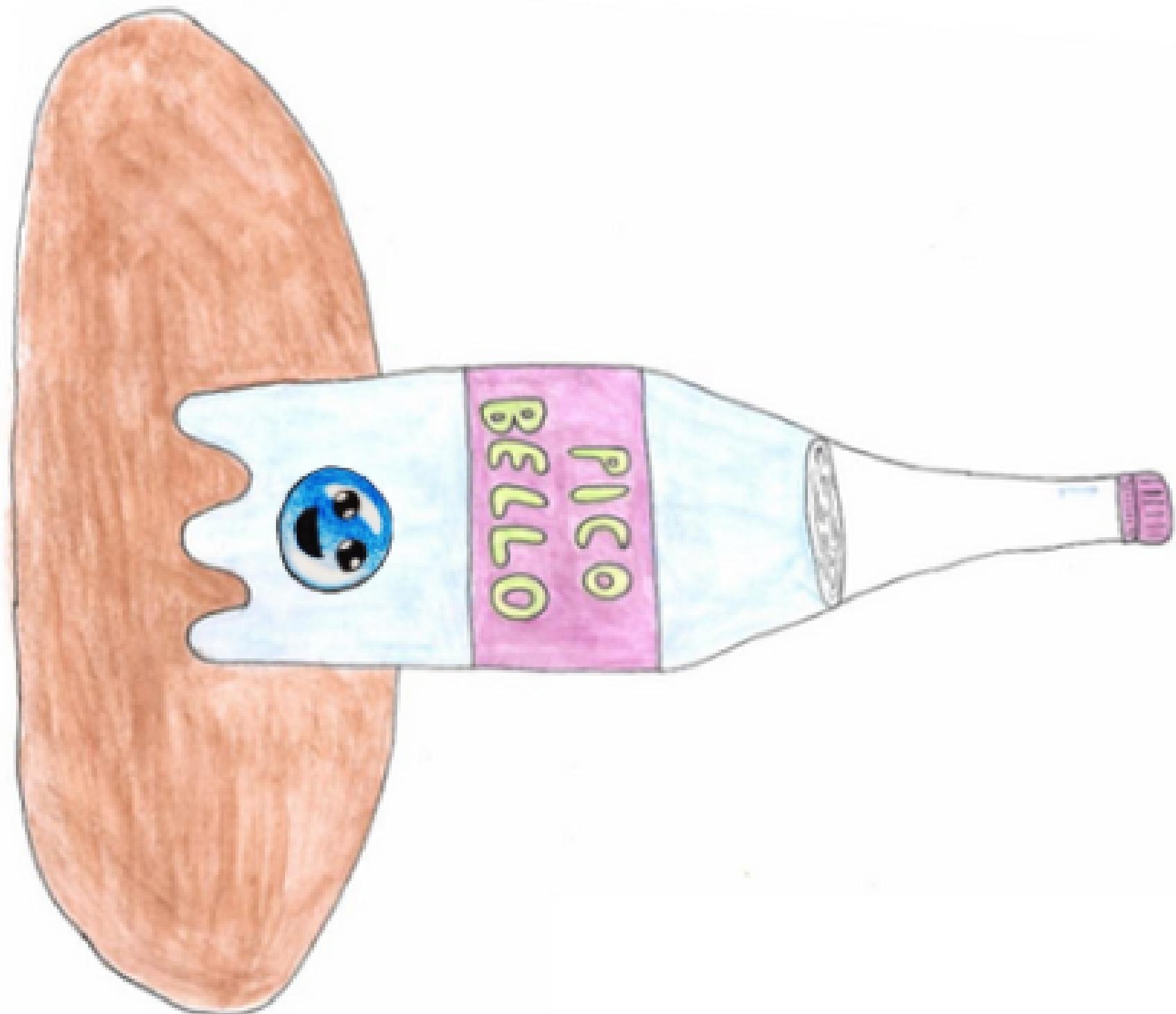
La goutte d'eau remercie beaucoup le crapaud et décide d'aller à Evian.



Une fois à Evian, Aqua s'est fait aspirée par une usine qui met de l'eau en bouteille. La goutte est déprimée. Elle est piégée dans une bouteille et comprend qu'elle ne verra probablement jamais le monde minuscule dont le crapaud lui a parlé.

Soudain elle réalise avec horreur qu'un courant l'emporte. Elle termine dans un verre et se rend compte qu'elle va se faire avaler par un être humain. Et ça, elle ne le veut surtout pas, alors elle s'accroche au fond du verre.

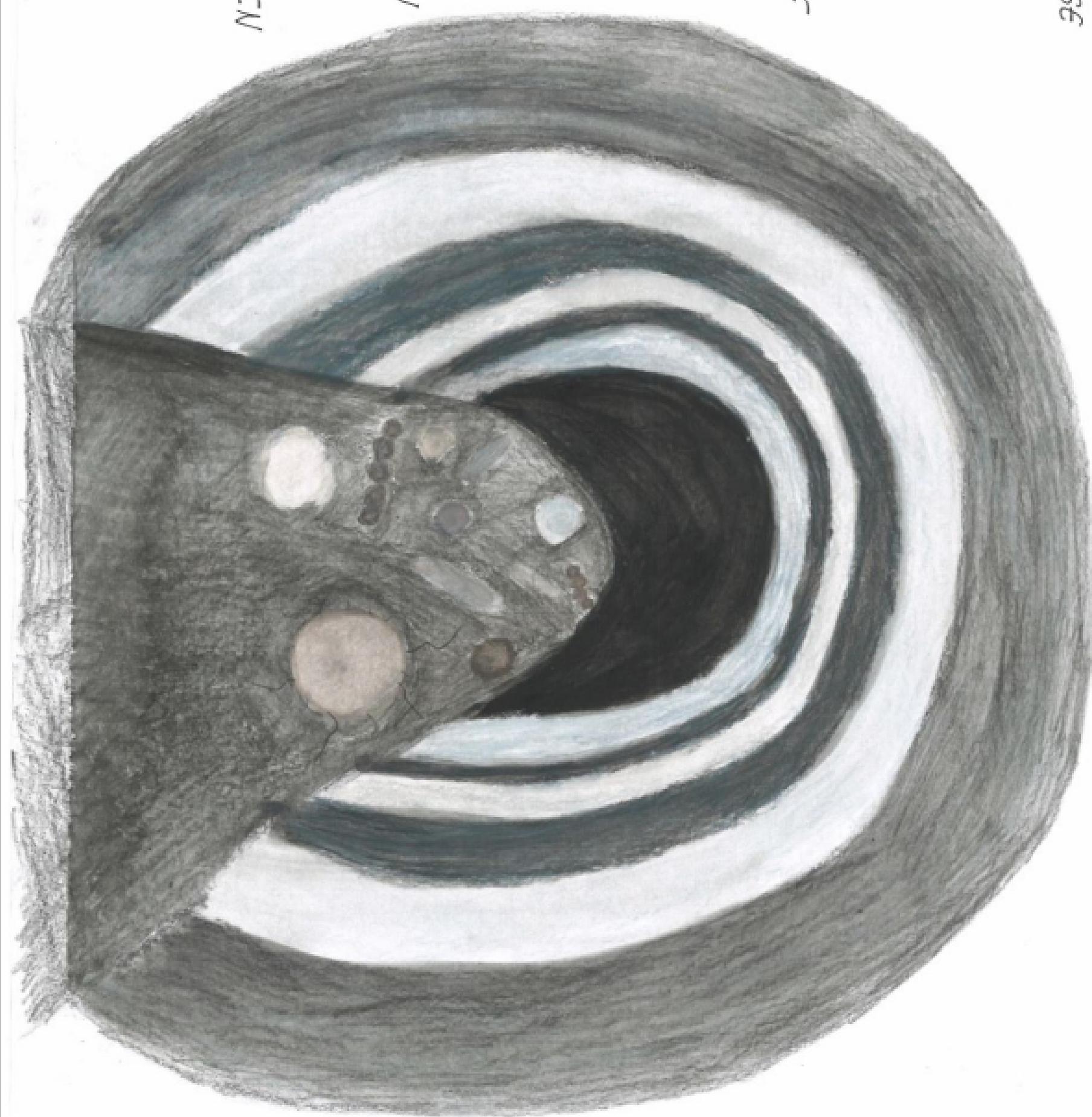
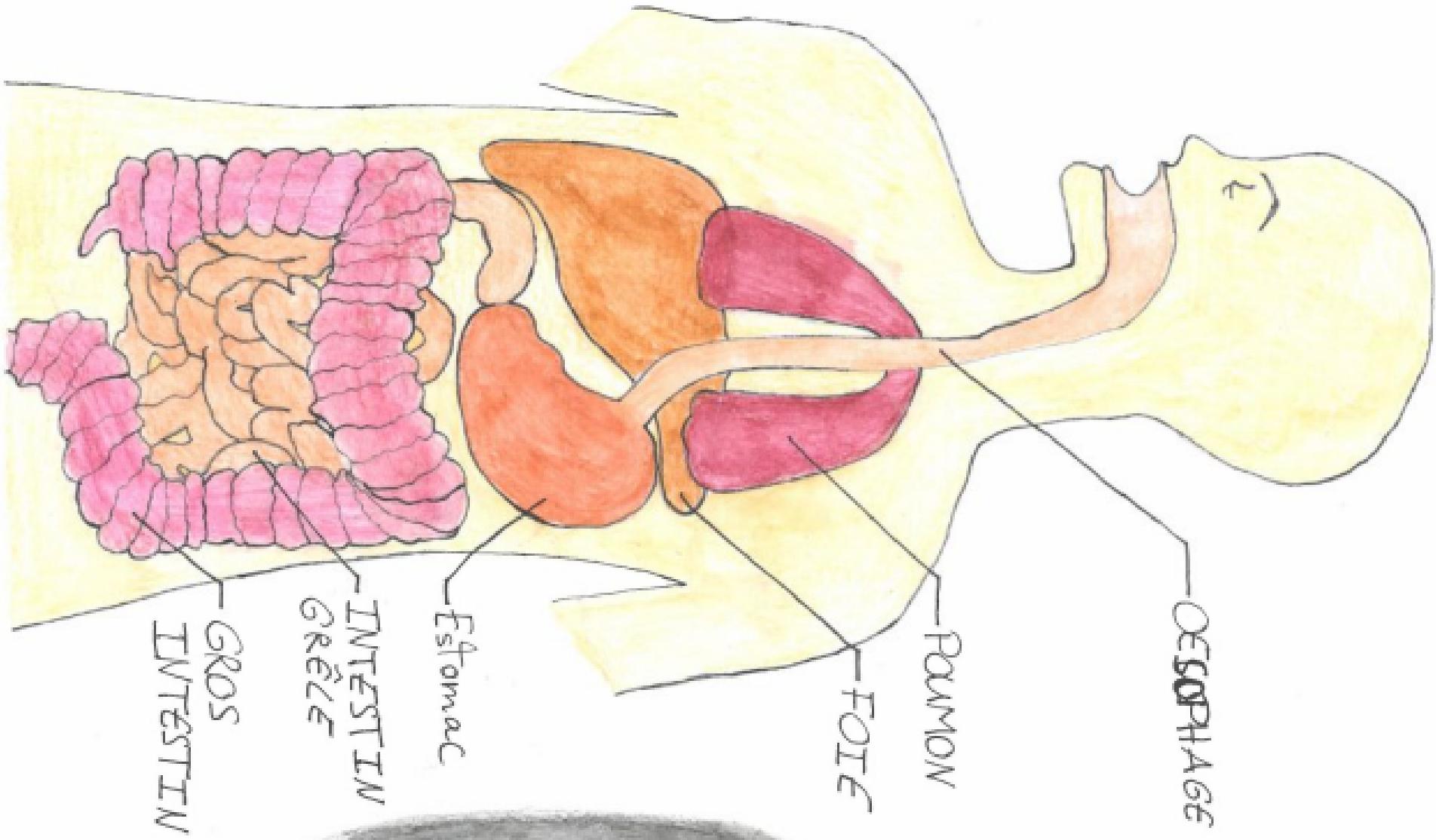
Le gobelet est de plus en plus penché, si penché qu'elle lâche prise et tombe dans un grand trou noir.



La goutte se met à trembler en voyant les dents de l'enfant, elle glisse sur sa langue et arrive au fond de la bouche. Là, elle tombe. Elle fait une longue, longue chute, comme dans un toboggan. Elle traverse l'œsophage, et atterrit dans l'estomac, « PLOUF ».

L'estomac permet la suite de la digestion qui a commencé dans la bouche, par le mélange de la nourriture avec la salive. Dans cet organe, les aliments continuent d'être découpés puis sont libérés dans un tunnel tout noir.

Aqua entre dans ce tunnel, elle ne sait pas où elle se trouve. Ses yeux s'habituent gentiment à l'obscurité. Elle entrevoit quelques silhouettes minuscules ayant des formes étranges. Elle prend son courage à deux mains et s'approche vers l'une d'elle.



- Hello, je suis Aqua, commence t'elle par dire, sais-tu où nous sommes et comment on sort ?
- Salut Aqua, moi c'est Colleen, alors ici tu es au début de l'intestin, et si tu continues de suivre ce boyau pendant 7 mètres, alors tu arriveras à la sortie, dit-elle joyeusement.
- Sept mètres mais c'est loooonnnnnng, se plaint Aqua, elle murmure ensuite, c'est terrible ce qu'il vient de nous arriver !
- Que vient-il de nous arriver, demande Colleen surprise.
- N'as-tu pas remarqué qu'on vient de se faire avaler, s'exclame Aqua.
- Mais moi je ne me suis pas fait avaler, j'habite ici, répond-t-elle.



- Tu, tu vis ici ? Mais quel animal es-tu ? Tu ne ressemble pas un poisson, ni à un mammifère, pas du tout à un insecte, et sûrement pas à un oiseau, interroge la goutte d'eau
- Je ne suis pas un animal voyons ! Je suis une bactérie, dit-elle avec fierté, je suis de l'espèce d'*Escherichia coli*.
- Et tout autour de nous, ce sont aussi des bactéries ? Elles ne te ressemblent pas pourtant, ajoute encore Aqua.
- Il y a plus de 160 espèces de bactéries, ainsi que des levures donc des champignons et encore plein d'autres sortes de microbes dans les intestins, explique Colleen
- Vous êtes combien à vivre ici, demande impressionnée Aqua.
- Je n'en sais rien, beaucoup assurément, répond-t-elle.
- Tu ne sais PAS ? Bon, je vais compter 1, 2, 3..., peu après, «101, 102, 103, oooh, ça va être trop loooonng, dit-elle en gémissant.



- Ecoute Aqua, je ne connais pas tout, mais je connais Jef. C'est une bactérie qui connaît beaucoup de chose, annonce Colleen.

Après quelques minutes de marche dans l'intestin, elles rejoignent Jef.

- Bonjour Jef, je suis venue avec Aqua. Elle aimeraït connaître le nombre de bactéries qui habitent l'intestin. Pourrais-tu le lui dire, s'il te plaît, demande la petite bactérie.
- Bonjour Colleen, bonjour Aqua, ce chiffre est impressionnant, il y aurait 100'000 milliards de bactéries, et si on se mettait les unes à côtés des autres, on ferait 2,5 fois le tour de la terre, explique Jef.
- 2,5 fois le tour de la terre ! Je ne pensais pas que vous étiez autant, s'exclame Aqua.



- Pourrais-tu m'expliquer Jef la raison pour laquelle les humains vous abritent, parce que c'est étonnant de trouver des êtres vivants à l'intérieur d'un autre être vivant, demande Aqua.

- Ils ont besoin de nous, on leur est très utile pour leur digestion. Par exemples certaines espèces de bactéries peuvent leur fabriquer des vitamines, comme la vitamine K, d'autres espèces permettent à l'humain de prendre le magnésium et le calcium contenu dans les aliments. On aide aussi la nourriture à passer de l'intestin au sang où elle sera amenée dans tout le corps. Il est important de remarquer que tous les microbes ne font pas tous la même chose, on a des capacités différentes selon l'espèce à laquelle on appartient. Ces capacités nous permettent d'accomplir différentes tâches, répond-t-il.

- Ouaw, vous êtes indispensables aux humains, en fait. Et toi Colleen, tu fais quoi, interroge avec curiosité la goutte d'eau.

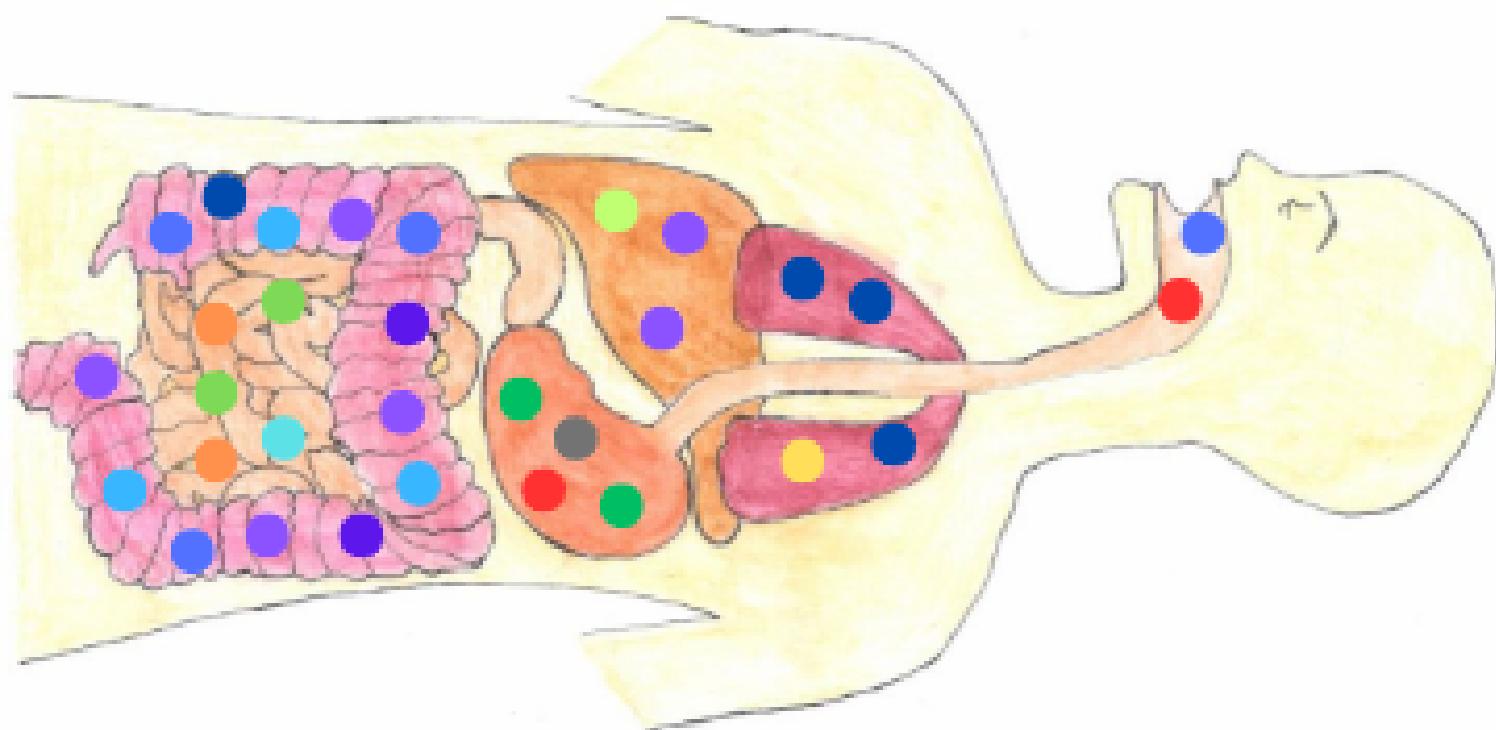
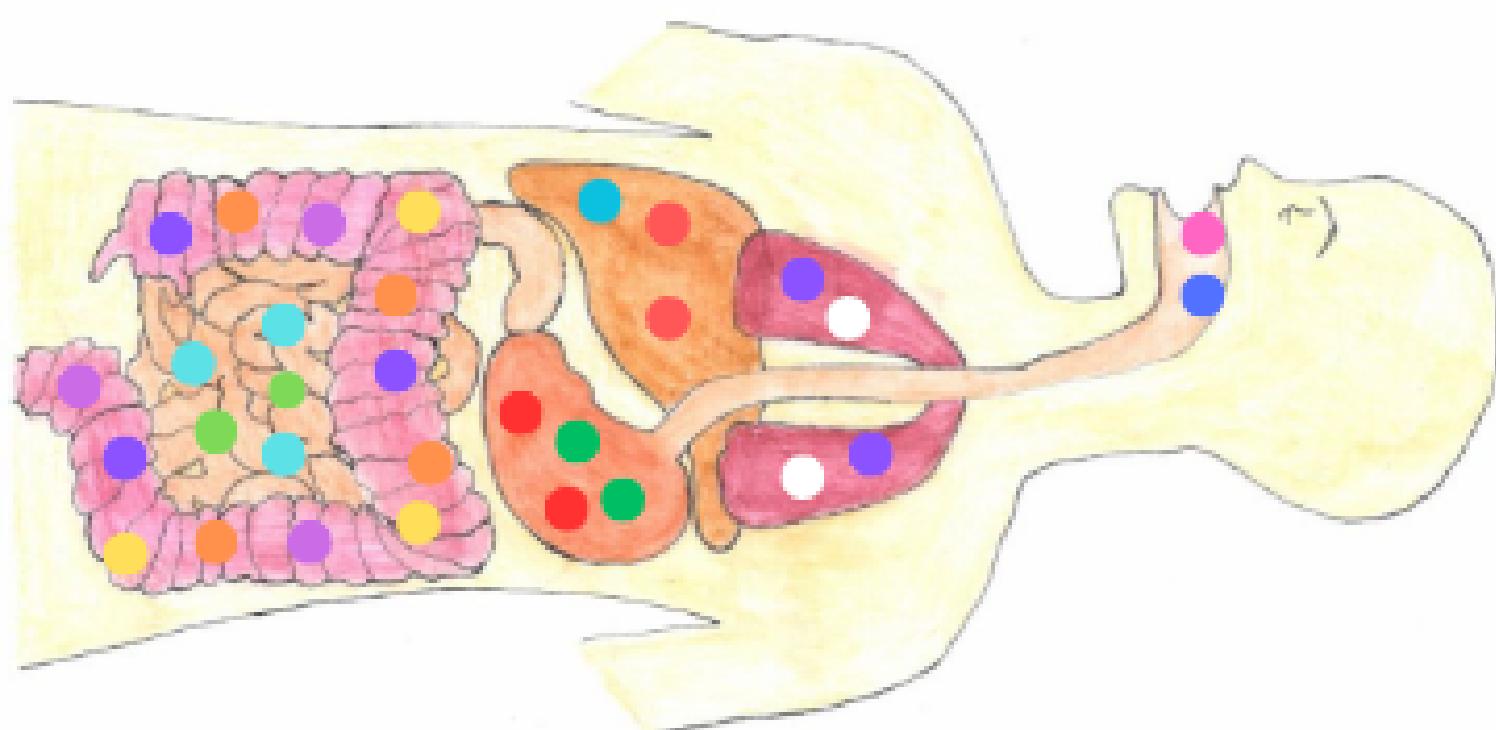
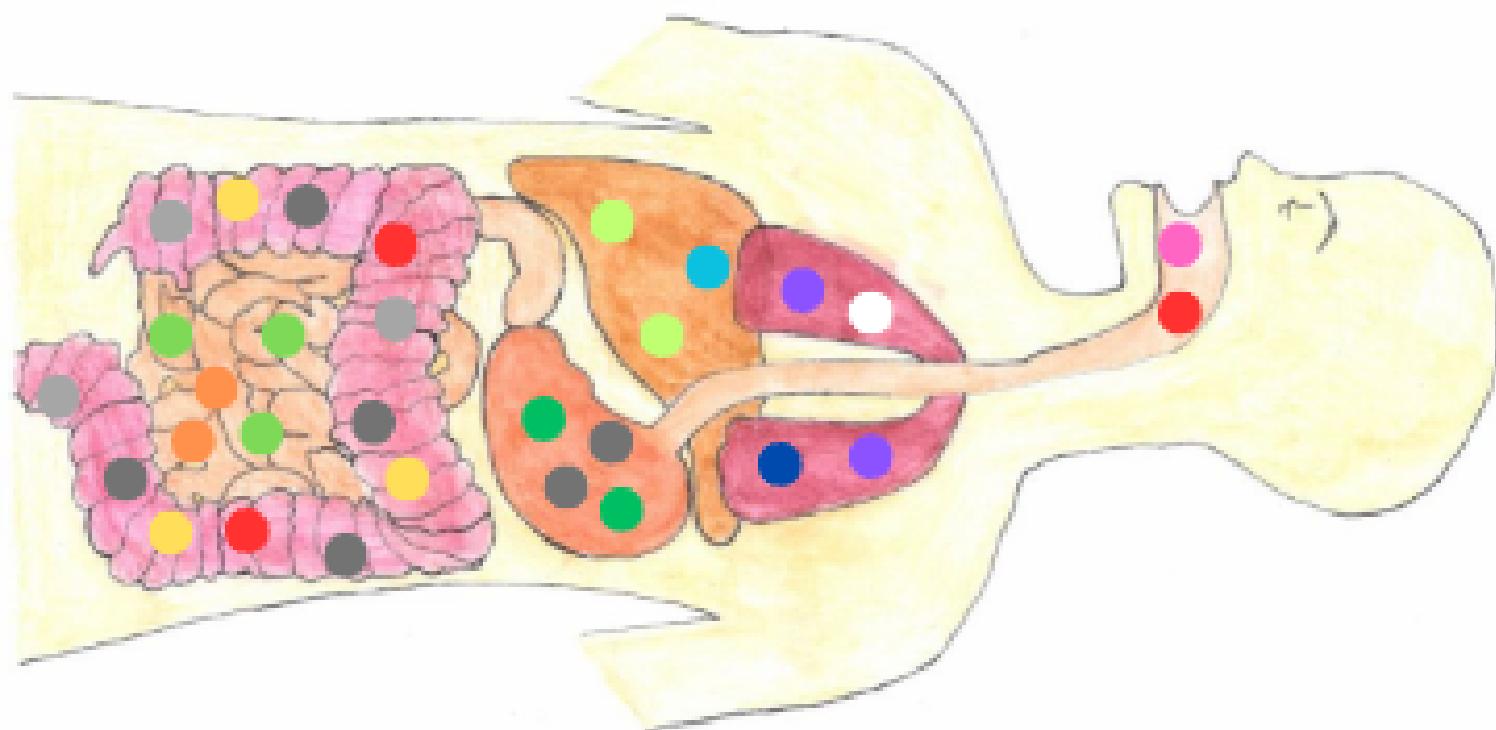


- J'aide à la digestion et j'arrive même à fabriquer des produits qui tuent des bactéries pouvant causer des maladies aux humains, raconte Colleen.
- Incroyable, une bactérie qui défend l'humain d'une bactérie dangereuse, s'exclame Aqua, puis elle ajoute, grâce à toi et Jef, maintenant je connais tout sur les microbes !
- Hum, hum, dis Jef, Aqua pourrais-tu me dire alors ce qu'est le microbiote intestinal , poursuit-il.
- Heu ..., ben... , c'est ..., heu ..., peut-être que..., enfin, non je ne sais pas, finit-elle par dire.
- C'est tout simplement comme ça qu'on appelle l'ensemble des microbes qui vivent dans les intestins. Tu ne peux pas prétendre savoir tout sur les microbes. Personne ne sait jamais tout. On peut savoir beaucoup de chose, mais pas tout, il y a toujours quelque chose à découvrir, explique gentiment Jef.
- Que pourrais-je encore apprendre sur les microbes, demande intriguée Aqua.



- Si tu allais dans d'autres parties du corps, comme dans les poumons, dans l'estomac, dans la bouche tu verrais d'autres bactéries et levures et encore d'autres microbes. Et si ensuite tu allais dans un autre être humain, tu te rendrais compte qu'il a des espèces différentes de microbes. Chaque humain abrite un ensemble unique de microbes. Même les animaux ont des bactéries et des levures en eux, dit-il.

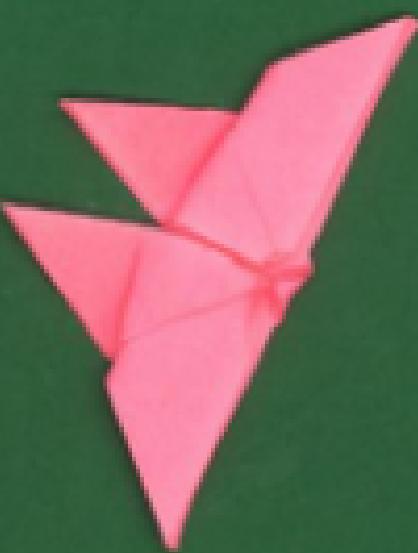
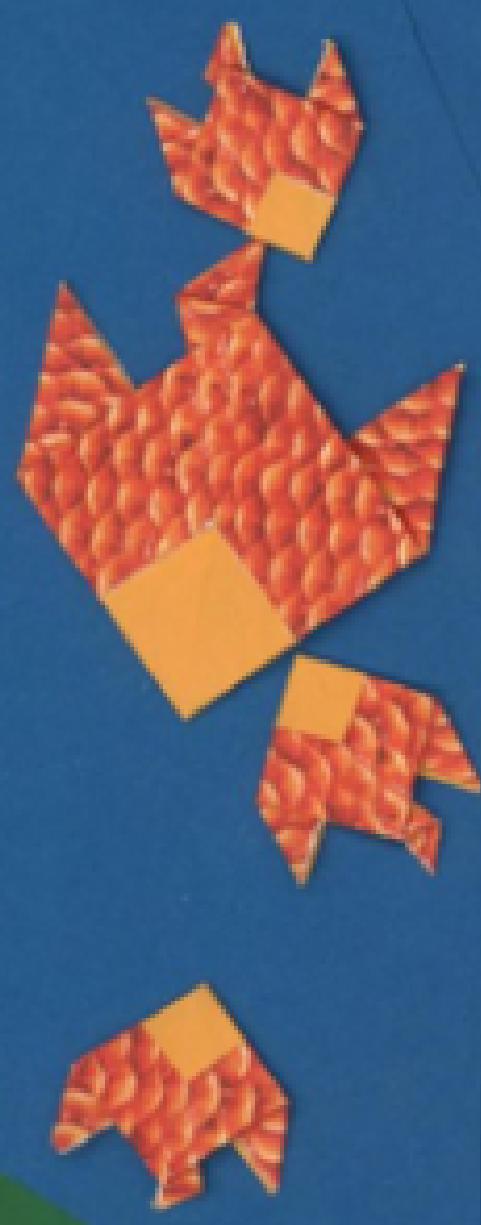
- Même les fourmis, demande Aqua.
- Même les fourmis, répond Jef.
- C'est incroyable le nombre de microbes différents qui existent. C'est impressionnant aussi le rôle important qu'ils ont dans la santé humaine, s'exclame Aqua.



Voici la fin de l'histoire. Aqua a quitté le corps humain pour aller chercher de nouvelles aventures. Elle découvrira bientôt que des bactéries, des champignons et d'autres microbes habitent aussi dans le sol et qu'ils ont un rôle essentiel dans le fonctionnement de la nature.

Elle n'oubliera pas ses nouveaux amis, Colleen et Jef, les bactéries qui permettent la digestion humaine et animale. Elle se souviendra aussi qu'elles défendent l'humain contre les bactéries provoquant des maladies.

Elle sait aussi maintenant qu'elle ne peut pas tout connaître et qu'elle a encore beaucoup à apprendre.



Evaluation

Annexe_J2P3.2 : liste des questions et grille des points

Questions :

- 1) Qui n'est pas un microbe ? images : **tique**, hyphes de champignon, bactéries, levure
- 2) Se laver les mains avant de manger c'est seulement pour enlever les taches des mains : vrai – **faux**
Permet d'éliminer aussi les microbes.
- 3) Laquelle des photos, qui montrent des cultures de microbes, correspond au scénario "mains désinfectées" : images : **mains désinfectées (n°1)**, mains sales (n°2), mains propres (n°3)
- 4) Les microbes sont des organismes inutiles et dangereux : vrai – **faux**
Permettent de faire de la nourriture (pain), et certains microbes protègent l'humain contre des microbes pouvant provoquer des maladies, etc.
- 5) Qu'est-ce qui n'est pas un champignon : images : moisissure, levure, hyphe, **bactérie**
- 6) Des microbes habitent dans des animaux : **vrai** – faux
- 7) Quelle est la nourriture qui n'est pas faite à l'aide de microbes ? yogourt, fromage, **miel**, pain
- 8) Les microbes du corps humain aident seulement à la digestion : vrai – **faux**
Ils défendent également le corps de bactéries pouvant causer des maladies, elles ont des rôles dans les poumons, dans la bouche, pas seulement dans l'estomac et les intestins

Astuce : les bonnes réponses sont en **orange**.

Grille des points :

7 points pour une réponse juste et 0 point pour une mauvaise réponse.

5 points pour la première arrivée, 4 points pour la deuxième arrivée, 3 points pour la troisième arrivée, etc.

N° Question	Equipe 1	Equipe 2	Equipe 3	Equipe 4	Equipe 5
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Evaluation

Annexe_J2P3.3 : réponses proposées pour l'évaluation

VRAI

FAUX

1

3

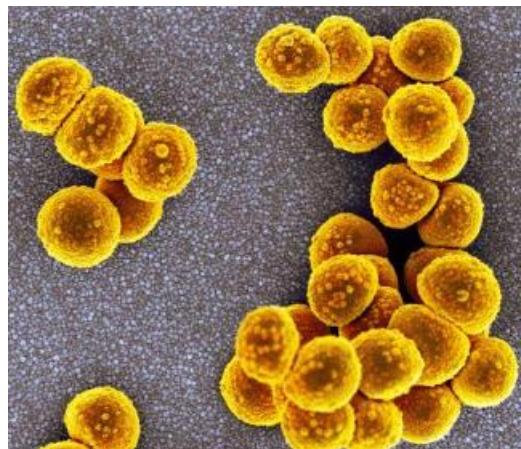
5

7

Réponses possibles pour la question 1



Levure



Bactéries (Staphylocoques dorés)



Tique

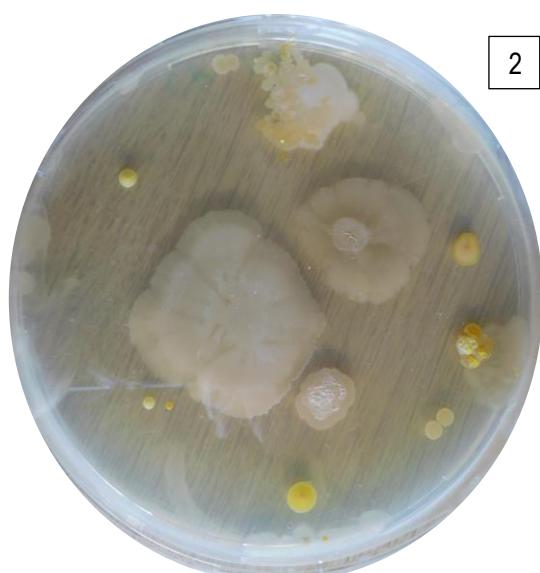


Protiste

Réponses possibles pour la question 3



1

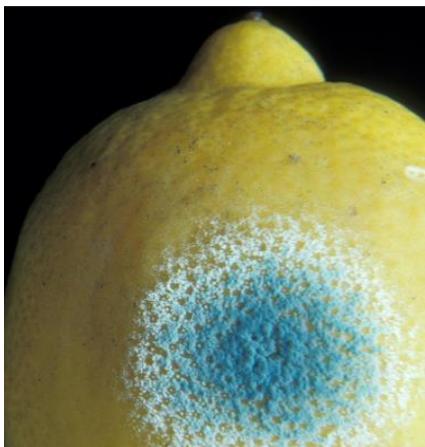


2

3



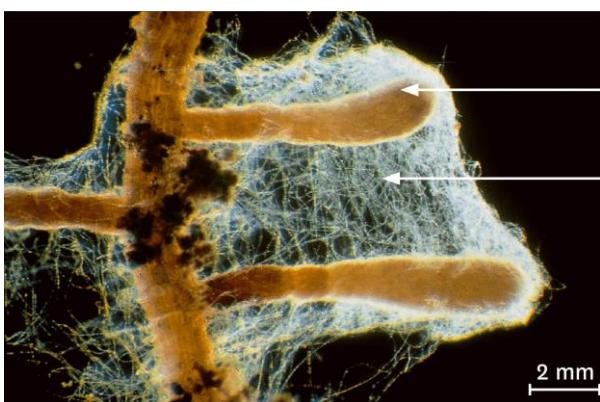
Réponses possibles pour la question 5



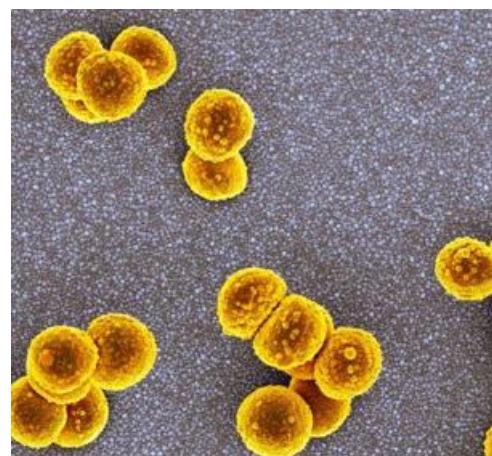
Moisissure



Levure



Hyphes de champignons en blanc



Bactéries

Réponses possibles pour la question 7 :



Pain : fabriqué avec de la levure



Croûte du Brie : champignon



Miel : les abeilles ne sont pas des microbes



Yoghourt : fermentation grâce aux bactéries

Dégustation

[Annexe_J2P3.4 : Certificat de boulanger.ère](#)

-> Prochaine page

Académie de Neuchâtel

Certificat de boulanger.ère

Décerné aux élèves de la classe _____

Les formatrices attestent que les élèves ont réussi avec brio leur formation de boulanger.ère



Au nom de l'Académie

La Directrice

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Z. Ch."

