

Le rôle de la levure dans la fabrication du pain

Éléments de contexte

Références au programme et au socle commun

Compétences travaillées	Domaines du socle
Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques.	Domaine 4 : Les systèmes naturels et les systèmes techniques.
Pratiquer des langages.	Domaine 1 : Les langages pour penser et communiquer.
S'approprier des outils et des méthodes.	Domaine 2 : Les méthodes et outils pour apprendre.

Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent

Attendus de fin de cycle
<ul style="list-style-type: none">• Expliquer l'origine et les techniques mises en œuvre pour transformer et conserver les aliments.
Connaissances et compétences associées
Les fonctions de nutrition <ul style="list-style-type: none">• mettre en évidence la place des microorganismes dans la production et la conservation des aliments.

Intentions pédagogiques

L'objectif de ces activités est de mettre en évidence la place des microorganismes (la levure) dans une transformation alimentaire.

Ces activités peuvent être réalisées en classe de sixième, lorsque la structure cellulaire a été observée au microscope, et seront alors l'occasion de mettre en œuvre tout ou partie d'une démarche scientifique rigoureuse.

Deux stratégies pédagogiques sont envisageables :

1. mettre en œuvre une démarche expérimentale pour **répondre à un problème** (identifier le rôle des levures dans la fabrication du pain) ; émettre et valider une ou plusieurs hypothèses ;
2. amener les élèves à **prouver** le rôle des levures dans la fabrication du pain. La solution leur est donnée (lors d'une visite à la boulangerie par exemple, ou dans une capsule visionnée en amont de la séance) et les élèves doivent la vérifier au laboratoire.

La deuxième s'apparente à de la pédagogie inversée, dont l'objectif principal est d'éveiller la curiosité des élèves. Un contexte d'apprentissage avant la classe (capsule, visite) permet aux élèves d'investir un sujet, d'y réfléchir avant le cours. L'apprentissage est ainsi motivé.

Description de la ressource

Mise en œuvre d'une démarche expérimentale pour établir le rôle de la levure de boulanger dans la fabrication du pain.

Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques.

Par l'observation du réel, on suscite le questionnement des élèves (phase de problématisation) et la recherche de réponses.

En cycle 3, les élèves observent, décrivent, déterminent les différentes étapes d'une investigation.

Dans des situations d'apprentissage adaptées, il convient de veiller :

- à ne poser des hypothèses que lorsque cela s'y prête,
- et de ne pratiquer la démarche scientifique expérimentale que dans le but de répondre à un problème formulé à partir d'observations faites par les élèves.

Les élèves établissent des relations de cause à effet.

Ils apprennent à utiliser leurs connaissances et savoir-faire pour concevoir et produire. L'interprétation des résultats permet de répondre au problème posé.

Pratiquer des langages

Les élèves traitent et/ou organisent des données, apprennent à lire et à communiquer des résultats à l'aide de représentations variées.

S'approprier des outils et des méthodes

Les élèves apprennent à organiser leur travail et à travailler en groupe.

Objectif : se questionner, formuler des hypothèses.

Observation de deux béchers avec pâte à pain avec ou sans levure.



(sans levure)



(avec levure)

Comment se fait-il que les deux pâtes à pain confectionnées au même moment n'aient pas le même aspect ?

Après la phase de repos, le volume de la pâte avec levure est beaucoup plus important et une odeur s'en dégage. La pâte semble plus aérée : des bulles ont été produites lors de la phase de repos. Cette constatation peut être suivie d'un débat sur ce constat. On dit que la pâte a levé.

Qu'est-ce qui a pu être oublié dans la recette ?

La fabrication du pain s'effectue en 3 phases

Ingrédients : 100 g de farine de blé, 5 g de levure de boulanger, 100 mL d'eau tiède et une pincée de sel.

Première phase : le pétrissage

- ◇ On verse dans un saladier 100g de farine de blé.
- ◇ On rajoute 5g de levure de boulanger, 100 mL d'eau tiède et une pincée de sel.
- ◇ On forme une boule de pâte que l'on pétrit activement en ajoutant un peu de farine supplémentaire si nécessaire (si la pâte est trop collante).

Remarque : Dans cette activité, nous proposons une recette, mais il en existe d'autres.

Deuxième phase : le repos de la pâte - phase de fermentation

- ◇ On place la boule de pâte sur du papier sulfurisé dans un petit récipient.
- ◇ On place le tout recouvert d'un linge propre à une température entre 20 et 30° C pendant 40 minutes environ.

Troisième phase : la cuisson

La cuisson s'effectue dans un four chauffé à 240°C pendant 20 minutes. Cette phase peut avoir lieu en l'absence des élèves et n'être que mentionnée (Vidéo sur la cuisson du pain chez un boulanger, voir la sitographie).

La cuisson se fait à une température précise pendant un temps précis et à condition d'avoir respecté les phases.

Hypothèses possibles :

La question initiale étant définie, les élèves proposent des réponses possibles, c'est-à-dire des hypothèses. Dans la pratique de l'enseignement des sciences fondé sur la démarche d'investigation (ESFI), il est important que les hypothèses soient formulées par les élèves.

Ici, ils vont facilement proposer que nous avons oublié un ingrédient ou une étape dans la recette de fabrication du pain ; ils peuvent alors faire la liste des éléments qu'il aurait pu oublier : la levure, le sel, le pétrissage, le repos, une mauvaise température de repos. Il est peu probable que nous ayons oublié de mettre de la farine ou de l'eau ! Il conviendra alors de tester de manière expérimentale l'effet de l'absence de ces facteurs sur la fabrication du pain.

Oubli du sel ?

Différence de pétrissage ?

Différence de température lors de la phase de repos ?

Oubli de la levure ?

...



Séance2: Les levures

Objectif : Définir des protocoles expérimentaux pour tester les hypothèses.

Images

Le travail de la séance précédente a permis d'identifier l'ingrédient manquant parmi tous les ingrédients : **la levure.**

Document n°1 : Titre :

		<p>Au niveau microscopique, les organismes vivants sont constitués de cellules. Certains sont formés d'une seule cellule, ils sont unicellulaires, d'autres sont constitués d'un nombre souvent très important de cellules et sont pluricellulaires (la grenouille ou l'oignon par exemple).</p>
<p>(Grossissement X 1000)</p>		

1) Trouver un titre et une légende au document.

2) Que nous apprend ce document à propos des levures ?

Document n°2 : Les levures en cuisine

La levure qu'utilise le boulanger (levure biologique) est constituée d'une multitude de petits êtres vivants : des champignons microscopiques. Ces champignons s'appellent : *Saccharomyces cerevisiae*. Ils se multiplient et se développent par bourgeonnement.

Les champignons sont à part du règne végétal car ils n'ont ni vraies racines, ni tiges, ni feuilles.

Contrairement aux animaux, les champignons n'ingèrent pas les aliments, mais poussent dans leur nourriture.

Donc ni animal, ni végétal, les champignons font partie du règne fongique.

À quelle famille les levures appartiennent-elles ?

Document n°3 : Le bourgeonnement des levures



« Bourgeon » qui donnera la future levure. Celle-ci se sépare puis grandira à son tour et bourgeonnera ensuite.

Photographie d'une cellule de levure en bourgeonnement vu au microscope électronique

Vidéo à visionner pour en savoir plus:

<https://www.youtube.com/watch?v=ctmpvqwzCe8>

Comment se reproduisent les levures ?

Document n°4 : Pasteur et la fermentation des levures

Document n°1: (D'après http://www.touturlalevure.fr/histoire_levure.php)

C'est en 1857 que Louis Pasteur prouve que la levure *Saccharomyces cerevisiae*, transforme les sucres en alcool permettant ainsi la fabrication des vins, des bières, cidres et autres boissons fermentées. C'est aussi cette levure qui, en dégageant du dioxyde de carbone, assure la levée de la pâte à pain. Ce mécanisme de transformation des sucres en alcool s'appelle la fermentation.

La fermentation est une réaction chimique réalisée par les levures de manière permanente ou occasionnelle dans des milieux sans oxygène. La température idéale de fermentation est de 35 °C à 40 °C. Parallèlement, Pasteur démontre que la levure peut vivre avec ou sans oxygène.

On notera que comme tous les êtres vivants, dans un milieu oxygéné les levures respirent.



À partir de 1857, **Louis Pasteur**, chimiste et physicien français, pionnier de microbiologie, étudie les fermentations. Il démontre qu'il s'agit d'un phénomène chimique et biologique, en isolant les bactéries et les levures responsables de ces phénomènes.

Quel scientifique a découvert les levures ? De quelle nationalité est-il ?

Les levures respirent-elles ? Surligne la réponse dans le document n°5.

Document n°5 : Les levures et le sucre

On a mis de la levure de boulanger dans 1L d'eau contenant 5g de sucre. Puis on a mesuré régulièrement la quantité de levure et la quantité de sucre contenue dans ce mélange. Voici les résultats :

Temps (en min)	0	5	10	15	20	25	30
Quantité de sucre (en g/L)	5	4,7	4,5	4,2	4	3,8	3,5
Quantité de levure (en g/L)	0,10	0,12	0,13	0,15	0,17	0,18	0,20

Coche l'idée essentielle du document n°5 :

<input type="checkbox"/>	Dans le temps, la quantité de levure évolue selon la quantité de sucre
<input type="checkbox"/>	Dans le temps, la quantité de sucre diminue selon la quantité de levure
<input type="checkbox"/>	Dans le temps, la quantité de levure augmente quand la quantité de sucre diminue

De quoi se nourrissent les levures ?



Atelier 2 : Observation microscopique de la levure de boulangerie

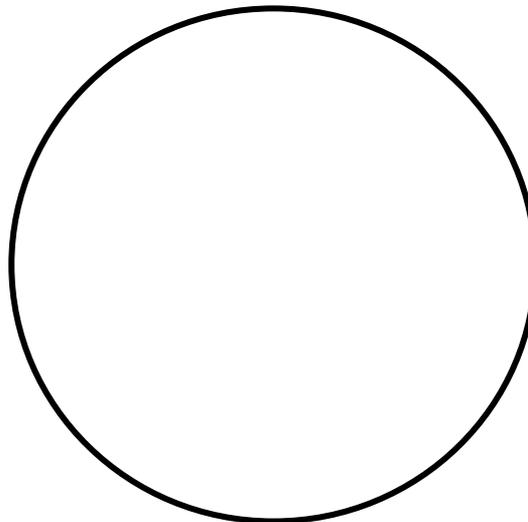
Afin d'observer la levure au microscope, il faut préparer un état frais. En microbiologie, un état frais consiste à enfermer entre une lame et une lamelle une suspension de micro-organismes vivants, pour les observer.

Vidéo pour préparer le dessin d'observation : <https://ladigitale.dev/digiview/#/v/6486de0d9cbec>

Préparation d'un état frais :

- 1- Mettre quelques grains de levure de boulangerie dans le flacon éprouvette.
- 2- Mesurer 20ml d'eau à l'aide de la seringue graduée.
- 3- Verser l'eau dans le flacon éprouvette.
- 4- Fermer le flacon éprouvette à l'aide du bouchon et secouer pour bien mélanger.
- 5- Prélever un échantillon du contenu du flacon éprouvette à l'aide d'un compte-goutte et en déposer une goutte sur une lame de microscope.
- 6- Recouvrir la lame d'une lamelle de microscope.
- 7- Observer au microscope avec le plus fort grossissement possible.
- 8- Repérer les levures et les dessiner.
- 9- Nettoyer et ranger.

Grossissement : _____





Atelier 3 : Les levures respirent

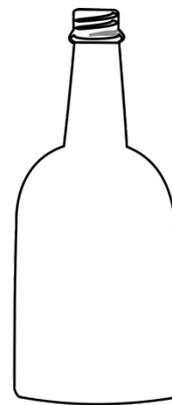
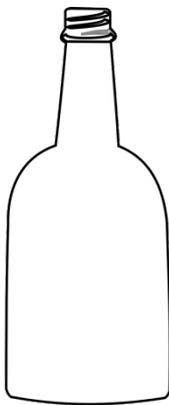
La levure respire et dégage un gaz qui fait lever la pâte à pain (dioxyde de carbone). L'eau de chaux se trouble au contact de ce gaz qui est aussi appelé CO_2 .

- 1- Dans une bouteille A, place une cuillère de sucre et une cuillère de levure. Dans la bouteille B, place une cuillère de sucre.
- 2- Remplis les bouteilles d'eau tiède (environ 25°C) et enfile un ballon de baudruche sur le goulot.
- 3- Si la levure respire et dégage du CO_2 , que devrait-il se passer dans la bouteille A ? Écris ton hypothèse.
- 4- En attendant que l'expérience produise son effet, schématise l'expérience, avec titre et légende.

Hypothèse (ce que je cherche) :

.....

Schéma de l'expérience avec dessin, titre et légende (ce que je fais) :



Que se passe-t-il lorsque nous soufflons le gaz récupéré dans le ballon de la bouteille A dans l'eau de chaux ?

L'eau de chaux se

Que peux-tu en conclure ?

Le gaz contenu dans le ballon est du La levure



BILAN

Bilan :

Tous les êtres vivants sont constitués de (vu dans le document n°).

Tous les êtres vivants possèdent des fonctions communes :

Ils (vu dans le document n°);

Ils (vu dans le document n°);

Ils (vu dans le document n°).

➔ **Les levures** remplissent-elles tous ces critères ?

➔ **Les levures** sont-elles des êtres vivants ?

ÉVALUATION	OUI	NON
Je connais les points communs à tous les êtres vivants		
Je suis capable de mettre un titre et une légende		
Je suis capable d'exploiter un document constitué de divers supports		
Je suis capable de citer le nom et la nationalité du scientifique ayant travaillé sur les levures		

Un exemple d'outil d'évaluation du degré de maîtrise de la compétence « concevoir une stratégie de résolution » par les élèves:

Concevoir une stratégie de résolution	Niveau de maîtrise	
<u>La stratégie présente :</u> - « ce que l'on fait » et « ce que l'on cherche » ; - « avec quoi on le fait » Le matériel utilisé est indiqué ; - « ce qu'on s'attend à obtenir » ; - L'ensemble est rigoureux : les deux expériences comparatives ne diffèrent que par un seul facteur.	4 critères	A
	3 critères	B
	2 critères	C
	0-1 critère	D