

FICHE RÉCAPITULATIVE

L'eau et la farine forment une pâte. Pour obtenir une pâte, il faut ajouter de la levure.

Pourquoi le pain a-t-il des trous ? Comment la levure transforme-elle la pâte en pâte à pain ?

Titre :	Pourquoi le pain a-t-il des trous ?
Niveau :	Sixième (SVT)
Thèmes de convergence	<ul style="list-style-type: none"> - Environnement et développement durable (thème 2) - Santé (thème 5) - Sécurité (thème 6)
Liens possibles avec les autres disciplines	<ul style="list-style-type: none"> - Français : écoute, compte rendu écrit et oral - Education civique : responsabilité humaine - Mathématiques : proportionnalité, pourcentages, organisation des données, et nombre décimaux - Physique chimie : identification du dioxyde de carbone (5^{ème} et 4^{ème})
Partie du programme	Des pratiques au service de l'alimentation humaine
Connaissances	<p><u>Socle commun :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Certains aliments proviennent d'une transformation contrôlée par l'homme - Les aliments produits sont issus de la transformation d'une matière première végétale - L'homme maîtrise l'utilisation des microorganismes à l'origine de cette transformation
	<p><u>Hors socle :</u></p> <p><i>Au cours de la transformation, des microorganismes appelés ferments transforment le produit d'origine dans des conditions physico-chimiques particulières.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Une meilleure production est obtenue : <ul style="list-style-type: none"> o Amélioration de la qualité des matières premières o Un choix des microorganismes employés o Un respect des règles d'hygiène
Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	<p><u>Socle commun :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mobiliser ses connaissances en situation pour comprendre l'intérêt d'une transformation biologique dans l'obtention de certains aliments (C3) - Mettre en œuvre un protocole pour réaliser une transformation biologique, une fermentation alimentaire (C3) - Exprimer les résultats d'une recherche, compte-rendu écrit ou oral (C1)
	<p><u>Hors socle :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Percevoir le lien entre sciences (fermentations) et techniques (panification)</i> - <i>Observer, questionner, formuler une hypothèse pour déterminer une condition optimale d'action du ferment</i>
Attitudes	<ul style="list-style-type: none"> - La curiosité pour la découverte des causes des phénomènes naturels - La responsabilité individuelle face à l'environnement et au développement durable - L'esprit critique et l'intérêt pour les progrès scientifiques et techniques - L'observation des règles élémentaires de sécurité

FICHE ÉLÈVE

L'eau et la farine forment une pâte. Pour obtenir une pâte, il faut ajouter de la levure.

Pourquoi le pain a-t-il des trous ? Comment la levure transforme-elle la pâte en pain ?

Activités et déroulement des activités	Capacités et connaissances exigibles par geste
<p>I. <u>La fabrication de la pâte à pain</u></p> <p>1- <u>Le rôle de la levure</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mélanger dans un bécher une cuillerée à café de levure de boulanger et 20 mL d'eau tiède (25°C) : on obtient une suspension de levure. - Mélanger dans un bol 50 g de farine 20 mL d'eau, et dans un deuxième bol, 50 g de farine, 16 mL d'eau et une cuillerée à café de suspension de levure : on obtient une pâte. - Laisser reposer 45 minutes à température ambiante. - Mesurer la température de la pièce avec un thermomètre. - Observer le résultat obtenu, comparer les résultats obtenus dans les deux bols et conclure. - Reporter les résultats dans le tableau ci-dessous. - Quel est le rôle de la levure ? 	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en œuvre un protocole (C7) - Savoir respecter les consignes (C7) - manipuler : développer des habilités manuelles, être familiarisé avec certains gestes techniques (C3) - Savoir observer et questionner (C3) - Raisonner logiquement et pratiquer la déduction
<p>2- <u>les conditions de température nécessaires au gonflement de la pâte</u></p> <p>La pâte gonfle à la température ambiante. Que se passe-t-il si la température ambiante change ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préparer une pâte à pain fabrique une pâte en mélangeant 50 g de farine, 20 ml d'eau et de la levure délayée. - On coupe la boule de pâte obtenue en 3 parties égales que l'on roule sur la table propre et farinée en 3 boules de pâte. - Placer les boules de pâte dans trois récipients identiques - Un récipient sera placé au réfrigérateur (5°C). - Un autre à la température de la pièce. - Le dernier sera mis dans une étuve à plus de 70°C. - Attendre 45 minutes. - Placer les boules de pâte côte à côte : comparer les résultats et remplir le tableau avec vos observations. - Mesurer le diamètre de chaque boule de pâte. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en œuvre un protocole (C7) - Savoir respecter les consignes (C7) - Manipuler : développer des habilités manuelles, être familiarisé avec certains gestes techniques (C3)

Tableau représentant les conditions de température nécessaires au gonflement de la pâte

	Sans levure	Avec levure		
Températures	Température ambiante :	5°C	Température ambiante :	70°C
Description de la boule				
Diamètre				
Présence ou absence de trous				

- Couper soigneusement les boules de pâte avec un couteau et observer l'absence ou la présence de trous sur la tranche. Indiquer les résultats dans le tableau.
- Interpréter les résultats observés.
- **Bilan** : quelles sont les conditions nécessaires au gonflement de la pâte ?

- Utiliser et compléter un tableau (C3)
- Mesurer un diamètre

- Savoir observer
- formuler une hypothèse
- Reasonner logiquement et pratiquer la déduction

II. La levure : un être vivant**1- La levure est un micro-organisme****a- Réaliser une préparation microscopique**

- Prélever une goutte de suspension de levure, et la déposer entre lame et lamelle.

b- Observer la préparation au microscope

- Que voyez-vous ?
- Connaissant le grossissement du microscope, quel est l'ordre de grandeur d'une levure ? (centimètre, millimètre, dixième de millimètre, centième de millimètre, millième de millimètre ?).

- Réaliser une préparation microscopique
- Savoir observer, comparer
- Déterminer rapidement un ordre de grandeur (C3)
- Réaliser un dessin d'observation

c- Réaliser un dessin d'observation d'une levure

d- En observant, on voit certaines levures se dédoubler : ce sont des figures de multiplication. Les levures sont donc capables de se reproduire et de se multiplier.

D'après vos observations, qu'est-ce qui permet de dire que la levure est un être vivant ? Rédiger votre réponse en quelques lignes.

Raisonnement logiquement et pratiquer la déduction

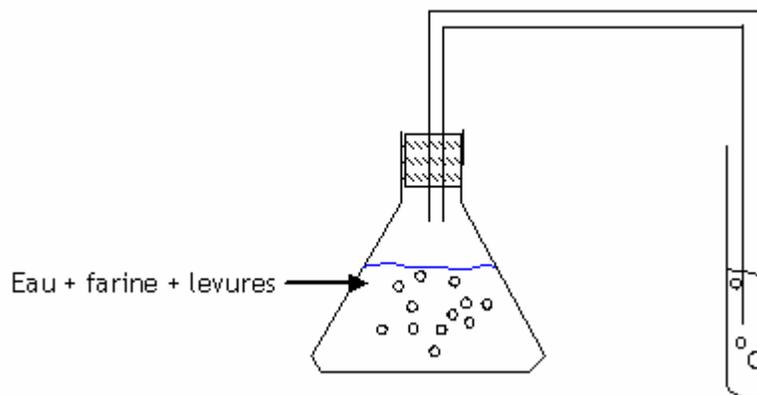
- Rédiger un texte argumentatif concis et cohérent

2- L'action des levures transforme la pâte en pâte à pain**- Utiliser le dispositif de fermentation :**

50 g de farine sont délayées dans 200 mL d'eau avec des levures.

- Observer le dégagement de bulles de gaz dans le tube à essai.

- Que se passe-t-il si l'on met de l'eau de chaux dans le tube à essai ?



- l'air expiré est riche en dioxyde de carbone, si on souffle à l'aide d'une paille dans de l'eau de chaux, celle-ci se trouble.

Identifier le gaz dégagé lors de la fermentation des levures.

- Les levures se nourrissent de la farine et rejettent un gaz. Que devient le gaz libéré dans la pâte ?

- Manipuler : développer des habiletés manuelles, être familiarisé avec certains gestes techniques (C3)

- Savoir observer

- Raisonnement logiquement et pratiquer la déduction

<p>III. <u>La cuisson du pain</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Repétrir la pâte levée, la façonner en boule et laisser reposer 30 minutes.- Entailler en croix la boule de pâte.- Placer la boule de pâte dans un four chaud (280°C) en plaçant un récipient rempli d'eau dans le four.- Laisser cuire 20 minutes, sortir le pain du four et laisser le refroidir.	<ul style="list-style-type: none">- Manipuler : développer des habilités manuelles, être familiarisé avec certains gestes techniques (C3)
<p><u>BILAN :</u></p> <p>Résumer en quelques lignes les étapes de la transformation du grain de blé en pain et les acteurs qui interviennent à chaque étape.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Mobiliser ses connaissances en situation

FICHE ÉVALUATION PROFESSEUR

L'eau et la farine forment une pâte qui cuite ne donne pas du pain ! Il faut ajouter de la levure.

Comment la levure transforme-t-elle la pâte en pain ? Pourquoi le pain a-t-il des trous ?

Activités et déroulement des activités	Capacités et connaissances exigibles par geste	barème
I. <u>La fabrication de la pâte à pain</u>		
1- <u>Le rôle de la levure</u>		
- Obtention d'une suspension de levure : mélanger une cuillère à café de levure à 50 mL d'eau tiède (25°C).	Manipuler : développer des habilités manuelles, être familiarisé avec certains gestes techniques (C3)	*
- Fabrication d'une pâte : --peser 50 g de farine, --mesurer 16 et 20 ml d'eau, --mélanger pour obtenir une pâte.	Manipuler : développer des habilités manuelles, être familiarisé avec certains gestes techniques (C3)	* * *
- Mesurer la température de la pièce avec un thermomètre.	Mesurer une température	*
- Observer et comparer les résultats obtenus au bout de 45 minutes.	Savoir observer	*
- Incrire les observations dans le tableau des résultats.	Exprimer les résultats de mesures et d'observations dans un tableau	*
- Identifier le constituant responsable du gonflement de la pâte : la levure	Exploiter un tableau pour identifier le constituant responsable du gonflement de la pâte Raisonnement logique et pratique de la déduction	**

<p>2- <u>Les conditions de température nécessaires au gonflement de la pâte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Obtenir 3 boules de pâte identiques. - Placer les boules de pâte dans des conditions de température différentes. - Comparer les résultats et remplir un tableau. - Mesurer le diamètre de chaque boule de pâte. - Couper en deux chaque boule de pâte de pâte. - Observer la présence ou l'absence de trous dans la pâte du pain et reporter les observations dans le tableau. - Interpréter les résultats obtenus. 	<p>Respecter les différentes étapes d'un protocole Observer des résultats Mesurer un diamètre Manipuler : développer des habilités manuelles</p> <p>Savoir observer et exprimer les résultats d'observations dans un tableau</p> <p>Formuler une hypothèse</p>	<p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Bilan : les conditions nécessaires au gonflement de la pâte sont la présence de levure et une température ambiante (20°C-25°C). 	<p>Exploiter un tableau pour identifier les conditions nécessaires au gonflement de la pâte.</p>	<p>* *</p>
<p>II. <u>La levure : un être vivant</u></p> <p>1- La levure est micro-organisme</p>		
<p>a- <u>Réaliser une préparation microscopique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Prélever à l'aide d'un compte-gouttes. - Monter la goutte de suspension entre lame et lamelle. - Utiliser le microscope. 	<p>Réaliser une préparation microscopique</p>	<p>*</p> <p>*</p> <p>*</p>

<p>b- <u>Observer la préparation microscopique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Se rendre compte que la suspension de levure est composée de plusieurs cellules de levure. - Estimer l'ordre de grandeur d'une cellule de levure : de l'ordre du millième de millimètre. 	<p>Observation microscopique au fort grossissement d'un micro-organisme Savoir observer, comparer Déterminer rapidement un ordre de grandeur (C3)</p>	<p>*</p> <p>*</p>
<p>c- <u>Réaliser un dessin d'observation d'une levure</u></p>	<p>Réaliser un dessin d'observation</p>	<p>*</p>
<p>d- <u>Bilan</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier des figures de multiplication des levures ou de bourgeonnement dans la préparation - Citer les arguments permettant de dire que la levure est un être vivant : organismes microscopiques, organismes actifs, ils se nourrissent, ils se reproduisent. 	<p>Raisonnement logiquement et pratiquer la déduction Rédiger un texte argumentatif concis et cohérent Mise en relation des informations pour résoudre un problème biologique Connaître les caractéristiques du vivant</p>	<p>*</p> <p>**</p>
<p>2- <u>L'action des levures transforme la pâte en pâte à pain</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Observer le dégagement de bulles de gaz sur le dispositif de fermentation. - L'eau de chaux se trouble. - Identifier le gaz rejeté : le CO₂. - Le dioxyde de carbone est capturé ou « piégé » par le gluten et forme des bulles qui font gonfler la pâte. 	<p>Savoir observer</p> <p>Mettre en œuvre un protocole de mise en évidence du dégagement du CO₂</p> <p>Exploiter une observation pour mettre en évidence le rejet de dioxyde de carbone</p> <p>Raisonnement logiquement et pratiquer la déduction Rédiger un texte argumentatif concis et cohérent</p>	<p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>**</p>

<p>III. <u>La cuisson du pain</u></p> <p>Réaliser les différentes étapes de la cuisson du pain en respectant les consignes et les étapes du protocole.</p>	<p>Manipuler : développer des habilités manuelles, être familiarisé avec certains gestes techniques (C3B) Suivre les différentes étapes d'un protocole</p>	<p>*</p>
<p><u>Bilan :</u></p> <p>Pour faire du pain il faut de la matière première, le blé, produite par un agriculteur et transformée en farine. Il faut un boulanger, qui mélange les ingrédients, et un micro-organisme qui transforme la farine.</p>	<p>Mobiliser ses connaissances en situation</p>	<p>*</p>

FICHE LABORATOIRE ET COMPLÉMENTS SCIENTIFIQUES

L'eau et la farine forment une pâte. Pour obtenir une pâte, il faut ajouter de la levure.

Pourquoi le pain a-t-il des trous ? Comment la levure transforme-t-elle la pâte en pâte à pain ?

MATERIEL

- Cube de levure fraîche (levure de boulanger)
- 3 kg de farine T55
- 4 Récipients (bols ou petits cristallisoirs) par binôme
- Torchons propres ou papier absorbant
- Thermomètre
- Réfrigérateur et étuve
- un four
- Microscope, lame, lamelle, compte gouttes, bécher gradué et eau tiède, cuillère à café, couteau pour couper la pâte et l'entailler
- Bulleur d'aquarium

SECURITE

Aucune précaution particulière, attention aux brûlures si on réalise un bain-marie

Veiller à l'hygiène (propreté du plan de travail, des mains et des récipients).

I - La fabrication de la pâte à pain

Avant toute manipulation, le professeur préparera une suspension de levures dans de l'eau distillée bien oxygénée par un barboteur (bulleur d'aquarium)

1 - Rôle des levures

Cette manipulation prend 45 minutes plus un temps pour l'observation et la comparaison. Il est donc préférable de préparer les pâtons à l'avance pour montrer les résultats lors de la séance. Elle peut être réalisée avant la mise en évidence des conditions d'action des levures par le professeur.

La mesure de la température est un point important de l'activité. On peut utiliser un thermomètre à alcool, mais aussi une sonde : on mesurera alors la température de l'eau où la levure est diluée (25°C) et celle du mélange farine eau et levure au tout début de l'opération. Attention, la fermentation augmente la température de la pâte.

Normalement, si la pièce n'est pas trop froide (<18°C), en 45 minutes la pâte a le temps de lever. Sinon, mettre à l'étuve à 25°C.

2- Les conditions de température nécessaires au gonflement de la pâte

Cette partie se fait en binôme. Il faut un réfrigérateur et une étuve. Si on ne dispose pas de ce matériel, on peut adapter la manipulation en travaillant dans un bain marie très chaud et dans un bain de glace.

Pour remettre les pâtons à température, il faut compter un certain délai pour « réveiller » les levures.

II - La levure : un être vivant

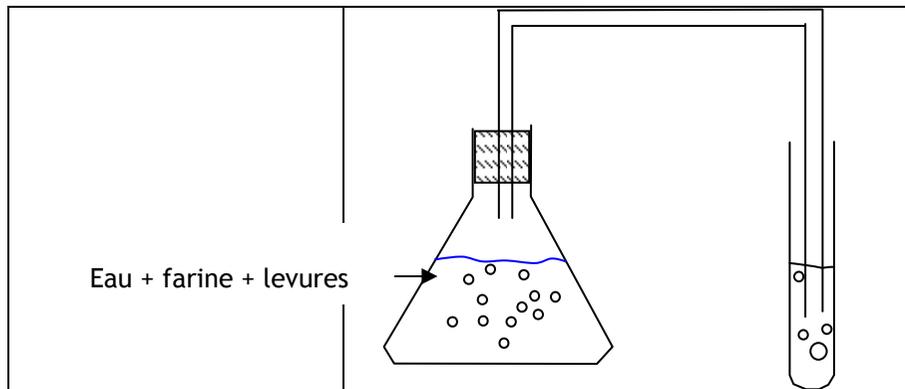
1- La levure est un micro-organisme

Veiller à ce que le grossissement du microscope (fort grossissement, x 400) soit bien indiqué sur la feuille de dessin : on attend un ordre de grandeur, et non une valeur exacte. Si on veut un calcul précis (lien avec l'enseignement de Mathématiques), il faut travailler sur un document photographique (logiciel Mesurim, par exemple).

En observant, on voit certaines levures se dédoubler : ce sont des figures de multiplication. Les levures sont donc capables de se reproduire et de se multiplier.

2- L'action des levures transforme la pâte en pâte à pain

Placer dans un dispositif de fermentation classique de la farine délayée dans de l'eau et un extrait de suspension de levure. Bien respecter l'ordre d'introduction : le dégagement de bulles ne démarre que si on introduit des levures. La fermentation est très rapide, On peut aussi mesurer la température du mélange et constater qu'elle augmente.



III - La cuisson du pain

Les pains doivent cuire avec de l'eau, pour faire briller la croûte. Les élèves peuvent ramener le pain chez eux et le cuire.

PROLONGEMENTS

- Améliorer la recette en s'inspirant de recettes familiales ou traditionnelles (pain viennois ou brioché, pain à l'huile d'olive, pain complet, au seigle ou aux céréales).
- Visiter une boulangerie
- Inviter un artisan boulanger à venir présenter son métier et ses produits.