

FICHE RÉCAPITULATIVE

Le pain est depuis des siècles la base de l'alimentation humaine. Il permet de couvrir une partie des besoins alimentaires des Hommes.

Quels sont les constituants essentiels du pain ?

Titre	Les constituants de la pâte à pain
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
Partie du programme	Des pratiques au service de l'alimentation humaine
Connaissances	<p><u>Socle commun :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les aliments produits sont issus de la transformation d'une matière première végétale.
	<p><u>Hors socle :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>le produit de la transformation répond aux besoins en aliments de l'homme,</i> - <i>selon la façon dont les aliments sont transformés leur goût peut être différent,</i> - <i>ces produits transformés visent à satisfaire les goûts des consommateurs</i>
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) ; - manipuler, réaliser une réaction test pour identifier un ou des constituants d'un produit (C3) ; - exprimer les résultats d'une recherche, compte-rendu écrit ou oral (C1) ;
Attitudes	<ul style="list-style-type: none"> - sens de l'observation, - la curiosité pour la découverte des causes des phénomènes naturels - la responsabilité individuelle face à l'environnement et au développement durable - l'esprit critique - l'intérêt pour les progrès scientifiques et techniques - l'observation des règles élémentaires de sécurité.

FICHE ÉLÈVE

Le pain est depuis des siècles la base de l'alimentation humaine. Il permet de couvrir une partie des besoins alimentaires des Hommes.

Quels sont les constituants essentiels du pain ?

Activités et déroulement des activités	Capacités et connaissances exigibles par geste
<p>I. <u>Recherche documentaire sur les recettes de la pâte à pain</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rechercher des recettes de la pâte à pain (livres, revues, Internet) au CDI, à la maison ou en interrogeant sa famille ou un professionnel. - Consigner par écrit les résultats de la recherche. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser des outils (livres, dictionnaire, Internet - B2i) (C1, C4) - S'informer, se documenter (C4) - Exprimer les résultats d'une recherche. (C3)
<p>II. <u>Les différents ingrédients indispensables à la fabrication de la pâte à pain</u></p> <p>Mise en commun de la recherche documentaire et identification des différents ingrédients :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présenter oralement les résultats de la recherche, - Ecrire au tableau les ingrédients communs à toutes les recettes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rendre compte d'un travail individuel ou collectif, (C1) - Prendre la parole en public (C1) - Reformuler des propos prononcés par un tiers. (C1)
<p>III. <u>Les constituants de la pâte à pain</u></p> <p>1- <u>Mesure de la quantité d'eau nécessaire à la fabrication d'une pâte à pain</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Peser 50 g de farine par binôme et la mettre dans un récipient propre - Prélever 50 mL d'eau dans un bécher gradué - L'élève 1 verse progressivement des petits volumes d'eau pendant que l'élève 2 malaxe la pâte à la main jusqu'à ce que la pâte ne colle plus à la paroi du récipient. L'élève 1 doit ensuite mesurer le volume d'eau restant dans le bécher. - Dédurre le volume d'eau nécessaire à la réalisation de la pâte. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manipuler : développer des habilités manuelles, être familiarisé avec certains gestes techniques (C3) - Raisonner logiquement, pratiquer la déduction - Effectuer à la main une soustraction (C3).

2- La séparation des différents constituants de la pâte à pain

- Laver en malaxant doucement la pâte à pain obtenue auparavant, sous un filet d'eau au dessus d'un grand cristalliseur (**Attention** : ne pas jeter l'eau de lavage récupérée dans le cristalliseur). On récupère une substance blanche.
- Continuer le lavage jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de la substance blanche sortant de la pâte.
- A l'issue de cette manipulation, deux constituants essentiels ont été séparés :
 - dans le liquide de lavage, il y a une substance blanche,
 - dans la main, une pâte jaune et élastique.

3- Identification des principaux constituants de la pâte à pain**a- La substance blanche**

- Laisser reposer le liquide de lavage contenant la substance blanche : la substance blanche tombe au fond du cristalliseur, le liquide qui surnage devient de plus en plus transparent.
- La substance blanche est-elle soluble dans l'eau ?
- **Identifier le constituant de la substance blanche par l'eau iodée** : l'eau iodée réagit spécifiquement avec l'amidon en changeant de couleur :
 - o Placer respectivement dans trois verres de montre, une cuillère de substance blanche, une cuillère d'amidon, une cuillère de sucre en poudre et une cuillère de sel.
 - o **Cette manipulation nécessite l'utilisation de lunettes de sécurité** : déposer une goutte d'eau iodée avec un compte-goutte sur l'amidon, le sel, le sucre en poudre et la substance blanche à identifier.

- o Consigner les résultats obtenus dans le tableau ci-dessous :

	Sel	Amidon	Sucre en poudre	Substance blanche
Coloration obtenue				

- o En utilisant le tableau, proposer un nom pour la substance blanche.

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

- Savoir observer et questionner (C3)

- Réaliser une réaction test pour identifier un constituant d'un produit.
- Mettre en œuvre un protocole
- Savoir respecter les consignes (C7)
- Respecter les règles de sécurité (C6)

- Savoir observer
- Savoir remplir un tableau
- Raisonner logiquement

Pratiquer la déduction

Fiche n° 4 : Les constituants de la pâte à pain

Niveau : 6^{ème} SVT

- Monter dans une goutte d'eau, entre lame et lamelle, un peu de substance blanche et l'observer au microscope optique au grossissement moyen (X 100).
- Utiliser les lunettes de sécurité et refaire une autre préparation en remplaçant la goutte d'eau par une goutte d'eau iodée. Observer au microscope (X 100).
- Réaliser un dessin d'observation en indiquant le grossissement utilisé.
- Sous quelle forme se trouve l'amidon dans la pâte à pain ?

- Manipuler et réaliser une préparation microscopique
- Savoir observer
- Exprimer les résultats d'une recherche : utiliser le langage scientifique à l'écrit ou à l'oral, et réaliser un dessin scientifique.

b- La pâte jaune élastique

- **Les propriétés de la pâte**

- Etirer et triturer la pâte, que constate-t-on ?

- **Identifier le constituant de la pâte jaune ou gluten** : utilisation du réactif du biuret qui réagit spécifiquement avec les protéines en provoquant un changement de couleur (violet).

- Numéroter trois tubes avec un feutre indélébile
- Placer dans le tube à essai n°1 de l'ovalbumine (protéines du blanc d'œuf coagulées),
- Placer dans le tube n°2 une cuillerée de sucre en poudre,
- Placer dans le tube n°3 un petit morceau de pâte jaune,
- Placer les tubes dans bon ordre dans râtelier
- Utiliser les lunettes de sécurité et verser dans chacun des trois tubes, 1 mL de soude (NaOH, solution transparente) puis 4 gouttes de sulfate de cuivre (CuSO₄, solution bleue),

Observer le changement de couleur éventuel et consigner les résultats dans le tableau ci-dessous :

- Mettre en œuvre un protocole
- Manipuler et expérimenter en éprouvant la résistance du réel.
- Savoir respecter les consignes (C7)
- Respecter les règles de sécurité (C6)

	Tube contenant l'ovalbumine (protéines)	Tube contenant le sucre	Tube contenant la pâte jaune
Coloration obtenue			

- Savoir observer
- Compléter un tableau

- Qu'a-t-on mis en évidence dans la pâte jaune ?

- Raisonner logiquement et pratiquer la déduction

IV. Construction d'un bilan :

A partir des expériences réalisées, quels sont les constituants chimiques de la pâte à pain ?

- Pratiquer une démarche scientifique et rendre compte d'un travail individuel ou collectif (expériences).

FICHE ÉVALUATION PROFESSEUR

Le pain est depuis des siècles la base de l'alimentation humaine. Il permet de couvrir une partie des besoins alimentaires des Hommes.

Quels sont les constituants essentiels du pain ?

Activités et déroulement des activités	Capacités et connaissances exigibles par geste	Barème
<p>I- <u>Recherche documentaire sur les recettes de la pâte à pain</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rechercher des recettes de la pâte à pain. - Consigner par écrit les résultats de la recherche. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser des outils (livres, dictionnaire, Internet - B2i) (C1, C4) - S'informer, se documenter (C4) - Exprimer les résultats d'une recherche. (C3) 	<p style="text-align: center;">*</p> <p style="text-align: center;">*</p> <p style="text-align: center;">*</p>
<p>II- <u>Les différents ingrédients indispensables à la fabrication de la pâte à pain</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Présenter oralement les résultats de la recherche, - Ecrire au tableau les ingrédients communs à toutes les recettes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rendre compte d'un travail individuel ou collectif, (C1) - Prendre la parole en public (C1) - Reformuler des propos prononcés par un tiers. (C1) 	<p style="text-align: center;">*</p> <p style="text-align: center;">*</p> <p style="text-align: center;">*</p>
<p>III- <u>Les constituants de la pâte à pain</u></p> <p>1- <u>Mesure de la quantité d'eau nécessaire à la fabrication d'une pâte à pain</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Peser une quantité donnée de farine - Verser un volume d'eau à la farine et malaxer jusqu'à obtenir la consistance demandée par le protocole - Déduire le volume d'eau nécessaire à la réalisation de la pâte en effectuant une soustraction 	<ul style="list-style-type: none"> - Manipuler : développer des habiletés manuelles, être familiarisé avec certains gestes techniques (C3) - Raisonner logiquement, pratiquer la déduction - Effectuer à la main une soustraction (C3) 	<p style="text-align: center;">*</p> <p style="text-align: center;">*</p> <p style="text-align: center;">**</p>

<p>2- <u>La séparation des différents constituants de la pâte à pain</u></p> <p>Séparer par lavage le gluten de l'amidon</p> <p>A l'issue de cette manipulation, deux constituants essentiels ont été séparés :</p> <ul style="list-style-type: none"> -- dans le liquide de lavage, il y a une substance blanche : l'amidon -- dans la main, une pâte jaune et élastique : le gluten <p>3- <u>Identification des principaux constituants de la pâte à pain</u></p> <p style="text-align: center;">a- <u>La substance blanche</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Observer la décantation, interpréter les résultats obtenus, la substance blanche est-elle soluble dans l'eau ? - Identifier le constituant de la substance blanche par l'eau iodée : l'eau iodée réagit spécifiquement avec l'amidon en changeant de couleur : <ul style="list-style-type: none"> o Disposer les substances dans le bon ordre dans quatre verres de montre o Verser le réactif eau iodée avec un compte-gouttes (une seule goutte). Cette manipulation nécessite l'utilisation de lunettes de sécurité 					<ul style="list-style-type: none"> - Manipuler : développer des habilités manuelles, être familiarisé avec certains gestes techniques (C3) *** 										
<p>Consigner les résultats obtenus dans le tableau ci-dessous :</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sucre en poudre</th> <th>Sel</th> <th>Amidon</th> <th>Substance blanche</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Coloration obtenue</td> <td>Jaune</td> <td>Jaune</td> <td>Bleu noir</td> <td>Bleu noir</td> </tr> </tbody> </table>						Sucre en poudre	Sel	Amidon	Substance blanche	Coloration obtenue	Jaune	Jaune	Bleu noir	Bleu noir	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir observer (C3) et Raisonner logiquement et Rédiger un texte argumentatif concis et cohérent ** - Réaliser une réaction test pour identifier un constituant d'un produit. * - Mettre en œuvre un protocole * - Savoir respecter les consignes (C7) * - Respecter les règles de sécurité (C6) *
	Sucre en poudre	Sel	Amidon	Substance blanche											
Coloration obtenue	Jaune	Jaune	Bleu noir	Bleu noir											
<ul style="list-style-type: none"> o L'amidon se colore en bleu noir en présence d'eau iodée, la substance blanche aussi, en déduire que la substance blanche est l'amidon. 					<ul style="list-style-type: none"> - Savoir observer * - Savoir remplir un tableau ** 										
<ul style="list-style-type: none"> - Raisonner logiquement * - Pratiquer la déduction * 															

<ul style="list-style-type: none"> ○ Réaliser une préparation microscopique sans bulles d'air ○ Faire la mise au point au grossissement demandé (X 100) ○ Utiliser les lunettes de sécurité et réaliser une autre préparation avec une goutte d'eau iodée. ○ Faire la mise au point au grossissement demandé (X 100). ○ Réaliser un dessin d'observation en indiquant le grossissement utilisé. ○ Identifier l'amidon sous forme de grains microscopiques (le mot amyloplaste n'est pas exigible) 	<ul style="list-style-type: none"> - Manipuler et réaliser une préparation microscopique - Savoir observer - Exprimer les résultats d'une recherche : utiliser le langage scientifique à l'écrit ou à l'oral, et réaliser un dessin scientifique. 	<p style="text-align: center;">*</p> <p style="text-align: center;">*</p> <p style="text-align: center;">***</p>									
<p style="text-align: center;">b- <u>La pâte jaune élastique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Les propriétés de la pâte</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Constater que la pâte est élastique et extensible. - <u>Identifier le constituant de la pâte jaune ou gluten</u> : utilisation du réactif du biuret qui réagit spécifiquement avec les protéines en provoquant un changement de couleur (violet). <ul style="list-style-type: none"> ○ Numéroté les trois tubes à essai ○ Placer les trois substances à tester dans les tubes à essai dans l'ordre imposé ○ Utiliser les lunettes de sécurité et verser dans chacun des trois tubes, 1 mL de soude (NaOH, solution transparente) à 20% (~ 7 mol/L) puis 4 gouttes de sulfate de cuivre (CuSO₄, solution bleue), ○ Observer le changement de couleur éventuel et consigner les résultats dans le tableau ci-dessous : 	<ul style="list-style-type: none"> - Manipuler et expérimenter en éprouvant la résistance du réel. - Mettre en œuvre un protocole - Savoir respecter les consignes (C7) - Respecter les règles de sécurité (C6) 	<p style="text-align: center;">*</p> <p style="text-align: center;">*</p> <p style="text-align: center;">*</p>									
Coloration obtenue	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Tube contenant l'ovalbumine (protéines)</th> <th style="width: 33%;">Tube contenant le sucre</th> <th style="width: 33%;">Tube contenant la pâte jaune</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>violet</td> <td>Bleu turquoise</td> <td>violet</td> </tr> </tbody> </table>	Tube contenant l'ovalbumine (protéines)	Tube contenant le sucre	Tube contenant la pâte jaune	violet	Bleu turquoise	violet	Tube contenant le sucre	Tube contenant la pâte jaune	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir observer - Compléter un tableau 	<p style="text-align: center;">***</p>
Tube contenant l'ovalbumine (protéines)	Tube contenant le sucre	Tube contenant la pâte jaune									
violet	Bleu turquoise	violet									
<ul style="list-style-type: none"> - Dédire des résultats obtenus que la pâte jaune est constituée de protéines 				<ul style="list-style-type: none"> - Raisonner logiquement et pratiquer la déduction 	<p style="text-align: center;">*</p>						

IV. Construction d'un bilan

A partir des expériences réalisées, quels sont les constituants chimiques de la pâte à pain ?

La pâte à pain est constituée essentiellement de trois substances chimiques :

- l'eau
- l'amidon qui est une poudre blanche insoluble dans l'eau
- le gluten qui est une protéine qui rend la pâte à pain extensible.

- Pratiquer une démarche scientifique et rendre compte d'un travail individuel ou collectif (expériences).

FICHE LABORATOIRE ET COMPLÉMENTS SCIENTIFIQUES

Le pain est depuis des siècles la base de l'alimentation humaine. Il permet de couvrir une partie des besoins alimentaires des Hommes.
Quels sont les constituants essentiels du pain ?

Matériel :

- Poste ordinateur relié à Internet (facultatif),
- 1 kg de farine (T55 ou autre),
- récipients (bols, petits cristallisoirs), grands cristallisoirs ou saladiers (1 cristallisoir/binôme),
- béchers gradués,
- eau courante,
- réactifs : eau iodée, NaOH (à 20% ou 7 mol/L), sulfate de cuivre (1% ou 0.1 mol/L),
- 3 tubes à essai par binôme,
- porte-tubes,
- feutres indélébiles
- 4 verres de montre par binôme,
- 4 cuillères
- 3 compte-gouttes,
- poudre d'amidon, sucre en poudre, sel, et ovalbumine (blanc d'œuf coagulé, coupés en cubes),
- microscopes, lames et lamelles.
- Lien fiche pédagogique de Hervé THIS :

Sécurité :

Lunettes de protection (réactifs chimiques)

Laver soigneusement les mains avant toute manipulation de produit alimentaire

Blouse conseillée

En cas d'ingestion, contacter le centre anti-poison (solution de soude, eau iodée et solution de sulfate de cuivre)

Remarques :

La recherche documentaire sur les recettes de la pâte à pain (Partie I et II) est à faire en deux étapes :

- une recherche personnelle à la maison
- et la mise en commun à faire en classe.

Pour la séparation des différents constituants du pain (partie III, 2-), on peut récupérer l'amidon de l'eau de lavage par décantation ou en laissant s'évaporer l'eau au dessus d'un radiateur ou à l'étuve.

On peut aussi séparer l'amidon et le gluten de la farine directement en centrifugeant une suspension de farine dans l'eau à 4 000 tours/minute. On obtient alors trois fractions de l'eau avec les protéines et les glucides solubles, de l'amidon et du gluten.

Le gluten est constitué de protéines particulières. Il a des propriétés de cohésion, d'élasticité, de viscosité et de plasticité qui lui permettent, au cours de la panification, de former un réseau tridimensionnel imperméable, capable de retenir le dioxyde de carbone et de s'étirer sous sa pression pour former les alvéoles du pain. D'après Levure et panification de Fould-Springer/Techno-Nathan.

Au microscope, on identifie des grains d'amidon de taille différente plus ou moins colorés (de 2 à 40 μm de diamètre). Il peut y avoir aussi quelques gouttelettes lipidiques.

On peut utiliser comme témoin positif les cubes tofu (soja) à la place de l'ovalbumine pour tester la présence de protéines (partie III, 3-, b-).