

Comment transformer le lait en yaourt ?

1. Qu'est-ce qu'un yaourt ?

Les produits suivants sont-ils des yaourts ? Si oui, de quoi sont-ils composés ?

Produit 1 :

Dénomination : yaourt nature au lait entier

Ingrédients : lait entier (98,7%), lait écrémé concentré ou en poudre, ferments lactiques

Produit 2 :

Dénomination : lait fermenté nature au Bifidus

Ingrédients : lait entier (96%), lait écrémé concentré ou en poudre, ferments lactiques dont Bifidobacterium (*Bifidus actiRegularis*).

Définition d'un yaourt :

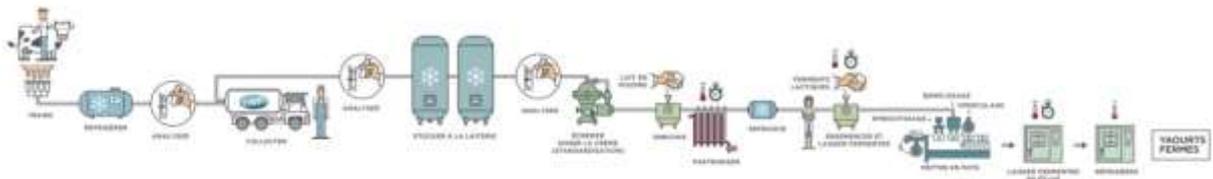
Le yaourt est un produit laitier coagulé obtenu par fermentation du lait par des bactéries lactiques.

Pour obtenir l'appellation *yaourt*, le produit doit être fermenté par deux souches de bactéries lactiques : *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*.

Le yaourt doit contenir au moins 10 millions de bactéries vivantes par gramme, ce qui représente environ un milliard par pot.

2. Comment est-il fabriqué ? (exemple du yaourt ferme)

(source : <http://www.produits-laitiers.com/le-circuit-de-fabrication-des-yaourts/>)



La fabrication industrielle du yaourt ferme comprend plusieurs étapes

1. Stockage du lait de vache collecté chez les producteurs ;
2. Standardisation du lait permet d'ajuster sa teneur en matière grasse ;
3. Pasteurisation du lait à 85°C pendant 6 minutes pour détruire les germes ;
4. Refroidissement du lait à 43 °C environ (températures de vie des bactéries) ;
5. Ensemencement par les ferments lactiques qui provoque la fermentation du lait ;
6. Fermentation pendant plusieurs heures à 45°C environ (42 à 45°C) ;
7. Refroidissement à 4° et mises en pots des yaourts à 4°C ;
8. Stockage à 4°C jusqu'à la vente aux consommateurs

Il existe également des yaourts brassé ou à boire. En lisant l'affiche expliquez la différence entre leur processus de fabrication et celui du yaourt ferme.

3. Apprenons à fabriquer des yaourts maison :

Ingrédients	Lait de départ	Quantité de lait / yaourt	Dose de ferment/ yaourt	Poudre de lait écrémé	Température d'incubation	Temps d'incubation
Pour 1 yaourt	Vache entier UHT	110 mL	13 g	2,2 g	45°C	4 heures
Pour 8/9 yaourts	Vache entier UHT	1 litre	1 yaourt de 125 g	20 g	45°C (yaourtière, four basse température)	

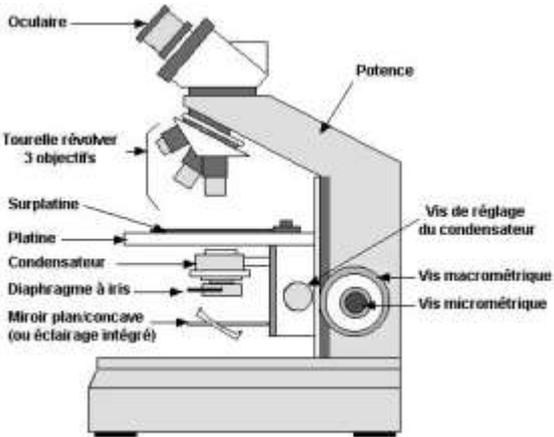
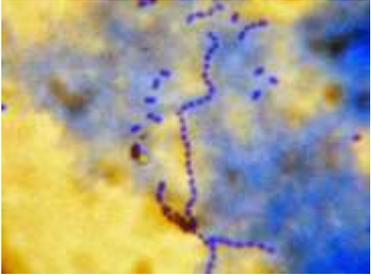
Mode opératoire (ou recette):

- Chauffer le lait à 45°C (Prendre un thermomètre)
- Ajouter la poudre de lait écrémé au lait et **homogénéiser**
- **Ensemencer** le lait à l'aide du ferment ici un yaourt et **homogénéiser**
- **Conditionner** en pots de 125 ml et recouvrir les pots de papier aluminium ou du bouchon.
- Mettre dans la yaourtière, étuve ou four à 45°C
- Nettoyer, désinfecter et remettre en état le matériel et les plans de travail.

4. Des bactéries dans un yaourt ? Peut-on les observer ?

1 milliard de bactéries dans un pot de yaourt ! Et si on allait vérifier...

Dans nos laboratoires, nous pouvons observer les bactéries grâce à un microscope.

<p>Réaliser un frottis, puis le colorer 1 minute avec du bleu de méthylène</p>  <p>Observer au microscope, au grossissement x1000)</p> 	<p>Exemple d'observation :</p>  <p>Votre observation :</p>
---	--

5. Le lait et le yaourt n'ont pas le même goût : peut-on le mesurer ?

Quels différences de goût y-a-t-il entre du lait et un yaourt ? (saveur sucré, saveur acide, consistance ?)

Lait ou yaourt lequel est le plus acide ? Utilisons nos outils de laboratoire pour le savoir.

	Lait	Yaourt
pH* (papier pH)		
pH (pH-mètre)		

*pH = potentiel hydrogène. Il s'agit d'un paramètre qui permet de dire si un milieu est acide ou basique.

Conclusion :

6. Quels sont les ingrédients ou paramètres importants pour réussir la fabrication des yaourts ?

Dans cette expérience plusieurs recettes ont été réalisées. La recette 1 correspond à un témoin, c'est-à-dire le yaourt réalisé selon le protocole « standard ».

Dans les autres recettes, une erreur a été commise ? Retrouver l'erreur et noté l'aspect et le pH du yaourt. (Compléter le tableau)

N° de yaourt	Lait de départ	Quantité de lait / yaourt	Dose de ferment / yaourt	Ajout d'antibiotique	Température d'incubation	Temps d'incubation	Quelle est l'erreur ?	pH, consistance (liquide ou solide)
1	Vache entier UHT	110 mL	13 g	non	45°C	4 heures	Aucune= Témoin	
2	Vache entier UHT	110 mL	0 g	non	45°C	4 heures		
3	Vache entier UHT	110 mL	13 g	non	20°C	4 heures		
4	Vache entier UHT	110 mL	13 g	non	70°C	4 heures		
5	Vache entier UHT	110 mL	13 g	oui	45°C	4 heures		

Conclusion :

7. Conclusion. Comment le lait se transforme-t-il en yaourt ?

En effet c'est après avoir ajouté des ferments lactiques au lait que celui-ci va progressivement se transformer en yaourt si on le place à 45°C.

Remettre dans l'ordre le déroulement du processus de transformation :

1. Le lait se met à précipiter car les protéines du lait coagulent à pH acide.
2. Les bactéries lactiques produisent de l'acide lactique en consommant du lactose afin de produire de l'énergie.
3. Les bactéries lactiques se multiplient dans le lait.



Micro-organismes utiles : Pancake vs Blini

Atelier : les Pancakes et les Blinis

Les Pancakes sont consommés sucrés en Amérique du Nord au petit-déjeuner, en Angleterre pour mardi gras, ce sont des crêpes épaisses et d'un faible diamètre. Les blinis sont d'origine russe et sont consommés plutôt avec du salé comme du caviar. Ces crêpes sont plus grandes que les pancakes, plus ou moins épaisses en fonction de leur utilisation dans le repas.

Plusieurs recettes de pancakes et blinis existent, nous avons choisi 2 recettes très similaires pour mettre en évidence LA différence.... A vous de trouver !

Pancakes

250 g farine blanche

30 g sucre

1 pincée de sel

2 œufs

250 mL lait

30 g beurre fondu

Levure chimique

Former des crêpes dans une poêle et cuire sur les 2 faces

250 mL lait

30 g beurre fondu

Levure boulangère

Laisser « reposer » une heure puis former des crêpes dans une poêle et cuire sur les 2 faces.

Blinis

250 g farine blanche

30 g sucre

1 pincée de sel

2 œufs

Etape A : observation « macroscopique » des pâtes

1. Comparer l'aspect des 2 pâtes.
2. A votre avis, d'où viennent les bulles dans la pâte ?
3. Chercher parmi le matériel à votre disposition ce qui peut vous permettre de vérifier l'hypothèse émise précédemment.
4. Compléter le schéma des 2 bouteilles contenant la pâte, interpréter vos observations (fiche n°1) :



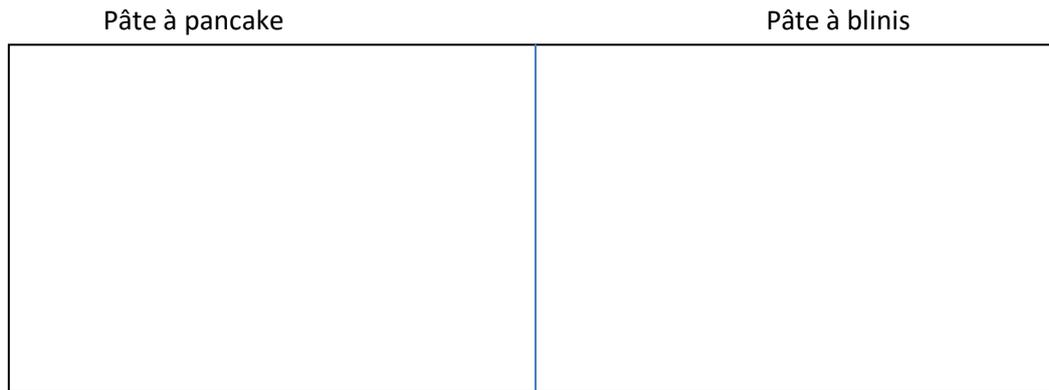
Etape B : observation des microorganismes présents dans les pâtes

De la pâte a été étalée à la surface de géloses nutritives « GTS » et « Sabouraud supplémentée de chloramphénicol », ce sont des milieux de culture pour microorganismes.

1. Observer les 4 milieux présentés et compléter le tableau en rayant les mentions inadéquates :

	Milieu GTS	Milieu Sabouraud + chloramphénicol
Pâte à pancake	Colonies présentes / absentes Colonies identiques/différentes	Colonies présentes / absentes Colonies identiques/différentes
Pâte à blinis	Colonies présentes / absentes Colonies identiques/différentes	Colonies présentes / absentes Colonies identiques/différentes

2. A partir des indications données sur les milieux de culture (fiche n°3), donner une hypothèse expliquant la différence entre les 2 pâtes.
3. Préparer 2 frottis de chaque pâte diluée dans l'eau pour réaliser une suspension Fixer et colorer avec une goutte de bleu de méthylène. Observer au grossissement x1000.
4. Dessiner cette observation dans l'encadré ci-dessous.



5. Etude de la levure chimique et de la levure boulangère

Dans un verre de montre, mettre chaque levure en contact avec l'eau. Observer à l'œil nu puis pour la levure de boulangerie au microscope après avoir déposé une goutte entre lame et lamelle. Que remarquez-vous ? (fiche n°3)

Etape C : as-tu bien compris?

- Pourquoi faut-il laisser « reposer » la pâte à blinis pendant au moins 1h ?

- Pourquoi et comment des bulles apparaissent dans chacune des pâtes ?

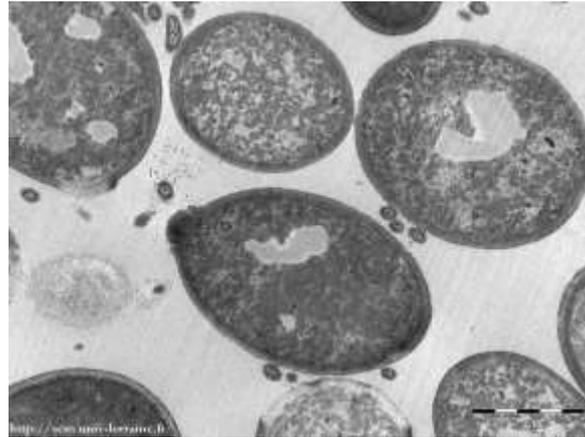
Attention dégustation !

Réaliser ces 2 recettes et goûter la différence !

Les 2 crêpes présentent-elles pour le même diamètre la même masse ?

Les 2 crêpes présentent-elles le même goût ? La même texture ?

La levure panaire : *Saccharomyces cerevisiae*



La levure chimique

Source : <http://www.chimie.ch/nuls/index.php/saison-2/24-2x11>



La levure chimique est composée de bicarbonate de soude NaHCO_3 et d'un acide sous forme solide.

On rajoute de l'amidon pour séparer physiquement les deux autres composants. De cette façon, le bicarbonate et l'acide ne réagissent pas ensemble dans le sachet.

- A froid, l'acide (représenté par H^+) peut réagir avec le bicarbonate **en présence d'eau** pour produire un dégagement de gaz carbonique, ce qui fera lever la pâte :



- A chaud, le bicarbonate se décompose pour former du gaz carbonique, ainsi que du carbonate de sodium :



L'acide présent va dans ce cas permettre de contrer le goût du carbonate de sodium formé

Micro-organismes utiles : le kéfir

Le kéfir : une boisson ancestrale...

Le mot kéfir vient d'une langue du Caucase où on le boit depuis au moins la haute Antiquité. Selon une autre version, ce mot viendrait du turc « keif », signifiant « qui donne du plaisir » ou « köpür » signifiant « mousse ».

On suppose que le kéfir est apparu quand les nomades transportaient du lait de renne, chèvre ou d'autres animaux, dans des sacs de peau. La fermentation prenant place dans ces sacs, transformait le lait en un breuvage épais, au goût unique, tout en lui assurant une meilleure conservation.

Un autre kéfir existe et est constitué d'autres bactéries, dit « kéfir de fruits ». Là aussi il pouvait s'agir d'un moyen de conserver quelques jours une boisson fruitée sans qu'elle ne devienne toxique. C'est ce kéfir de fruits que nous allons étudier.

... bénéfique pour la santé ??

Le kéfir a fait l'objet d'études visant à évaluer ses potentialités à améliorer la santé de l'homme. Elles portent sur le pouvoir probiotique* de souches bactériennes isolées de kéfir ainsi que sur l'incidence positive du kéfir, ou de certains de ses composants chimiques (matière grasse, polysaccharide), sur des aspects spécifiques de la santé. Les aspects de la santé les plus concernés sont liés au développement de tumeurs cancéreuses, aux défenses immunitaires, à la réponse allergique du système immunitaire et à la cholestérolémie. Les potentialités du kéfir à améliorer la santé de l'homme ont été évaluées sur des cellules humaines et sur des animaux de laboratoire mais n'ont, à ce jour, pas été confirmées sur l'homme.

Source : Véronique Ninane, Radegonde Mukandayambaje, Gilbert Berben ; 2009. Probiotiques, aliments fonctionnels et kéfir : le point sur la situation réglementaire en Belgique et sur les avancées scientifiques en matière d'évaluation des effets santé du kéfir. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, **13**(3), 459-466

***Probiotiques : micro-organismes vivant ajoutés comme compléments à certains produits alimentaires et ayant un effet bénéfique sur la santé de l'homme.**



Recette du kéfir

Dans un bocal de 1,5 litre en verre :

- Mettre environ 70 grammes de grains de kéfir après les avoir rincées dans une passoire plastique sous l'eau.
- Verser de l'eau non chlorée, minérale de préférence pour garder les grains plus longtemps.
- Ajouter 2 cuillères à soupe de sucre roux, bio de préférence, ou blanc. Ne pas remplacer le sucre par de l'édulcorant (voir définition).
- Ajouter un demi-citron, bio de préférence et bien lavé, tranché en quartiers ou en rondelles.
- Ajouter 2 figues sèches.
- Couvrir d'un linge et laisser reposer à température ambiante (18° à 25°). Placer le bocal à l'abri de la lumière entre 24 et 48 heures : c'est votre goût qui déterminera le temps de fermentation.
- A ce moment-là, filtrer le tout dans une passoire en plastique, mettre le liquide dans une bouteille hermétiquement fermée.
- Le kéfir de fruit est prêt à être consommé tout de suite. Vous pouvez le placer au réfrigérateur pour éviter que la fermentation se poursuive.
- Jeter le demi-citron et les figues puis rincer le kéfir.

Recommencer la recette ! La boisson Kéfir ne se conserve pas plus de 3-4 jours au réfrigérateur, c'est pourquoi il faut la préparer au fur et à mesure de vos besoins.

Source : <http://www.les-amis-du-kefir.com/comment-preparer-le-kefir-de-fruit/>

Edulcorant : molécule qui donne un goût sucré mais qui n'est pas du sucre.

Etape A : les effets des grains de kéfir

1. Comparer l'aspect des boissons avec ajout de grains de kéfir et sans.
2. Faire une hypothèse quant à la nature de ces différences.
3. Chercher parmi le matériel à votre disposition ce qui peut vous permettre de vérifier l'hypothèse émise précédemment.
4. Noter vos observations

Etape B : la composition des grains de kéfir

1. Observer des grains de kéfir réhydratés
2. Observer au microscope les grains de kéfir (vous serez guidés pas à pas par les encadrants).

Réaliser un frottis de la suspension de kéfir

- a. Homogénéiser la suspension réalisée à partir de la poudre de kéfir en aspirant et refoulant à l'aide d'une pipette plastique.
- b. Prélever une goutte à l'aide de la pipette plastique.
- c. Déposer sur une lame cette goutte puis l'étaler.
- d. Laisser sécher quelques minutes. Vous venez de réaliser « un frottis ».

Il faut maintenant fixer le frottis afin de ne pas perdre ce qui a été posé sur la lame.

- e. Placer le frottis au-dessus de la flamme du bec bunsen.

Il faut maintenant colorer votre frottis fixé.

- f. Ajouter une goutte de bleu de méthylène sur votre frottis fixé.
- g. Laisser agir 2 minutes
- h. Essuyer délicatement avec un papier

Vous pouvez observer au microscope votre frottis fixé et coloré à l'objectif 10 puis 40 puis 100 (pour ce dernier vous utiliserez de l'huile à immersion).

3. Dessiner cette observation dans l'encadré ci-dessous.

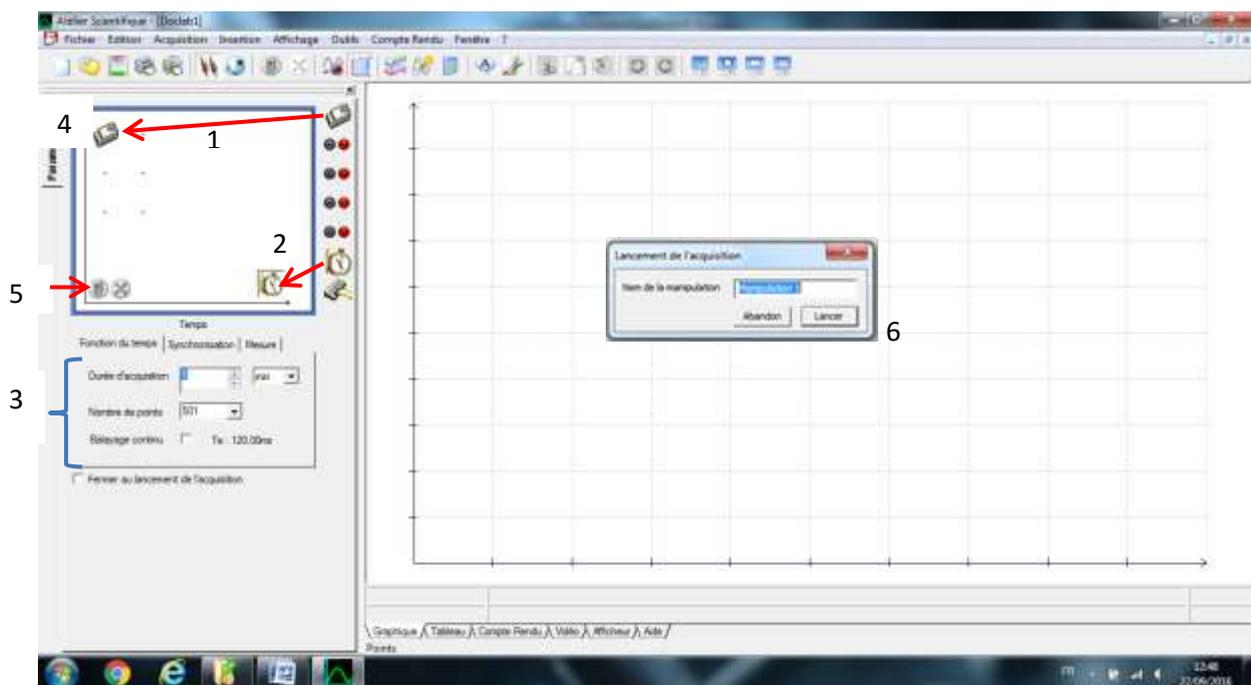


Etape C : as-tu bien compris?

- Pourquoi ne pas utiliser d'édulcorant dans la recette ?
- Pourquoi et comment des bulles apparaissent?

Fiche : Utilisation d'une sonde CO₂. Technique EXAO

1. Cliquer deux fois sur le logo « atelier scientifique »
2. Choisir l'onglet « généraliste »
3. Choisir la sonde « CO₂ mère eau » et la glisser en ordonnée du petit graphique à gauche de l'écran. *Voir numéro 1.*
4. Choisir le chrono qui représente le temps pour le placer en abscisse. *Voir numéro 2.*
Paramétrer la prise de mesure dans les onglets présents en dessous du graphique *Voir numéro 3.* Choisir 1 minute et 501 points.



5. Cliquer sur la sonde présente en ordonnée. *Voir numéro 4.* Sélectionner l'onglet « affichage » afin de choisir la couleur de la courbe.
6. Cliquer maintenant sur le feu vert pour lancer la manipulation *Voir numéro 5.*
7. Nommer votre manipulation et cliquer sur lancer. *Voir numéro 6.*
8. Pour faire une deuxième prise d'information sur le même graphique :
 - a. Choisir une nouvelle couleur de graphique (voir point 5).
 - b. Cliquer de nouveau sur le feu vert
 - c. Choisir alors manip 2

Entre deux manipulations, laisser la sonde s'équilibrer dans l'eau distillée.