



Cycle(s)	1	2	3	4
	PS MS GS CP CE1 CE2		CM1 CM2 6 ^e	5 ^e 4 ^e 3 ^e
Sciences et technologie				

Mettre en œuvre son enseignement

Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent

Enseigner à partir d'un objet d'étude : Le yaourt

Éléments de contexte

Références au programme et au socle commun

Compétences travaillées	Domaines du socle
<ul style="list-style-type: none">• Effectuer des recherches bibliographiques simples et ciblées• Extraire les informations pertinentes d'un document et les mettre en relation pour répondre à une question• Choisir ou utiliser le matériel adapté pour mener une observation, effectuer une mesure, réaliser une expérience ou une production• Organiser seul ou en groupe un espace de réalisation expérimentale• Faire le lien entre la mesure réalisée, les unités et l'outil utilisés• Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et des expériences réalisées	Domaine 2 Les méthodes et outils pour apprendre

Compétences travaillées	Domaines du socle
<ul style="list-style-type: none"> Formuler une question ou une problématique scientifique ou technologique simple Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ou à un problème Proposer des expériences simples pour tester une hypothèse Interpréter un résultat, en tirer une conclusion Formaliser une partie de sa recherche sous une forme écrite ou orale Interpréter un résultat, en tirer une conclusion 	Domaine 4 Les systèmes naturels et les systèmes techniques
<ul style="list-style-type: none"> Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis Expliquer un phénomène à l'oral et à l'écrit 	Domaine 1 Les langages pour penser et communiquer
<ul style="list-style-type: none"> Relier des connaissances acquises en sciences et technologie à des questions de santé, de sécurité et d'environnement 	Domaine 3 La formation de la personne et du citoyen
<ul style="list-style-type: none"> Maîtriser les notions d'échelle 	Domaine 5 Les représentations du monde et l'activité humaine

Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent

Attendus de fin de cycle

- Expliquer l'origine et les techniques mises en œuvre pour transformer et conserver les aliments.

Connaissances et compétences associées

Mettre en évidence la place des microorganismes dans la production et la conservation des aliments

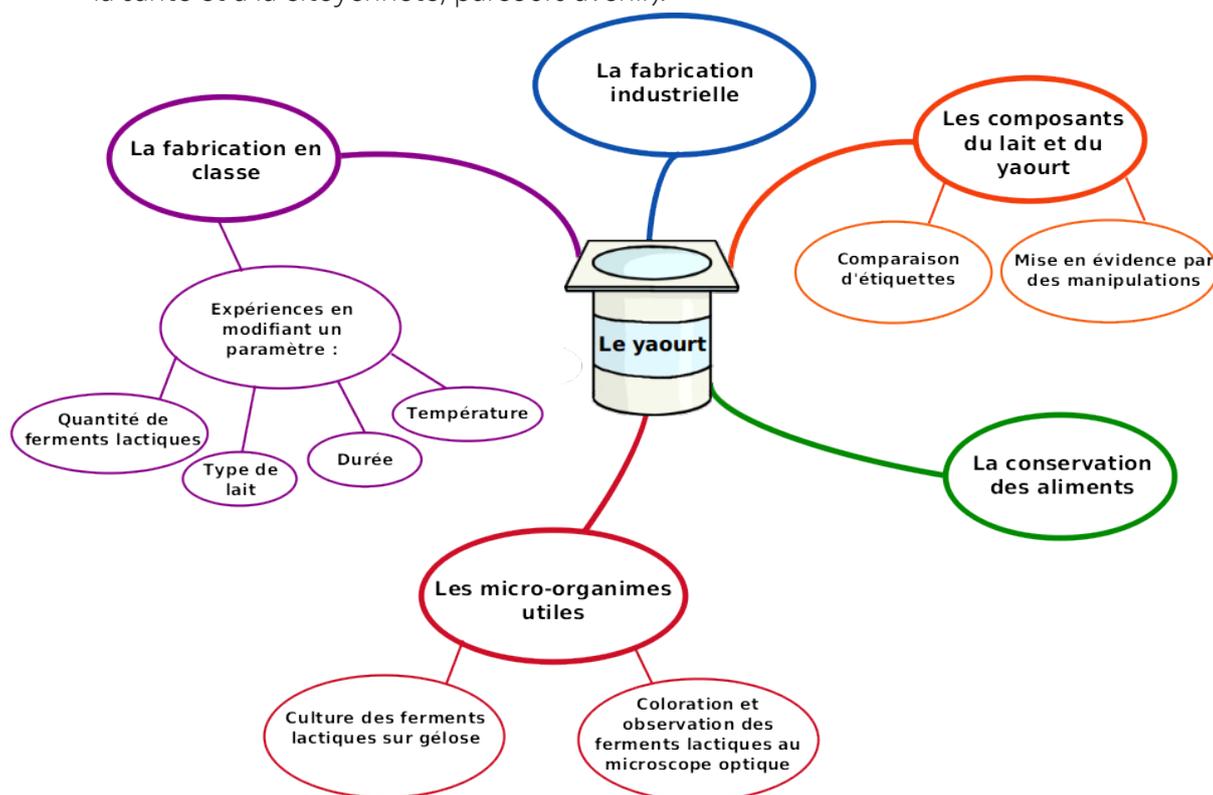
Mettre en relation les paramètres physico-chimiques lors de la conservation des aliments et la limite de la prolifération de microorganismes pathogènes.

- Quelques techniques permettant d'éviter la prolifération des microorganismes
- Hygiène alimentaire

Intentions pédagogiques

De nombreuses compétences et connaissances peuvent être travaillées à partir d'un objet d'étude unique, le yaourt, qui sert de **fil rouge à différents niveaux du cycle 3**.

Cette entrée donne du sens aux apprentissages, permet aux élèves de mettre en œuvre des démarches variées leur permettant progresser dans la maîtrise des compétences, et aborde des enjeux éducatifs en lien **avec les parcours** (d'éducation à la santé et à la citoyenneté, parcours avenir).



Description de la ressource

Entrée dans l'investigation

À partir d'un objet d'étude, le yaourt, on suscite chez les élèves des interrogations multiples. L'élève peut observer une recette simple de yaourt (certains ont peut-être déjà vu fabriquer des yaourts chez eux, en yaourtière) et constater quel le yaourt est un produit de transformation du lait.

Remarques : on ne fera pas consommer aux élèves les yaourts fabriqués en classe.

Recette de yaourt réalisable en classe

- Faire bouillir un litre de lait dans une casserole. Laisser refroidir ce lait jusqu'à 45 °C.
- Verser un yaourt du commerce dans le litre de lait, ou bien utiliser des ferments lactiques en vente chez les pharmaciens.
- Remuer énergiquement pour bien mélanger l'ensemble.
- Remplir les pots avec ce mélange.
- Placer les pots dans une yaourtière.
- Les yaourts sont prêts 5 heures plus tard environ.

On peut aussi envisager de réaliser une visite d'un site de production des yaourts, ou observer une vidéo sur leur fabrication industrielle.

Dans tous les cas, l'idée est de susciter un questionnement : **comment le lait peut-il se transformer en yaourt ?**

Parmi les questions fréquemment exprimées par les élèves et qui trouveront progressivement leur réponse au cours des activités proposées au cours du cycle :

- Que se passe-t-il lors de la transformation du lait en yaourt ?
- Qu'est-ce qu'un ferment lactique ? Comment agit-il ?
- Quelles sont les conditions nécessaires à une transformation du lait en yaourt ?
- Pourquoi faut-il conserver les yaourts au frais ?

Cette séquence de mobilisation des questions des élèves peut être **l'occasion d'un travail sur la problématisation**.

Que se passe-t-il lorsque le lait se transforme en yaourt ?

Une première approche, pour répondre à la question peut consister en la lecture d'étiquettes alimentaires.

La composition du lait et du yaourt (en grammes)

	POUR 100 G DE LAIT	POUR 100 G DE YAOURT
protéines	3,5	5
lipides	0,1	1
lactose	5	4,5
calcium	0,12	0,18
phosphore	0,1	0,14
acide lactique	0	1
Ferments lactiques (Bactéries ¹)	0	0,15

Source [site de l'académie de Nancy-Metz](#)

En cycle 3, la comparaison des compositions du lait et du yaourt permet d'émettre l'hypothèse d'une action des ferments lactiques sur le lait qui fait apparaître de l'acide lactique. On reste à un niveau d'explication simple, sans détailler les transformations chimiques² du lait en yaourt.

1. La dénomination « yaourts » ou « yoghourt » est réservée selon la législation française, au lait fermenté obtenu par le développement de certaines bactéries seulement :

- lactobacillus bulgaricus qui apporte au yaourt son acidité ;
- streptococcus thermophilus qui développe les arômes.

2. Les bactéries, qui se multiplient, transforment le lactose en acide lactique. Lorsque l'acidité du lait atteint un certain seuil, les caséines (protéines du lait) flocculent, formant le gel caractéristique du yaourt.

Qu'est-ce qu'un ferment lactique ?

Ce sont des bactéries de deux types : lactobacillus bulgaricus (forme allongée) et streptococcus thermophilus (forme «ronde»).

Les ferments lactiques peuvent être observés après coloration au bleu de méthylène, avec un bon matériel de microscopie : grossissement total au minimum égal à (X 640), l'idéal étant l'utilisation d'un objectif à immersion (grossissement 900 à 1000).

Remarque : On peut également, les colorer avec la coloration de GRAM.

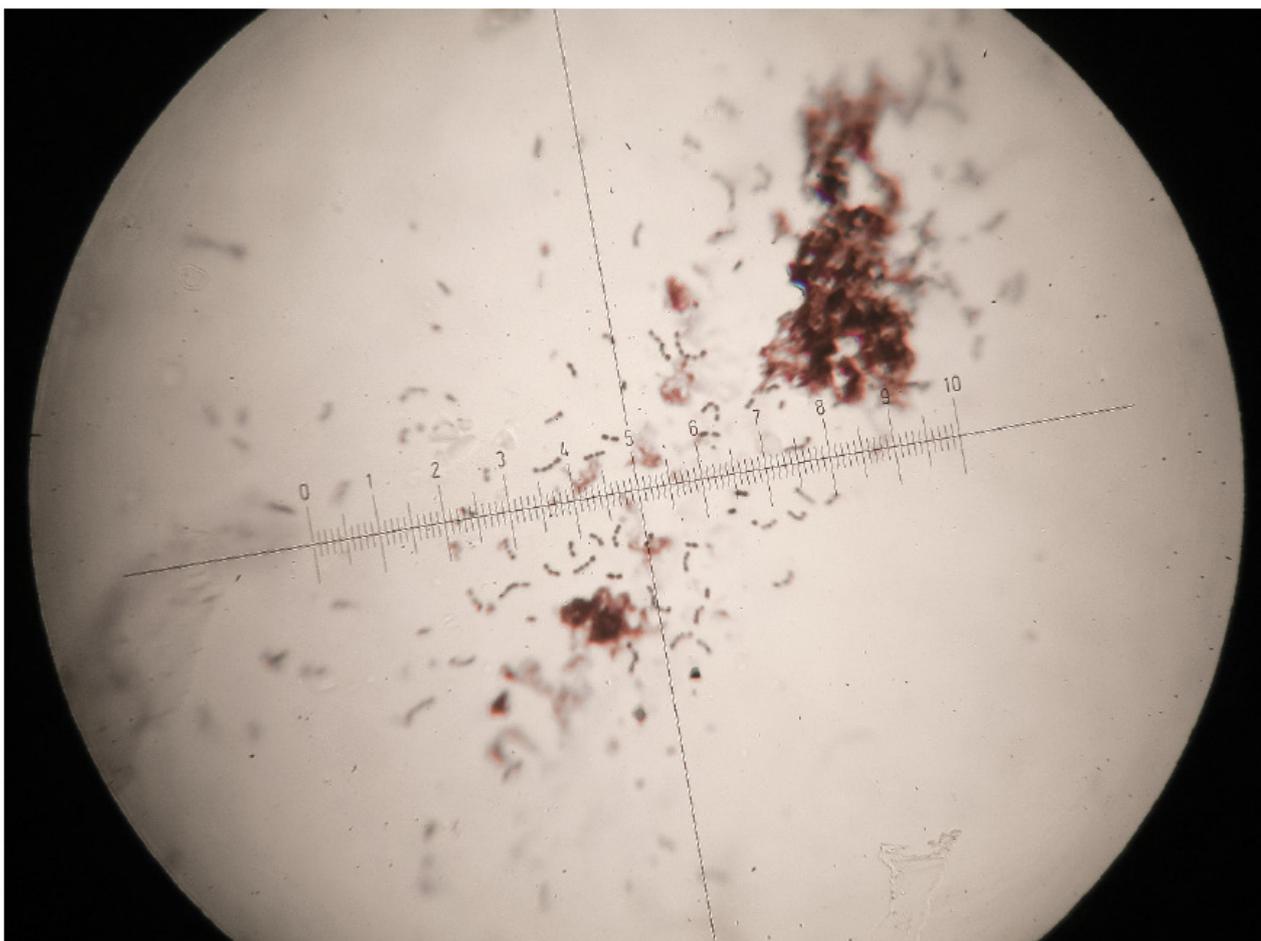
Pour les observations, on peut :

- utiliser les ferments lyophilisés du commerce (achat en pharmacie) mis en solution dans l'eau ;
- réaliser un frottis de yaourts en classe, permettant une observation de qualité ;
- observer le liquide surnageant à la surface d'un yaourt (« petit lait », ou « état frais du yaourt ») ([voir fiche technique état frais du yaourt](#)).

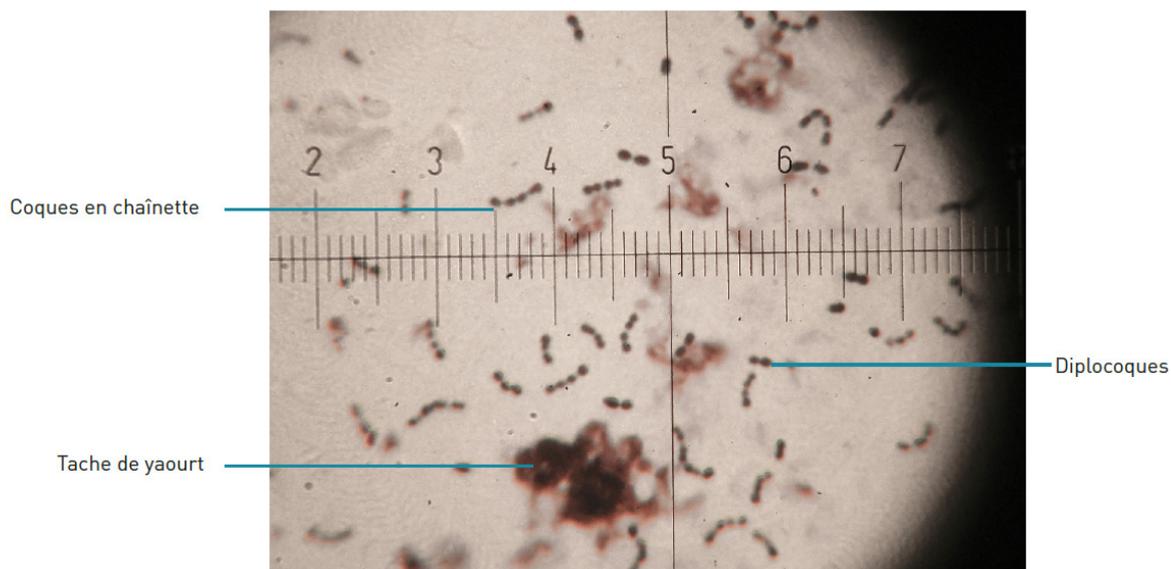
À défaut, il existe aussi des lames du commerce, fixées, et colorées qui permettent une bonne observation.

Observations microscopiques à la coloration de GRAM

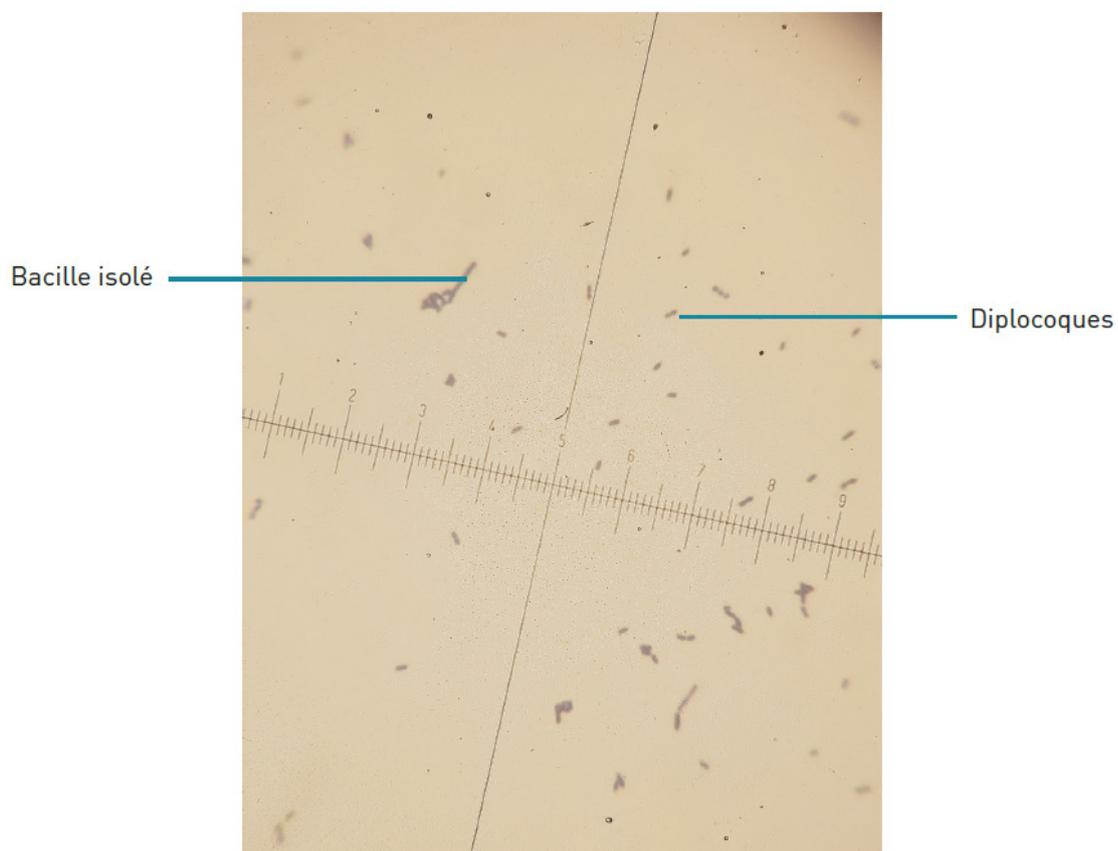
Photographie des ferments lactiques dans du yaourt, observés après coloration de Gram au microscope optique (grossissement total GT : × 1000)



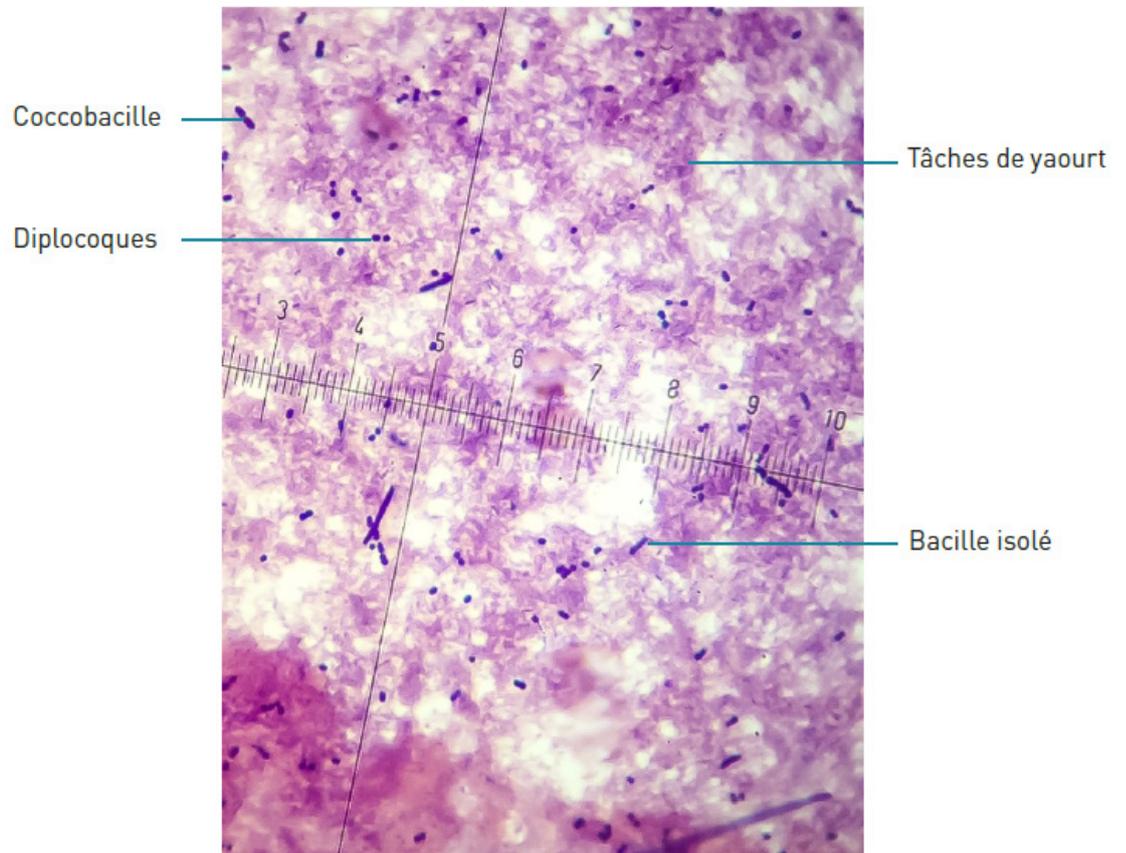
Photographie des ferments lactiques dans du yaourt, observés après coloration de Gram au microscope optique (grossissement total GT : $\times 1000$ + zoom appareil photo)



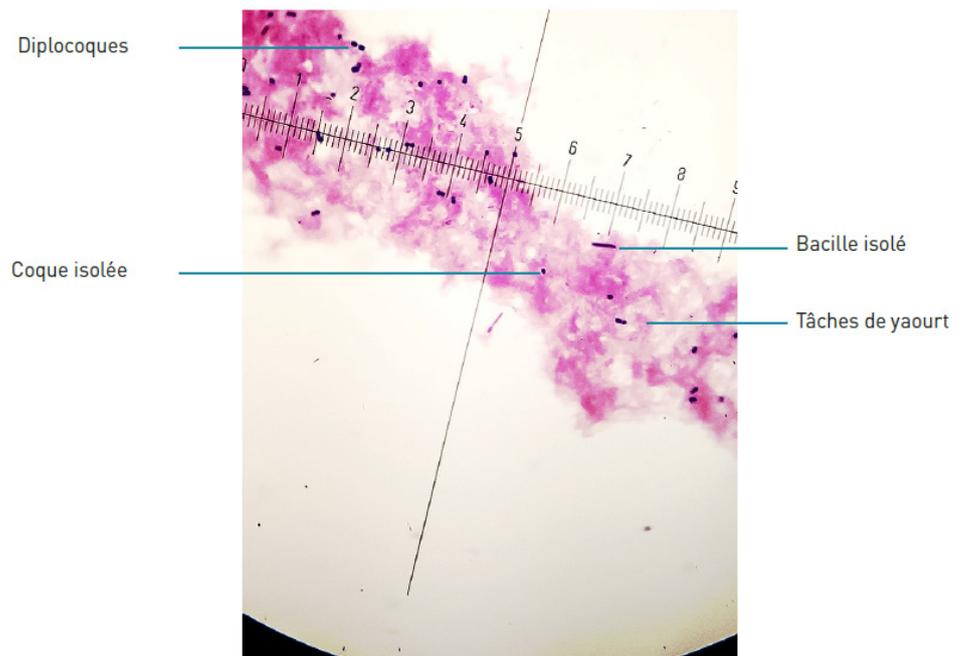
Photographie des ferments lactiques en suspension dans de l'eau physiologique, observés après coloration de Gram au microscope optique (grossissement total GT : $\times 1000$)



Photographie des ferments lactiques dans le yaourt, observés après coloration de Gram au microscope optique (grossissement total GT : $\times 1000$ + zoom appareil photo)

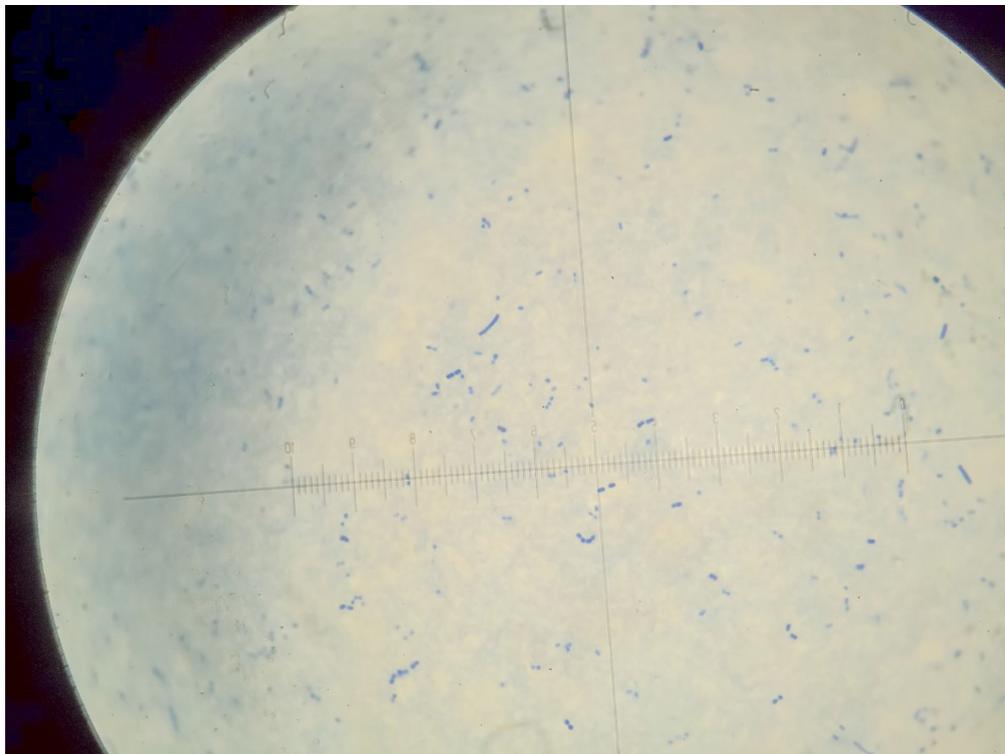


Photographie des ferments lactiques dans le yaourt observés après coloration de Gram au microscope optique (grossissement total GT : $\times 1000$ + zoom appareil photo)

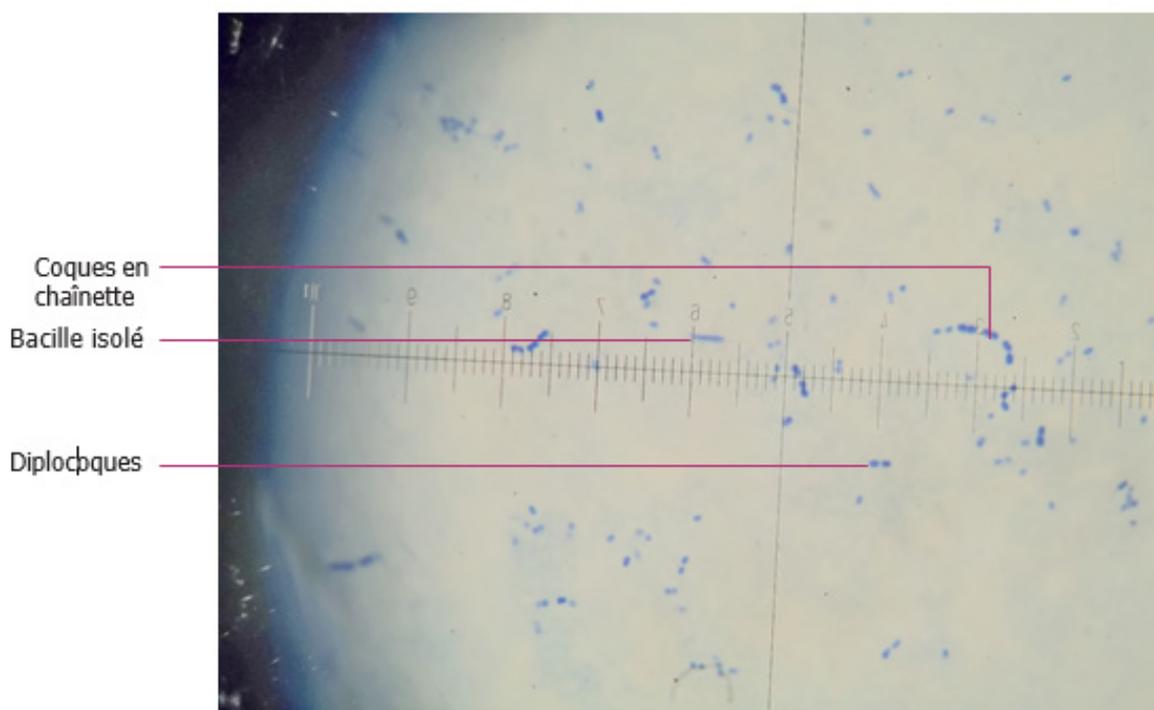


Observation de ferments lactiques à la coloration au bleu de méthylène

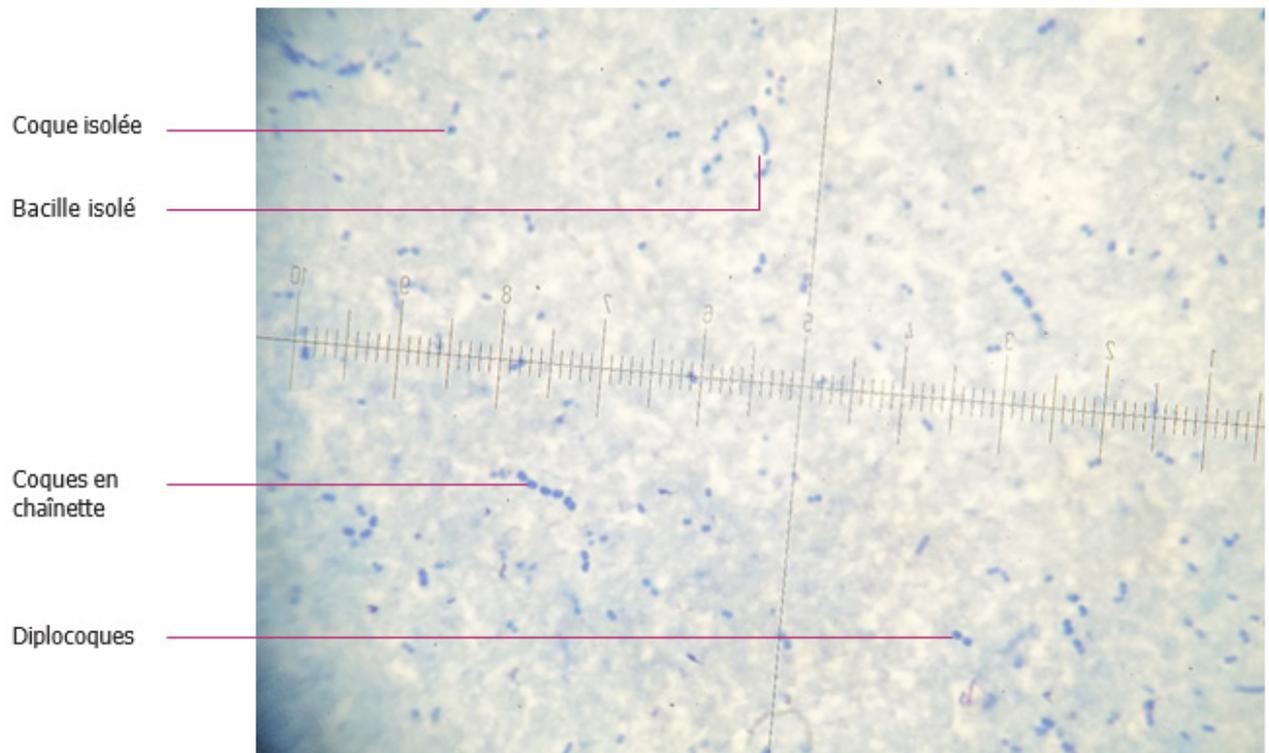
Photographie des ferments lactiques observés après coloration au bleu de méthylène au microscope optique (grossissement total GT : $\times 1000$)



Photographie des ferments lactiques observés après coloration au bleu de méthylène au microscope optique (grossissement total GT : $\times 1000$ + zoom appareil photo)



Photographie des ferments lactiques observés après coloration au bleu de méthylène au microscope optique (grossissement total GT : $\times 1000$ + zoom appareil photo)



Photographie des ferments lactiques lyophilisés, remis en suspension dans de l'eau physiologique, observés après coloration au bleu de méthylène au microscope optique (grossissement total GT : $\times 1000$)

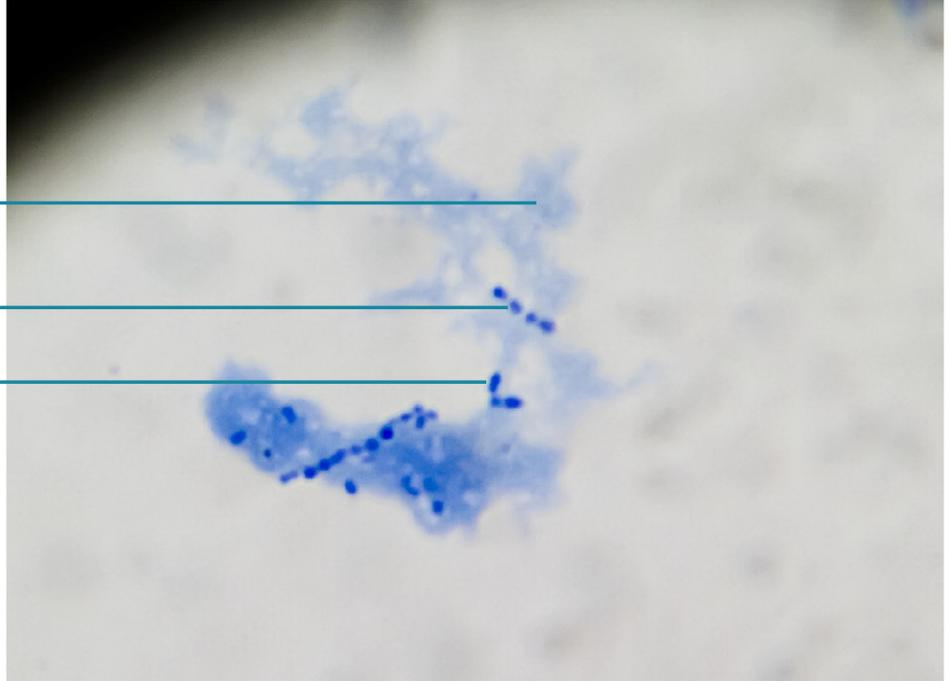


Photographie des ferments lactiques dans du yaourt, observés après coloration au bleu de méthylène au microscope optique (grossissement total GT : $\times 1000$ + zoom appareil photo)

Tache de yaourt

Coques en chaînette

Coccobacille

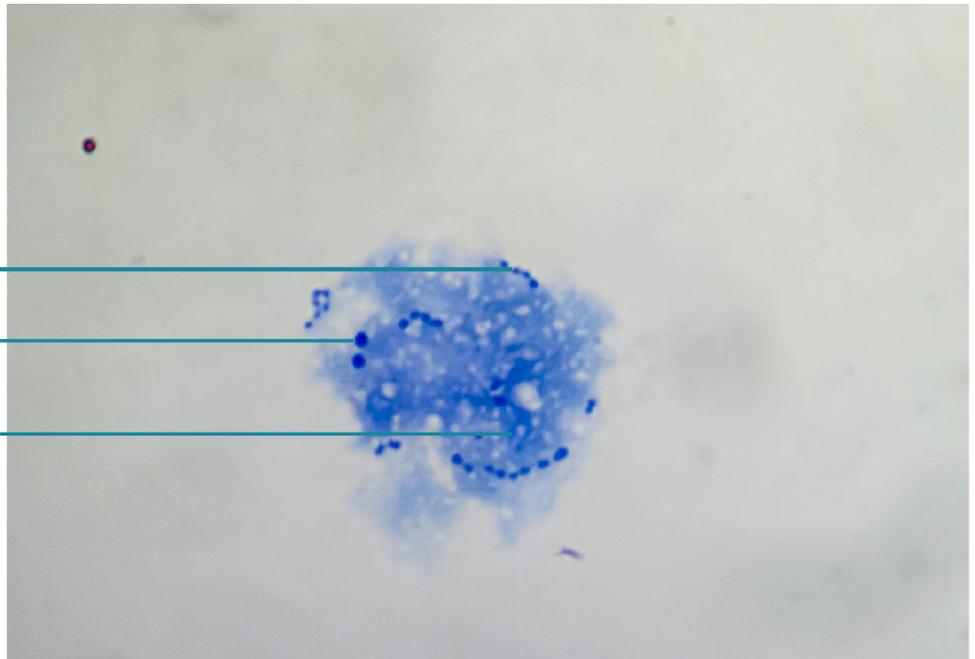


Photographie des ferments lactiques dans du yaourt, observés après coloration au bleu de méthylène au microscope optique (grossissement total GT : $\times 1000$ + zoom appareil photo)

Coques en chaînette

Coccobacille

Tache de yaourt



Quelles sont les conditions nécessaires à une transformation du lait en yaourt ?

La question du rôle des ferments lactiques ainsi que celle des autres facteurs (température et durée de la fermentation à 40 °C, type de lait...) peut être soulevée

Conservation

Produits issus du vivant, les produits laitiers sont soumis à des mesures strictes en matière de conservation et d'emballage avant d'arriver dans nos supermarchés, puis nos maisons. Une fois entre nos mains, c'est alors à nous de respecter quelques règles simples, afin de les consommer dans de bonnes conditions de conservation et de préserver leurs saveurs.

- Au supermarché, afin de préserver au maximum la chaîne du froid, prenez les produits laitiers frais en dernier et mettez-les le plus rapidement possible au réfrigérateur en rentrant à la maison.
- Une fois ouverts, les yaourts doivent être conservés au réfrigérateur à une température maximum de 4 °C et être consommés rapidement.
- La DLC désigne la date limite de consommation, date au-delà de laquelle le produit ne doit pas être consommé. Elle concerne généralement les produits dits ultra-frais.

Source [site Produits-laitiers.com](http://site.Produits-laitiers.com)

et résolue expérimentalement, ou en exploitant divers documents. On place ainsi les élèves en investigation : ils font des hypothèses, imaginent des stratégies pour les tester, énoncent des conséquences vérifiables si leur hypothèse est valide, réalisent des manipulations (lait avec ou sans ferment par exemple), observent les résultats et les interprètent...

On travaille ainsi sur le raisonnement scientifique : notion de témoin, la comparaison deux à deux des résultats (entre deux montages différant par un seul facteur).

Hypothèse émise :	Test réalisé	Résultat attendu (et obtenu)
Sont indispensables pour transformer le lait en yaourt...		
la pasteurisation préalable du lait	Ensemencement de lait cru et de lait pasteurisé, les deux placés 4 à 5 h à 45 °C	Pas de yaourt à partir du lait cru ³ mais du yaourt avec le lait pasteurisé
l'ajout de ferments	Lait pasteurisé seul comparé au lait pasteuriséensemencé, les deux placés 4 à 5 h à 45 °C	le yaourt ne se forme que si les ferments sont ajoutés
la température d'une quarantaine de degrés	Laitensemencé placé au réfrigérateur ou à 45 °C pendant 4 à 5 heures	Pas de transformation en yaourt à 4 °C, mais une obtention de yaourt à 45 °C
une durée suffisante de fermentation (4 à 5 heures)	Laitensemencé placé à 45 °C pendant une heure ou pendant 4 à 5 heures	Pas de transformation en yaourt si la fermentation est de 1 h, mais yaourt si on attend 4 à 5 h

3. Le lait cru contient des inhibiteurs naturels de fermentation, empêchant l'action des ferments. Ces inhibiteurs sont inactivés par la chaleur.

Pour aller plus loin...

Les bactéries doivent êtreensemencées simultanément et se trouver vivantes dans le produit fini, à raison d'au moins **10 millions de bactéries par gramme de yaourt**.

Résultats de comptages des bactéries du yaourt à différentes températures (2 à 3 heures après l'ensemencement avec 10 millions de bactéries par gramme de yaourt).

Température en °C	Bactéries sphériques (streptocoques) en millions par gramme de yaourt	Bactéries en bâtonnets (lactobacilles) en millions par gramme de yaourt
30	834	66
35	1042	97
40	1105	221
42	1363	604
45	906	636
50	221	275

Source [site de l'académie de Nancy-Metz](#)

Pourquoi faut-il conserver les yaourts au frais ?

Les élèves ont constaté que lors de la fabrication des yaourts, notamment en industrie, il est nécessaire de respecter des conditions d'hygiène strictes ; et qu'ensuite, les yaourts doivent être conservés au frais.

Des documents tels que celui évoqué ci-dessous peuvent servir de base aux échanges

Les élèves peuvent être amenés à réfléchir sur les raisons de ces précautions prises pour sécuriser la consommation de ce produit frais, contenant des bactéries vivantes, bénéfiques pour la santé. Cela peut être l'occasion d'un travail sur la recherche d'informations (quels mots clés ? quelles sources d'informations ? etc.).

Les élèves découvrent à cette occasion la diversité des micro-organismes, certains étant utiles à l'être humain (ceux qui ont été utilisés pour la fabrication des yaourts), d'autres étant pathogènes ou à l'origine d'intoxications alimentaires.

Cette séquence s'inscrit également dans un cadre :

- d'éducation à la santé ;
- d'éducation au développement durable (EDD) via l'objectif de développement durable bonne santé et bien-être.