

Thème 2 : FONCTIONS DE NUTRITION (24H)

Leçon 5 : La fermentation: un autre moyen de se procurer de l'énergie.

Lycée : J. F. KENNEDY

Niveau : 3^e

Durée : 04 heures

Effectif : 20 filles

I. Répartition de la classe

La classe est subdivisée en deux grands groupes.

Les groupes fonctionnent et effectuent leurs expériences avec toutes les aides demandées.

Puis ils réalisent un dossier écrit et préparent l'exposé qu'ils feront à la classe.

Chaque groupe est constitué de dix élèves. Ces dernières sont subdivisées en trois sous groupes dont chacun contient trois élèves, l'élève restante de chaque groupe assurera la connexion entre les sous groupes du même groupe.

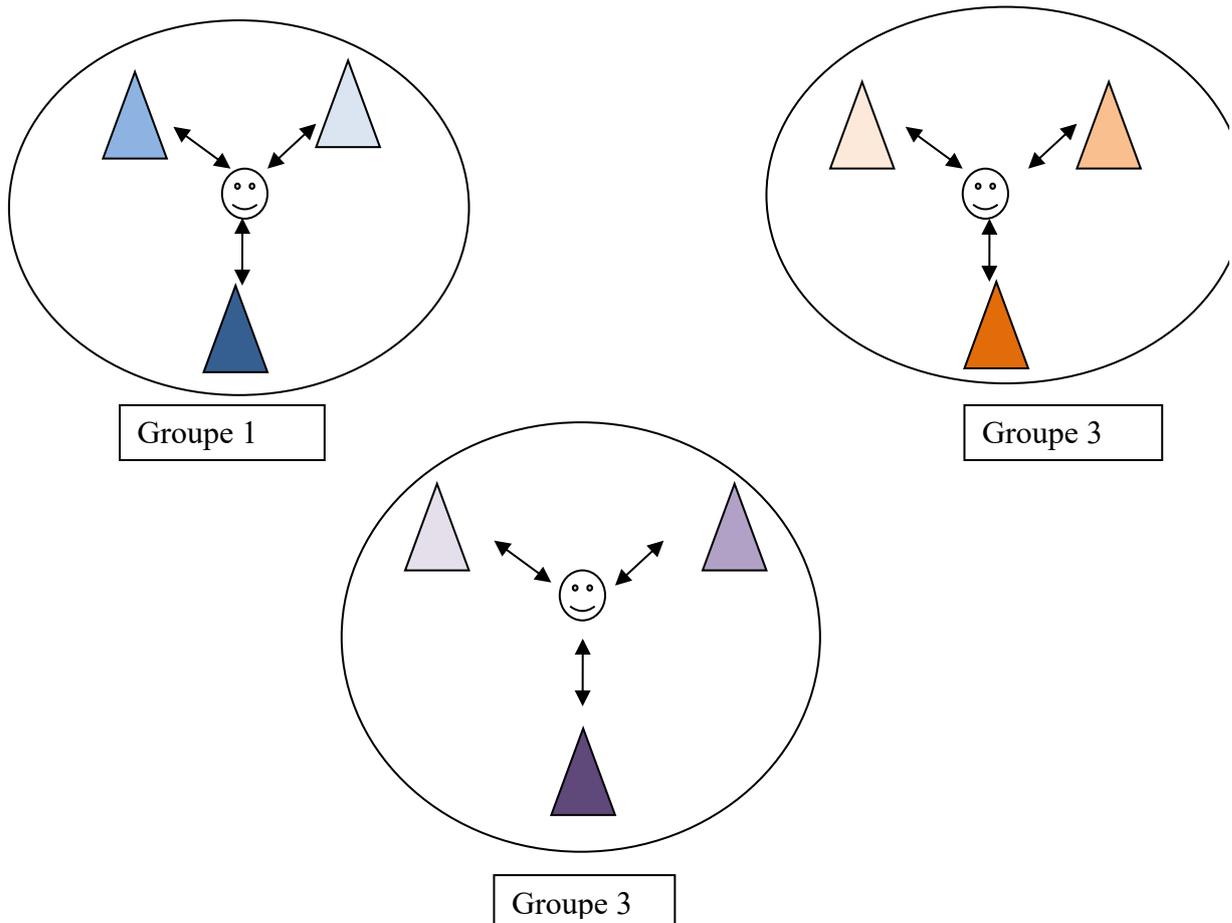


Figure 5: Répartition de la classe en groupes

II. Organisation des activités des différents groupes

SEQUENCE 1 : Exemples de fermentation

Compétences :

Réaliser : Mettre en relations les informations issues de l'internet et du vécu des élèves pour mettre en place un protocole expérimental.

Objectifs

Mettre en évidence le phénomène de fermentation

Matériels/supports

Bocal avec couvercle, lait, bactéries lactiques, une petite tasse de lait caillé, thermomètre, réchaud, Erlenmeyer avec bouchon à un trou, eau sucrée, levure, tube en verre, farine de blé, cuvette en verre, tube à essai, internet, manuel de 3^e.

Activités professeur

Recherche d'informations sur les procédés de fabrication de lait ou de vinaigre à partir des représentations erronées des élèves. les élèves utiliserons l'internet pour le matériel nécessaires.

Comment faire du lait caillé ?

Réponses des élèves:

- Lait, eau, lait caillé (ferment) dans un milieu non oxygéné
- Lait, eau, prendre du pain singe (ferment) dans un milieu anaérobie
- lait et eau chaude

Mettre en œuvre un protocole expérimental permettant de vérifier ces réponses (ces trois propositions correspondent à des hypothèses).

Comment faire du pain?

Réponses attendues :

- farine de blé, eau, levure, milieu anaérobie ;
- farine de blé, eau, milieu anaérobie ;

Mettre en œuvre un protocole expérimental

Chaque groupe traitera à la fois la formation du lait caillé et la formation du pain

Essayer de trouver pour chaque sous groupe une expérience à faire pour vérifier les conditions nécessaires pour une fermentation du lait et du pain. C'est-à-dire dans chaque expérience (fermentation lactique et fermentation alcoolique).

Activités élève

Recherche d'informations sur les procédés de fabrication de lait ou de pain. Mise en œuvre de l'expérience relative à la :

- fabrication du yaourt pour mettre en évidence la notion de fermentation lactique
- fabrication du pain pour mettre en évidence la notion de fermentation alcoolique

Chaque groupe fera un exposé de 15mn des résultats obtenus

Evaluation :

Fiche TP avec critères d'évaluation et indicateurs de réussite de l'expérimentation

SEQUENCE 2: Caractéristiques de la fermentation

Compétences

Réaliser : montage au microscope optique

Raisonner : Mettre en relation des résultats d'expériences pour expliquer le phénomène de la fermentation

Objectifs

Identifier les conditions nécessaires à la fermentation.

Identifier les bactéries de la fermentation

Expliquer les phénomènes qui accompagnent la fermentation du glucose

Matériel

Microscope, Lait caillé ou non caillé, lame de microscope, lamelle, bleu de méthylène, manuels scolaires, internet (recherches relatives aux phénomènes qui accompagnent la fermentation du lait et du pain)

Activités professeur

Mise à disposition du matériel, Indication des consignes de réalisation,

Activités élève

Après les résultats de la séquence 1, chaque groupe observera au microscope optique les constituants de chaque bocal.

SEQUENCE 3: Comparaison entre la fermentation et la respiration

Compétences

Raisonnement : mettre en relations des informations pour expliquer un fait.

Objectifs

Identifier les différences entre fermentation et respiration

Matériel

Manuels scolaires, internet

Activités professeur

Mise à disposition du matériel,
Indication des consignes d'exploitation de l'internet

Activités élève

Comparaison entre la respiration et la fermentation

III. Communication

Chaque groupe expose son travail à la classe. Les communications ont lieu sous forme de conférences avec présentation de matériel, expériences, documents et ceci grâce au système de visualisation (ordinateur, vidéo projecteur et écran)

Chaque élève prend des notes pendant ou à la fin des exposés. Ces derniers sont toujours suivis d'une discussion, de demandes d'éclaircissement, d'approfondissement. La présentation, la qualité de l'exposé sera notée

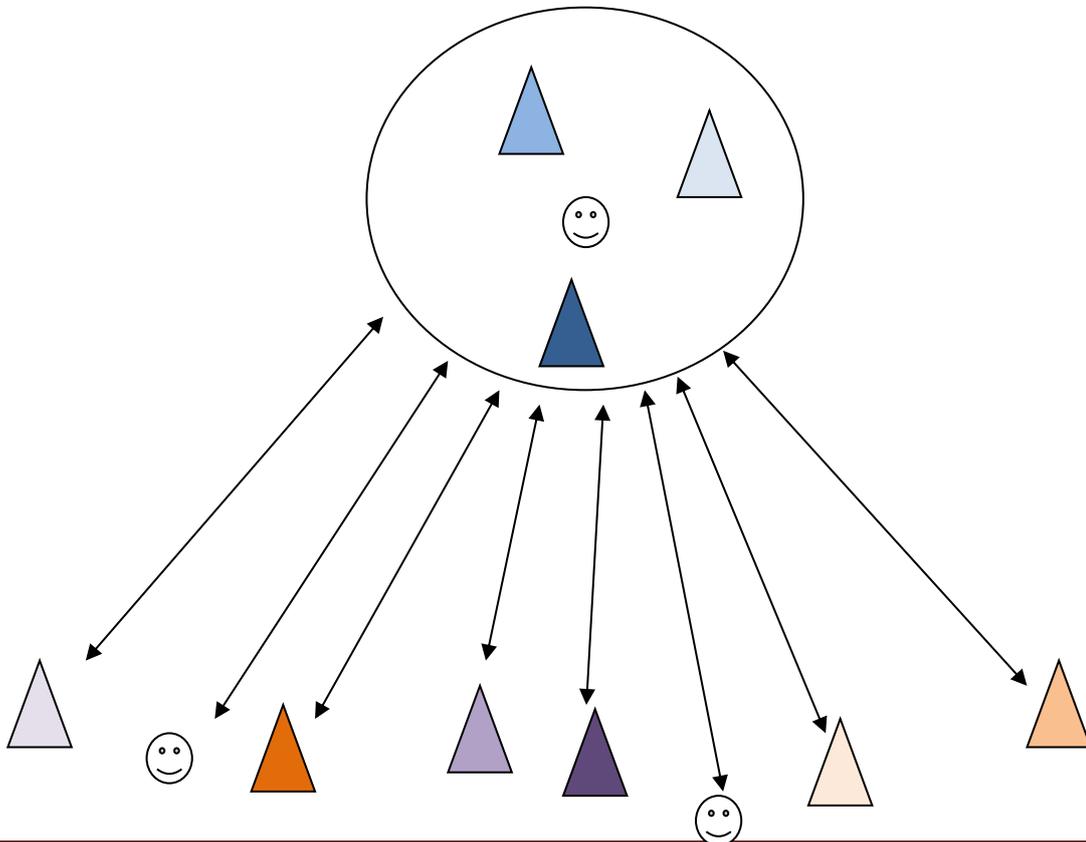


Figure 6 : discussion générale entre élèves

IV. Résumé des trois séquences de la leçon par le professeur

INTRODUCTION

La fermentation est un processus biologique au cours duquel une substance organique est transformée en sous l'action d'une enzyme appelée ferment. Elle se déroule dans un milieu privé d'oxygène. Lorsqu'on parle de fermentation, on pense à la **bière**, au **vin** et autres **boissons alcoolisées** en oubliant le **pain**, les **fromages**, les **yaourts**, ainsi que le **vinaigre** qui proviennent de fermentations.

1- Exemples de fermentation

La fermentation est une réaction de production d'énergie sous forme d'ATP à partir d'une source de carbone (souvent le glucose) en milieu anaérobie.

1-1 - Fermentation lactique

Voir exposé

1-2 fermentation alcoolique

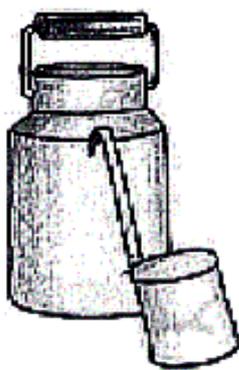
Voir exposé

2- Caractéristiques de la Fermentation

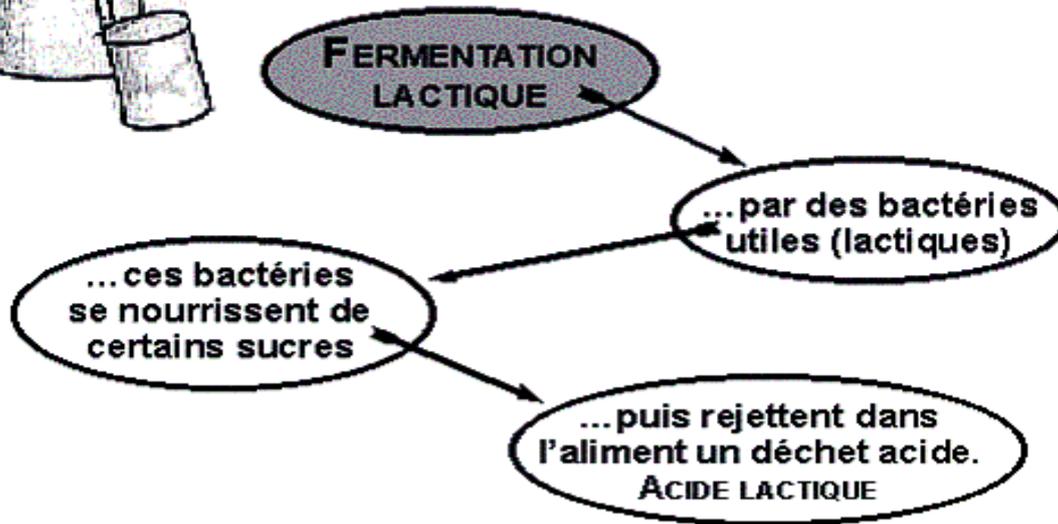
Alors que l'impossibilité de respirer entraîne la mort dans un délai généralement bref, certaines cellules sont capables de survivre et de produire de l'énergie en l'absence d'oxygène grâce à la fermentation.

2.1. Fermentation lactique

La fermentation lactique est une dégradation du sucre du lait, le lactose dans un milieu anaérobie. Lorsque la température devient favorable, les bactéries lactiques se multiplient, l'acidité du lait augmente et c'est à partir d'un certain degré d'acidité que le lait commence à cailler. Ce caillage est dû aux protéines qui se gélifient et se coagulent en présence d'une quantité suffisante d'acide lactique.



◆ LE LAIT



2.2. Fermentation alcoolique : formation du pain

Au cours de la fermentation alcoolique, la levure transforme le glucose en gaz carbonique et en éthanol avec production d'énergie. Le gaz carbonique ainsi formé permet la levée de la pâte. Les levures font partie des ferments et provoquent différentes sortes de fermentation suivant leurs types. On distingue la levure de bière (formation de la bière) la levure de boulanger, etc.

3- Différences entre fermentation et respiration

	RESPIRATION	FERMENTATION
milieu	Avec oxygène	Sans oxygène
Dégradation du substrat	Oxydation complète et lente	Oxydation incomplète et rapide
	Beaucoup d'énergie	Peu d'énergie
résidus	Eau et dioxyde de carbone	Acide lactique, éthanol
Bilan énergétique	Economie d'énergie	Perte d'énergie

V. Evaluation

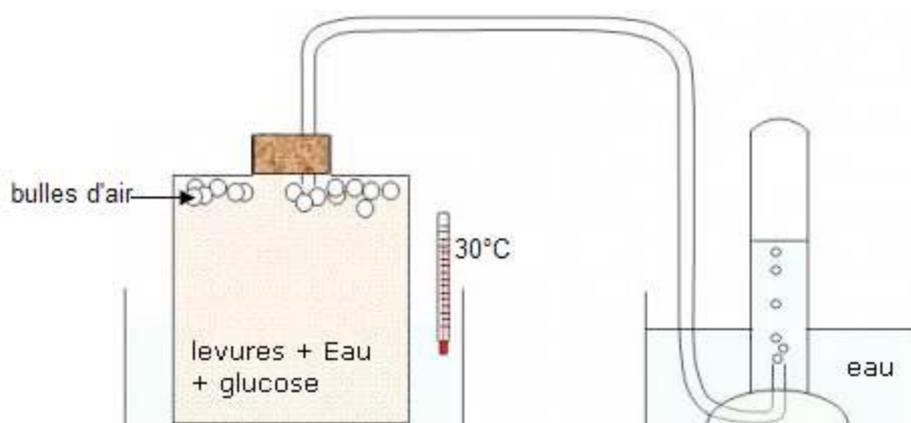
Enoncé

Voulant réaliser une expérience de fermentation alcoolique, Pierre a mis en route le dispositif suivant (schémas ci-dessous).

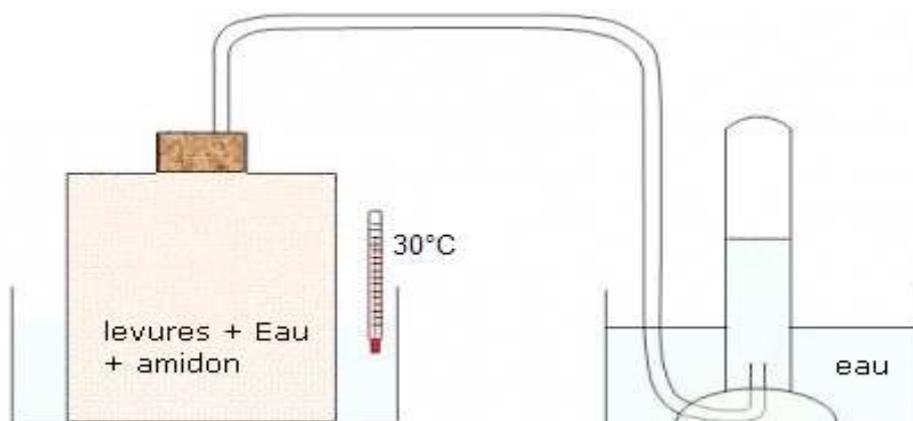
Résultats

Il observe dégagement gazeux dans le dispositif 1. Dans le dispositif 2, il n'observe aucun dégagement gazeux.

Explique chacun de ces résultats



Dispositif 1



Dispositif 2

Voir aussi s'il est possible de trouver un exercice interactif sur cette question et l'intégrer dans le mémoire (cela pourrait par exemple servir de remédiation pour les élèves en difficulté)