

L'ALCOOL : BIEN CONNAÎTRE LE PRODUIT

OBJECTIFS DES ACTIVITÉS

- Favoriser auprès des jeunes l'acquisition d'un comportement maîtrisé et responsable vis-à-vis des boissons alcoolisées
- Bien connaître le produit « alcool »
- Fabrication du pain et du vin : comprendre le rôle des levures et la fermentation
- Faire reculer l'âge de la consommation régulière
- Connaître les effets de l'alcool sur l'organisme
- Prévenir les comportements de recherche d'ivresse

MATÉRIEL

Une bouteille en plastique, de la levure de boulanger, du vinaigre et un ballon de baudruche

DÉROULEMENT

Dans le cadre du programme de SVT

- **Première séquence** : <http://fransabtomlou.free.fr/spip3/spip/spip.php?article201> qu'est-ce qui fait gonfler la pâte à pain ?
- Le rôle des levures dans la fabrication de l'alcool. Le rôle de la fermentation
- Expérience : faire gonfler un ballon sans le toucher
<https://www.youtube.com/watch?v=rwETbc3mzok>
(Évaluation dans l'exercice de l'annexe 1)
- **Deuxième séquence** : faire le parallèle avec la fabrication du vin
- <http://www.futura-sciences.com/sciences/videos/kezako-fabrique-t-on-alcool-771/> vidéo d'explication sur la fabrication de l'alcool (différence entre l'alcool industriel et l'alcool alimentaire)

Conclusion : Toutes les boissons alcooliques contiennent la même molécule, appelée éthanol, ou, en langage courant, alcool pur. L'éthanol provient de la fermentation de fruits, de grains ou de tubercules. La fabrication de certaines boissons alcooliques comporte une étape de distillation, qui permet d'augmenter la concentration en alcool. (voir annexe 2 la fermentation alcoolique ce qu'il faut retenir)

ALLER PLUS LOIN

- Que devient l'alcool dans l'organisme ? les effets immédiats et les risques liés à la consommation d'alcool et les organes touchés par la consommation excessive et répétée (Voir fiche 9 et <http://www.alcooldanslecorps.ch/> : cet outil d'apprentissage en ligne illustre la manière dont l'alcool agit sur le cerveau et les organes. Des propositions didactiques et ludiques permettent aux élèves d'approfondir leurs connaissances.
- A l'issue des différentes expériences, la classe peut organiser « un instant récréatif en concoctant des cocktails sans alcool : recettes à trouver sur <http://shop.addictionsuisse.ch/download/75550cda8372c628fe805ab335d87ef0cd17bc3b.pdf>

SITES DE RÉFÉRENCE

- <http://alcool-info-service.fr/alcool> tout savoir sur l'alcool
- <http://docplayer.fr/6356915-Sommaire-de-la-sequence-12.html>

- <http://www.espace-sciences.org/juniors/experiences/le-secret-de-la-pate-a-pain> levure chimique et levure de boulanger : Dans l'eau chaude, la levure chimique fait une réaction... chimique ! Cela produit des bulles de gaz: la pâte gonfle! Les levures de boulanger sont des champignons. Elles utilisent la farine pour produire leur énergie: elles fermentent. Cela produit aussi du gaz. Ces champignons font lever la pâte plusieurs fois... car ils se multiplient: Ils sont vivants. Ils donnent aussi le bon goût du pain!
- <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/17819/sequence-41-se-nourrir-et-boire> rubrique 4.1.2. « le pain, une transformation sous contrôle »
- <http://www.pass-education.fr/production-alimentaire-par-une-transformation-biologique-6eme-exercices-corriges-remediation-svt/>

DOCUMENTS RESSOURCES ET BLOGS À CONSULTER

- <http://www.vivelessvt.com/college/la-production-alimentaire-par-une-transformation-biologique/> animation sur la fabrication du pain
- http://www.ors-limousin.org/publications/synthese/2011/Espace_enq_interm_synth56.pdf
- <http://www.drogues-dependance.fr/alcool.html> L'alcool, qu'est-ce que c'est?
- <http://www.asso-equality.org/pages/handicap-sante/prevention-alcool.html>

ANNEXE 1

Comment la levure fait gonfler le pain ? (Exercice à trous)

Mots à replacer : filet élastique ? éthanol, gonfler, reste, s'évapore, farine, eau, levure, anaérobie, glucose-sucre- dioxyde de carbone, sel, le gluten, à la surface du pain, gonfle, fermentation alcoolique , levures, emprisonné dans la pâte du pain , pression, Pour faire du pain il faut beaucoup de, un peu de et de l'..... Tous ces ingrédients sont importants mais pour que le pain gonfle, l'un d'eux est essentiel : la.....

(*SACCHAROMYCES CEREVISIAE*.)

Dans un milieu privé d'air, en, les levures absorbent le des éléments avec lesquels elles sont en contact. Ensuite elles transforment ces sucres enet en

(CO₂). C'est le processus de la

L'éthanolmais le dioxyde de carbone

Le dioxyde de carbone libéré par les est et la fait, du moins en partie. Un autre élément est indispensable : le..... contenu dans la farine.

En effet, toutes les molécules de gluten assemblées forment comme un.... , dans la pâte à pain. Après fermentation et aussi pendant la cuisson, le CO₂ piégé se dirige Ainsi, il exerce une sur le filet formé par les molécules de gluten, et la pâte

CORRIGE

Pour faire du pain il faut beaucoup de **farine**, un peu de **sel** et de l'**eau**. Tous ces ingrédients sont importants mais pour que le pain gonfle, l'un d'eux est essentiel : la **levure** (*SACCHAROMYCES CEREVISIAE*.)

Dans un milieu privé d'air, en **anaérobie**, les levures absorbent le **glucose -sucre-** des éléments avec lesquels elles sont en contact. Ensuite elles transforment ces sucres en **éthanol** et en **dioxyde de carbone** (CO₂). C'est le processus de la **fermentation alcoolique**.

L'éthanol **s'évapore** mais le dioxyde de carbone **reste**...

Le dioxyde de carbone libéré par les **levures** est **emprisonné dans la pâte du pain** et la fait **gonfler**, du moins en partie. Un autre élément est indispensable : le **gluten** contenu dans la farine.

En effet, toutes les molécules de gluten assemblées forment comme un **filet élastique** dans la pâte à pain.

Après fermentation et aussi pendant la cuisson, le CO₂ piégé se dirige **à la surface du pain**. Ainsi, il exerce une **pression** sur le filet formé par les molécules de gluten, et la pâte **gonfle**.

ANNEXE 2

CE QU'IL FAUT RETENIR : LA FERMENTATION ALCOOLIQUE

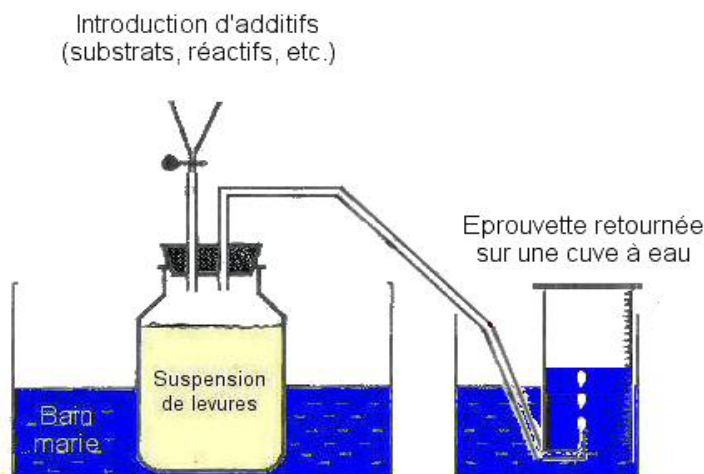
La production d'alcool dépend de la **fermentation** de végétaux puis de la **distillation**, c'est-à-dire que des levures transforment du sucre en alcool en dégageant du CO₂, puis le produit obtenu est ensuite distillé afin de récupérer l'éthanol. Tout ce qui contient du sucre peut donc servir à faire de l'alcool, comme par exemple les fruits bien mûrs.

Apportons une explication scientifique à la production d'alcool en expliquant une simple expérience à partir de levures.

Les levures sont des aérobies facultatifs, c'est à dire qu'elles ne nécessitent pas forcément d'oxygène pour produire de l'énergie. Quand l'oxygène est disponible, le glucose est métabolisé par voie aérobie. En l'absence d'air, les levures doivent par contre faire la **fermentation alcoolique**. Comme celle-ci produit bien moins d'énergie que la respiration aérobie, le besoin en glucose augmente considérablement. Ce phénomène est nommé **effet Pasteur**. En raison de la production d'énergie limitée, les levures se multiplient bien moins vite en l'absence qu'en sa présence et l'éthanol fabriqué joue le rôle de poison cellulaire.

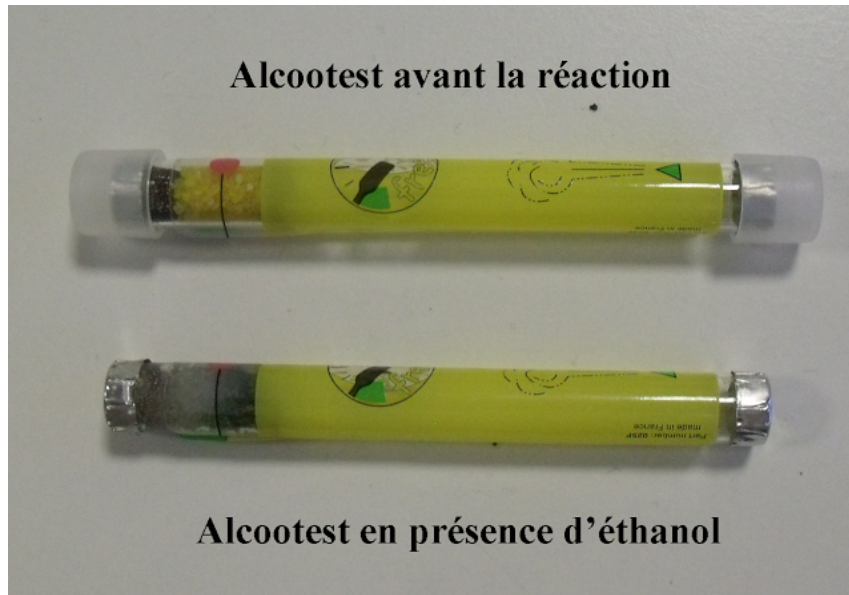
Tout d'abord précisons que la **glycolyse** est une voie d'assimilation du glucose et de production d'énergie. Elle se produit dans le **cytoplasme**, et nécessite du glucose afin de produire de l'**acide pyruvique**. Ce dernier peut soit entrer dans le **cycle de Krebs**, qui se déroule dans la mitochondrie des eucaryotes ou le cytoplasme des bactéries en aérobie, soit être métabolisé par **fermentation en anaérobiose**, pour produire par exemple du lactate ou de l'**éthanol**.

Pour mettre en évidence la fermentation alcoolique nous appliquons le montage suivant puis nous introduisons du glucose dans la **suspension de levure**. On peut déterminer la nature du gaz rejeté grâce à de l'**eau de chaux** qui se trouble, nous obtenons ainsi du **CO₂**. On en déduit donc qu'il y a eu production d'**éthanol** puisque que les levures ont dégagés du CO₂.

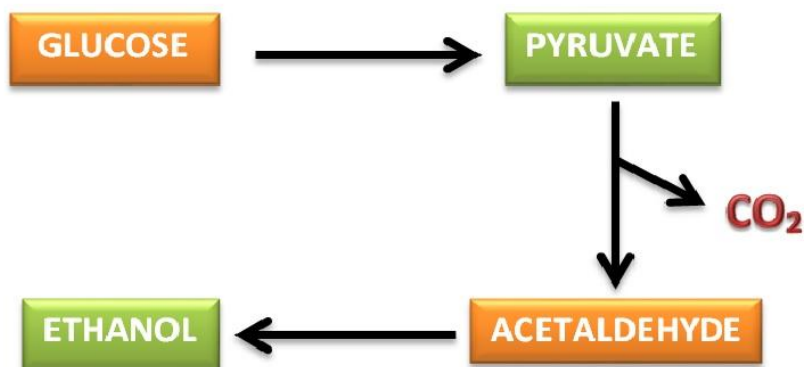


On vérifie maintenant la présence d'éthanol grâce un **alcotest à usage unique**. Chaque éthylotest de ce type est constitué d'une embouchure stérilisée, d'un tube de verre rempli de **dichromate de potassium** solide ($K_2Cr_2O_7$) acidifié et d'un ballon en plastique de 1L. L'alcotest est basé sur une réaction chimique entre l'alcool et le dichromate de potassium. Jaune à l'état naturel, le bichromate vire au vert en présence d'éthanol avec une forte production de chaleur.

On peut procéder à une dernière vérification, si on effectue une **mesure de pH** et que celui-ci est neutre, cela apporte encore plus de cohérence à l'expérience puisque le pH de l'éthanol est neutre.



Voici un schéma résumant le **processus de la fermentation alcoolique** :



Les dernières étapes de la fermentation alcoolique impliquent la conversion du pyruvate en **acétaldéhyde** par **l'enzyme pyruvate décarboxylase**, suivie de la conversion de l'acétaldéhyde en éthanol.

INSPIRER LA COMMUNAUTÉ ÉDUCATIVE POUR LE BIEN-ÊTRE DES ÉLÈVES

ADOSSEN - Prévention Santé **MGEN**
3 Square Max Hymans - 75015 Paris
adosen@mgen.fr - www.adosen-sante.com