

Fermentation alcoolique

1) Les agents de la fermentation alcoolique

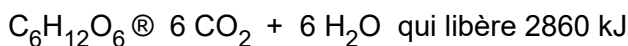
Depuis Pasteur, on sait que les fermentations ont pour origine l'activité de **microorganismes** : pour la fermentation alcoolique, les agents le plus courants sont des **levures** : champignons unicellulaires.

Très répandus dans la nature, les levures vivent en particulier à la surface des fruits où elles trouvent les substances sucrées dont elles se nourrissent. Elles se reproduisent abondamment en bourgeonnant de petites cellules qui se détachent de la cellule mère. La levure de bière : une espèce, cultivée dans de grands fermentateurs, est utilisée industriellement pour la fabrication de la bière et du pain.

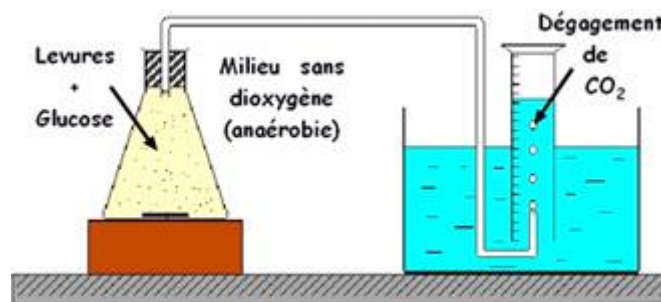
2) Étude expérimentale de la fermentation alcoolique

- Mettons un peu de levure dans l'eau sucrée d'une assiette et observons au microscope quelques heures plus tard.

De nombreux bourgeonnement montrent la multiplication très active de levures dans ce milieu **bien aéré** : les levures respirent normalement selon la réaction :

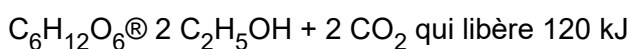


- Réalisons le montage expérimental suivant :



Dans un **flacon fermé** (sans dioxygène) contenant une solution tiède de glucose à 5grammes par litre par exemple, on délaye un peu de levure de boulanger : rapidement un bouillonnement apparaît, du dioxyde de carbone est recueilli au fond de l'éprouvette renversé sur le tube fin en relation directe avec le flacon fermé. En débouchant le flacon, on ressent une odeur d'alcool.

On explique ce phénomène par le fait que en milieu sans dioxygène, les levures ne meurent pas , elles tirent l'énergie nécessaire à leur survie de la fermentation du glucose selon la réaction :

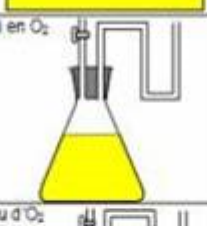
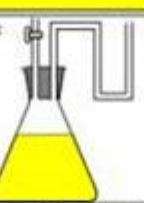
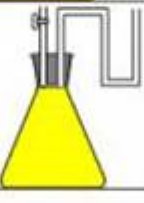


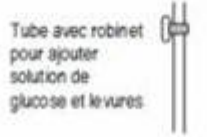
Glucose éthanol

3) Les deux modes de vie de la levure de bière


Une étude plus précise montre que la levure de bière est un aérobie facultatif selon les conditions du milieu : elle respire ou elle fermente.

Levure : [Fermentation](#) ? Respiration ?


conditions expérimentales : solution glucosée +levures et teneur en O ₂ variable	quantité d'éthanol produite pour une même quantité de levures	augmentation de la biomasse levures
exp1 : milieu riche en O ₂ 	traces	++++++
exp2 : milieu appauvri en O ₂ 	faible	+++
exp3 : milieu dépourvu d'O ₂ 	importante	+



Tube avec robinet
pour ajouter
solution de
glucose et levures



Tube de dégagement
gazeux



Air
Solution de
glucose + levures

En effet :

- dans un milieu convenablement oxygéné : mode de vie aérobie, les levures respirent tout en oxydant complètement le glucose en eau et dioxyde de carbone.
- en absence d'oxygène : mode de vie anaérobie, elles fermentent le glucose en produisant de l'éthanol et du dioxyde de carbone.

L' «aiguillage de métabolisme» vers la respiration ou [la fermentation](#) dépend de l'oxygénation du milieu mais également de la teneur en glucose : en effet, au-delà d'une « teneur seuil » en glucose la levure fermente même si le milieu est convenablement oxygéné.