

Le contrôle du métabolisme

DOCUMENT INTRODUCTIF :

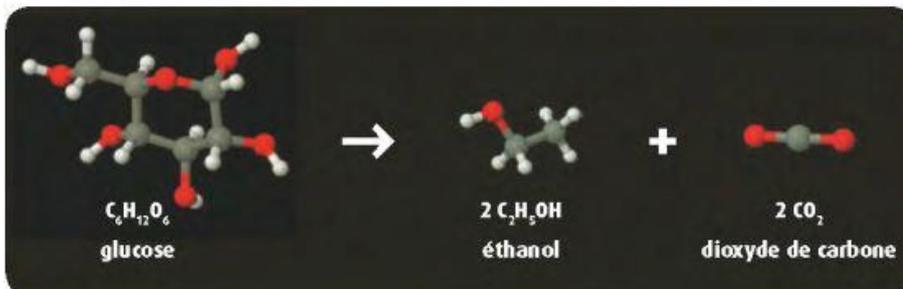


► Dans une boulangerie industrielle...

Le directeur d'une boulangerie industrielle confie une mission à ses ingénieurs : trouver un moyen de diminuer le temps de production du pain. L'étape la plus longue implique l'utilisation de levures. En effet, la pâte à pain, constituée de farine et d'eau, «lève» grâce à un gaz libéré lors d'une transformation chimique du métabolisme de ces organismes. Actuellement, l'entreprise fait lever sa pâte à 20 °C avec une souche de levure nommée « L87 ».

QUESTION : Quels paramètres les ingénieurs doivent-ils modifier pour accélérer la fabrication du pain ?

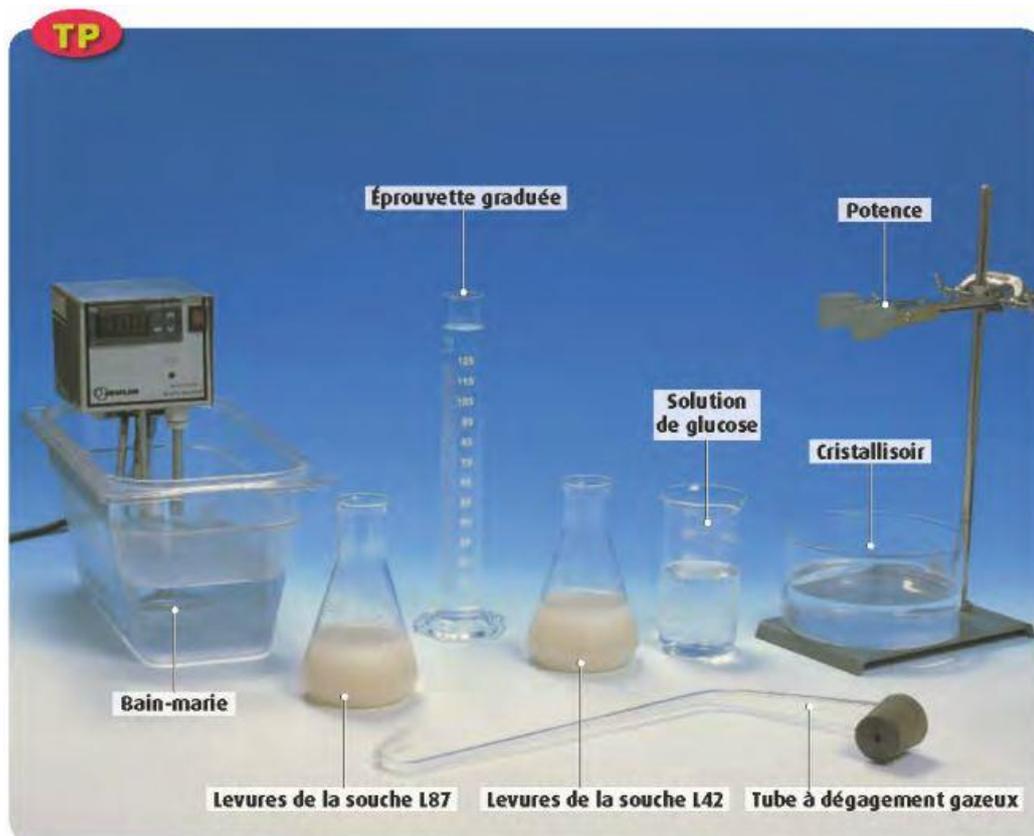
DOCUMENTS :



1 Une transformation chimique du métabolisme des levures : la fermentation alcoolique. Les levures transforment le glucose en éthanol (alcool) et dioxyde de carbone.



2 La mie du pain. Pendant la levée de la pâte à pain (2-3 heures), les levures transforment l'amidon contenu dans la farine en glucose, puis celui-ci subit la fermentation alcoolique. Le CO_2 produit forme des bulles de gaz qui sont piégées dans la pâte à pain et la font gonfler ; ces bulles formeront les trous de la mie. L'éthanol s'évapore lors de la cuisson.

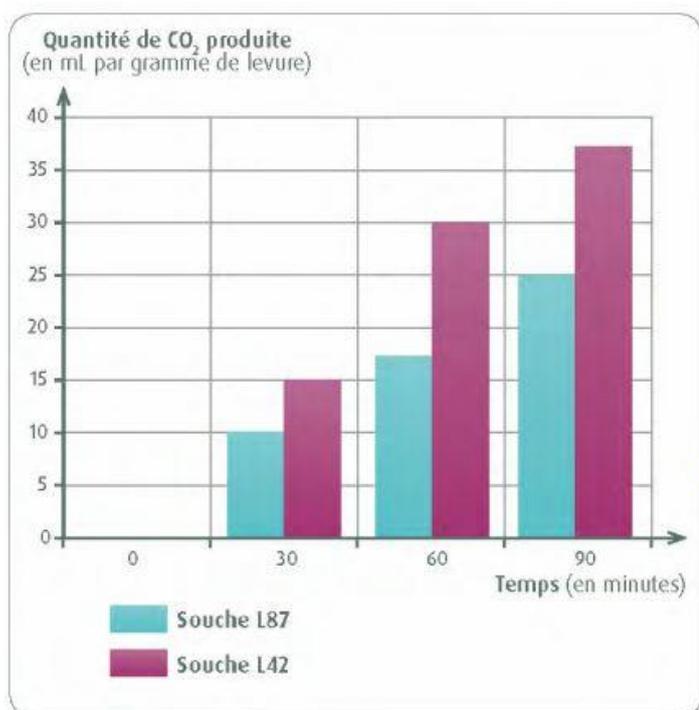


- 3** Matériel expérimental permettant d'étudier l'effet de la température sur la fermentation alcoolique chez la levure.

JE CONÇOIS UNE EXPÉRIENCE

► **Consigne**

Dans cette expérience, seule la température doit varier. Le volume de CO_2 dégagé par les levures en culture est proportionnel au nombre de molécules de glucose transformées.



Température ($^{\circ}\text{C}$)	20	30	40	50	60
Volume initial d'eau (ml)	100	100	100	100	100
Volume final d'eau (ml)	96	90	78	74	95
Volume de CO_2 dégagé après 40 minutes (ml)	4	10	22	26	5

- 4** Résultat d'une expérience conçue à l'aide du dispositif expérimental présenté doc. 3 et les levures de souche « L42 ».

- 5** Évolution de la quantité de CO_2 rejeté par les levures des souches L87 et L42 en fonction du temps lors d'une fermentation. On compare deux souches de levure. Elles ne diffèrent entre elles que par une **mutation**, c'est-à-dire une petite modification de leur patrimoine génétique. Pour chacune des deux souches, la fermentation est effectuée à la température optimale (température pour laquelle un maximum de gaz est produit).



Tâche complexe

CONSIGNE

Pour répondre à la question posée, vous proposerez une expérience et vous rédigerez un texte pour mettre en évidence les paramètres qui influent sur la vitesse de levée de la pâte à pain.

CRITÈRES DE RÉUSSITE

- J'ai conçu un protocole expérimental permettant de mesurer la quantité de gaz dégagée par les levures en fonction de la température.
- J'ai analysé les résultats expérimentaux pour déterminer l'influence du patrimoine génétique sur la vitesse de fermentation.
- J'ai proposé une température et une souche de levure au directeur de la boulangerie.

Remarque : Un schéma du montage expérimental est attendu dans la réponse.