

THEME 2 - La Terre dans l'Univers, la vie et l'évolution du vivant

TP7 - La cellule, siège des réactions chimiques du métabolisme

Les levures sont des champignons unicellulaires qui se développent notamment à la surface des fruits. Ces cellules sont capables dans certaines conditions de transformer le sucre des fruits en alcool (éthanol) en réalisant une fermentation.

Un biologiste souhaite comparer la capacité de fermentation de deux souches de levure différentes (c'est-à-dire deux souches dont le patrimoine génétique est différent) avant leur utilisation dans le domaine viticole.

Problématique : Quels sont les éléments qui déterminent le métabolisme d'une cellule ?

A l'aide d'une démarche expérimentale adaptée, indiquez au biologiste la souche de levure qu'il devra utiliser pour une fermentation efficace.

Matériel (*disponible dans les documents en consultation*):

- documents 1 à 3
- matériel ExAO Sordalab
- bioréacteur, sondes O₂, CO₂ et éthanol (!/! Attention à la fragilité des sondes !/!)
- souches de levure 1 et 2
- solution de glucose

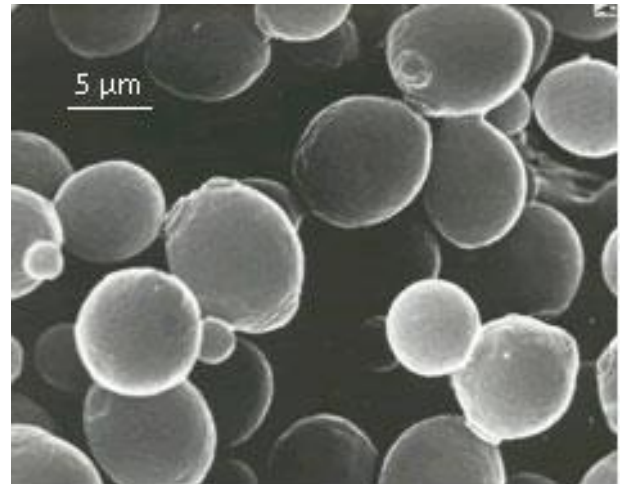
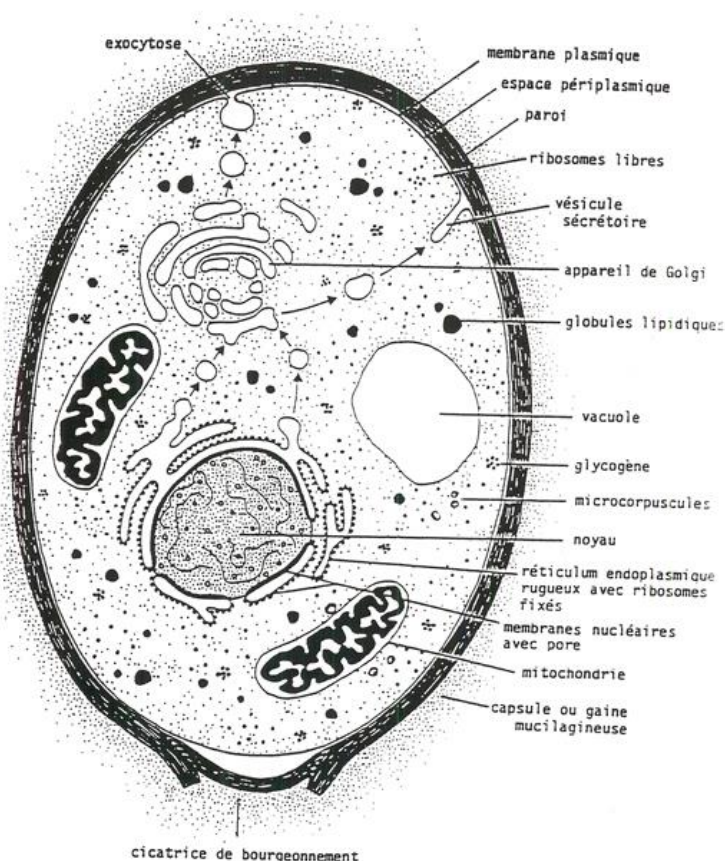


Aides (*à demander au professeur si besoin*):

- fiche protocole : réaliser une mesure exao
- méthode : déterminer la nature des échanges gazeux
- connaissance : la fermentation alcoolique et la respiration cellulaire.

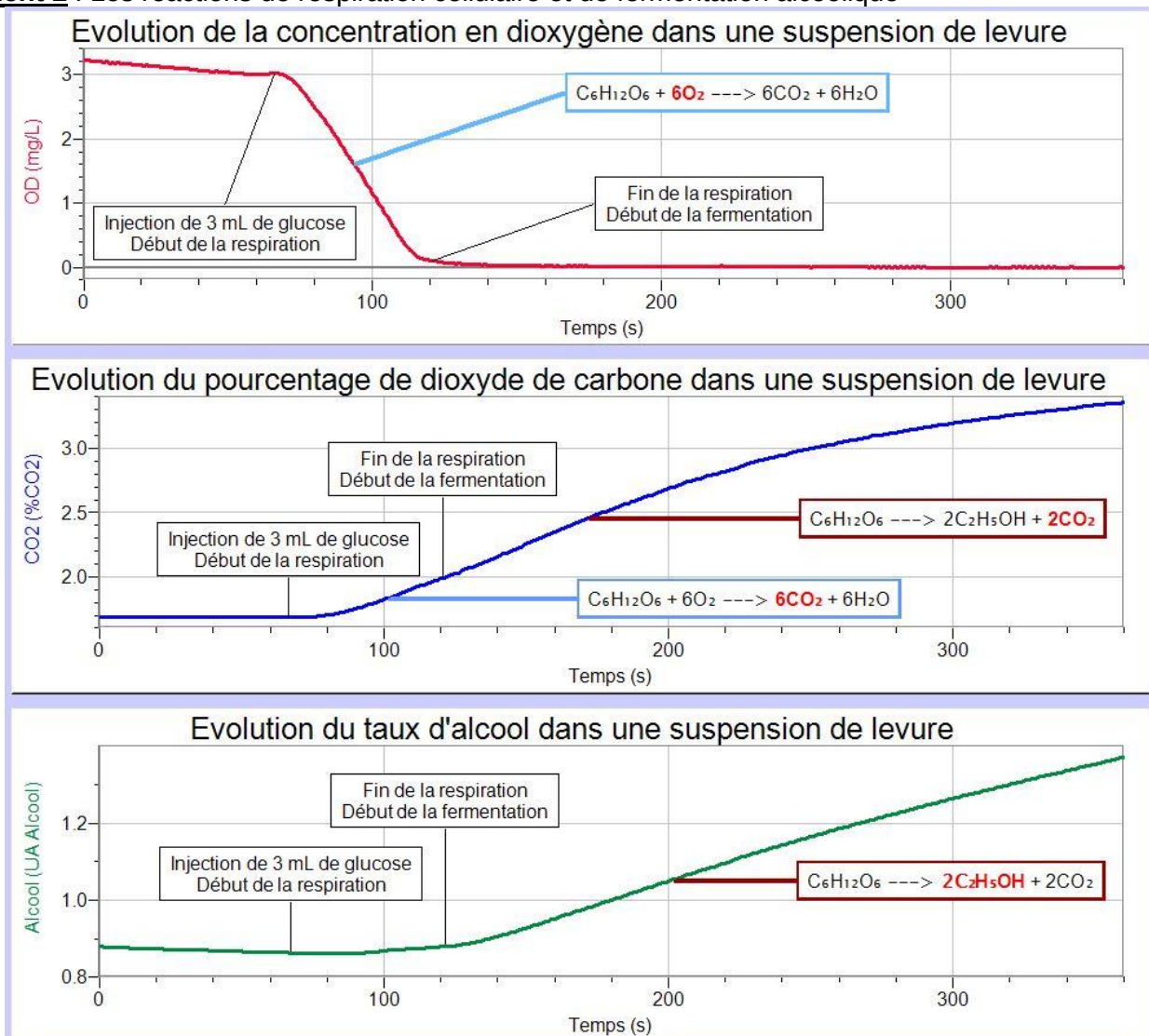
Activités et déroulement des activités	Capacités - critères de réussite
➤ Proposer une démarche d'investigation permettant de déterminer la souche de levure la plus efficace pour la fermentation. ➤ En fonction de votre groupe de travail : 👉 GROUPE 1 : réaliser l'expérience proposée à partir de la souche 1 de levure 👉 GROUPE 2 : réaliser l'expérience proposée à partir de la souche 2 de levure ➤ Mutualiser les résultats et les présenter sur votre compte rendu sous une forme adéquate. ➤ Utiliser l'ensemble des données (documents 1 et 2 et résultats) pour rédiger un texte répondant à la problématique. ➤ Ranger le matériel et fermez la session informatique.	Mettre en œuvre un protocole <i>Respect des consignes de sécurité, respect du matériel, respect des étapes du protocole (injection au bon moment)</i> Analyser, extraire des informations <i>Identifier les réactions métaboliques ayant lieu au cours de l'expérience en analysant le graphique obtenu</i> Adopter une démarche explicative <i>Identifier les éléments qui induisent des modifications du métabolisme des levures (environnement, patrimoine génétique). Relier les réactions aux organites présents (mitochondrie)</i> Gérer le poste de travail <i>Le matériel doit être propre et la paillasse rangée.</i>

Document 1 : Observations en microscopie électronique de cellules de levures



La levure est un champignon unicellulaire microscopique vivant à la surface de certains fruits. Elle vit et se reproduit facilement par bourgeonnement à condition de pouvoir exploiter les éléments nécessaires dans le milieu où elle se trouve (exemple : dégradation du glucose pour produire de l'énergie).

Document 2 : Les réactions de respiration cellulaire et de fermentation alcoolique





Aide pour l'interprétation du graphique :

L'évolution de la teneur en O_2 dans l'enceinte traduit l'évolution des échanges entre les cellules et l'enceinte :

- si la concentration en O_2 augmente dans l'enceinte, cela signifie que les cellules ont rejeté de l' O_2 .
- si la concentration en O_2 diminue dans l'enceinte, cela signifie que les cellules ont absorbé de l' O_2 .
- la pente de la courbe traduit la vitesse de consommation ou de rejet du dioxygène par les cellules

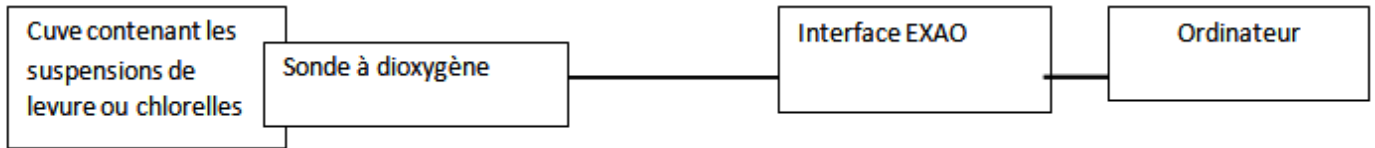
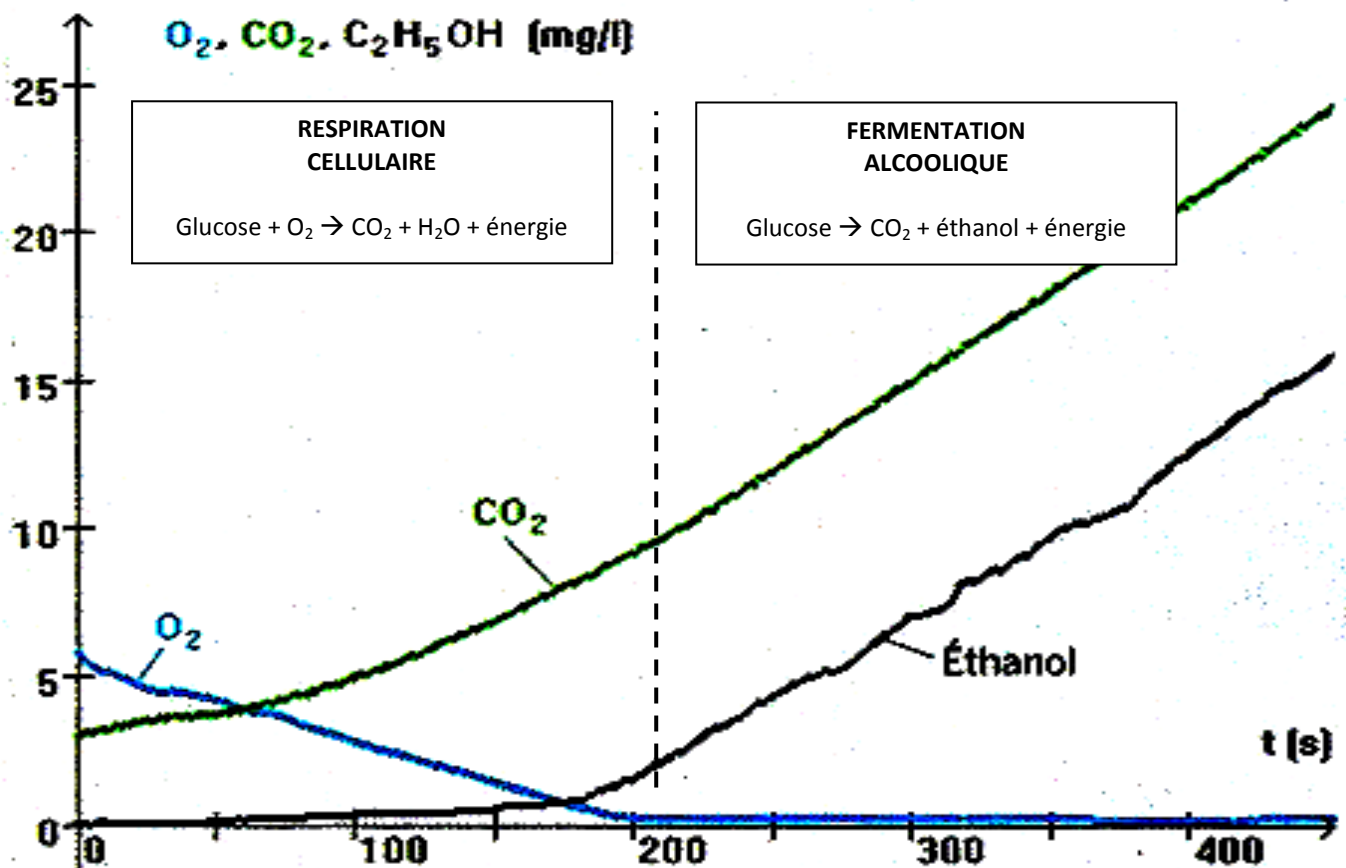


Schéma de la chaîne EXAO utilisée

- La chaîne EXAO (Expérimentation Assistée par Ordinateur) proposée permet de réaliser une **mesure en continu de la concentration en dioxygène de l'enceinte** contenant les cellules grâce à une sonde oxymétrique.
- Les résultats de cette mesure en continu apparaissent directement sur l'écran de votre ordinateur sous forme d'un graphique : on suit donc **l'évolution de la concentration de dioxygène dans la cuve**.

Document de secours

Une culture de levures, réalisée dans un milieu contenant du glucose en excès est placée dans une enceinte. A l'aide de trois sondes, on mesure au cours du temps les concentrations en O_2 , CO_2 et éthanol. **La concentration en glucose n'est pas mesurée mais elle diminue continuellement au cours de l'expérience.** Le graphique ci-dessous traduit les résultats obtenus.



Evolution des concentrations en O_2 , CO_2 , éthanol en fonction du temps après injection de glucose