

# Etude de la croissance d'une population

## Cadre de l'activité

### Objectifs .

- Formuler une hypothèse
- Construire un tableau de mesures
- Tracer un graphique
- Lire un graphique.

### Notions.à acquérir

- ...
- ...

## Temps prévu

1 - 2 fois 45 minutes

## Situation ou problème

« Comment modéliser, représenter et analyser la croissance d'une population ? »

## Démarche suggérée

- (a) Distribuer la fiche-élève et proposez l'activité suivante : « Lisez le texte et observez l'image associée afin d'isoler les informations pertinentes pour décrire la vitesse de croissance de cette population » .

Ici, la duplication et le temps de génération. Rappeler aux élèves la notion de diagramme arborescent.

- (b) Les élèves rédigent leur hypothèse sur le mode de croissance de la population de levures (page 1).  
(c) Discussion des hypothèses émises par les élèves.

*La discussion doit permettre de mettre en évidence les différentes hypothèses et les paramètres pertinents, pour aboutir à un diagramme arborescent représentatif (doublement de la population toutes les 40 minutes, les levures ne mourant qu'après une centaine de génération cela n'intervient pas dans l'observation proposée).*

- (d) Faire effectuer les calculs permettant de compléter le tableau sur la base du doublement de la population toutes les 40 minutes, puis intégrer ces valeurs au graphique fourni.

Temps [min]	Nombre de levures
0	150
40	300
80	600
120	1200
160	2400
200	4800
240	5600

- (e) Les élèves recherchent tous les paramètres pouvant intervenir sur la vie des levures (nutriments, oxygène, déchets ...)

*Les levures sont des êtres vivants, certaines sont plus rapides ou plus efficaces que d'autres.*

*Certaines cellules ne débutent pas immédiatement leur multiplication en présence du milieu nutritif, il y a souvent une période de « réveil », donc une croissance lente, puis toutes les cellules étant actives, la croissance s'accélère.*

*Avant de se reproduire, les cellules prennent parfois le temps de refaire des réserves.*

*Le récipient ayant une taille définie; le nombre de levures qu'il peut contenir est donc fini et la quantité de nutriments disponibles est définie par le volume initial.*

*Le milieu n'est pas forcément agité, donc les levures en surface disposent d'oxygène (respiration cellulaire), alors que celles du fond n'en ont pas (fermentation alcoolique).*

*Les levures ont des déchets de fonctionnement (exemple : CO<sub>2</sub> et alcool) qu'elles libèrent dans le milieu, ce qui les perturbent progressivement.*

ainsi que sur la méthode de comptage.

*La répartition des levures n'est pas nécessairement homogène (haut, bas du flacon) donc en prenant une goutte, on n'est pas assuré de prendre une valeur représentative de l'ensemble. D'autre part, sous le microscope, il n'est pas toujours aisé de compter les levures sur une grille (certaines sont placées « sur » les traits de la grille on peut donc les compter 2x). Enfin, il est difficile de faire la différence entre un bourgeon de grande taille et une cellule terminée.*

### **Remarques générales sur l'activité et ses limites**

- Les questions proposées pour la réflexion peuvent être utilisées : soit comme prolongement du laboratoire, soit lors d'interrogations.

### **Matériel (prévu pour 16 élèves)**

- fiches-élèves
- calculatrice personnelle
- ...

# Etude de la croissance d'une population – fiche élève

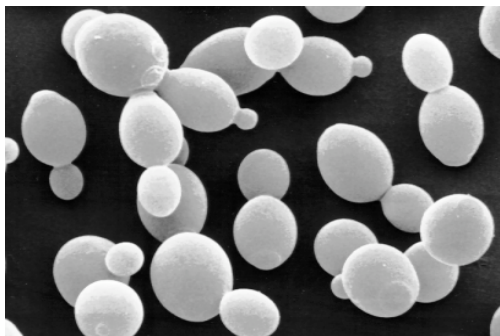


Figure représentant des levures en croissance par bourgeonnement à différents stades.

Les levures sont des organismes vivants unicellulaires. Ce sont des champignons dont les cellules mesurent un

centième de millimètre de diamètre.

## Le cycle de reproduction

Lorsque l'on place des levures *Saccharomyces* dans un milieu nutritif à 37°C, celles-ci se multiplient activement. Elles se reproduisent essentiellement par bourgeonnement (reproduction asexuée par mitose). La cellule gonfle et en un point, rarement deux, on voit apparaître un petit bourgeon. C'est une cellule-fille qui se détache lorsqu'elle a atteint le volume de la cellule-mère. Entre-temps, elle donne à son tour un nouveau bourgeon. On arrive ainsi à des chaînes de cellules. Une cellule peut produire plusieurs générations (environ 100 bourgeons) et ensuite, elle meurt. Le temps de doublement de la population est de 40 minutes.

a) Lisez le texte et observez l'image associée afin d'isoler les informations pertinentes pour décrire la vitesse de croissance de cette population.

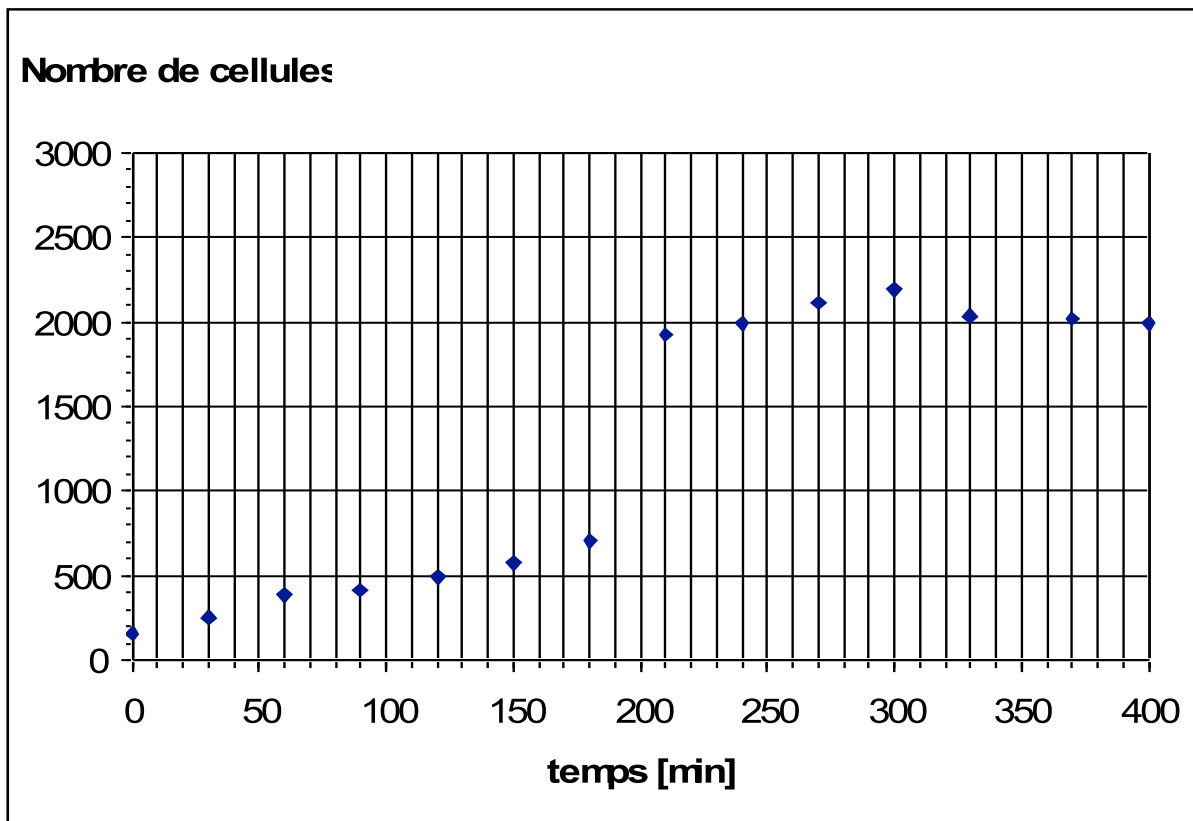
b) Afin de visualiser la croissance de la population de levure en fonction du temps, faites un diagramme arborescent sur 4 générations avec une seule cellule au départ.

c) En observant votre diagramme, proposez une phrase permettant de décrire : le mode de croissance d'une population de levures en fonction du temps.

d) Complétez le tableau en appliquant le raisonnement proposé en c).

Temps [min]	Nombre de levures
0	150
40	
80	
120	
160	
200	
240	

e) Ajoutez les valeurs du tableau au graphique ci-dessous.



- Le graphique ci-dessus correspond à une culture de levures dans un milieu standard, contenant tous les éléments nutritifs nécessaires, placé à 35 °C correspondant à la température idéale d'activité.
- Pour obtenir les valeurs de ce graphique, on a pratiqué l'expérience suivante :  
Les levures sont placées dans un récipient avec de l'eau et des éléments nutritifs à 35 °C. Puis, à intervalles réguliers, on prélève une goutte du milieu contenant les levures que l'on place sur une lame de verre munie d'une grille très fine. Le comptage des levures s'effectue par une observation sous microscope.

e) Comme tous les êtres vivants, la levure puise dans son milieu de vie les éléments nécessaires à sa croissance et se débarrasse de ses déchets . Toutes les activités nécessitent un apport d'énergie que la levure se procure par transformation du glucose selon les réactions suivantes :

- La respiration cellulaire, qui est une réaction complexe rapportant beaucoup d'énergie, consomme du glucose et de l'oxygène gazeux et produit du gaz carbonique et de l'eau.
- La fermentation alcoolique, qui est une réaction plus simple rapportant peu d'énergie, consomme du glucose et produit du gaz carbonique et de l'alcool.

L'alcool produit perturbe progressivement le fonctionnement des cellules et finalement les tue .

- Comment pourriez-vous expliquer la différence entre les deux courbes du graphique, la vôtre (théorique) et celle résultant de l'expérience ? Recherchez plusieurs paramètres.

#### **f) Questions de réflexion et de développement**

- Quel serait, selon vous, l'aspect de la courbe si l'on avait poursuivi l'expérience jusqu'à 800 [min] ?
- Si l'on faisait la même expérience de culture de levures dans un récipient de la taille d'une piscine, cela changerait-il la forme de la courbe ?
- Pourriez-vous imaginer un parallèle entre cette expérience et l'évolution de la population humaine sur la Terre ?