

CONTROLE TYPE BAC SVT n°2-TS2- 3/12/09 - 3h30

Enseignement obligatoire -M. BONNIARD

L'usage de la calculatrice est interdit

PARTIE I : restitution organisée des connaissances (10 pts)

Stabilité et variabilité des génomes et évolution

La reproduction sexuée fait intervenir deux individus et se caractérise par le maintien du nombre de chromosomes propre à l'espèce. Certaines espèces sont dites haploïdes (Sordaria), d'autres diploïdes (Lapin).

Expliquez comment *Sordaria* (un Champignon) et le Lapin (un Mammifère) maintiennent le nombre de chromosomes caractéristique de leur espèce au cours de la reproduction.

Votre exposé comportera une introduction, un texte structuré et une conclusion dans laquelle les deux cycles de reproduction seront schématisés avec leurs ressemblances et différences clairement mises en évidence.

PARTIE II : pratique du raisonnement scientifique (10 points)

Exercice II-a : Stabilité et variabilité des génomes et évolution

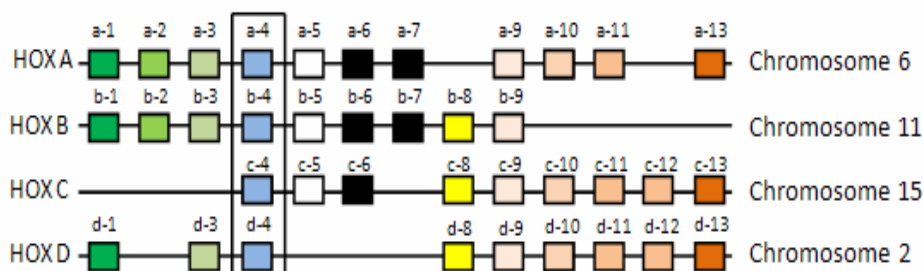
Chez de nombreux êtres vivants, le développement est contrôlé par des gènes comme les gènes Hox par exemple.

Plusieurs gènes Hox sont réunis sur un chromosome et forment un ensemble appelé "Complexe Hox"

À partir de l'étude du document, montrez que les gènes Hox a-4, Hox b-4, Hox c-4 et Hox d-4 de la souris appartiennent à une même famille multigénique.

Document : gènes des complexes Hox chez la Souris et séquences partielles

Chaque complexe Hox est nommé par une lettre (HoxA, HoxB, HoxC et HoxD) et comprend plusieurs gènes. Par exemple, le gène Hox a-4 est le quatrième gène du complexe HoxA.



Hox a-4	CCTAAGCGCTCTCGAACCGCCTATACCCGCCAGCAAGTCTTGGAAGTGGAGAAGGAATCCAC
Hox b-4	--C-----G--G-----C--T--C-----G--C---GT-----G--T---
Hox c-4	--C-----GA-G--A-----C-----G--C-----T-A-----A--G--T--T
Hox d-4	--C-----C--G--G-----C--A--A-----C--A-----A-----T--T

Les tirets correspondent aux nucléotides communs à la séquence de référence (Hox a-4)

Exercice II-b obligatoire: Stabilité et variabilité des génomes et évolution

A partir des informations tirées des [documents 1 et 2](#) et à l'aide de vos connaissances, **expliquez** le résultat du croisement présenté dans le [document 1](#).

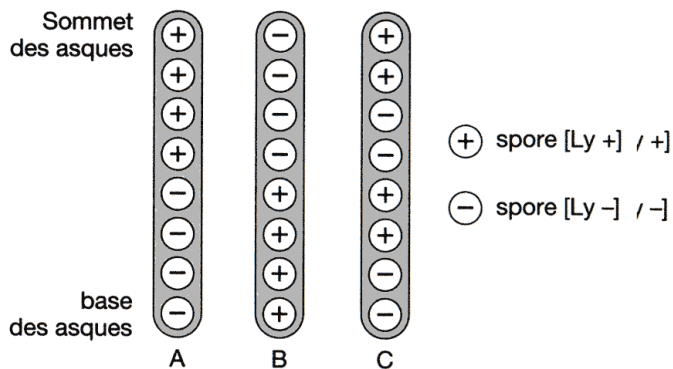
Vos explications seront illustrées par des schémas.

document 1

Sordaria est un champignon microscopique dont le développement est conditionné par la présence de lysine.

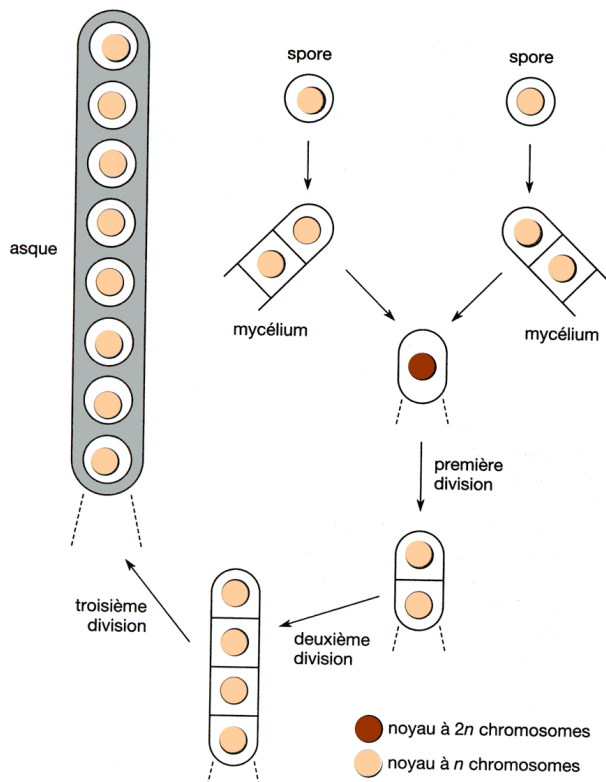
On connaît deux souches de *Sordaria* qui diffèrent par leur aptitude à synthétiser cet acide aminé :

- la souche sauvage [Ly+] est capable de synthétiser la lysine, et peut se développer sur un milieu nutritif minimum sans lysine ;
- la souche mutée [Ly-] est incapable de synthétiser la lysine : elle a donc besoin d'un apport en lysine pour se développer.



On croise une souche [Ly+] avec une souche [Ly-]. Les résultats révèlent que les asques produits par ce croisement [Ly+] X [Ly-] sont de différents types. Trois d'entre eux sont schématisés; on a indiqué pour chaque spore sa capacité à germer (+) ou non (-) sur un milieu dépourvu de lysine.

Les asques de type A et B sont présents en proportions égales, et sont très largement majoritaires par rapport aux asques de type C.



document 2 : Représentation simplifiée du cycle de développement de *Sordaria*

Exercice II-b enseignement de spécialité :

On cherche à déterminer le métabolisme de deux souches de levures D et E et à préciser ses conséquences sur leur croissance.

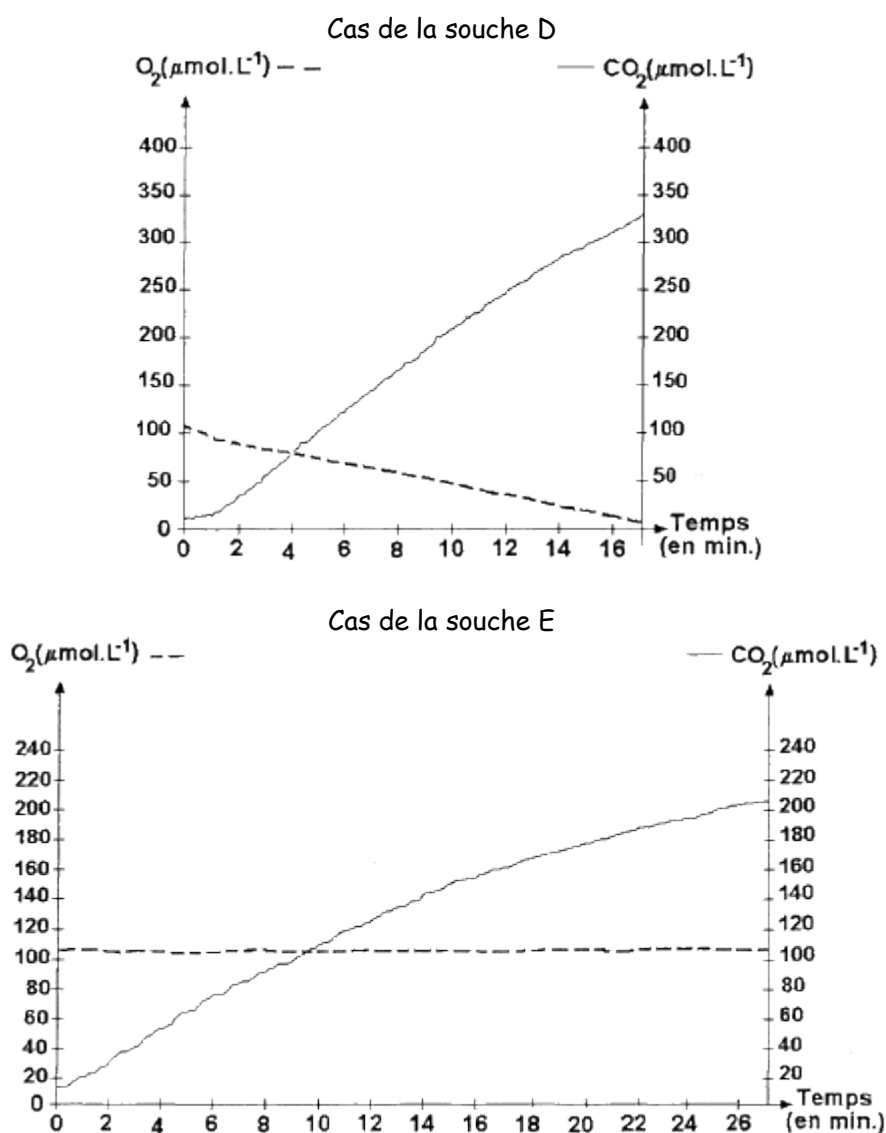
À partir de l'étude et de la mise en relation des documents :

- déterminez le métabolisme utilisé par chacune des souches D et E ;
- expliquez la différence de taille des colonies des deux souches.

Document 1 : mesure des concentrations de dioxygène et de dioxyde de carbone, dans un milieu oxygéné contenant du glucose et la souche D ou la souche E.

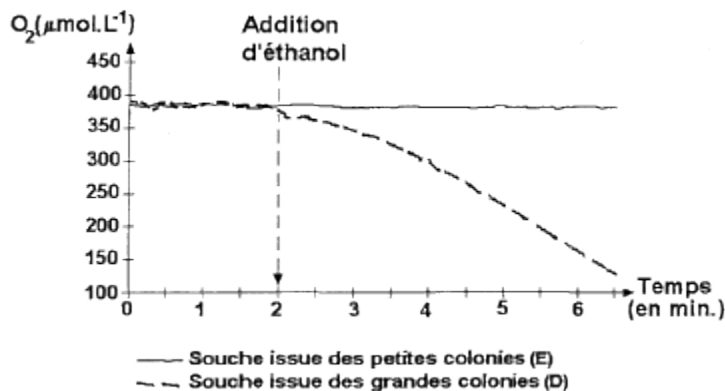
En expérimentation assistée par ordinateur -ExAO- on mesure l'évolution de la concentration en dioxygène et en dioxyde de carbone dans l'enceinte fermée d'un bioréacteur contenant une des deux souches D, ou E, en présence de glucose.

Quelle que soit la souche, D ou E, on note une diminution de la concentration de glucose dans le bioréacteur à la fin des mesures.



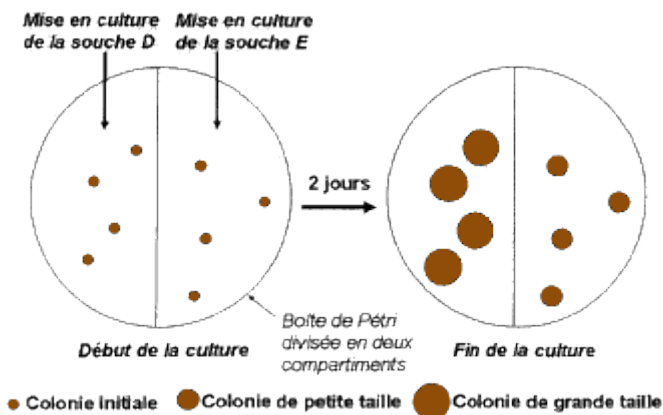
Document 2 : mesure de la concentration de dioxygène, dans un milieu oxygéné en présence des souches D ou E, après ajout d'éthanol (substrat pour la respiration dans cette expérience)

En expérimentation assistée par ordinateur -ExAO-, on mesure l'évolution de la concentration en dioxygène dans l'enceinte fermée d'un bioréacteur dans lequel ont été mises les souches D ou E.
 Au début de l'expérience, le milieu est dépourvu de molécule organique. Au bout de deux minutes on ajoute de l'éthanol.
 A la fin de l'expérience, on constate une diminution de la quantité d'éthanol, injectée dans le bioréacteur, uniquement en présence de la souche D.



Document 3 : développement des deux souches de levures sur milieu gélosé

On cultive les deux souches D et E, sur un milieu gélosé contenant peu de glucose et beaucoup d'éthanol. Au bout de deux jours, on observe la taille des colonies obtenues suite au développement des levures.



La taille des colonies est d'autant plus importante que les cellules se sont davantage multipliées.

On peut donc déterminer le métabolisme de deux souches de levures D et E et tenter d'expliquer leur rapidité de croissance

Document 1 : Il montre que D utilise du glucose et corrélativement consomme de l'oxygène et produit du dioxyde de carbone, ce qui nous oriente vers un métabolisme de type respiratoire.

Par contre la souche E produit du CO₂ et utilise du glucose mais pas d'oxygène, ce qui nous oriente vers un métabolisme de type fermentaire.

Document 2 : L'ajout d'éthanol (substrat pour la respiration dans cette expérience) provoque une consommation intense de dioxygène par la souche D qui l'utilise comme substrat respiratoire puisque cet alcool disparaît du bioréacteur. Par contre, la souche E n'utilise pas de dioxygène ni d'ailleurs la molécule éthanol.....

Document 3 : développement des deux souches de levures sur milieu gélosé

On cultive les deux souches D et E, sur un milieu gélosé contenant peu de glucose et beaucoup d'éthanol.

Au bout de deux jours, on observe la taille des colonies obtenues suite au développement des levures

Les quatre colonies de souche D ont donc beaucoup plus poussé en 48 h que les colonies de souche E.

Les D ont pu utiliser le glucose mais aussi la forte quantité d'éthanol pour respirer.

Les E n'ont pas utilisé l'éthanol et la faible quantité de glucose initiale n'a autorisé qu'un modeste développement.

En conclusion, la souche D a un métabolisme de type respiratoire. Ses mitochondries lui permettent de consommer un substrat carboné dont l'oxydation fournit une grande quantité d'énergie et permet une rapide croissance (38 ATP sont ainsi produits par glucose consommé totalement)

La souche E a un métabolisme de type fermentaire. Le substrat carboné ne peut être totalement dégradé et ce ne sont que 2 ATP qui sont produits par glucose fermenté. L'éthanol fourni ne peut pas livrer une quelconque énergie. C'est d'ailleurs le terme ultime du métabolisme fermentaire.