

Chapitre VII : Génétique des Haploïdes

Introduction

Une cellule ou organisme haploïde possède un seul jeu chromosomique. Le nombre de chromosome est donc **haploïde** (n).

Neurospora crassa est un champignon (Ascomycètes) et un organisme haploïde.

N. crassa possède deux façons de reproduction différentes :

- Une reproduction asexuée par **bourgeonnement** des spores pour donner un **thalle**.
- Une reproduction sexuée par fusion de deux types de deux spores de signes opposés (a^+) et (a) en formant un **zygote diploïde transitoire** qui va passer par **division méiotique** en donnant lieu à **4 cellules à (n)** appelées **ascospores**. Ces dernières sont disposées linéairement dans un sac appelé **asque** formant ainsi une **tétrade ordonnée**. Les ascospores subissent une mitose supplémentaire et chaque spore à (n) donne 2 spores identiques à (n). Le tout aboutit à la formation de **8 ascospores haploïdes** (8 spores).

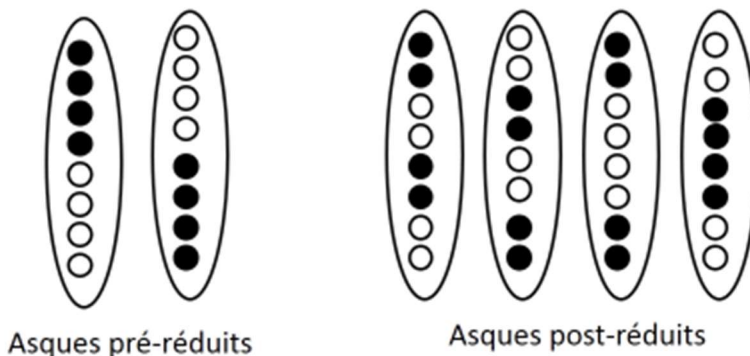
L'ordre de spores dans l'asque, reflète l'organisation des bivalents à la méiose.

1. Un seul caractère génétique

Un ascomycète à asques ordonnés hétérozygote ($a^+ a$) va donner autant de gamètes (spores) (a^+) que de gamètes (a). Le zygote ainsi formé ($a^+ a$) se divise par méiose et donne 2 types de spores : spores (a^+) et spores (a) contenant dans l'asque. C'est le principe de ségrégation d'un couple d'allèles.

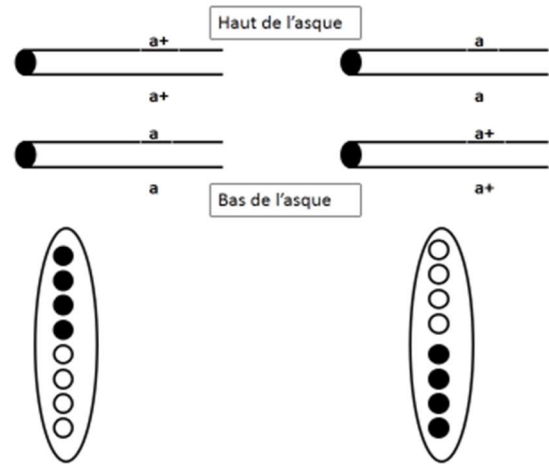
Mais donne 6 types d'asques selon qu'un crossing-over est survenu ou non entre le locus du gène et son centromère :

- 2 asques **pré-réduits** : issus de méioses sans C.O
- 4 asques **post-réduits** : issus de méioses avec C.O



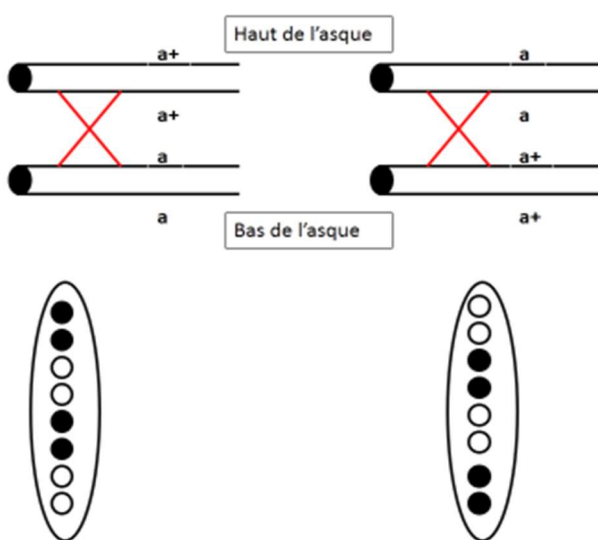
Asques pré-réduits

Les deux allèles (a^+) et (a) ont été séparés à la première division méiotique et sans crossing-over entre le gène et le centromère, ce qui se traduit par l'observation d'asques où les quatre spores du haut sont identiques entre elles et les quatre spores du bas également : **demi-asques homogènes**.

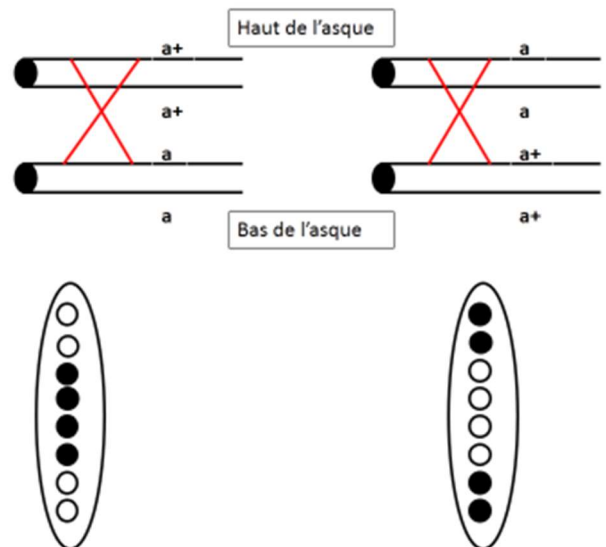


Asques post-réduits

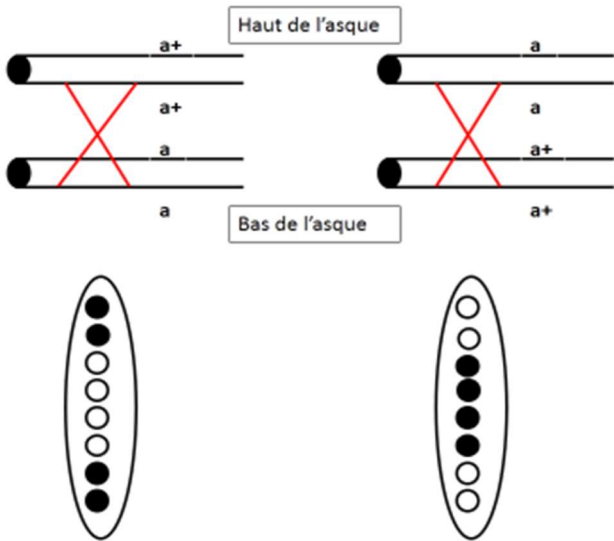
Il y a un unique crossing-over entre le gène et le centromère. Les deux allèles (a^+) et (a) sont séparés à la deuxième division méiotique ce qui se traduit par l'observation d'asques où les quatre spores du haut sont différents entre elles et les quatre spores du bas également : **demi-asques hétérogènes**.



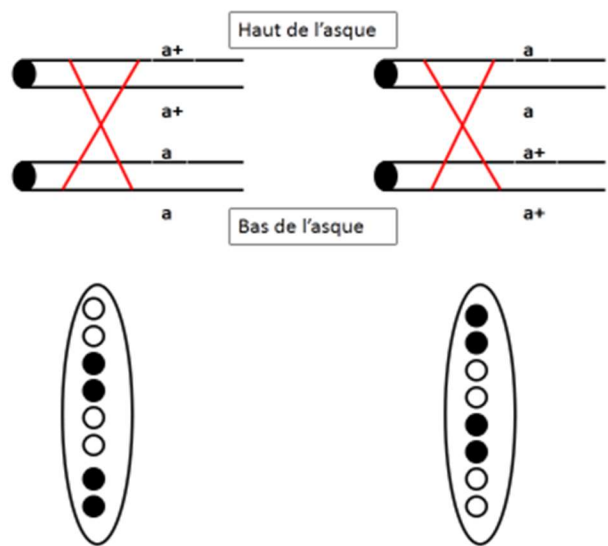
Crossing-over entre chromatides 2 et 3



Crossing-over entre chromatides 1 et 3



Crossing-over entre chromatides 2 et 4



Crossing-over entre chromatides 1 et 4

Détermination de la distance (gène-centromère) :

Une formule mathématique permet de calculer cette distance (gène-centromère) qui dépend principalement de la fréquence de Crossing-Over.

Fréquence (C.O) entre centromère et gène	=	$\frac{\text{Nombre d'asques post-réduits}}{\text{Totale des asques}} \times 100$
---	---	---

R% = Distance (gène- centromère)	=	$\frac{\text{Nb d'asques post-réduits}/2}{\text{Totale des asques}} \times 100$
---	---	---

On divise le nombre d'asques post-réduits par 02 car seule la moitié des chromatides a subi un C. O (car le C.O touche les 2 chromatides).

2. Deux caractères génétiques

Analyse des tétrades

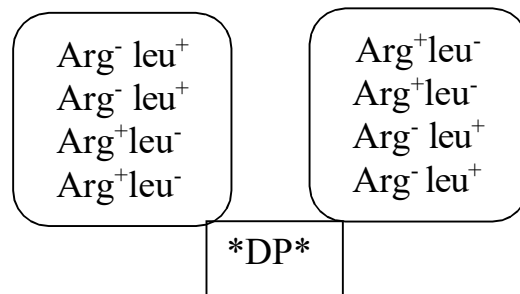
Pour les deux caractères génétiques (2 gènes), l'analyse méiotique chez les haploïdes a permet de classer les asques en 3 classes quel que soit le cas des gènes (soit liés ou indépendants)

1^{ier} type d'asque : tous les spores en même phénotype que celui des parents se sont des

produits d'une méiose sans crossing-over, on les appelle (**Ditypes parentaux**) (DP)

Exemple : le croisement $Arg^+ leu^- \times Arg^- leu^+$

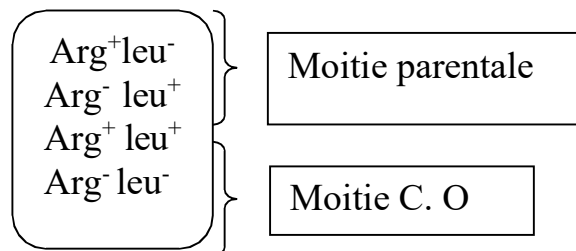
Produits :



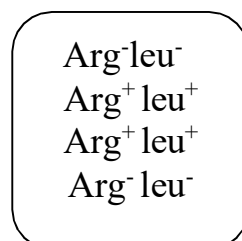
2^{ème} type d'asque : la moitié des spores au même phénotype que celui des parents par contre l'autre moitié est **recombinées** c'est-à-dire issue d'un crossing-over, ce type est appelé « **Tétra types** » (T)

Exemple : le croisement $Arg^+ leu^- \times Arg^- leu^+$

Produit :



3^{ème} type d'asque : Aucun phénotype parental n'est observé dans les produits de la méiose. Il y a seulement les spores recombinantes. Ils sont subis deux ou plusieurs C. O. On les appelle : **Ditypes recombinée** (DR). Ex. :



Détermination de la distance (gène –gène)

L'étude de la transmission de deux caractères chez les haploïdes a permis de trouver des relations mathématiques qui permettent tout d'abord de savoir si les deux gènes sont liés ou non

1^{er} cas : les gènes (A/a) et (B/b) sont sur 2 chromosomes différents, **la fréquence de DP égale celle de DR** donc : les deux gènes sont indépendants

2- cas : les gènes (A/a) et (B/b) sont sur le même chromosome, **la fréquence de DP est trop grande à celle de DR** donc : les gènes sont liés

Dans ce cas-là, on peut calculer la distance entre gène-gène par la relation suivante :

$$\text{D/ gène-gène} = \frac{\sum \text{DR} + \sum \text{T}/2}{\text{Totale (DR + DP+ T)}} \times 100$$

Etablissement de la carte génétique

La fréquence de recombinaison (R%) peut être utilisée comme mesure de la distance entre 2 gènes sur un chromosome.

Références

AMEUR AMEUR Abdelkader (2015). Génétique générale. Editions Al-Djazair

EBERHARD PASSARGE. (2008). Atlas de poche de génétique. 3^{ème} édition. Médecine-science, Flammarion.

Winter P.C, Hickey G.I. & Fletcher H.L. (2006). L'essentiel en génétique. BERTI éditions, Paris.