

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).

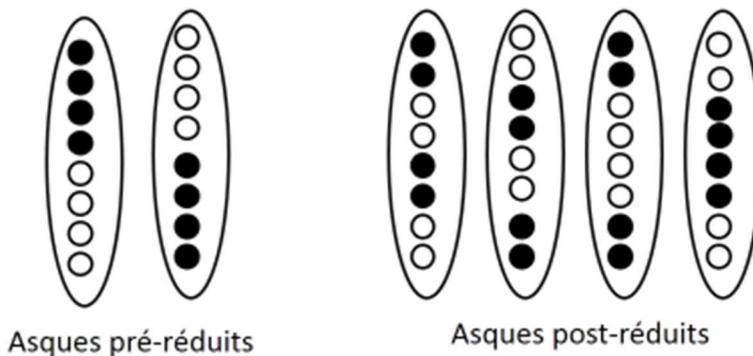
L'ordre de spores dans l'asque, reflète l'organisation des bivalents à la méiose.

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.

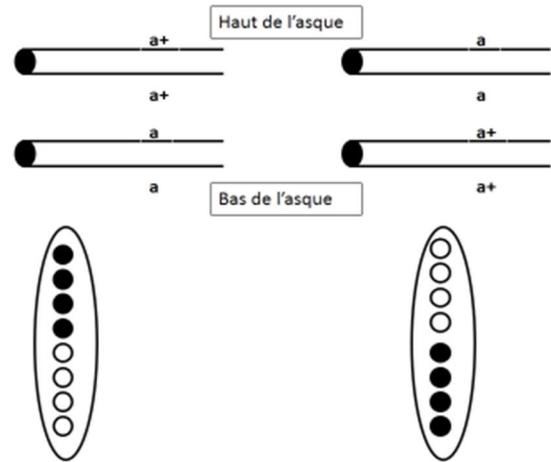
Mais donne 6 types d'asques selon qu'un crossing-over est survenu ou non entre le locus du gène et son centromère :

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



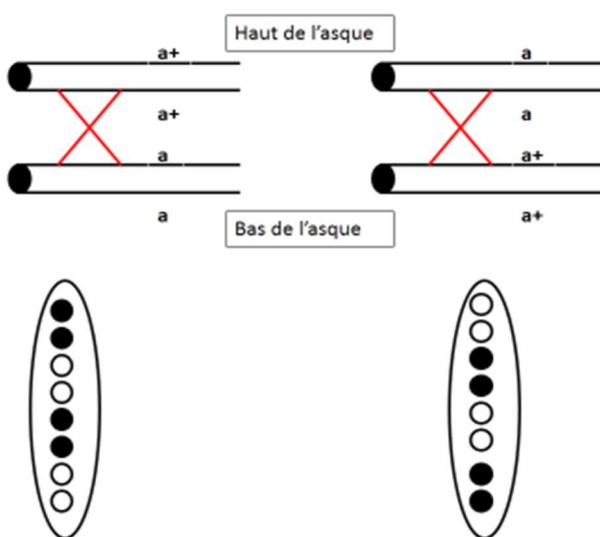
Asques pré-réduits

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**.

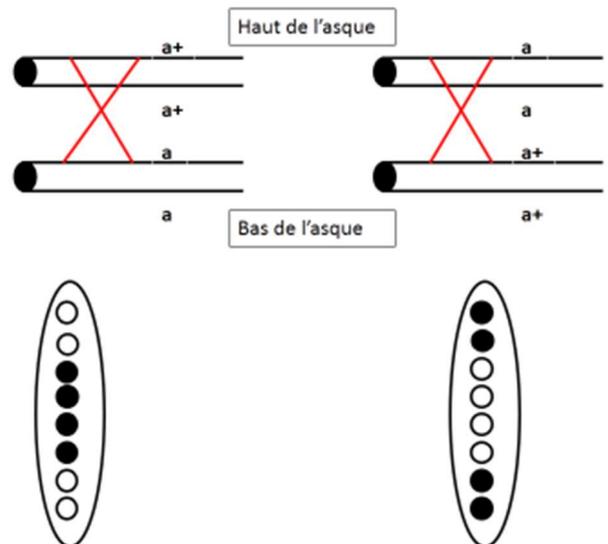


Asques post-réduits

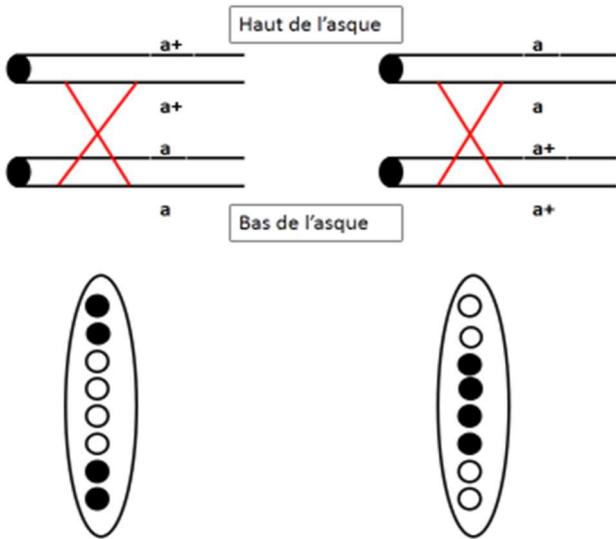
Il y a un unique **crossing-over** entre le gène et le centromère. Les deux allèles (a^+) et (a) sont séparés à la **deuxième division méiotique** ce qui se traduit par l'observation d'asques où les quatre spores du haut sont différents entre elles et les quatre spores du bas également : **demi-asques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



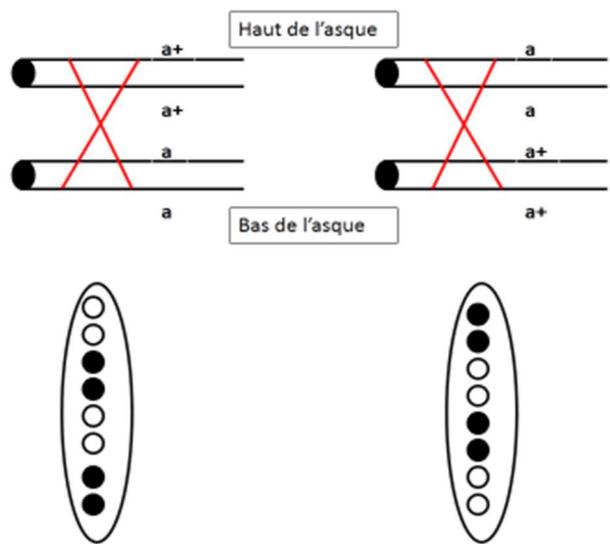
Crossing-over entre chromatides 2 et 3



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

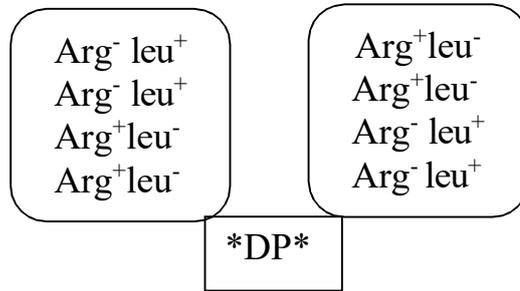
Pour les deux caractères génétiques (2 gènes), l'analyse méiotique chez les haploïdes a permet de classer les asques en 3 classes quel que soit le cas des gènes (soit liés ou indépendants)

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 $Arg^+ leu^- \times Arg^- leu^+$

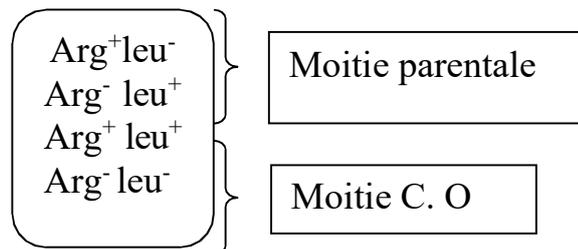
Produits :



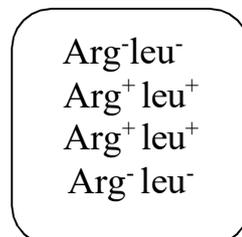
2^{ème} type d'asque : la moitié des spores au même phénotype que celui des parents par contre l'autre moitié est **recombinées** c'est-à-dire issue d'un crossing-over, ce type est appelé « **Tétra types** » (T)

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.