

Visualisation des brassages au cours de la méiose chez un haploïde : Sordaria

Brassage génique par la méiose et la fécondation - T.P.

➤ Avant-propos

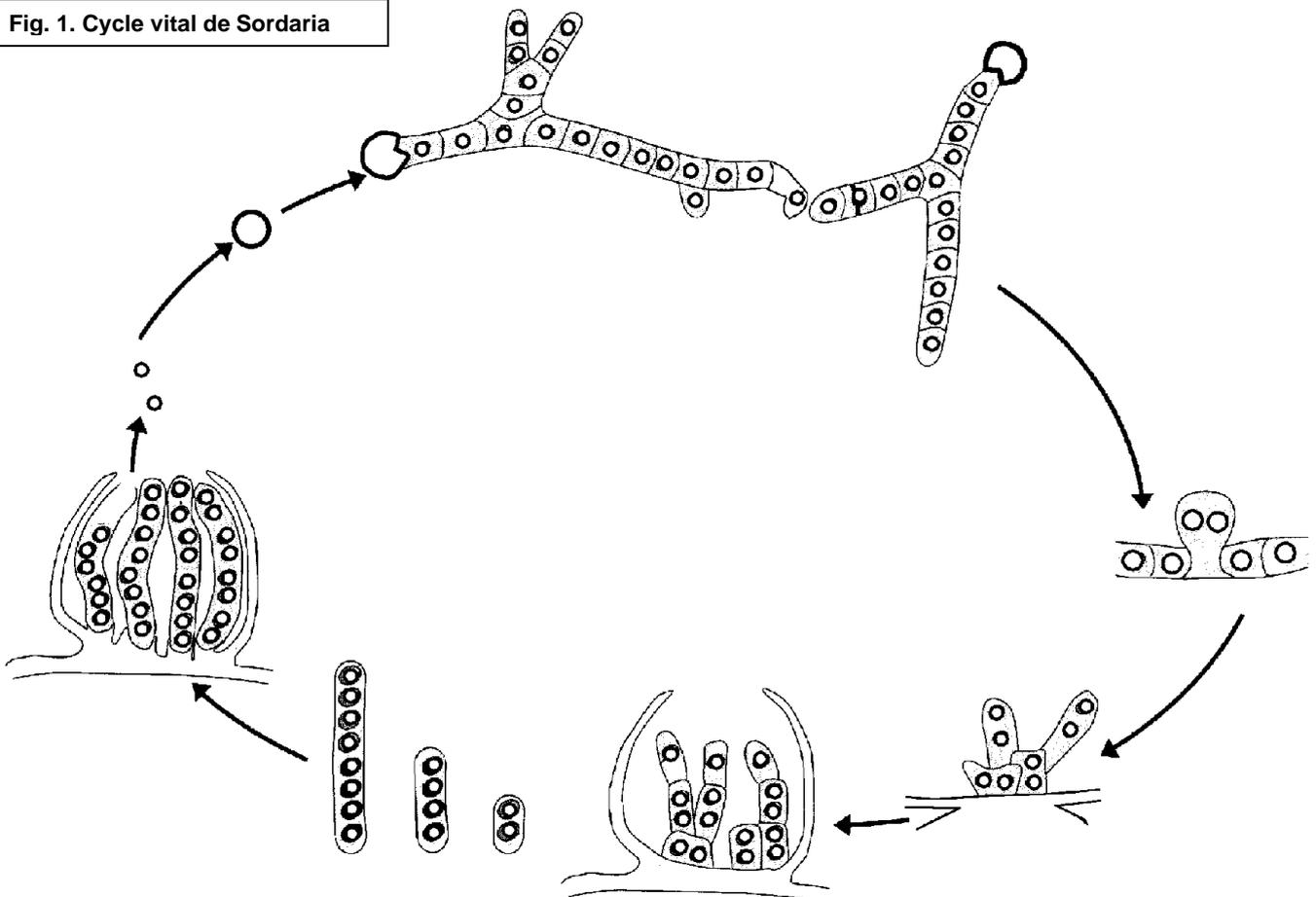
- Croiser (ou hybrider) deux souches (différentes par un ou plusieurs caractères héréditaires) d'une espèce, c'est les faire se reproduire entre elles par voie sexuée et étudier la transmission de ce (ou ces) caractères héréditaires dans la descendance.
- Effectuer du monohybridisme, c'est choisir de n'étudier la transmission que d'un seul caractère déterminé par un seul gène (même si les souches diffèrent par d'autres caractères, ce qui n'est pas toujours le cas).
- Le double intérêt d'utiliser Sordaria (le cycle de développement a été étudié et est connu) :
 - les spores sont issues de mitoses en stade haploïde, chacune ne contient donc qu'un exemplaire du gène considéré, donc un seul allèle, le phénotype observé traduit directement le génotype.
 - les produits des divisions (les spores) sont alignés chez les Ascomycètes, cela permet de retracer le comportement des chromosomes lors des différentes divisions, c'est un cas exceptionnel dans le monde vivant.

A. Observations d'une hybridation souche sauvage - souche albinos

- Pour effectuer ce croisement on utilise deux souches de Sordaria.
- La souche sauvage dite « normale » (allèle G_2) possède des spores de couleur noire, phénotype des allèles normaux des gènes qui dirigent la synthèse du pigment sombre (voir ultérieurement le document B).
- La souche « albinos » à spores blanches, possède l'allèle muté (G_2m) du gène, mutation qui rend impossible la synthèse du pigment.
- Pour éviter la formation des périthèces dont les asques seraient homogènes, on utilise des souches possédant une mutation qui empêche l'autofécondation.

►► Réaliser une première observation microscopique au fort grossissement, d'une préparation d'asques hybrides étalés. Compléter le schéma du cycle vital de Sordaria (fig. 1), noter les phases haploïdes et diploïdes, en sachant que cette espèce possède 7 chromosomes. Dessiner quelques asques des différents types en situation.

Fig. 1. Cycle vital de Sordaria



» À l'aide des informations fournies page 1 et de l'étude du cycle vital de *Sordaria*, indiquez quels sont les deux facteurs qui privilégient l'étude de *Sordaria* au lycée alors que ce type d'être vivant est exceptionnel.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

» À l'aide de couleurs, compléter les schémas des 6 types observés (fig. 3). Combien de divisions sont nécessaires pour obtenir les 8 spores contenues dans l'asque.

- » Repérer et nommer les divisions cellulaires sur le schéma de la fig. 2.
- » La germination des spores est-elle un phénomène de reproduction conforme ou de reproduction sexuée ?

Fig. 2. Évolution de la quantité d'ADN par noyau au cours des divisions successives subies par le noyau de fécondation.

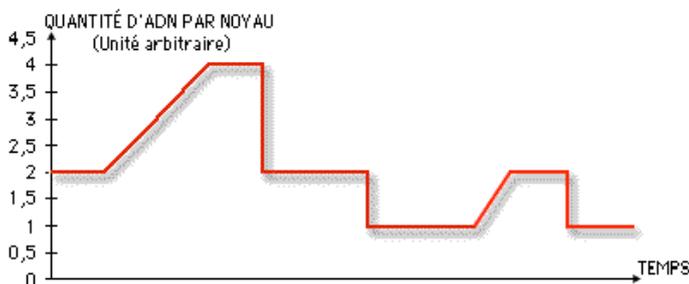
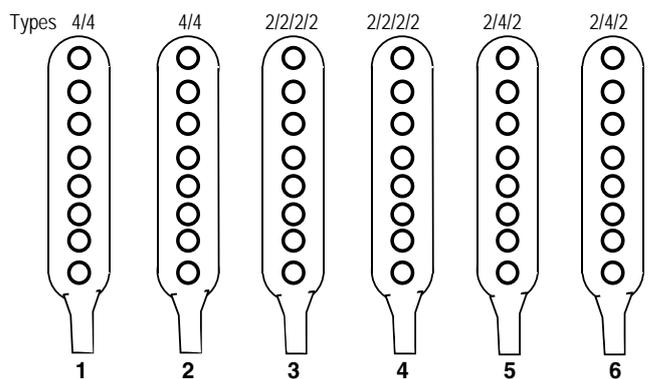


Fig. 3. Différents types d'asques hétérogènes selon la position des spores noires et albinos dans un asque



» Dénombrer les catégories d'asques de chaque type observables au microscope à partir du schéma tiré d'une photographie (document A), calculer les pourcentages pour chaque type. Ce dénombrement peut être réalisé manuellement à l'aide de la photographie A proposée en annexe (dans ce cas compléter la 3^e ligne du tableau). Nous proposerons de réaliser ce dénombrement à l'aide du logiciel « Mesurim » qui possède une fonction « Comptage ». Se reporter à la fiche technique disponible sur le site SVT à l'adresse : <http://www.jpb-imagine.com/Sharjah/communsvt/Mesurim/MesurFichTech.html>

TYPES D'ASQUES	1	2	3	4	5	6
DISPOSITION	4/4		2/2/2/2		2/4/2	
DÉNOMBREMENT MANUEL À partir du document photographique A reporter les numéros des asques de chaque type.						
TOTAL / 68						
TAUX						

» Conclure en indiquant la loi qui semble régir la répartition des différents types d'asques.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B. Interprétation la disposition des spores dans les asques 1 et 2 dits 4/4

» À partir de vos connaissances sur la méiose, sur la fécondation et sur le cycle de développement de *Sordaria*, expliquer la disposition des spores dans les asques 1 et 2 (ce sont des asques dits 4/4 soit 4 noirs / 4 blancs ou 4 blancs / 4 noirs).

À cette fin, schématiser sur le document B le comportement de la paire de chromosomes impliqués, issus de la fécondation (fusion du dicaryon = groupe de deux noyaux) et compléter en écrivant un petit paragraphe bilan ci-dessous.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

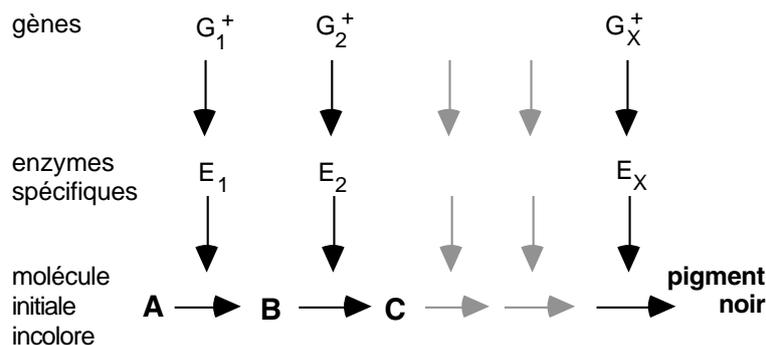
C. Interprétation la disposition des spores dans les asques 3 et 4 dits 2/2/2/2

» À partir des documents et en comparaison avec les résultats précédents, proposer une hypothèse pour expliquer la disposition des spores dans les asques 3 et 4 (ce sont des asques dits 2/2/2/2 où alternent 2 noirs et 2 blancs).

À cette fin, interpréter les documents proposés, schématiser sur le document C le comportement de la paire de chromosomes impliqués, issus de la fécondation (fusion du dicaryon = groupe de deux noyaux) et compléter en écrivant un petit paragraphe bilan (répondre page suivante).

La couleur, naturellement sombre, des spores de ce champignon résulte de la synthèse progressive d'un pigment noir. Chaque étape du processus est catalysée par une enzyme spécifique contrôlée par un gène différent.

Figure 4.



Les chercheurs ont isolé des souches différentes de *Sordaria*, à spores claires, possédant un seul allèle muté *m* de l'un des gènes mentionnés, mutation suffisante pour créer une déficience enzymatique bloquant la synthèse du pigment noir.

Au cours de recherches sur le polyallélisme chez *Sordaria*, on cherche à déterminer le positionnement des gènes par des expériences d'hybridation. Les différences de répartition dans la couleur des spores obtenues ont conduit à proposer, pour les gènes G_1 et G_2 les localisations représentées sur la figure 5.

Figure 5. Caryotype haploïde de l'espèce



Figure 6. Expériences d'hybridation et résultats observés

HYBRIDATION RÉALISÉE Seuls les chromosomes concernés sont schématisés.		RÉSULTAT OBSERVÉ SUR UN BOUQUET D'ASQUES ÉTALÉS Seuls les asques mûrs et typiques ont été reproduits.
<p>Souche G_1^+</p>	<p>Souche $G_1 m$</p>	
<p>Souche G_2^+</p>	<p>Souche $G_2 m$</p>	

Interprétation des documents

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bilan sous forme d'un petit paragraphe

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D. Faire un bilan des mécanismes qui assurent un brassage génétique, mis en évidence par les données expérimentales

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

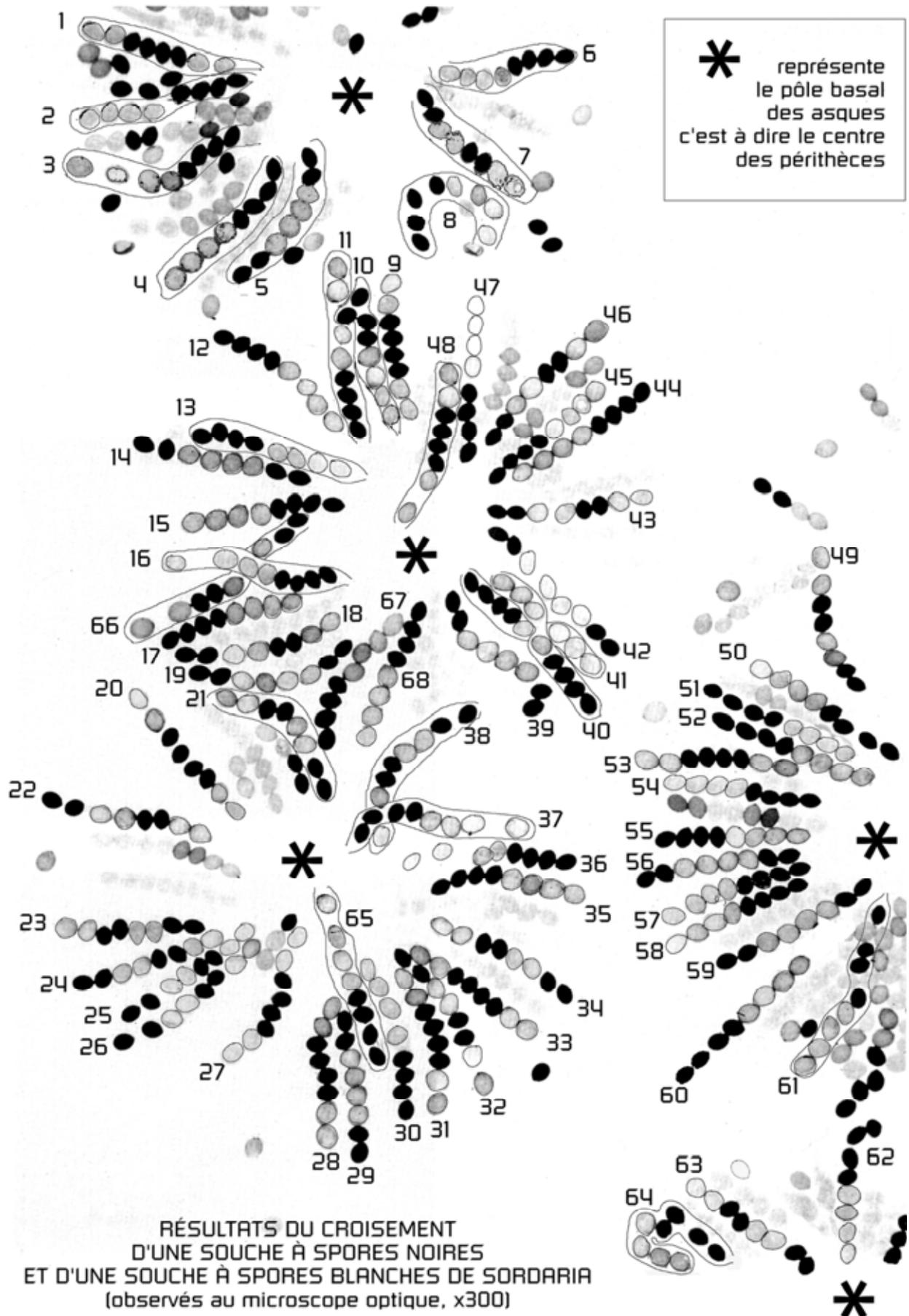
.....

.....

.....

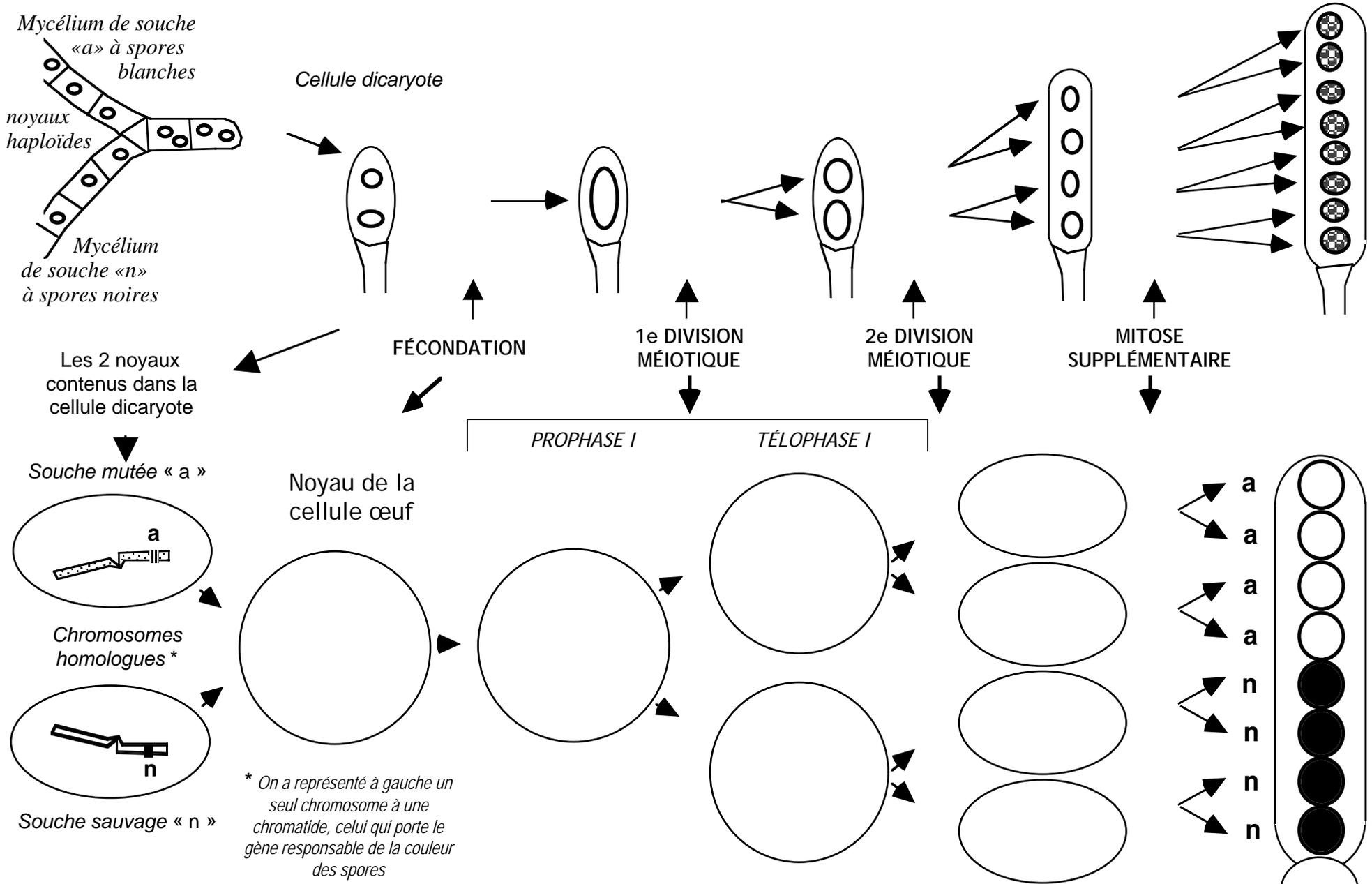
.....

Document A



Document B - INTERPRETATION DES RANGEMENTS DE SPORES DANS LES ASQUES DE TYPE 1 (4 / 4) CHEZ SORDARIA

FUSION DE DEUX FILAMENTS MYCÉLIENS Souche mutée « a » et souche sauvage « n »	CELLULE ŒUF, 1 noyau à 2n chromosomes	ASQUE, 2 noyaux à n chromosomes	ASQUE, 4 noyaux à n chromosomes	ASQUE MÛR, 8 spores
--	--	------------------------------------	------------------------------------	------------------------



Document C - INTERPRÉTATION DES RANGEMENTS DE SPORES DANS LES ASQUES DE TYPE 3 (2/2/2/2) CHEZ SORDARIA

FUSION DE DEUX FILAMENTS MYCÉLIENS Souche mutée « a » et souche sauvage « n »	CELLULE ŒUF, 1 noyau à 2n chromosomes	ASQUE, 2 noyaux à n chromosomes	ASQUE, 4 noyaux à n chromosomes	ASQUE MÛR, 8 spores
--	--	------------------------------------	------------------------------------	------------------------

