

TP Lycée/Université Points communs et différences, points de rupture

enquête réalisée auprès de 65 élèves de L1

	TP Fac	TP Lycée
Accompagnement	+	+
Autonomie	+	-
Pratique Manipulations	-	+
Complexité	+	-

Différences

TP à l'Université

Complexité, consigne

Plus complexes

Plus d'informations

Plus poussés

Plus complets

Plus concrets et intéressants

Plus nombreux et pointilleux

Plus de matériel (2)

Plus sécurisés

Equipements plus perfectionnés

Un objectif clairement identifié

Différences

TP Université

Pratique, manipulations

Moins de pratique 3

Plus de théorie 2

Moins actif, plus de temps à écrire et dessiner qu'à manipuler

Mélange cours TP à la différence lycée que TP

Différences

TP à l'Université

Autonomie

Plus par nous-mêmes

Plus de travail

Plus d'autonomie (3)

On nous laisse plus chercher avant
de donner la réponse

Plus de temps pour réfléchir et
échanger

Différences

TP Lycée

Consignes

Autonomie

Trop denses

Générateurs de stress

Trop de consignes

Pas d'échanges avec les autres groupes

Professeurs pas toujours disponibles

TP plus variés

Plus courts

Peu de souvenirs du fait de parcours
d'orientation différents depuis le Bac ou
ne sont pas diplômés du Bac S

Points communs 36 réponses

- Schémas
- TP dans la continuité de ce que l'on a fait
- Observations microscope (2)
- Manipulations
- Même matériel (4)
- Pas assez de manips
- Encadrement est le même
- Déroulement est le même
- Binômes
- Blouse
- Beaucoup de manipulations
- Matières presque mêmes
- Matières différentes
- Consignes
- Bonne humeur, professeurs à l'écoute des élèves

Echanges de pratiques: quels regards sur les méthodes et les contenus?

Lycée

TP Type ECE : démarche, stratégie
Travail et évaluation par compétences
Beaucoup de numérique, de moyens

Université

Progression pédagogique et progression dans la « technicité »

(L1 beaucoup d'observation-problème logistique.../L2/L3)

Progression dans le type de compte-rendu (L1 : dessins annotés rendant compte du « faire », L3 article scientifique).

Sciences de la Terre idem (présentation TD, puis TP questions....).

Pas de numérique

Peu de moyens en L1

Points positifs

Lycée

Autonomie, liberté dans les productions attendues, stratégies, outils et méthodes

Différenciation, coups de pouce

Université

Du temps pour faire les questions les manipulations, un vrai accompagnement, les profs répondent à toutes les questions, une correction complète est faite

Points négatifs

Lycée

Manque de rigueur dans la rédaction, la schématisation, les calculs (même simples), la technicité, manque d'entraînement, de répétition, trop de contenu dans un TP

Université

Manque d'autonomie : car questionnement très guidé, cadré. Réponses cadrées dans des fiches à trous.

Pas de véritable problématique à résoudre, souvent en L1 une illustration du cours

Bilan des échanges TP en biologie cellulaire

Un enrichissement mutuel pour les deux communautés d'enseignants
Des pratiques pédagogiques différentes qui permettent de développer des compétences similaires

Des points de rupture méthodologiques et conceptuels :

- compétences transversales et disciplinaires non maîtrisées
- méconnaissance de l'ensemble de l'offre de formation à l'Université
- perception erronée de l'autonomie
- manque de rigueur
- manque de connaissances des techniques

Pistes d'action à mener sur les trois années du lycée

Utilisation des heures d'AP pour développer les compétences suivantes : maîtrise de la langue et du vocabulaire scientifique, prise de notes, argumentation, gestion du temps

Approfondir les connaissances techniques pour une exploitation plus rigoureuse des documents (principe du cours-TD)

Communiquer régulièrement sur les parcours de formation

Piste d'action à mener à l'université

Prise en compte de la réforme du lycée

- dans la construction des parcours du cycle Licence
- intégration des enseignants de lycée dans la réflexion sur les compétences

Piste de travail et de réflexion pour les professeurs :

Quels apports en AP pour aménager nos TP et être plus proches des exigences de l'Université ?

- Connaissance des techniques (colorations, PCR, électrophorèses....)
- Décloisonnement des disciplines : compétences transversales : calculs...

4 sujets sur tables

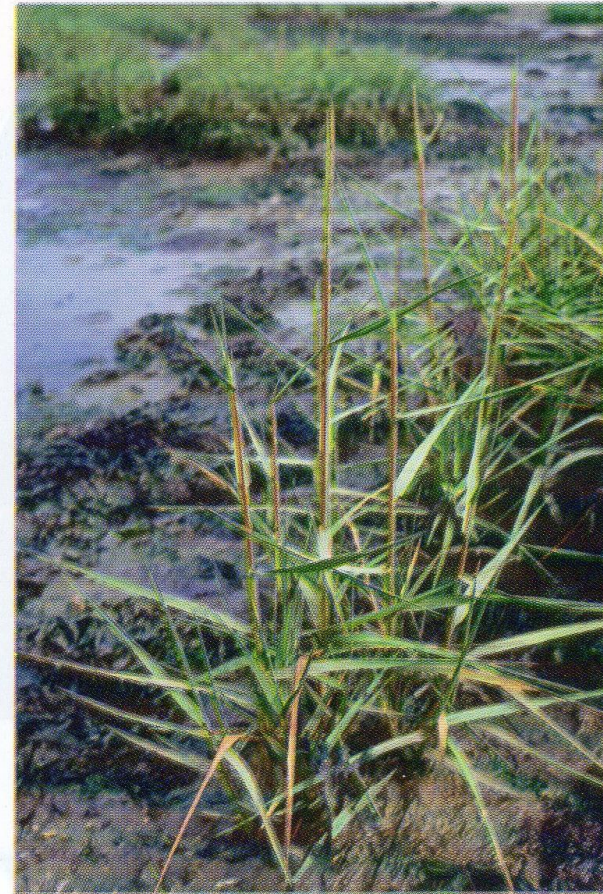
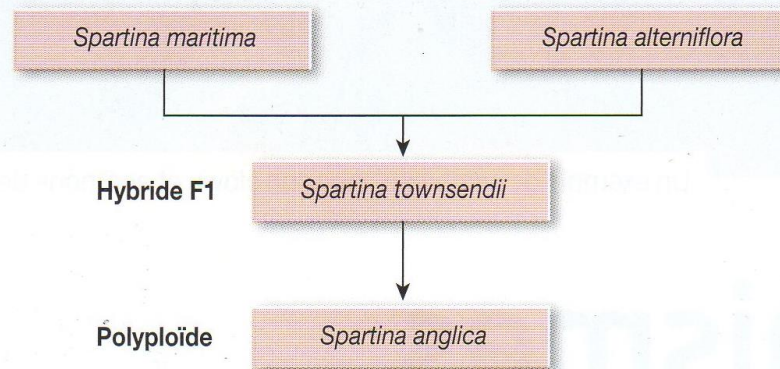
1 tableau à compléter: obstacles de compréhension pour nos élèves, remédiation

Exemple 1 Un mécanisme de diversification des génomes

A Un exemple d'espèce polyploïde

● La spartine maritime (*Spartina maritima*, $2n = 60$) a été décrite au début des années 1800 dans les marais salants des côtes anglaises. En 1829, *Spartina alterniflora* ($2n = 62$), une espèce originaire d'Amérique, est introduite en Angleterre. Les deux espèces s'hybrident et produisent alors une nouvelle espèce nommée *Spartina townsendii*. Un appariement incorrect des chromosomes parentaux lors de la méiose rend cet hybride stérile ; sa reproduction asexuée efficace lui a toutefois permis de s'étendre.

Très rapidement, une plante fertile, issue de *Spartina townsendii*, est apparue. Cette nouvelle plante a été nommée *Spartina anglica* (photographie ci-contre). Celle-ci possède deux lots complets de chromosomes parentaux ; on dit que c'est une espèce **polyploïde**. La méiose se déroule alors normalement.



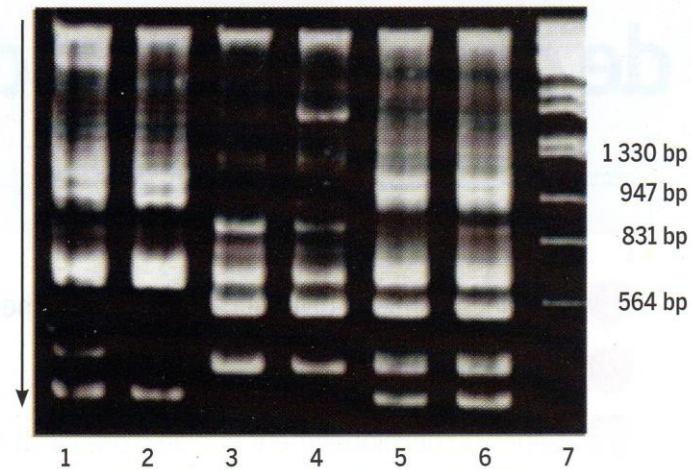
Montrer que l'électrophorèse de l'ADN apporte une preuve de l'histoire de cette espèce (Bordas TS)

- L'électrophorèse de l'ADN est une technique couramment utilisée pour caractériser l'ADN d'une espèce ou même d'un individu.

Les molécules d'ADN sont fragmentées par des enzymes puis placées dans un gel soumis à un champ électrique : les fragments, chargés négativement, migrent alors à des vitesses différentes, en fonction de leur masse et donc de leur longueur. On obtient finalement une succession de bandes qui caractérise l'ADN de chaque espèce.

Des chercheurs ont appliqué cette méthode à l'ADN des spartines. Le document ci-contre montre le résultat obtenu : les solutions contenant des fragments d'ADN amplifiés par PCR ont été déposées à la base du gel (chaque numéro correspond à un individu).

La ligne de référence, réalisée avec des fragments de longueur connue, permet de déterminer la taille des différents fragments (exprimée en paires de bases, notées bp).



Gel d'électrophorèse de fragments d'ADN

1 et 2 : *Spartina alterniflora* ; 5 et 6 : *Spartina anglica* ;
3 et 4 : *Spartina maritima* ; 7 : ligne de référence.

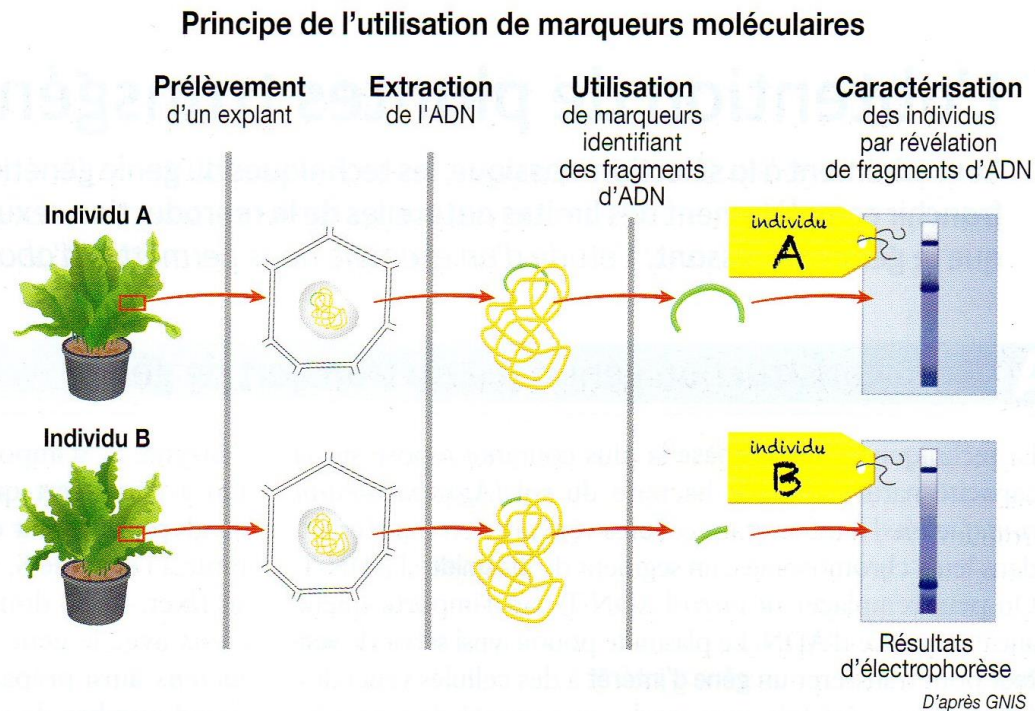
D'après A. Baumel, M.-L. Ainouche et J.-E. Levasseur.

Exemple 2 Marqueurs moléculaires

B La biologie moléculaire au service de la création végétale

- La découverte de la structure de l'ADN, dans les années 1950, a ouvert la voie à l'étude très précise du génome des plantes cultivées. On a ainsi mis au point des techniques de marquage moléculaire. Un **marqueur moléculaire** est une sorte d'étiquette associée à un secteur d'une molécule d'ADN. Sa présence peut être révélée par l'**électrophorèse** des fragments d'ADN obtenus après digestion par des **enzymes de restriction**.

Selon le génotype des cellules, les bandes correspondant aux divers fragments d'ADN pourront exister ou non et occuperont des positions variables sur le gel d'électrophorèse. Le repérage de ces bandes permet donc de connaître le génotype de la plante étudiée.

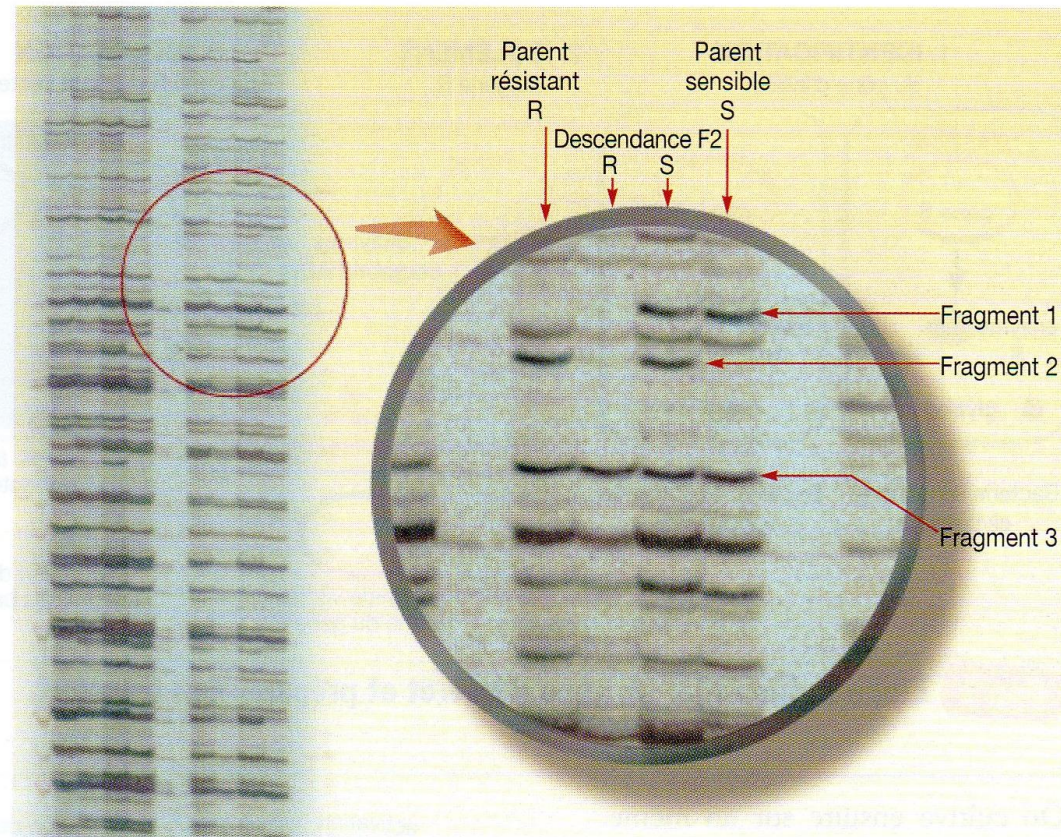


Interprétez les résultats du test permettant de sélectionner les individus résistants au mildiou. Montrez que l'utilisation des marqueurs moléculaires permet d'accélérer la sélection de variétés intéressantes

- La sélection assistée par marqueurs est aujourd'hui couramment utilisée, car elle permet de gagner plusieurs années dans le processus de création variétale. L'illustration ci-contre en donne un exemple.

On croise une variété de tournesol sensible au mildiou [S] et une variété résistante à cette maladie [R]. Pour trier, parmi les plantules issues de ce croisement, celles qui sont porteuses du gène de résistance au mildiou, on peut les cultiver et comparer leurs phénotypes... mais cela prendra plusieurs mois. On peut aussi comparer directement leurs génotypes en utilisant un marqueur moléculaire lié au gène de résistance.

Le fragment 1 caractérise le gène de sensibilité au mildiou. Les fragments 2 et 3 sont indépendants de ce caractère.

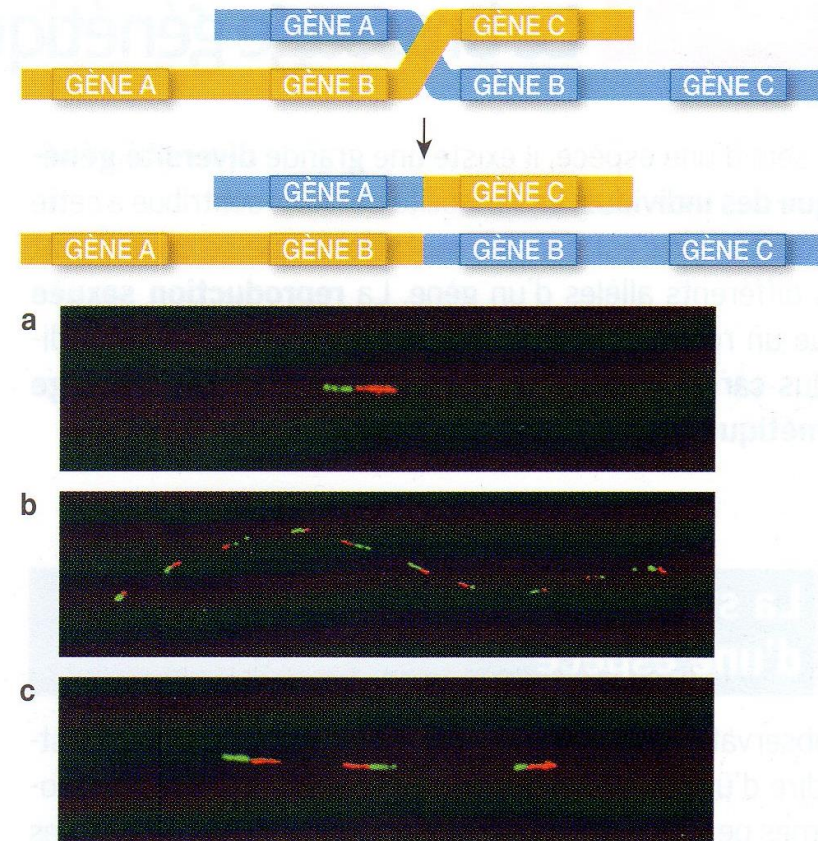


Exemple 3 Des accidents chromosomiques sources de diversité génétique

Montrer qu'un accident chromosomique peut aussi s'avérer positif (Bordas)

- Au cours de la prophase I de méiose, il peut arriver qu'un échange se produise entre deux portions non parfaitement homologues des chromosomes appariés. On parle de *crossing-over inégal* (*schéma ci-contre*). À la suite de cet accident, un chromosome possède une portion de chromosome en double, alors que son homologue a perdu une partie de l'information qu'il portait. Un gamète peut donc hériter d'un chromosome porteur de deux exemplaires d'un même gène.
- Pour déterminer le nombre de copies du gène **AMY1** (responsable de la production d'une **enzyme**, l'amylase, impliquée dans la digestion de l'amidon), des chercheurs ont mis en contact l'ADN de sujets avec deux sondes fluorescentes reconnaissant spécifiquement le gène **AMY1**. Cette technique a été appliquée au Chimpanzé ainsi qu'à diverses populations humaines se distinguant par un taux de sécrétion plus ou moins important de l'amylase :
 - **a** : Chimpanzé (qui se nourrit de fruits, de feuilles, d'insectes).
 - **b** : Individu d'une population ayant une alimentation riche en céréales ou tubercules.
 - **c** : Individu d'une population au mode de vie de type chasseur-cueilleur.

(D'après G.H. Perry, 2007)



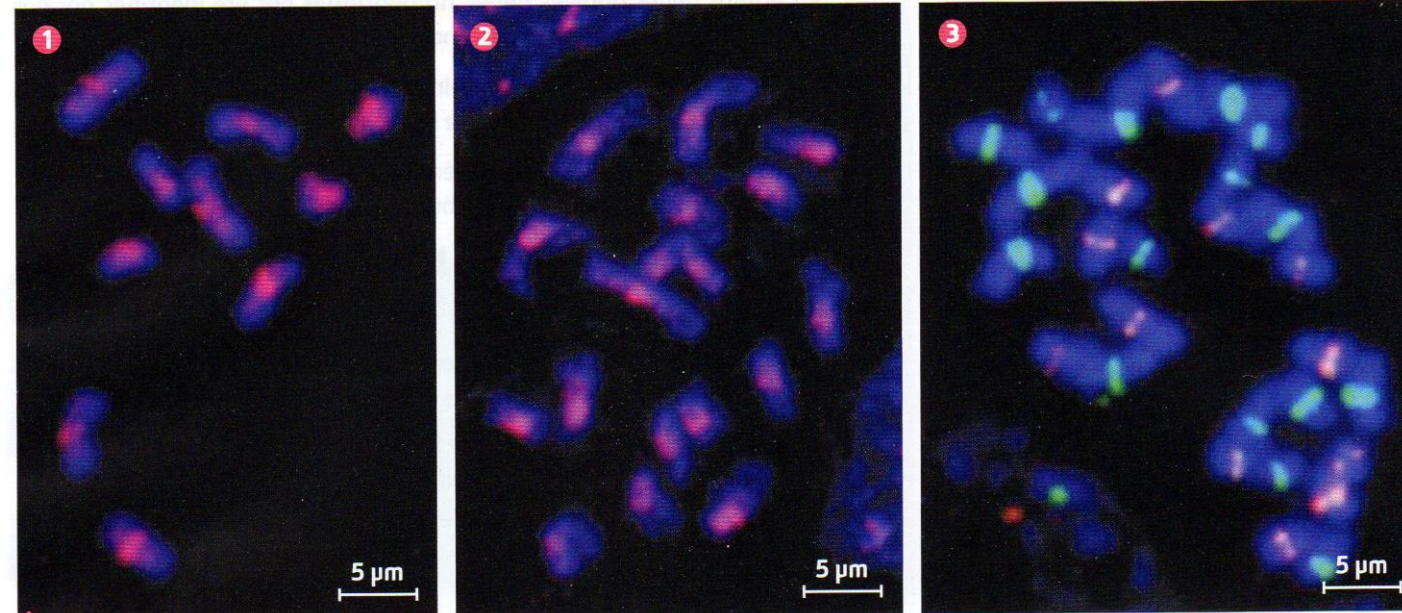
Images **FISH** obtenues (correspondant à un seul chromosome)

Doc. 3 Origine et mise en évidence d'une duplication génique.

Exemple 4 Relever les arguments qui indiquent que *Brachypodium phoenicoides* est un hybride polyploïde. Réalisez un schéma expliquant la formation du génome de *B. phoenicoides* (Nathan)

► Les plantes du genre *Brachypodium* appartiennent aussi à la famille des Poacées. Il en existe une douzaine d'espèces qui sont relativement communes autour de la Méditerranée et en Europe de l'Est.

► L'hybridation génomique *in situ* (GISH) permet de voir si des chromosomes d'un organisme sont présents chez d'autres organismes ou si un organisme est un **hybride**.



b Les génomes des trois espèces de brachypode.

1 *B. distachyon* ($2n = 10$) 2 *B. sylvaticum* ($2n = 18$) 3 *B. Phænicoides* ($2n = 28$).

En 3 seulement, les chromosomes identiques à ceux de *B. distachyon* sont marqués avec du rose et ceux identiques aux chromosomes de *B. sylvaticum* sont marqués avec du vert.

► On estime que 70 % des espèces végétales sont **polyploïdes**. Elles résultent souvent d'anomalies lors de la méiose qui peuvent se produire au sein de la même espèce (auto-polyploïdie) ou suite à une hybridation entre deux espèces

(allopolyploïdie). Ainsi, la Pomme de terre ou le Coton sont tétraploïdes, le Blé et l'Avoine sont hexaploïdes, la Canne à sucre et le Fraisier sont octoploïdes.

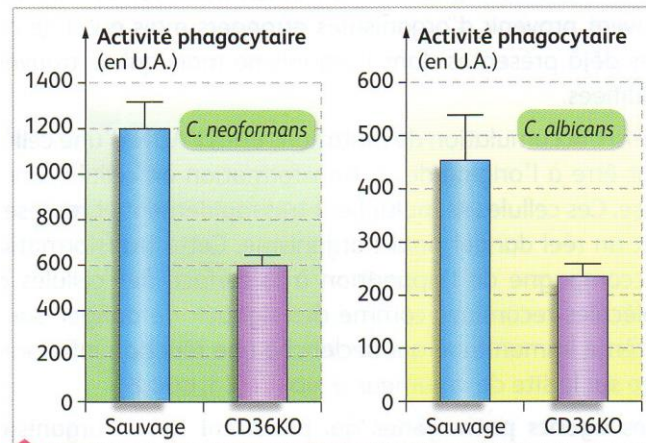
Relever les informations montrant que l'immunité innée fait intervenir des mécanismes de reconnaissance non spécifiques des pathogènes (Nathan)

2 Immunité innée et diversité des pathogènes

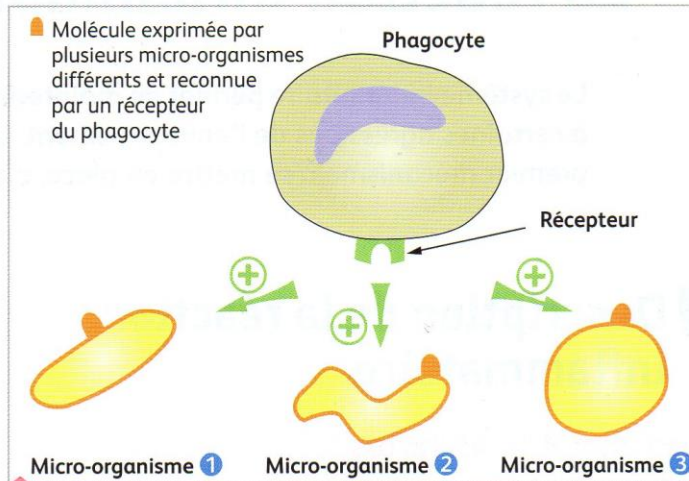
Un organisme est susceptible de répondre au cours de sa vie à une immense diversité de pathogènes. Cela est rendu possible grâce aux macrophages qui possèdent des récepteurs capables de reconnaître des molécules présentes à la surface de nombreux micro-organismes.

On cherche à identifier précisément les mécanismes moléculaires de reconnaissance des pathogènes par les cellules de l'immunité innée.

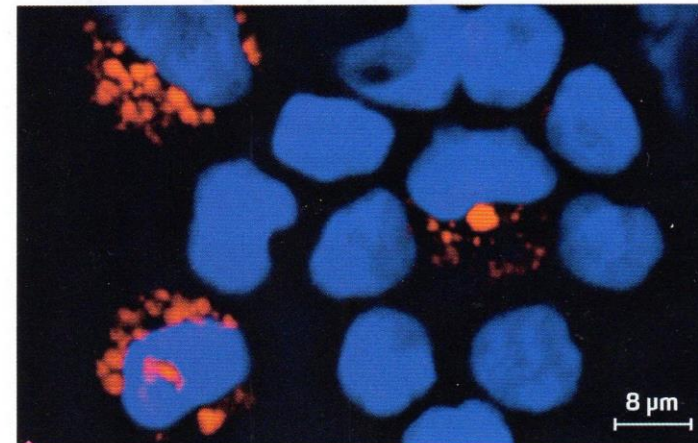
On s'intéresse à une souche de souris CD36KO particulièrement sensible aux infections par les champignons. On identifie chez ces souris l'absence d'un récepteur membranaire à une molécule appelée **bêta-glucane**. On évalue l'activité phagocytaire de macrophages de souris sauvages et de souris CD36KO en présence de deux champignons : *Candida albicans* et *Cryptococcus neoformans*.



b Activité phagocytaire de macrophages en contact avec deux champignons.



a Principe de la reconnaissance entre un récepteur et une molécule étrangère.



c Récepteurs aux pathogènes (en rouge) sur une cellule de l'immunité innée (en bleu) (microscopie à fluorescence).