



# CHROMOSOMES DIDAC 13336 / 13337

NOTICE



Retrouvez  
l'ensemble  
de nos gammes sur :  
[www.pierron.fr](http://www.pierron.fr)

 **PIERRON**  
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

**PIERRON - ASCO & CELDA** • CS 80609 RÉMELFING • 57206 SARREGUEMINES Cedex France

**Tél.** : 03 87 95 14 77 • **Fax** : 03 87 98 45 91

**E-mail** : [education-france@pierron.fr](mailto:education-france@pierron.fr)

### **Le kit unitaire (13336) comprend :**

- 2 lots bleus de 3 chromosomes + 1 chromosome sexuel + 1 fragment de chromatide (série de chromosomes d'origine paternelle)
- 2 lots oranges de chromosomes + 1 chromosome sexuel + 1 fragment de chromatide (série de chromosomes d'origine maternelle)
- 4 lots de 8 tiges-attaches représentant les centromères (8 bleus et 8 oranges)
- 24 pièces présentes dans différentes formes (4) = les « gènes » et couleurs (3) = leurs allèles

### **Le kit « classe » (13337) est composé de 6 kits unitaires**

Les différents éléments sont assemblés en grappes et doivent être détachés avec précaution à l'aide de ciseaux. Ils seront alors soigneusement rangés et classés par catégories afin de ne pas les égarer. Chaque élément est associé à une lettre code servant à son identification. Veiller à bien découper les pièces correspondants aux tiges-attaches.

Remarque 1 :

Chaque chromosome est présenté avec ses deux chromatides

Remarque 2 :

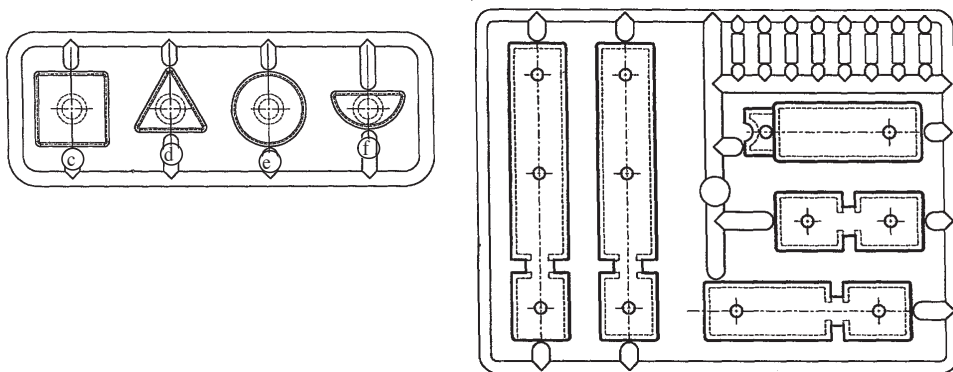
La teinte des chromosomes ne signifie rien de réaliste, mais permet éventuellement de les situer selon leur origine paternelle ou maternelle.

Remarque 3 :

Le plus petit chromosome permet de présenter un caryotype féminin ou masculin.

En l'enlevant, on obtient un caryotype féminin; en ôtant le chromosome légèrement plus grand, le caryotype masculin.

Composition pour le lot d'origine paternel ou maternel :



## Objectifs

Ce kit offre diverses possibilités permettant à l'élève d'aborder, en situation d'autonomie, les notions suivantes :

- La reproduction conforme des chromosomes
- La formation des gamètes : la réduction du nombre chromosomique
- La diversité des gamètes obtenus
- La fécondation et le rétablissement du nombre de chromosomes : 46
- Les gènes situés sur les chromosomes homologues n'ont pas toujours la même information
- Le crossing over

Remarque :

- Selon les activités proposées, inutile de fournir tous les chromosomes à l'élève. Pensez toutefois à ôter 1 chromosome parmi les 7
- Pour les activités 1 à 10 : un bâtonnet = une chromatide
- Pour toutes les autres activités : un bâtonnet = un chromosome

## ACTIVITÉ n°1 : Reproduction conforme

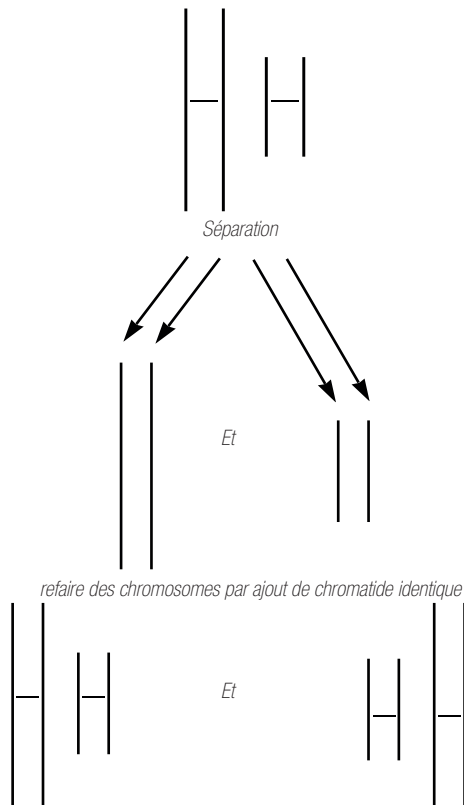
Préparation :

- 4 éléments attachés par paires = 2 chromosomes, par exemple pièces A, B et 2 x E liés
- + d'autres éléments de même taille = les chromatides A, B et 2 x E
- + les tiges-attaches nécessaires

### Activité :

Les élèves séparent les chromosomes en chromatides.

Refaire le chromosome par ajout de la chromatide correspondante



## ACTIVITÉ n° 2 : Gènes et allèles

### Objectif :

**Montrer que 2 gènes situés au même endroit sur 2 chromosomes homologues ne contiennent pas forcément la même information.**

On peut étudier les groupes sanguins du système A, B, O, commandés par un gène situé sur la paire chromosomique n° 9.

Ce gène possède 3 allèles A, B et O.

L'élève aura été informé qu'il existe 3 formes de ce gène : les allèles A, B, et O codant pour des molécules ou antigènes a et b situées sur les globules rouges :

- Antigène a => groupe sanguin A
- Antigène b => groupe sanguin B
- Antigènes a et b => groupe sanguin AB
- Aucun antigène codé => groupe sanguin O

### Préparation :

**La grande paire de chromosomes, pièces A et B**

**Les 6 pièces rondes (gènes) avec les 3 couleurs (allèles)**

<b>Vert = allèle A</b>	<b>Chaque couleur = une information différente du même gène</b>
<b>Jaune = allèle B</b>	
<b>Blanc = allèle O</b>	

## Activité :

Chaque élève travaille sur un groupe sanguin et insère les 2 gènes sur sa paire chromosomique. On pourra ensuite mettre en commun dans un tableau :

Groupe sanguin	Présence sur les globules	Allèles	Autre possibilité
<b>A</b>	<b>Une molécule a</b>	<b>A + A</b>	<b>A + O</b>
<b>B</b>	<b>Une molécule b</b>	<b>B + B</b>	<b>B + O</b>
<b>AB</b>	<b>Une molécule a et une molécule b</b>	<b>A + B</b>	
<b>O</b>	<b>Pas de molécule</b>	<b>O + O</b>	

Le groupe sanguin AB prouve donc que les 2 gènes situés sur les chromosomes homologues ne contiennent pas la même information.

En déduire que les allèles A et B sont dominants, que O est récessif et que pour les groupes A et B existe l'autre possibilité :

A + O ; B + O.

### ACTIVITÉ n° 3 : Formation des gamètes

**Objectif :** Vérifier si l'élève a compris le processus de séparation des paires chromosomiques.

**Préparation :**

**4 chromosomes :**  
pièces A, B et 2 x E pour un groupe  
**ou**  
pièces A, B, D, E pour un autre

**Activité :**

Note le nombre de chromosomes de cette « cellule ».

Trouve le sexe de l'individu.

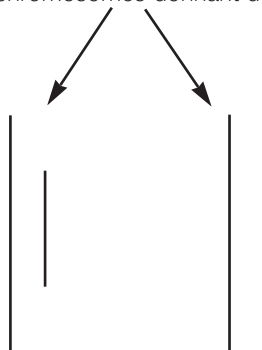
Fabrique des gamètes en précisant s'il s'agit de spermatozoïdes ou d'ovules.

Note le nombre de chromosomes obtenu par gamète.

Exemple :



Résultat : Cellule de l'ovaire à 4 chromosomes donnant des ovules à 2 chromosomes.



Ovule à 2 chromosomes    Ovule à 2 chromosomes

**ACTIVITÉ n° 4 : Les gamètes obtenus sont différents.**

**Objectif : Montrer la diversité des gamètes produits.**

**À fournir :**

**Une paire de chromosomes sexuels identiques ou non, XX ou XY, soit les pièces D et E pour un groupe 2x E pour un autre groupe d'élèves**

Remarque : Exemple avec les chromosomes sexuels seuls.

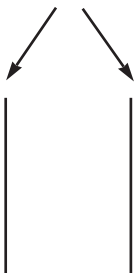
**Activité :**

Note le sexe.

Fabrique des gamètes. Spermatozoïde ou ovule ? Note le résultat obtenu



**Résultat :** tous les ovules ont un X



les spermatozoïdes ont un X ou un Y.





## ACTIVITÉ n°5 : Les gamètes sont tous génétiquement différents

**Objectif : Montrer que chaque gamète de même provenance contient des informations génétiques différentes.**

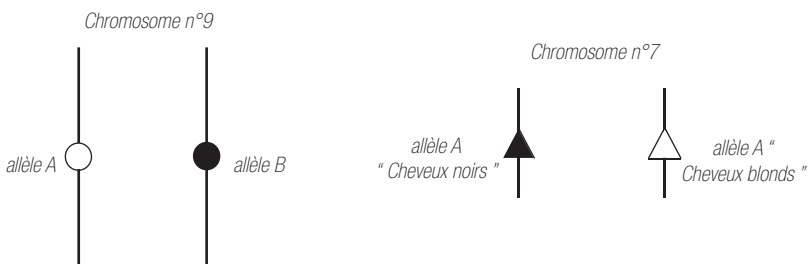
**Remarque :** on peut travailler avec les gènes des groupes sanguins, avec ceux de la couleur des cheveux, sur le chromosome n°7 (l'allèle noir domine le brun, qui domine lui-même l'allèle blond) ou avec ceux de la taille des pieds sur le 8e chromosome (les allèles « grand pied » et « petit pied » sont dominants ; présents ensemble, la taille des pieds sera moyenne).

**Préparation :**

**2 paires de chromosomes : pièces A, B, 2 x E et 2 gènes différents par la forme (○ et △) par exemple, en 2 couleurs.**

**Exemple :**

**Tous les élèves auront les mêmes gènes « couleur des cheveux » et « groupe sanguin » .**



**Activité :**

**Chaque élève note au départ sur sa feuille : le groupe sanguin et la couleur des cheveux : individu de cheveux noirs et de groupe sanguin AB**

**Puis il fabrique des gamètes et note le résultat des gènes obtenus.**

**Mise en commun : on devrait constater 4 cas différents.**

**Comment l'expliquer ? cela dépend de l'élève.**

**Chacun a séparé au hasard.**

**Exemple :**

un gamète avec les allèles A, « cheveux noirs »  
l'autre avec les allèles B, « cheveux blonds ».

ou

un gamète avec les allèles A, « cheveux blonds »  
et l'autre avec les allèles B, « cheveux noirs ».

## ACTIVITÉ n°6 : Montrer la diversité des gamètes obtenus

Même travail avec mise en commun en partant de 6 chromosomes avec 3 gènes différents : « groupe sanguin », « couleur des cheveux », « taille des pieds » .

## ACTIVITE n°7 : La fécondation rétablit le chiffre 46. Pourquoi suis-je né(e) garçon / fille ?

**Objectif :** Montrer que la fécondation assure l'appariement des paires chromosomiques paternelles et maternelles et en particulier les chromosomes sexuels.

### Préparation

aux garçons, la grande paire de chromosomes plus X et Y en bleu soit, les pièces A, B, D et E en bleu

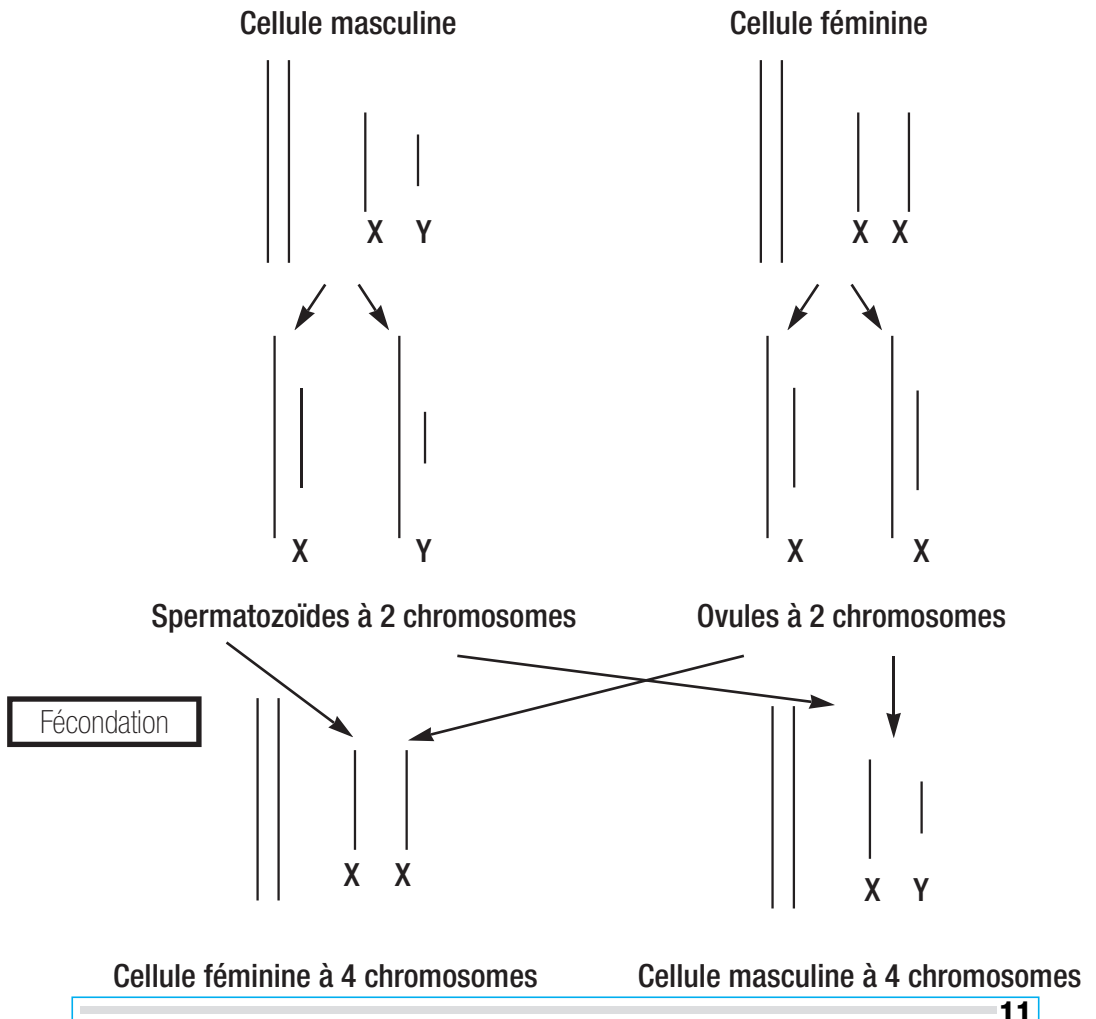
aux filles, la paire de chromosomes plus X et X en orange soit, les pièces A, B, 2 x E en orange

**Activité :**

Chaque élève fabrique ses gamètes, note sur sa feuille le nombre de chromosomes puis les garçons vont avec un de leurs « spermatozoïdes » obtenus vers « l'ovule » d'une fille. Ils « assurent la fécondation » et notent le résultat.

**Résultat :**

Gamètes à 2 chromosomes. La fécondation donne 4 chromosomes, sexe masculin ou féminin. Les couleurs des chromosomes permettent de visualiser l'appariement des chromosomes maternels et paternels.



## ACTIVITE n°8 : Chaque être est unique.

**Objectif :**

**Montrer que l'hérédité est une vaste loterie où le hasard intervient deux fois**

**Exemple : les enfants différents par le sexe et la couleur des cheveux**

**Préparation :**

4 chromosomes avec des gènes différents à préciser selon les garçons ou les filles :

forme 

- vert : cheveux noirs
- jaune : cheveux bruns
- blanc : cheveux blonds

Aux garçons : avec X et Y,

- soit les pièces A, B, D, E

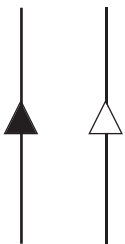
Aux filles : avec 2 X,

- soit les pièces A, B, 2 x E

**Les gènes doivent être insérés sur la grande paire de chromosomes (n°7) .**

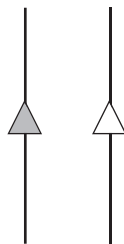
**Revoir l'activité n°5 à ce sujet.**

Garçons



= Père aux cheveux noirs

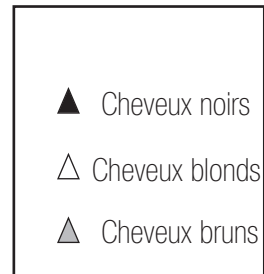
Filles



= Mère aux cheveux bruns

X Y

X X



**Activité : Chacun note au départ sur sa feuille, les « gènes » et la couleur des cheveux (caractère) du parent :**

Ex : garçon	Gènes cheveux noirs, cheveux blonds=> individu (père) aux cheveux noirs
Ex : fille	Gènes cheveux bruns, cheveux blonds=> individu (mère) aux cheveux bruns

Puis, chaque élève fabrique les gamètes, le garçon en choisit un et «va féconder un ovule» d'une fille. Après fécondation, noter le résultat sur une feuille.

Puis mise en commun au tableau => des enfants différents par le sexe et la couleur de cheveux.

## ACTIVITE n°9 : Expliquer une généalogie.

**Objectif :**

**pourquoi les maladies comme le daltonisme ou l'hémophilie atteignent-elles les garçons ?**

**Remarque :** le daltonisme ou l'hémophilie sont des maladies dues à un gène malade ou déficient (M) sur le chromosome X. Préciser que le gène normal (N) est dominant par rapport au gène malade (M) ; il faut un gène normal pour que la maladie ne se déclare pas.

**Préparation :**

Aux garçons, les chromosomes X et Y : pièces D et E (bleu) + un gène sain ou

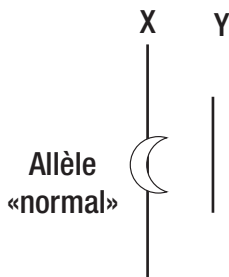
normal : en blanc 

Aux filles, les chromosomes X : pièce E (orange) + les 2 gènes de même forme

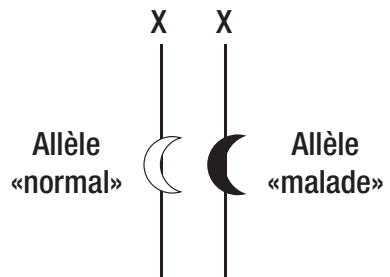
et de 2 couleurs différentes : blanc (normal) et vert (malade) 

**Au départ :**

**Garçons :**



**Filles :**



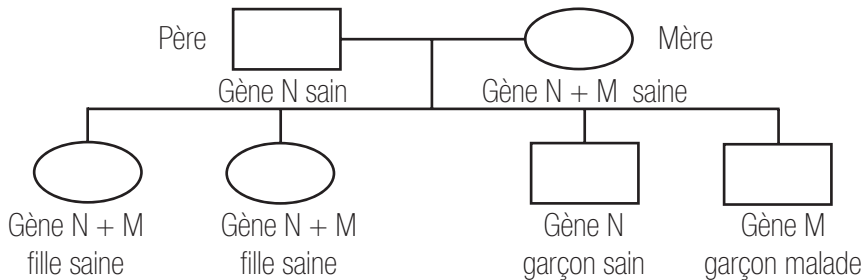
## Activité :

Chaque élève note les gènes sur sa feuille et l'état du père ou de la mère : malade ou non.

- Faire des gamètes
- Assurer la fécondation
- Note le sexe de l'enfant et son état futur : malade ou non
- Mise en commun au tableau : 4 possibilités

## Conclusion :

- Qui transmet la maladie ? => Mère (visible par le chromosome orange)
- Pourquoi les garçons sont atteints : ils n'ont qu'un gène au lieu de 2



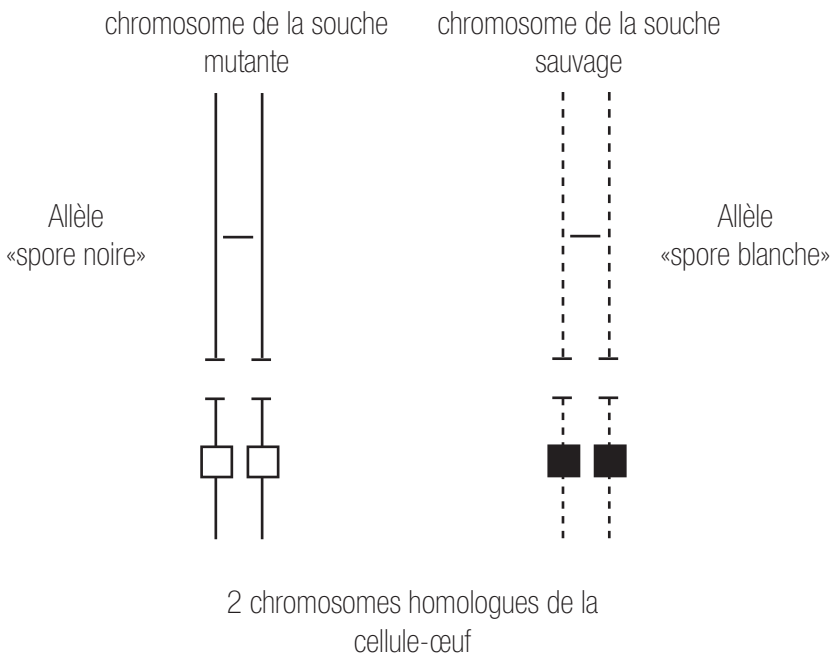
## ACTIVITE n°10 : Le brassage intrachromosomique

**Objectif :** Comprendre un réarrangement du matériel chromosomique par le crossing-over

**Remarque :** on peut chercher à expliquer les types de rangement des spores noires et blanches dans les asques d'un champignon *Sordaria* issus d'un croisement d'une souche sauvage (spores noires) et d'une mutante (spores blanches).

**Préparation :**

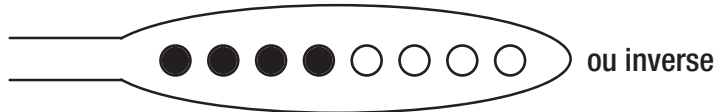
**4 chromatides de même taille : pièce A, 2 en bleu et 2 en orange + leurs centromères (attaches)**  
**4 fragments de chromatides, pièces C à fixer aux pièces A de couleur correspondante**  
**4 gènes  (= les spores), 2 verts (= spores noires) et 2 blancs (= spores blanches)**



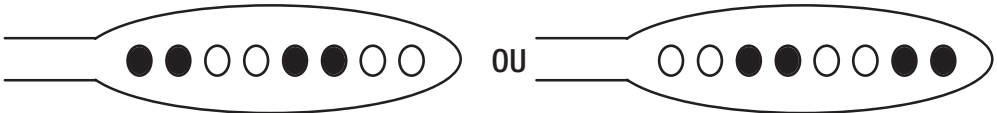
Activité :

1) Réaliser la méiose (1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> divisions, puis mitose supplémentaire), puis colorier les spores obtenues dans l'asque

Résultat :



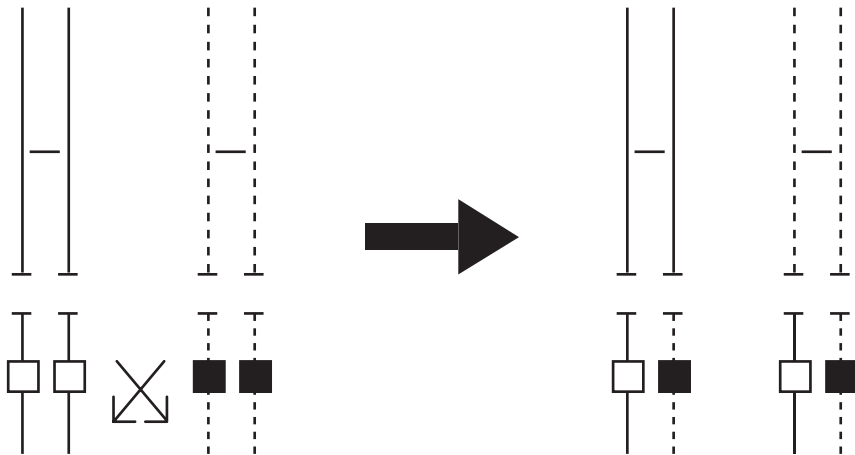
2) Comment expliquer le rangement suivant des spores :



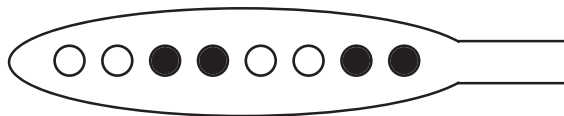
Propose une explication à partir de 2 chromosomes homologues de la cellule-œuf.



Résultat : L'élève doit proposer un échange de segments de chromatides entre les chromosomes homologues qu'il réalise :



Résultat de l'asque :



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, intended for writing notes.

A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, intended for handwritten notes.

