

A close-up photograph of two bees on a light-colored wooden surface. The bee in the foreground is the primary focus, showing its head, thorax, and wings. The second bee is partially visible behind it. The text is overlaid on the image.

LES FAUX-BOURDONS EN ÉLEVAGE APICOLE

Bernard Sauvager

Plan

Introduction.

- 1. Un (tout petit) peu de théorie**
- 2. La reproduction chez l'Abeille**
- 3. Les fratries dans une colonie**
- 4. Élever et sélectionner des colonies d'abeilles.**
- 5. Élever les faux-bourdons.**

Conclusion.

INTRODUCTION



Une colonie douce, productrice, non essaimeuse, tolérante aux maladies et aux parasites....

Un rêve pour tout apiculteur !

Quand il rencontre une telle colonie dans son cheptel, il souhaite évidemment «reproduire» ces qualités. Pour cela il fera de l'élevage à partir de cette colonie et souhaitera transmettre les qualités ci-dessus aux colonies issues de cet élevage.



une colonie très calme



et une autre ...un peu moins !

L'insecte seul ne peut survivre. Seule la grande famille que constitue l'ensemble des individus de la **colonie** importe et constitue ce que l'on appelle :
un super-organisme.



La colonie d'abeilles : une grande famille ! Le super-organisme



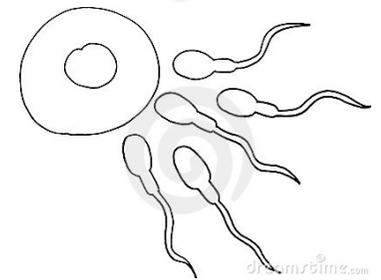
une famille chez l'Humain

une mère

un père

les ovaires
produisent les
ovocytes

les testicules
produisent les
spermatozoïdes



qui vont fusionner

des enfants

pour engendrer
des enfants

et pour une colonie d'abeilles ?



Une colonie d'abeilles :

1 reine



Des ouvrières

Jusqu'à 50000
(voire plus !...)



Des mâles

Jusqu'à 3 à 4000



La Reine

la **mère** de la colonie :
elle fournit les ovocytes

le **père** de la colonie : elle
fournit les spermatozoïdes



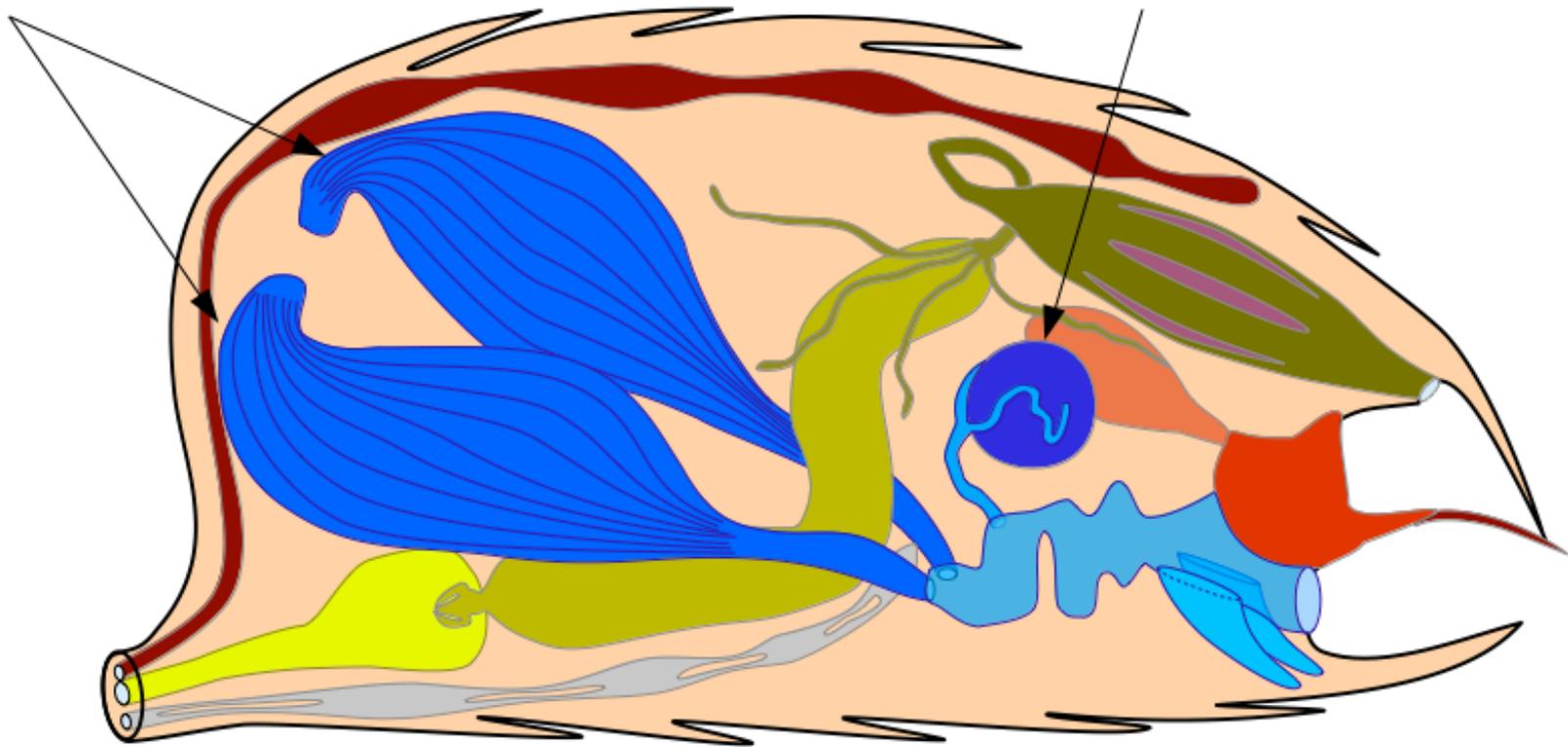
La reine

- Élément fondateur (au sens littéral) de la colonie.
- **À la fois Mère** (par ses ovaires) **et Père** (par sa spermathèque) du super-organisme (la famille) que constitue la colonie :
 - si elle pond un œuf non fécondé, elle engendre les mâles de la famille (les faux-bourdon)
 - si elle pond un œuf fécondé par un spermatozoïde de sa spermathèque elle engendre les femelles de la famille (les ouvrières ou les futures reines)
- Par sa production de phéromones elle est la garante de la cohésion de la colonie.

La Reine de la colonie

Ovaires :
la Mère du super-organisme

Spermathèque :
le Père du super-organisme



Croquis Philippe Gilles

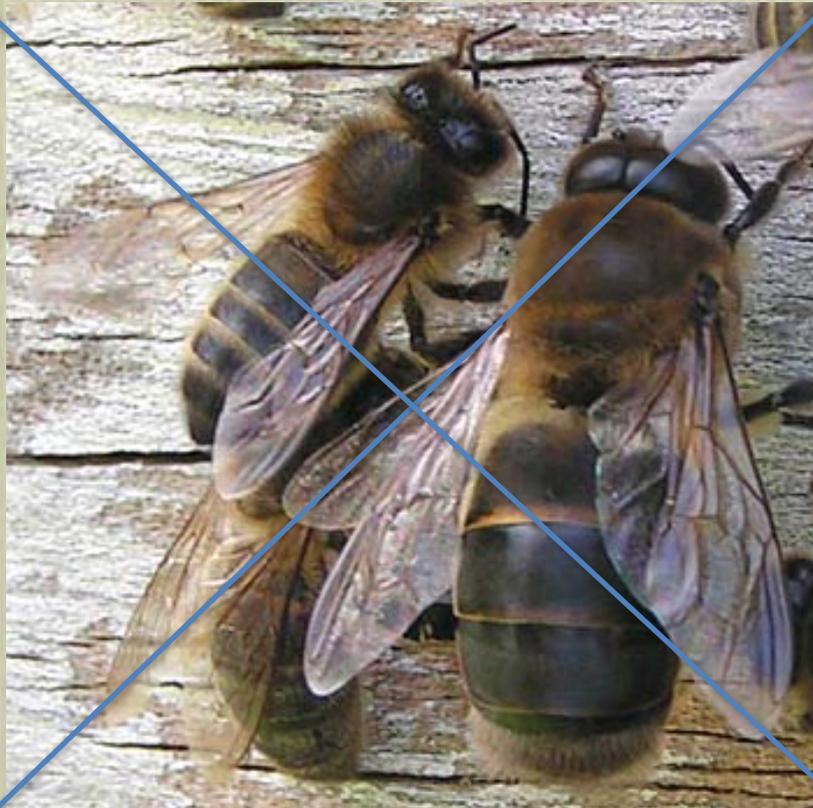
Les ouvrières



- Éléments moteur de la colonie. Lorsque l'on évalue les qualités d'une colonie, c'est l'ensemble des ouvrières de cette colonie que l'on juge. Par exemple : qualité du couvain, douceur, tendance à l'essaimage, vitalité, hygiène, essaimage, récolte, etc...
- C'est en fonction de cette évaluation que l'on cherchera à « sélectionner » et faire de l'élevage pour reproduire certaines « qualités » (estimées par l'apiculteur) révélées par les ouvrières de cette colonie.

Et les faux-bourdon ?...

Très longtemps le rôle des mâles en apiculture a été sous-estimé. Souvent considérés comme inutiles, voire comme parasites, il n'était pas rare dans certains ouvrages apicoles, de lire qu'il était conseillé de limiter leur nombre dans les colonies, afin d'améliorer la productivité de celles-ci ! ...





Les mâles se tiennent sur le couvain ou à la périphérie de celui-ci .
Ils participent à la régulation thermique de la colonie en utilisant leurs puissants muscles de vol pour produire de la chaleur.*

Cependant leur rôle essentiel est la reproduction. C'est-à-dire la **transmission de leur patrimoine génétique** — lequel est issu uniquement du patrimoine génétique de la Mère de la colonie.

*d'après Harrison,1987 et Kovac et al,2009



Les mâles se tiennent sur le couvain ou à la périphérie de celui-ci .
Ils participent à la régulation thermique de la colonie en utilisant leurs puissants muscles de vol pour produire de la chaleur.*

Cependant leur rôle essentiel est la reproduction. C'est-à-dire la **transmission de leur patrimoine génétique** — lequel est issu uniquement du patrimoine génétique de la Mère de la colonie.

*d'après Harrison,1987 et Kovac et al,2009

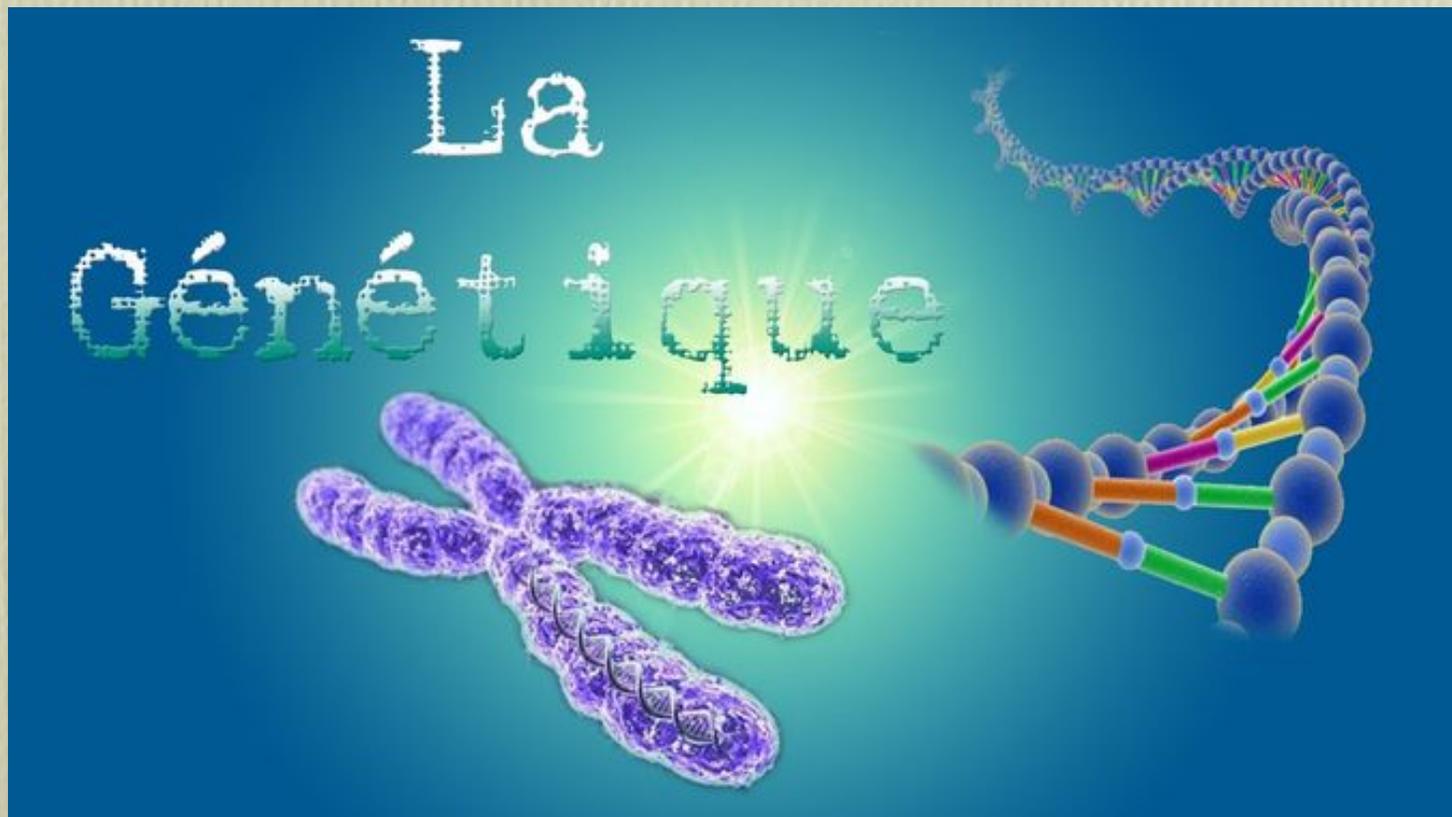
Transmission du patrimoine génétique = Hérité

Cette transmission se fait via les cellules sexuelles :
spermatozoïdes du mâle et **ovocytes** de la femelle.



1.

Un (tout petit) peu de théorie



Chaque individu est unique.

Cependant des ressemblances existent entre individus ou groupes d'individus. On parle alors de **phénotype**.

Chez l'Humain ce peut être par exemple la couleur de la peau, ou celle des yeux, ou la taille, ou le tempérament, etc...

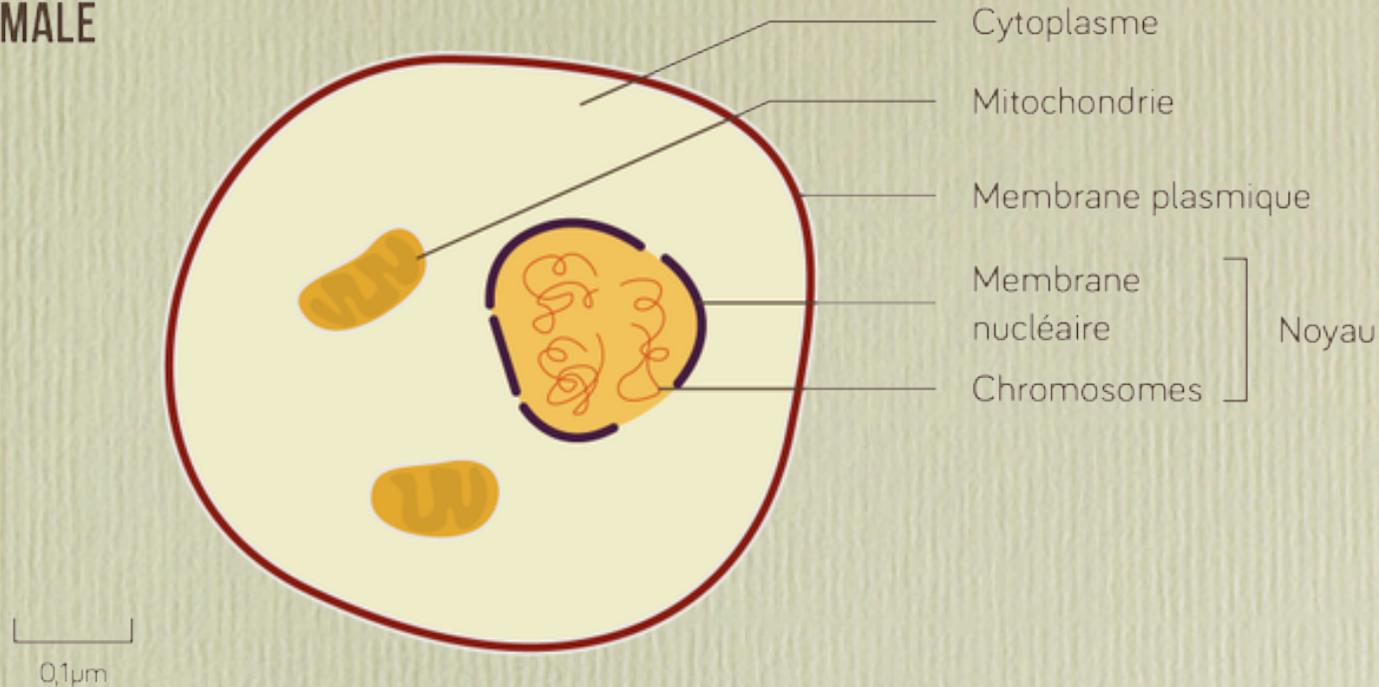
Chez l'Abeille on pourra parler de couleur, d'agressivité, d'indice cubital, ou de tout autre trait morphologique ou physiologique par exemple.

Cette apparence est liée d'une part au **génotype** de l'individu – son **patrimoine génétique**, d'autre part à l'environnement (**épigénétique** et expression de gènes).

Le « patrimoine génétique »

Dans les cellules eucaryotes (c'est-à-dire possédant un noyau), le matériel génétique est organisé en une structure complexe constituée d'ADN et de protéines et il est localisé dans un compartiment spécialisé, le **noyau**. Cette structure est appelée **chromatine** ; laquelle se réorganise en **chromosomes** lors de la division cellulaire.

CELLULE EUCARYOTE ANIMALE



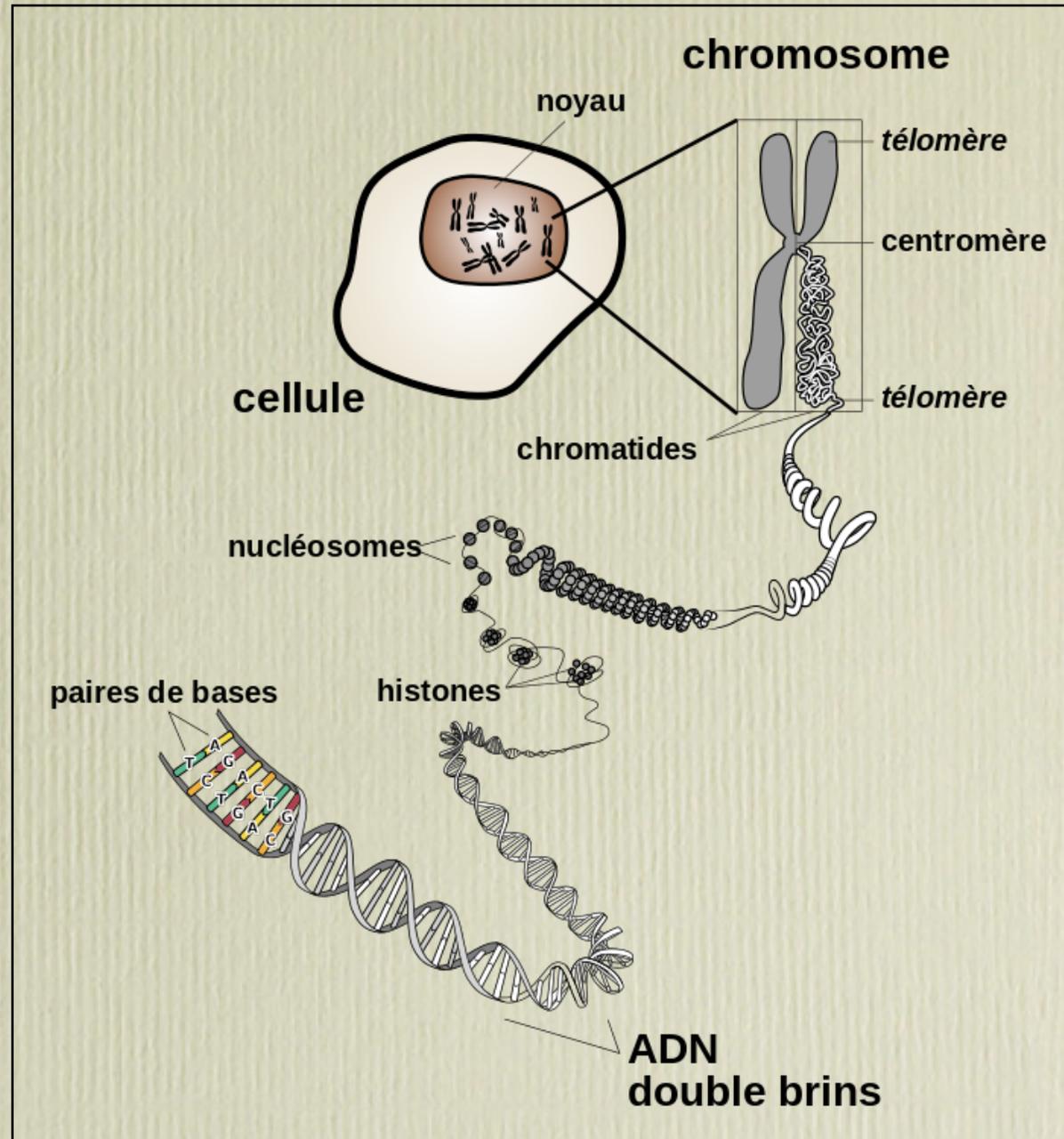
- C'est le premier «maillon» dans la chaîne de la vie : l'unité de structure, **fonctionnelle** et **reproductrice** la plus élémentaire*. Certains organismes ne possèdent qu'une seule cellule (unicellulaires), comme les bactéries ou les amibes. La plupart sont pluricellulaires.

- L'Humain adulte possède de l'ordre de 5×10^{13} cellules (50 000 milliards). Remarquons qu'il possède environ 10 fois plus de bactéries !...

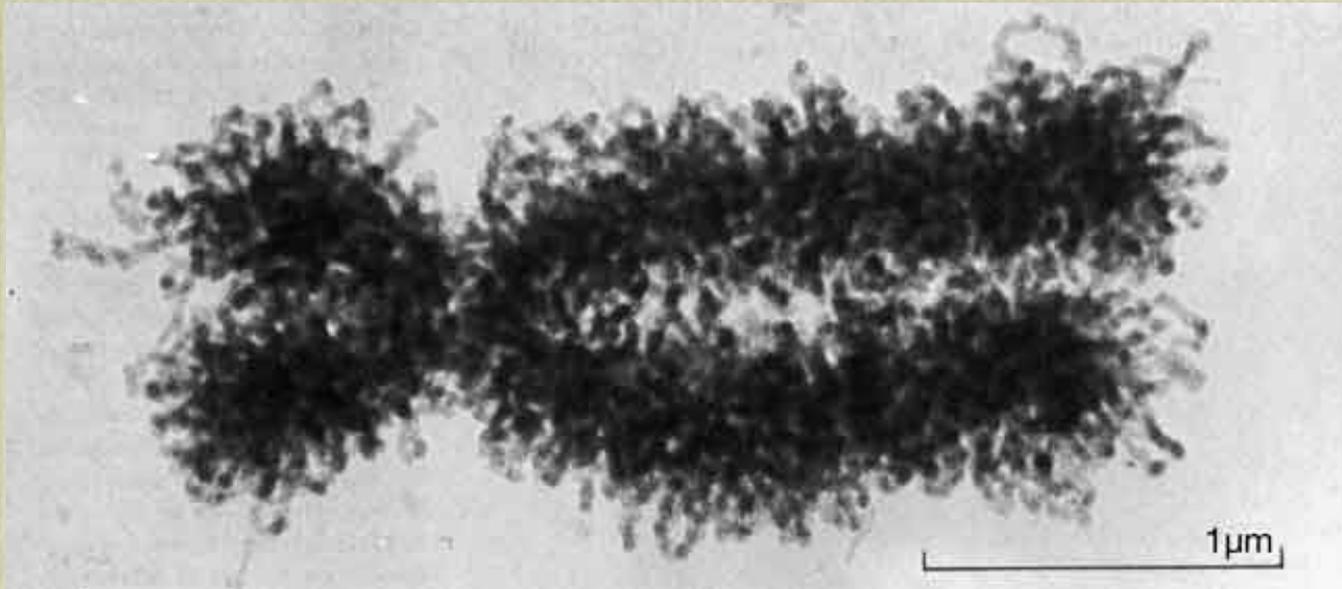
* À ce titre les virus ne sont pas des cellules, ce sont des particules.

Un chromosome est un élément microscopique constitué de molécules **d'ADN** et de protéines, les **histones** et de protéines non-histones. Il porte les **gènes**, supports de l'information génétique, transmis des cellules mères aux cellules filles lors des **divisions cellulaires**.

d'après Wikipédia

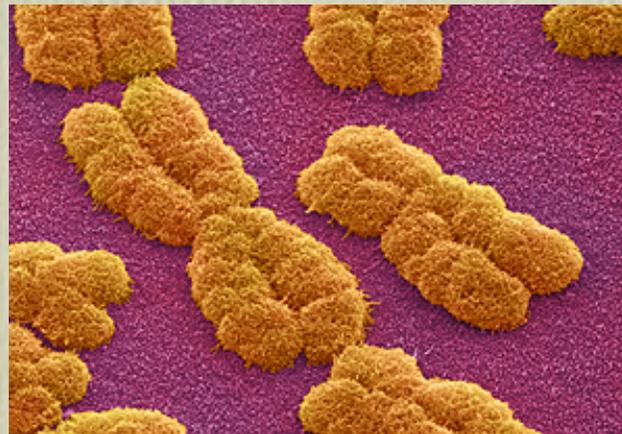


Chromosome de fève



Atlas de biologie végétale, Roland - Masson, 1983

Microscopie électronique de chromosomes humains

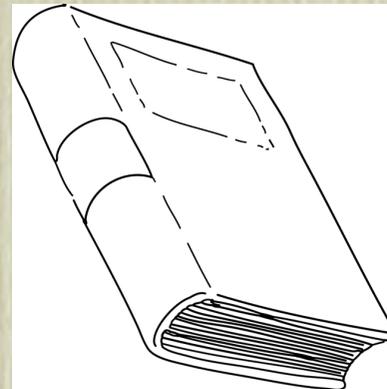


www.yorku.ca

- Pour résumer : le noyau de la cellule est la « **bibliothèque** » qui renferme tout le patrimoine héréditaire de l'individu. Le chromosome est un «**livre**» de cette bibliothèque et le gène une « **page** » de ce livre ; page écrite avec 4 lettres A, T, C, G.



noyau



chromosome

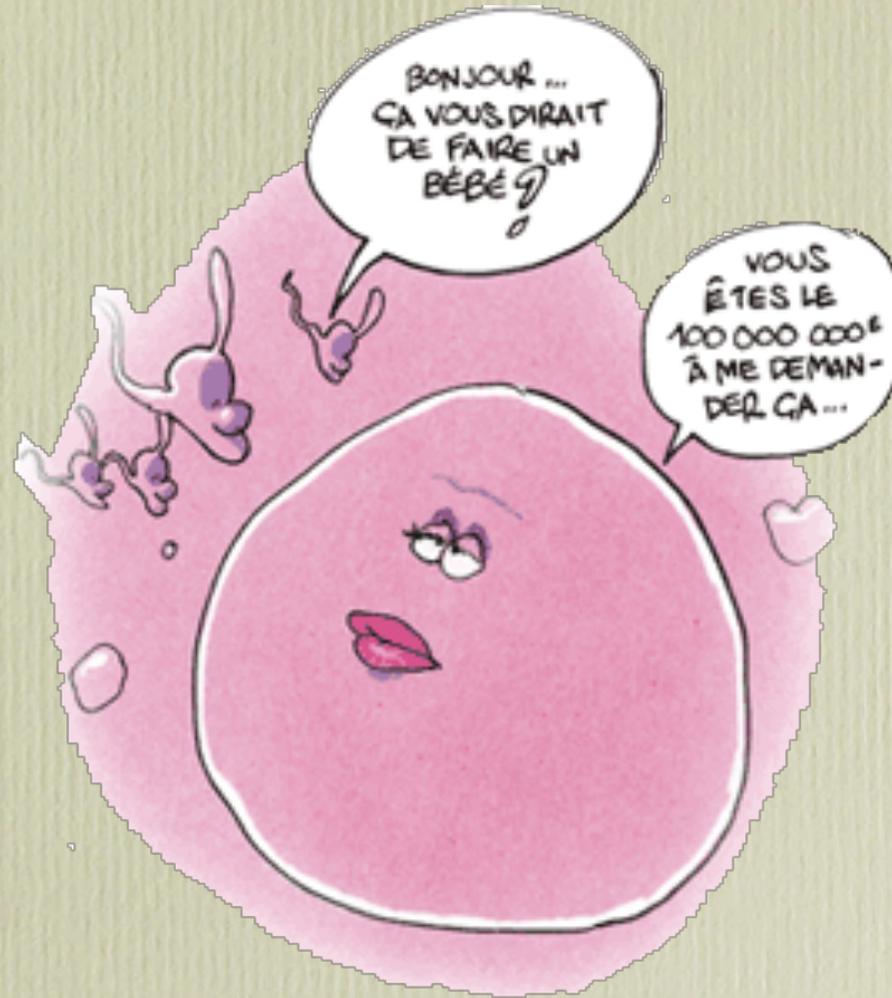


gène

Haploïde et Diploïde

- Une cellule est **diploïde** lorsque les chromosomes qu'elle contient sont présents par paires (**$2n$ chromosomes**).
- **L'abeille femelle est diploïde.**
- La cellule est **haploïde** lorsque les chromosomes sont en un seul exemplaire (**n chromosomes**).
- **Le faux-bourdon est haploïde.**
- **Cette caractéristique sera fondamentale dans la pratique de l'élevage et de la sélection.**
- Le **nombre de chromosomes** dépend de l'espèce : l'Humain en a 23 paires($n=23$), **l'abeille femelle 16 paires($n=16$)**, dans chacune de leurs cellules. **Le faux-bourdon, haploïde, possède 16 chromosomes.**

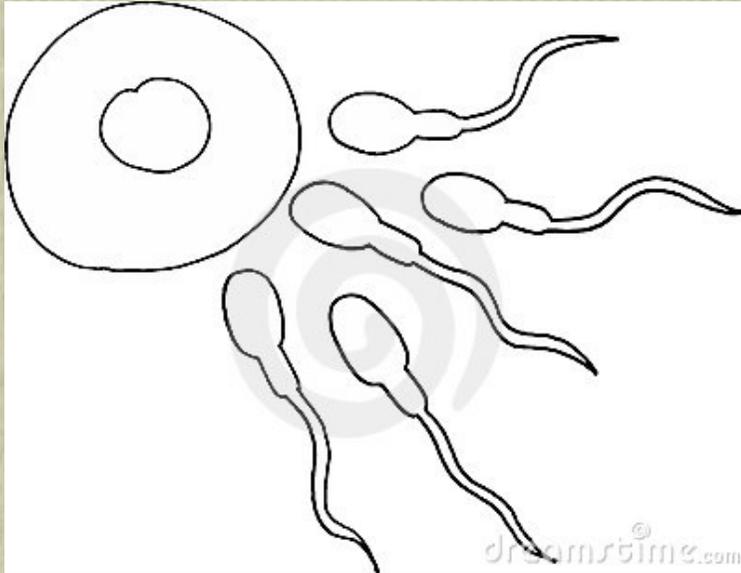
Les cellules sexuelles ou gamètes : ovocyte* et spermatozoïdes



www.lakerventas.tk

*après maturation l'ovocyte est appelé ovule

Reproduction sexuée



spermatozoïde fécondant un ovule

On appelle *gamète* une cellule sexuelle, mâle (spermatozoïde) ou femelle (ovocyte), utilisée dans la reproduction sexuée. Les gamètes sont produits lors de la **méiose** pour les individus **diploïdes**.

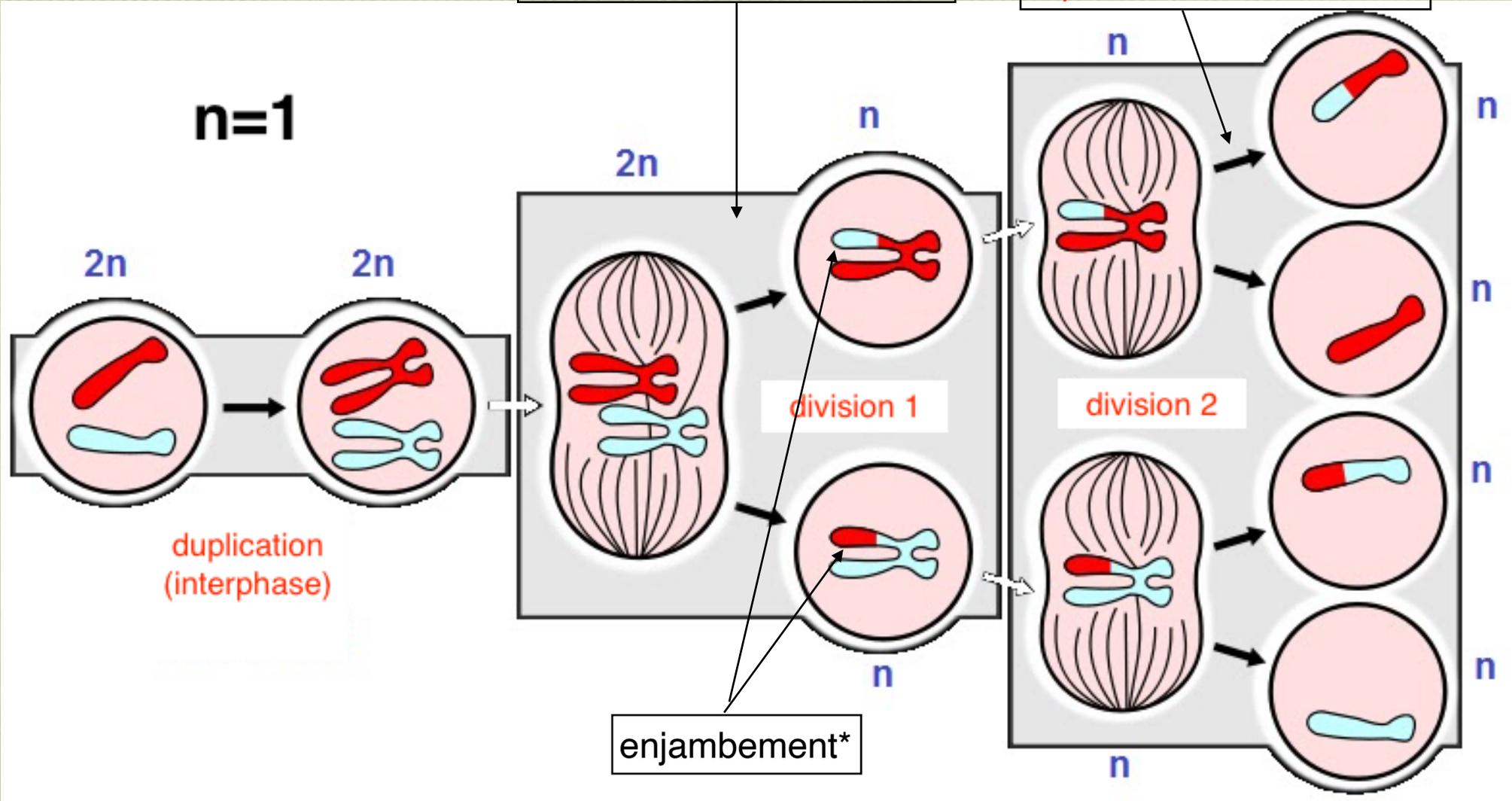
Méiose

1 cellule ayant n paires de chromosomes homologues

4 cellules ayant n chromatides

séparation des chromosomes homologues

séparation des chromatides



d'après Wikipedia

Méiose

Il s'agit d'une **double division** du matériel génétique : d'abord les paires de chromosomes se séparent, puis c'est le tour des chromatides.

Au final, **une cellule contenant n paires de chromosomes a donné 4 cellules contenant n chromatides.**

Ces quatre cellules ne sont pas génétiquement identiques : lors de la première étape de la division, avant que les chromosomes appariés se séparent, ils s'échangent, aléatoirement, des parties de chromatides : c'est **l'enjambement ou crossing-over.**

**TRÈS
IMPORTANT !**

Méiose

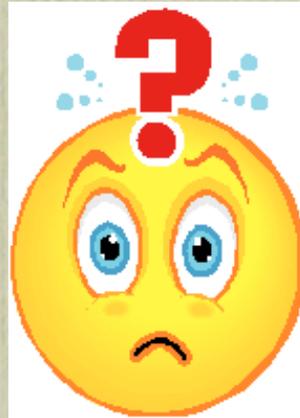


brassage
génétique

Pour l'abeille : 16 paires de chromosomes donc $2^{16} = 65536$ combinaisons possibles x nombre d'enjambements éventuels.
Donc un très grand nombre d'ovocytes différents !

2.

La reproduction chez l'Abeille : parthénogénèse de type arrhénotoque

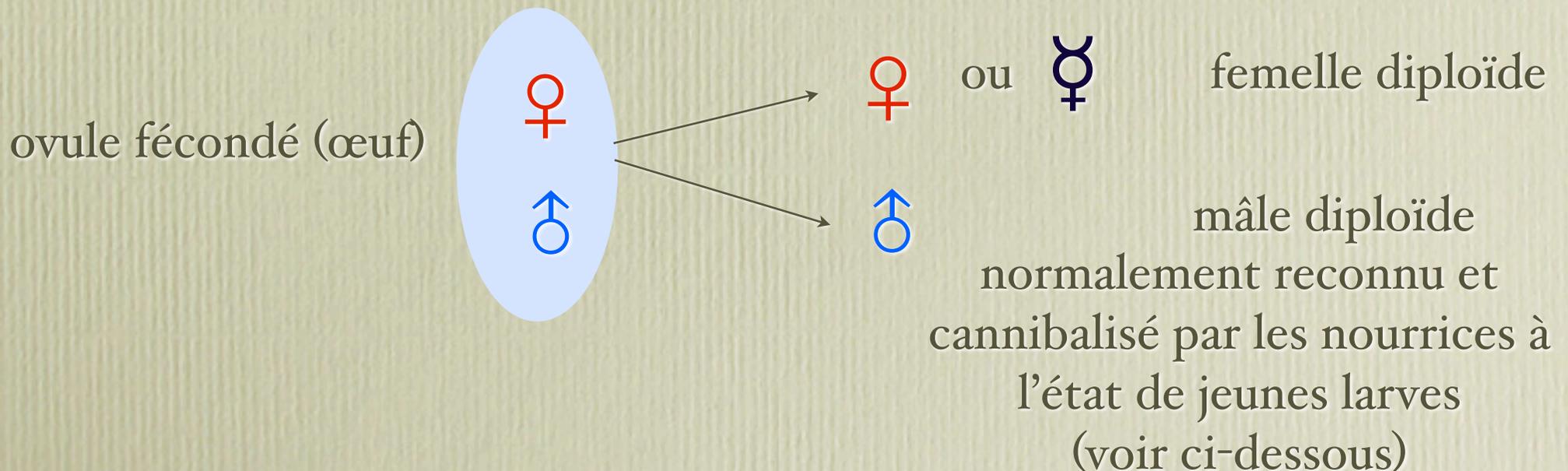
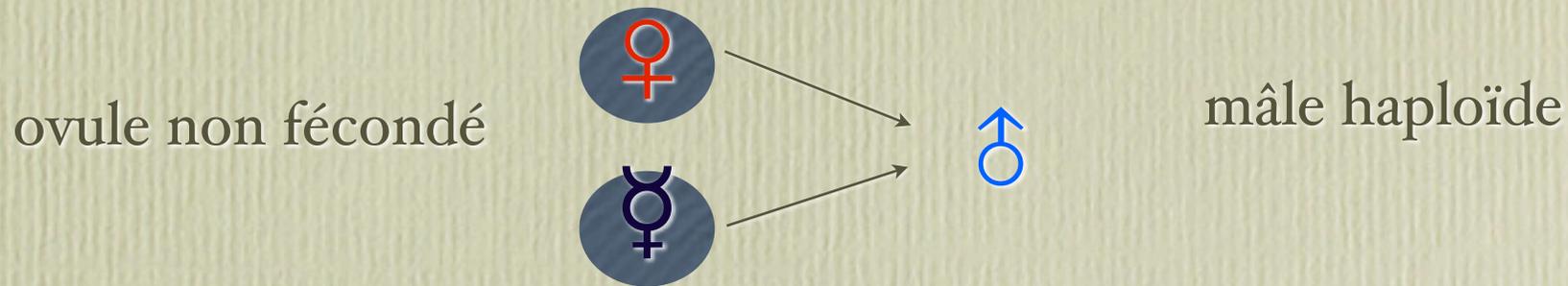


Les spermatozoïdes sont stockés une fois pour toutes dans la spermathèque de la reine. La reine a donc la possibilité de pondre des œufs de 2 sortes :

- un ovule non fécondé : l'œuf a 16 chromosomes et se développera en mâle haploïde.
- un ovule fécondé avec un spermatozoïde : l'œuf a 32 chromosomes et se développera généralement en femelle diploïde.

Cependant il peut arriver que cet œuf fécondé donne un mâle diploïde. Les ouvrières savent détecter les mâles diploïdes au stade larvaire et elles les éliminent. Cela conduit à des « trous » dans le couvain (*couvain lacunaire*). C'est la dépression de consanguinité.¹

Reproduction des abeilles : parthénogénèse de type arrhénotoque



Reproduction chez l'abeille

32 chromosomes
Chez les femelles
abeilles

méiose

16 chromosomes
pour l'ovule.

16 chromosomes
Chez les mâles
abeilles

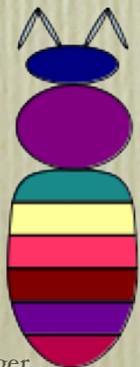
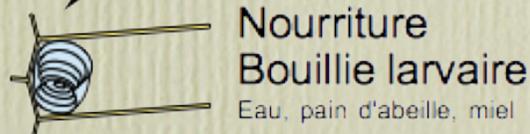
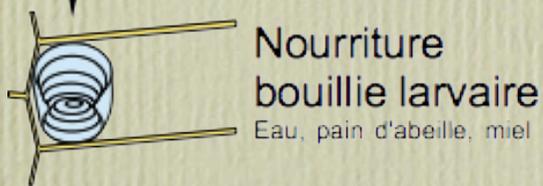
pas de méiose

16 chromosomes pour le spermatozoïde

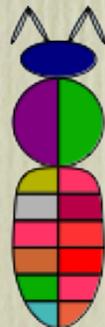
16 chromosomes pour l'œuf
non fécondé qui se développe

16 chromosomes l'ovule + 16 chromosomes spermatozoïde =

L'œuf fécondé = 32 chromosomes = abeille femelle



pour le mâles
16 chromosomes
(haploïde)



Pour l'ouvrière
32 chromosomes
(diploïde)
Ovaires rudimentaires



Pour la reine
32 chromosomes
(diploïde)
Ovaires normaux

La production des mâles à partir d'un ovule non fécondé s'appelle *parthénogénèse*.

On dit qu'elle est de type *arrhénotoque* parce qu'elle n'engendre que des mâles : un œuf non fécondé ne peut donner qu'un mâle*.



* Elle est dite de type *thélytoque* lorsqu'elle n'engendre que des femelles (par exemple chez les pucerons ou certains reptiles)

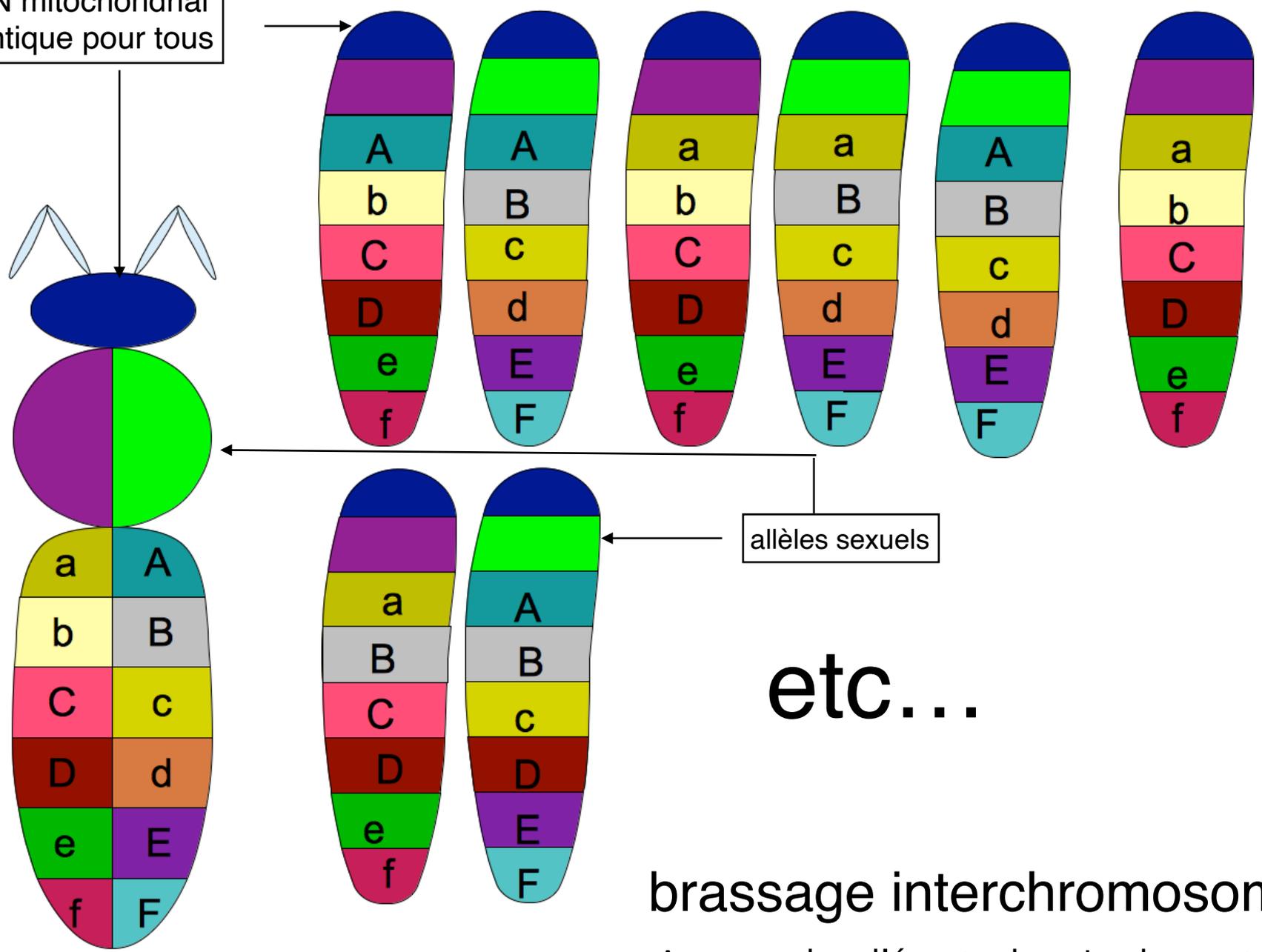


Chez les reines : ovule ou ovocyte

les cellules reproductrices qui ont 32 chromosomes (16 paires), donnent, lors de la *méiose*, des *ovules haploïdes* (ou *gamètes femelles*) ayant 16 chromosomes. C'est ce que l'on appelle une *division réductionnelle*. Lors de cette méiose il se produit une réorganisation des chromosomes ; chaque ovule contient une collection unique des gènes.
Deux ovules sont donc différents.

Ovocytes après la méiose

ADN mitochondrial identique pour tous



allèles sexuels

etc...

brassage interchromosomique

Avec en plus d'éventuels enjambements

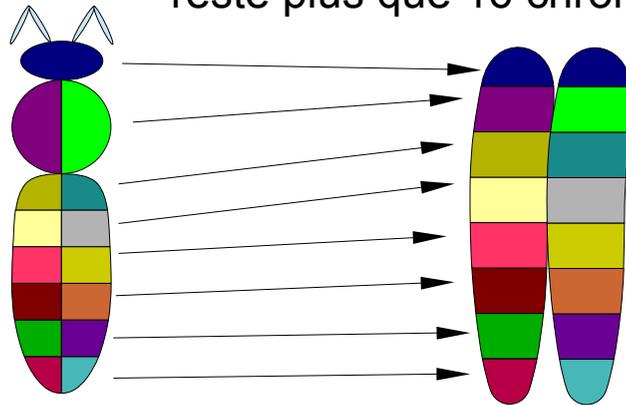
Il n'est pas tenu compte ici d'éventuelles mutations

Une grande variété potentielle d'ovocytes

On ne tient pas compte ici des mutations

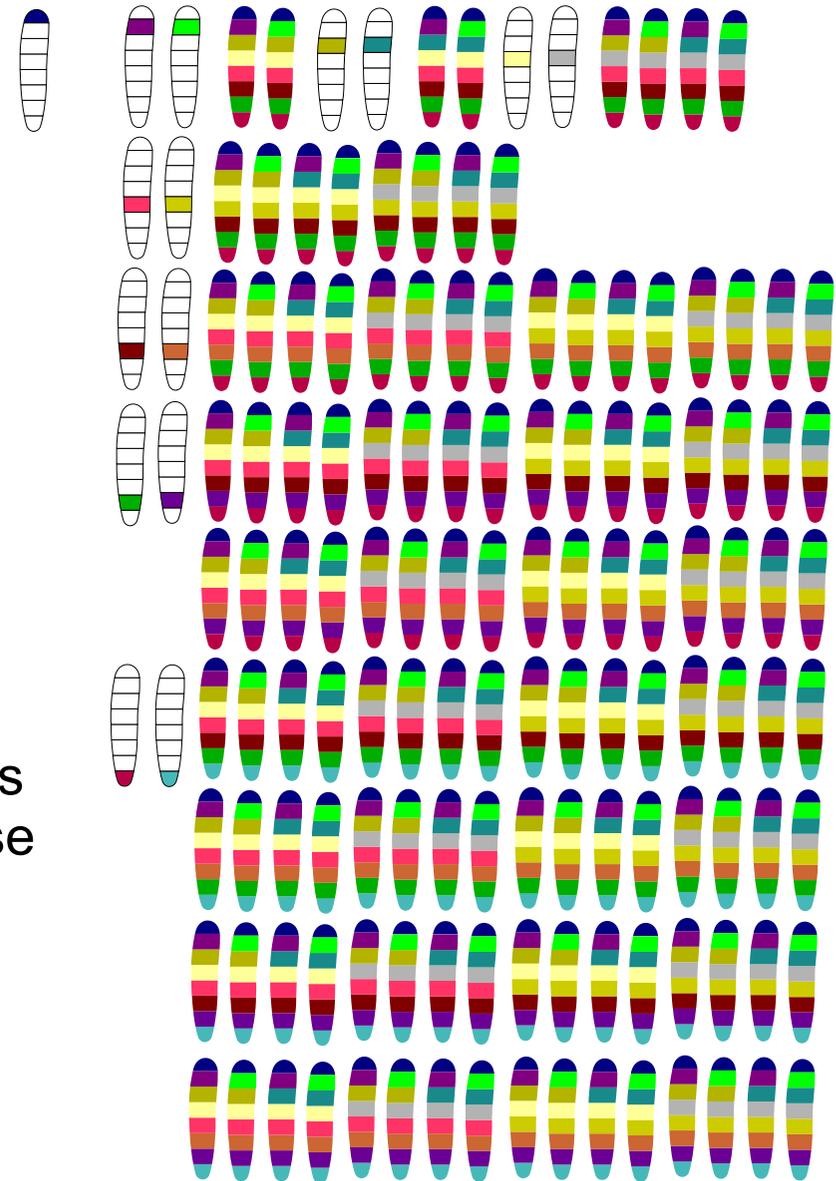
Chez les femelles abeilles
16 chromosomes du père
+16 chromosomes de la mère
= 32 chromosomes

Pour l'ovule après la méiose il ne
reste plus que 16 chromosomes



$2^{16}=65536$ combinaisons possibles
pour les ovocytes lors de la méiose
(brassage interchromosomique)

x
nombre d'enjambements



Chez l'abeille mâle (faux-bourdon) :



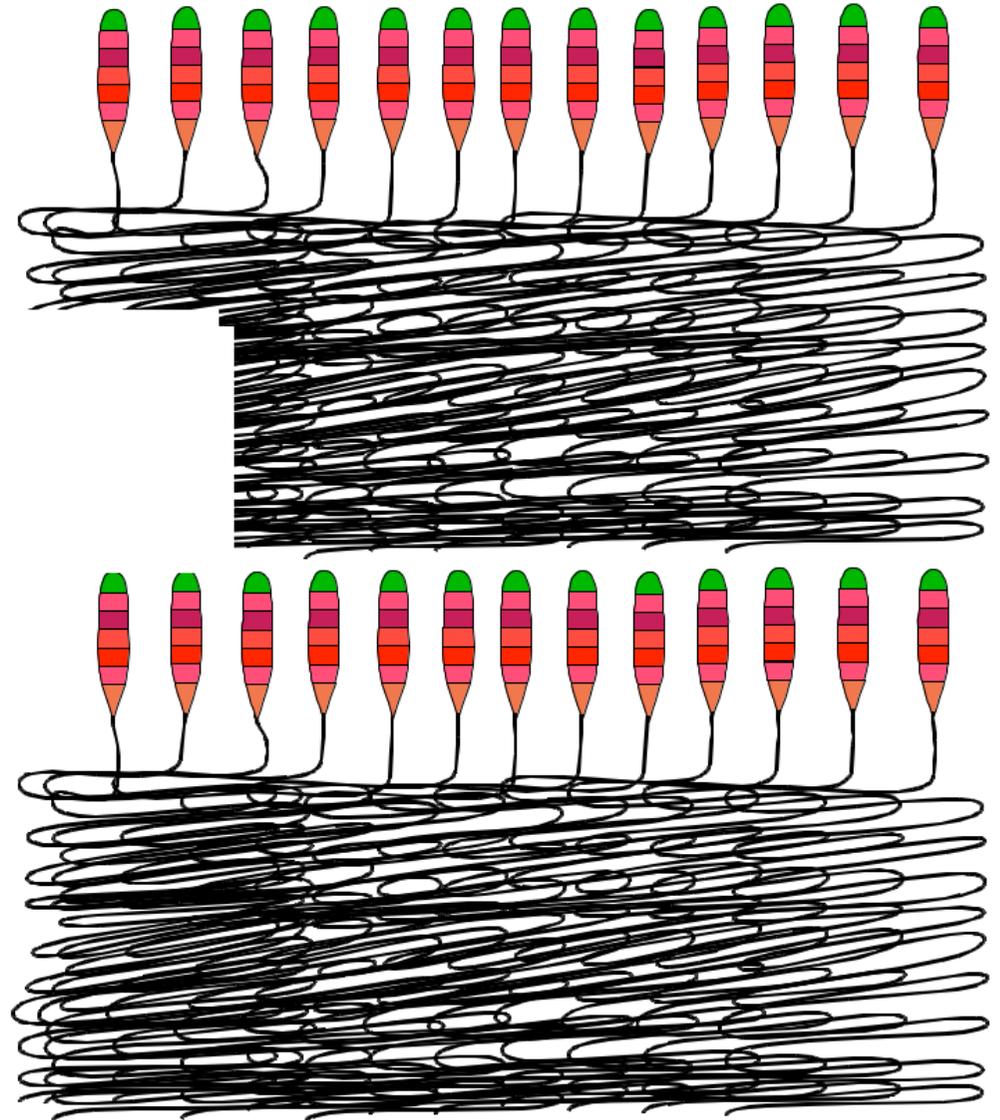
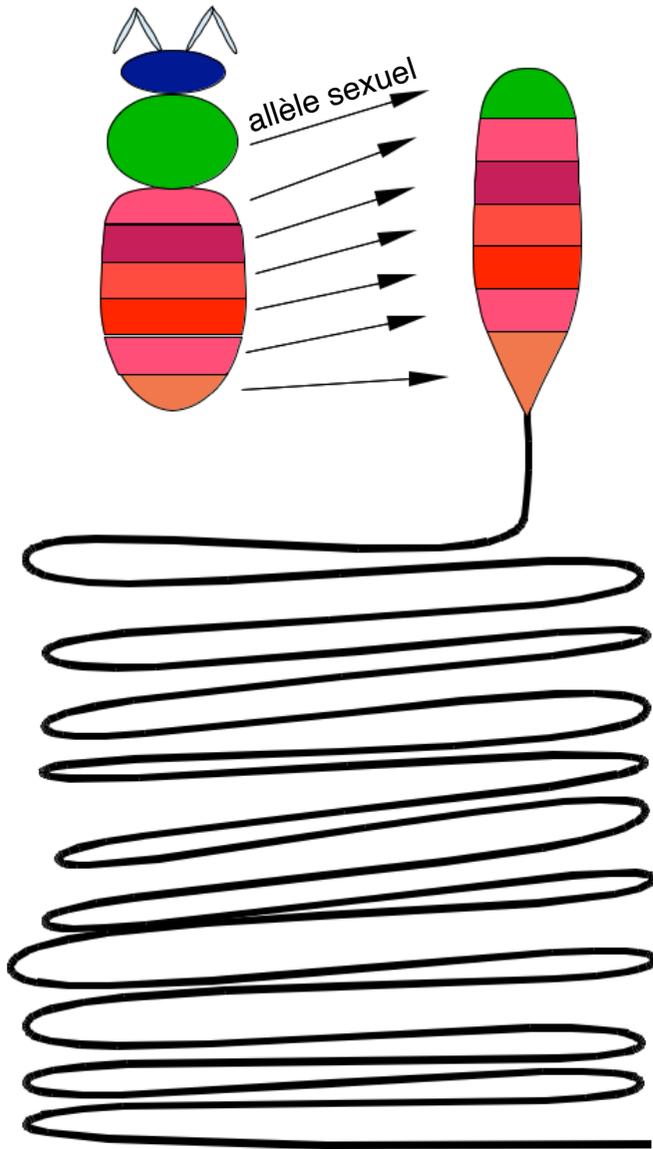
il n'y a pas de division réductionnelle : les mâles sont haploïdes, les *spermatozoïdes* (ou *gamètes mâles*) n'ont déjà que 16 chromosomes : **tout leur patrimoine génétique leur vient de leur mère. Deux spermatozoïdes du même mâle ont donc le même patrimoine génétique : ce sont des clones.**

C'est une caractéristique importante de l'abeille, qui n'apparaît pas dans la majorité des reproductions sexuées animales ou végétales.

Cependant nous venons de voir que deux ovules d'une même reine sont différents. Donc deux mâles « frères », c'est à dire issus de deux ovules (non fécondés) de la même mère, n'ont pas exactement le même patrimoine génétique du fait de la méiose ayant produit ces ovules.

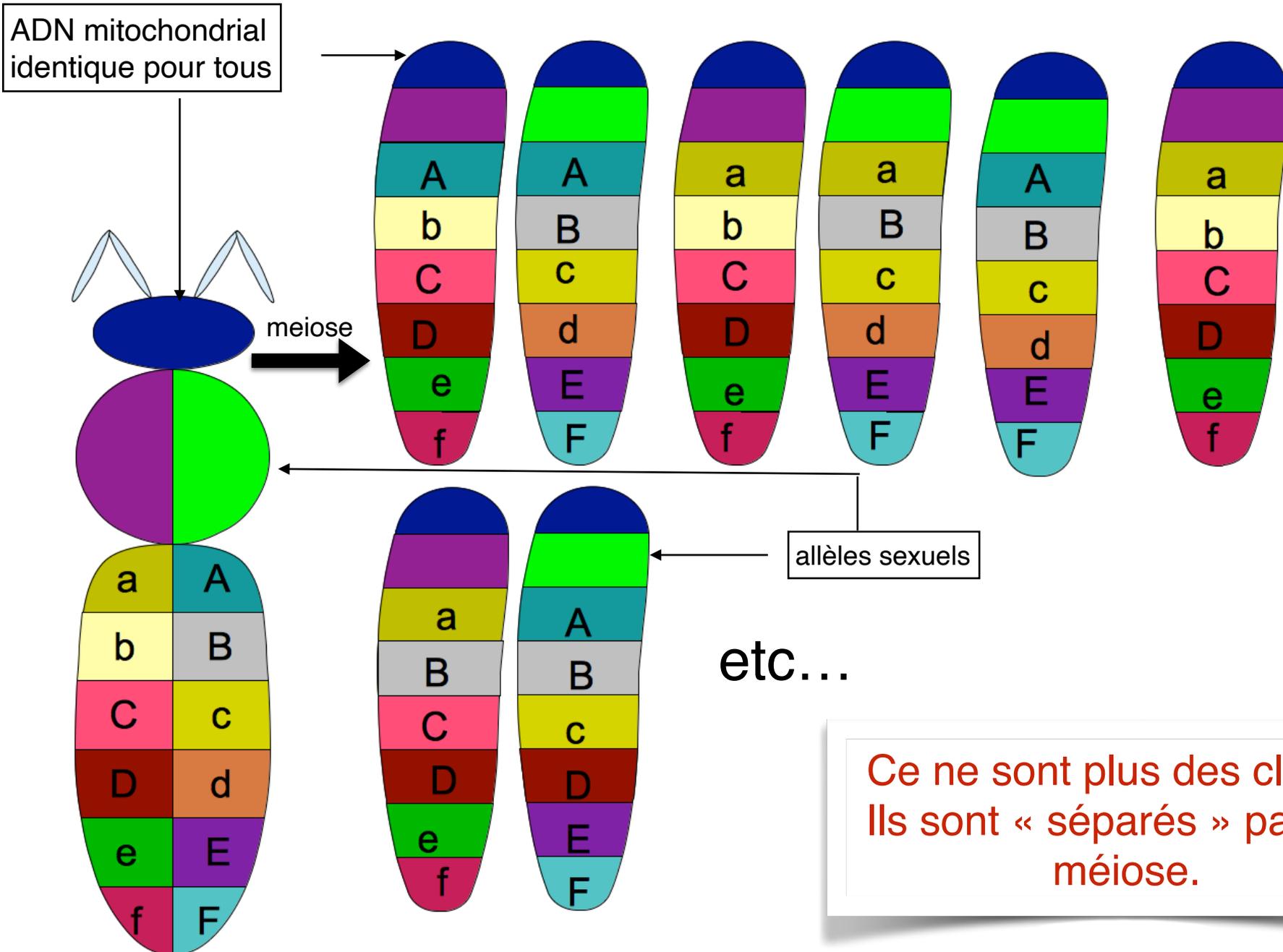
spermatozoïdes d'un seul mâle

Il n'y a **pas de méiose** ils ont tous le **même génotype** : ce sont des clones



spermatozoïdes de mâles frères

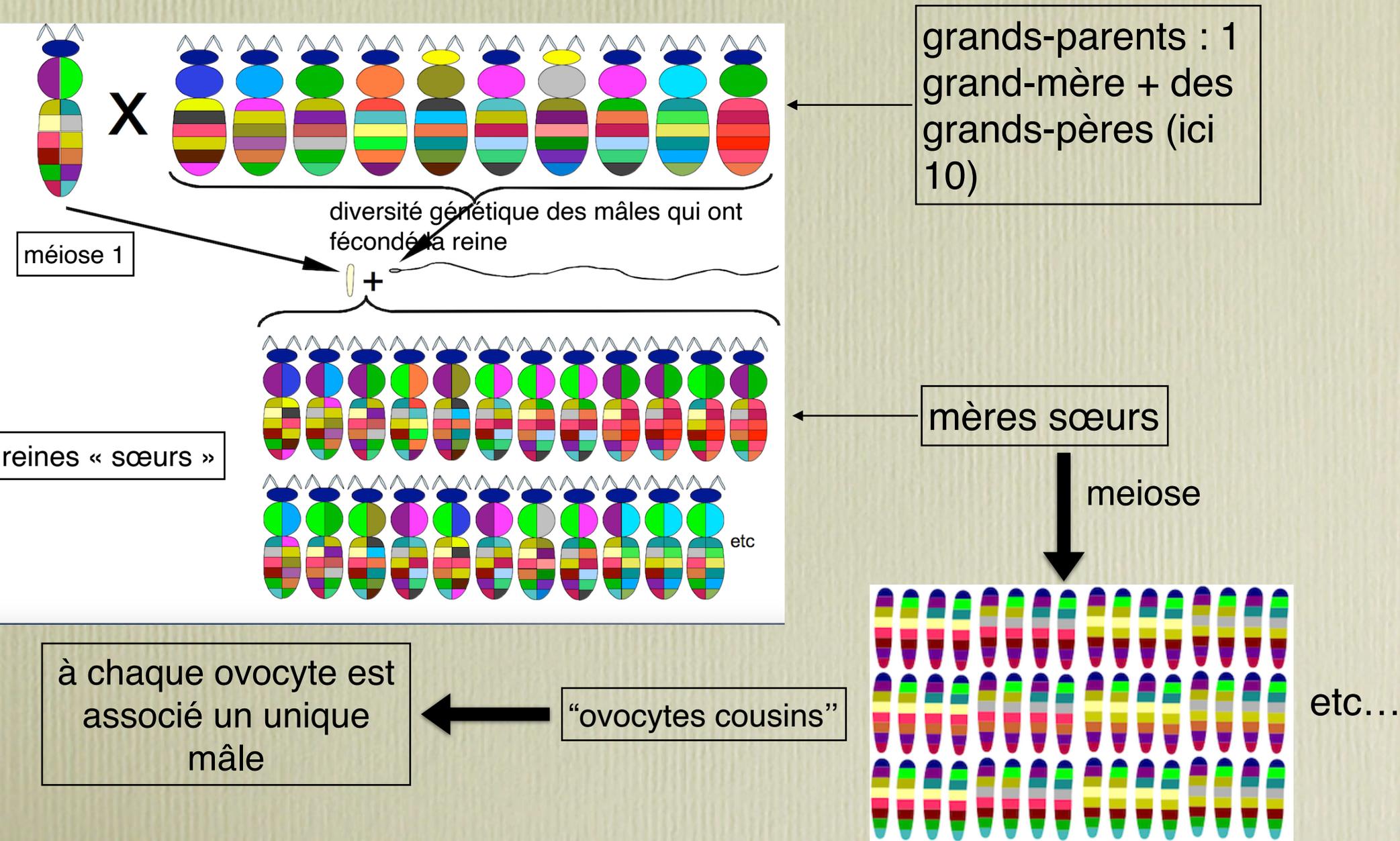
Ils ont le patrimoine génétique des ovocytes produits par la reine



spermatozoïdes de mâles cousins

c'est-à-dire produits par des reines « sœurs »

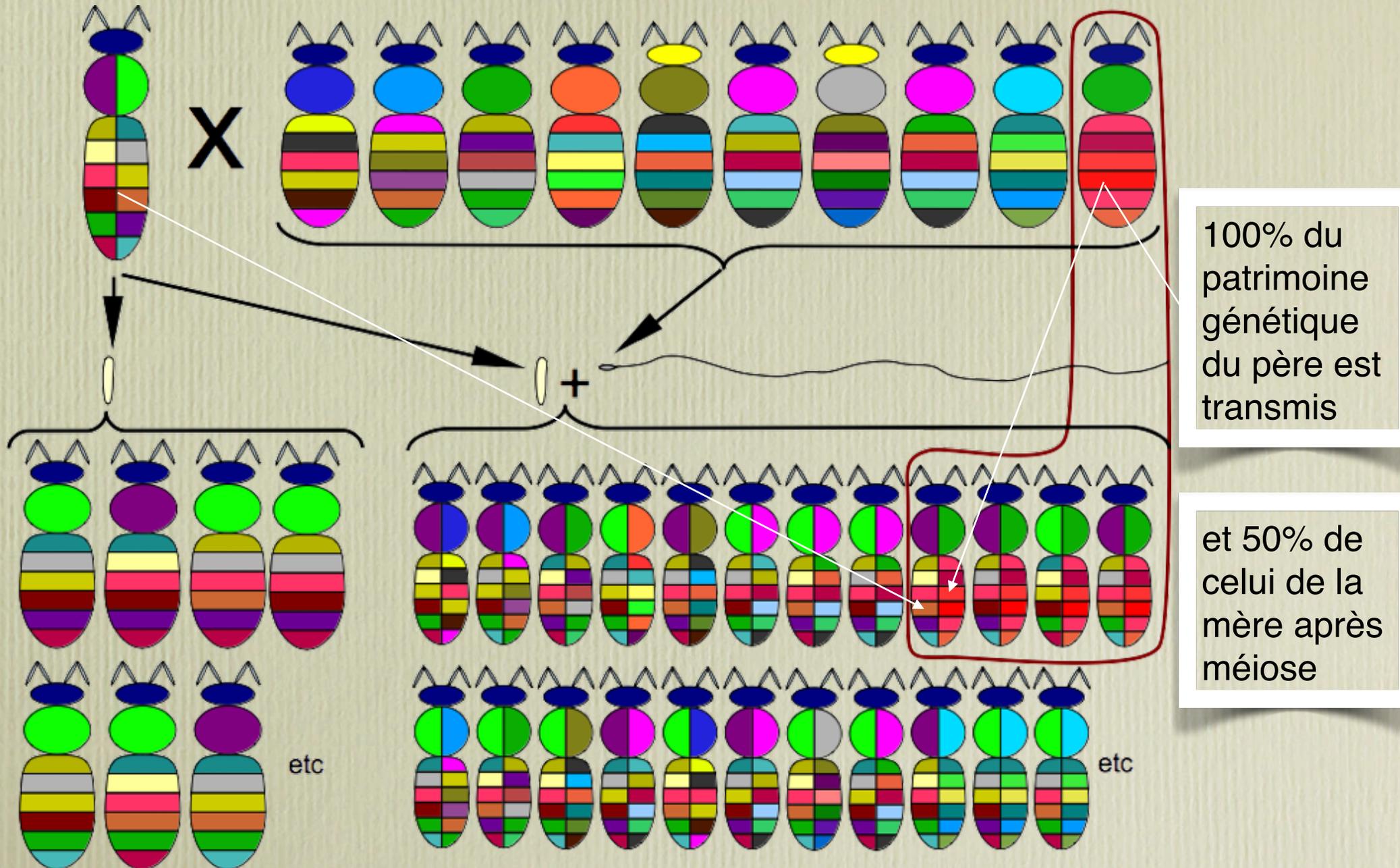
Ils ont le patrimoine génétique des ovocytes produits par les « reines sœurs »



3.

Les fratries dans une colonie

Une colonie = une très grande variété d'individus



Les ouvrières d'une colonie d'abeilles ont toutes la même mère (la reine de la colonie), mais les pères peuvent être différents. Nous avons donc différentes sous-familles, chacune correspondant à un père différent. Les « degrés de parenté » associés à ces sous-familles correspondent au patrimoine génétique partagé.

Examinons les diverses possibilités, suivant les « degrés de parenté des spermatozoïdes » par ordre décroissant de proximité génétique :

- « **abeilles super-sœurs** » : spermatozoïdes du même père (clones). Les ouvrières héritent en moyenne de 50% des gènes de la mère (après la méiose) et de 100% des gènes du père. On peut donc dire que les ouvrières de cette sous-famille ont une « proximité génétique » de 75% (moyenne de 100% et de 50%).¹
- « **abeilles sœurs** » : spermatozoïdes de mâles frères, c'est à dire issus d'ovules (non fécondés) de la même mère. Les ouvrières de cette sous-famille ont une « proximité génétique » comprise entre 50% et 75% ; avec une probabilité plus proche de 75% que de 50%.²
- « **abeilles super-demi-sœurs** » : spermatozoïdes de mâles cousins, c'est à dire issus d'ovules (non fécondés) de reines sœurs (reines nées d'élevage royal à partir de la même mère). La « proximité génétique » est alors comprise entre 75% et 37,5%
- « **abeilles demi-sœurs** » : spermatozoïdes de mâles sans lien de parenté. La proximité génétique est alors seulement de 25% (moyenne de 50% et 0%).

Conséquence

Cela montre que lors d'un élevage de reines effectué à partir de jeunes larves d'une même colonie, il pourra y avoir une disparité plus ou moins importante parmi ces « reines sœurs ».

Exemple d'une reine fécondée par 8 mâles



*sans tenir compte des enjambements ni des mutations

8 familles de « super-sœurs »

Exemple d'une reine fécondée par 1 mâle



les abeilles sont toutes des « super-sœurs »

4.
Élever et sélectionner des
colonies d'Abeilles

Les particularités de l'Abeille : parthénogénèse et polyandrie



La parthénogénèse

- Le faux bourdon est issu d'un ovule non fécondé. **Ses caractères lui sont entièrement transmis par la reine.**
- Tous les spermatozoïdes d'un **même mâle** sont des **clones** : ils portent et transmettent exactement le même patrimoine génétique.
- Par contre les **spermatozoïdes provenant de mâles «frère»** (donc provenant de la même mère), **ne sont pas des clones**, du fait de la méiose qui a fourni l'ovule non fécondé, ayant produit ce mâle.

La polyandrie

- Une reine se fait féconder par plusieurs mâles (3 à 27 - 10 à 17 en moyenne) et stocke, après brassage, **une fois pour toutes**, les spermatozoïdes dans sa spermathèque, pour toute la durée de son existence. C'est la **polyandrie**.
- Après avoir participé à la fécondation de la reine, un mâle meurt. Il ne pourra donc plus participer à aucune autre fécondation. Son **patrimoine génétique propre est définitivement perdu**.
- 2 filles élevées en reine par les nourrices d'une colonie, ne seront des sœurs (au sens même mère/même père) que si les 2 spermatozoïdes provenant de la spermathèque sont issus du même père : on parle alors de **super-sœurs**.

Conséquences pour la sélection en apiculture

Inconvénients

- impossibilité de réutiliser la semence d'un mâle ayant donné satisfaction (taureau, bélier, etc...)
- difficulté pour «fixer» un caractère d'utiliser UN seul mâle : c'est possible mais délicat et les reines produites ont généralement une vitalité et une espérance de vie réduites.
- Difficulté de congeler du sperme de faux-bourçons à des fins d'utilisation ultérieure pour conserver des caractéristiques génétiques intéressantes¹.

Conséquences pour la sélection en apiculture

Avantages

- Possibilité de faire des élevages en nombre et rapprochés.
- Possibilité d'avoir plusieurs générations à partir d'une même reine et de mâles frères ou cousins et de tester «rapidement» les résultats obtenus.
- Possibilité de faire et tester des élevages en back-cross (croisement d'un hybride avec un de ses parents) ou en consanguinité plus ou moins rapprochée : fécondation tante/neveu ou frère/sœur (très facile), mère/fils (plus délicat).
- Possibilité de faire des inséminations UN mâle.

Choix des souches

- Quand on «juge» une colonie d'abeilles sur des critères, ce sont les ouvrières de cette colonie que l'on estime.
- Ce ne sont - directement - ni la reine, ni les mâles.



- On souhaite reproduire les caractéristiques de cette colonie, on doit chercher à obtenir des ouvrières aux caractéristiques les plus proches de cette «souche».

- Or une ouvrière est «le fruit» :
 - de l'ovule produit par la reine lors de la méiose,
 - du spermatozoïde provenant de la spermathèque de la reine.

Choisir les mères dans la souche A

- Pour produire un ovule le plus proche possible de la souche A : élever des reines à partir de la souche A, puisqu'une reine est au départ une ouvrière comme une autre. Sachant que :
 - L'abeille ayant 16 chromosomes il y a une potentialité de $2^{16}=65536$ types d'ovules distincts lors de la méiose (sans parler de mutation ni de crossing-over).
 - Du fait de l'accouplement multiples, 2 spermatozoïdes de la spermathèque, ne seront génétiquement identiques (clones) que s'ils proviennent du même mâle.
- Donc la probabilité d'obtenir des "reines sœurs" très proches génétiquement, même lors d'un même élevage, n'est pas très grande.

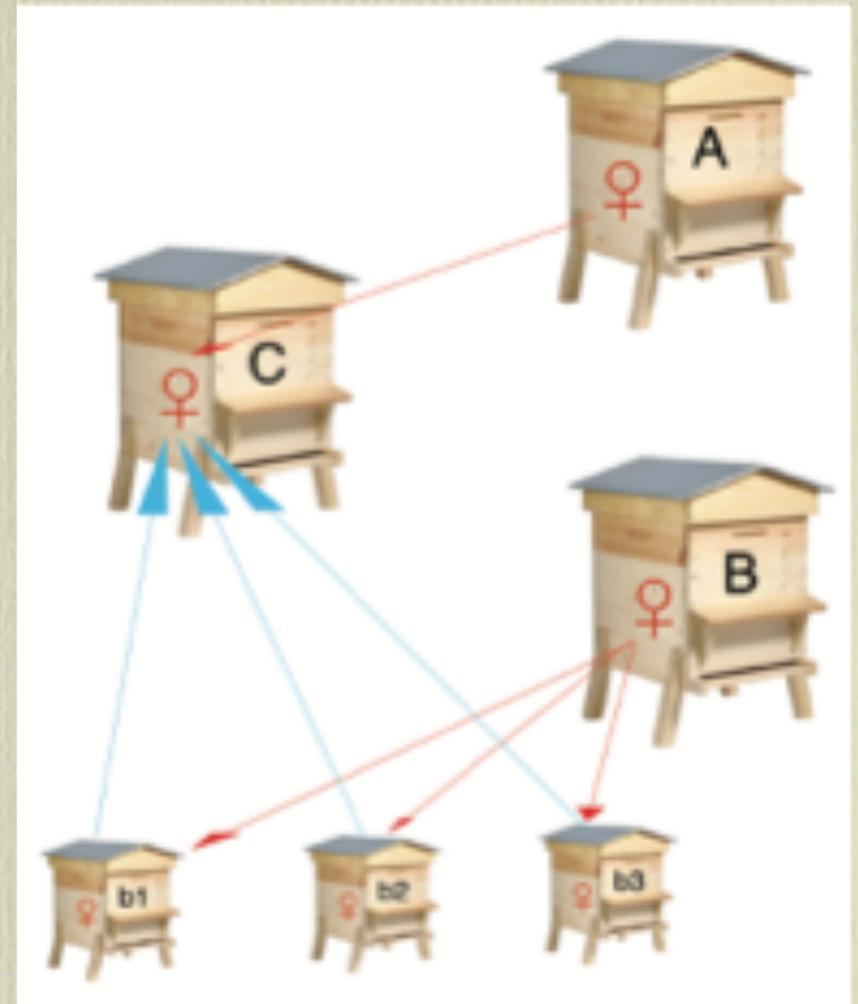
Choisir les pères dans la souche B

- Pour obtenir des **mâles** aux caractéristiques génétiques proches de celles exprimées par les **ouvrières** d'une souche B ; on **ne peut pas**, du fait de la parthénogénèse, **utiliser directement les mâles** de cette souche B.
- En effet, un mâle provient d'un œuf non fécondé. Il a donc pour seul patrimoine génétique celui de la reine. Les spermatozoïdes de la spermathèque n'ont aucune incidence sur les mâles de cette colonie. Ils ne refléteront donc pas entièrement (seulement les 50% en provenance de la mère) les qualités exprimées par les ouvrières de la colonie B.

- Pour exprimer au mieux ces qualités il faut opérer comme suit :
 - Élever des reines à partir de la colonie B.
 - Ces reines auront un patrimoine génétique proche de celui des ouvrières de B, surtout si ce sont des super-sœurs.
 - Les mâles issus de ces reines auront le patrimoine uniquement de leur mère, donc proche de celui des ouvrières de B.

La “colonie père”

Dans l'exemple ci-contre : la reine C est la fille de la reine A, fécondée par les mâles de b₁, b₂, b₃.



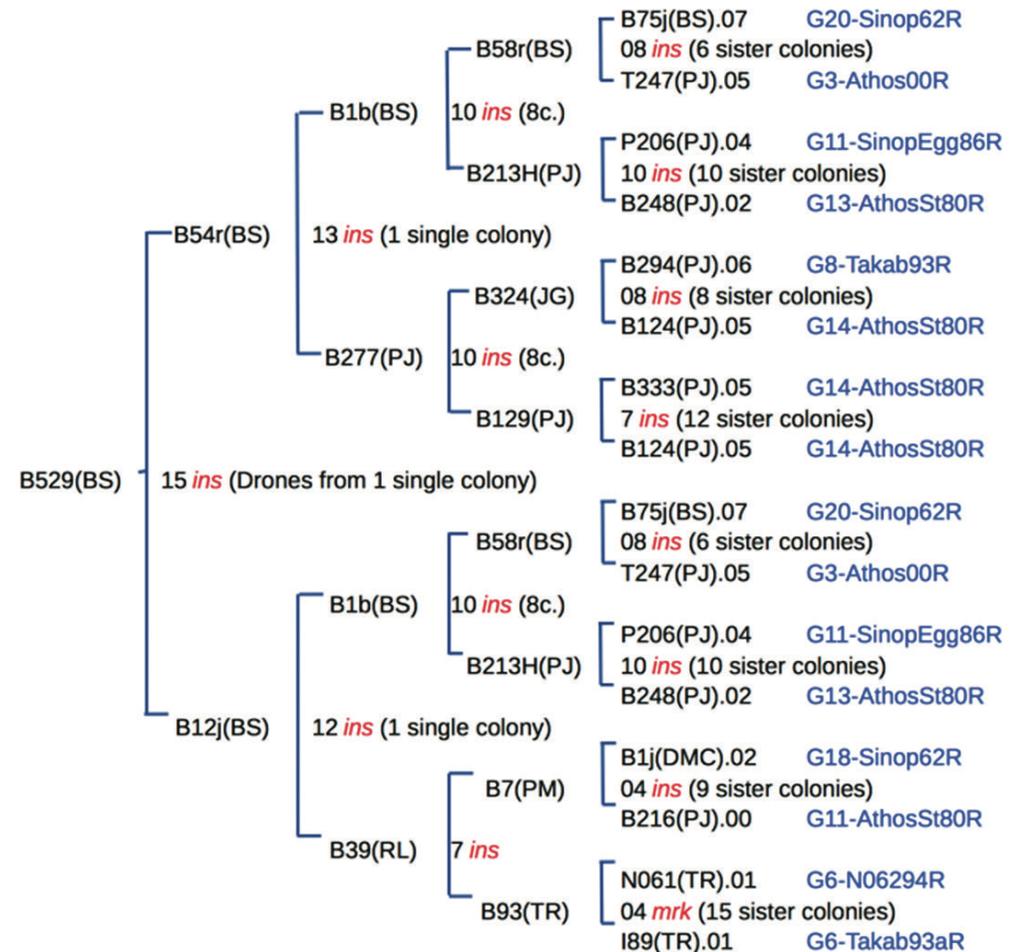
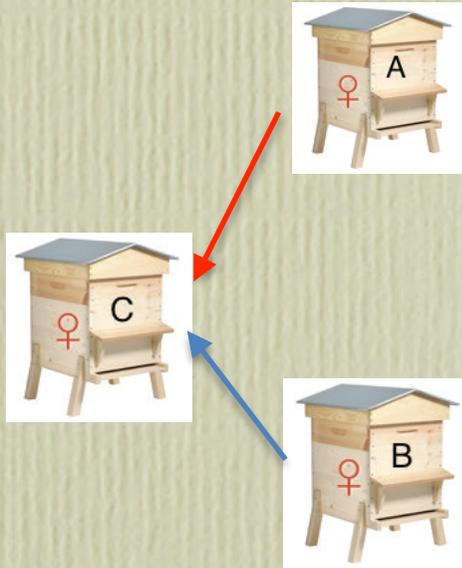
La “colonie père”

- **Exprimons ceci dans un arbre généalogique :**

La reine C a pour mère A et pour pères B ; ce que l'on note ainsi :

Par convention, la lignée maternelle est au-dessus et la paternelle au-dessous.

- **Exemple de suivi généalogique tel que présenté sur le site de Jean- Marie Van Dyck :** <http://perso.fundp.ac.be/~jvandyck/homage/elver/pedgr/>



5.
Élever les faux-bourçons

Examen des contraintes

- Variabilité importante de la durée entre la ponte et l'émergence : 20 à 29 jours (moyenne 24).
- Variabilité en fonction de la température et du taux d'humidité : une température inférieure à 35°C peut retarder la naissance jusqu'à 5 jours.
- Le sous-nourrissement retarde le développement et peut conduire à des insectes mal formés ou inaptes à la fécondation.
- Le taux de survie du couvain de mâles de la ponte à l'émergence est de 50%.
- Le couvain de périphérie demande plus de temps pour se développer et a un taux de survie plus faible.
- Le manque d'ouvrières et de nourrices augmente la mortalité, surtout en périphérie du nid.
- Besoin de nourriture protéinée (pollen) abondante.

Conséquences

- Les colonies éleveuses de mâles devront être saines, fortes, pourvues de jeunes abeilles (nourrices), mais aussi d'abeilles plus âgées pour maintenir chaleur et humidité, et de butineuses pour pourvoir au ravitaillement. Bref, **il faut éviter d'utiliser une colonie plus ou moins déclassée.**
- En cas de disette, pourvoir au ravitaillement : eau, miel liquide (de préférence au sucre), pollen frais ou à défaut congelé, sinon pâte protéinée. Si possible rajouter des vitamines (genre apivit ou inositol).
- Tenir compte du taux de survie des mâles pour la quantité à obtenir en fonction du nombre de reines à féconder.
- En cas de **basses températures durables**, tenir compte d'un **allongement prévisible de la durée de couvain.**

Il semble raisonnable :

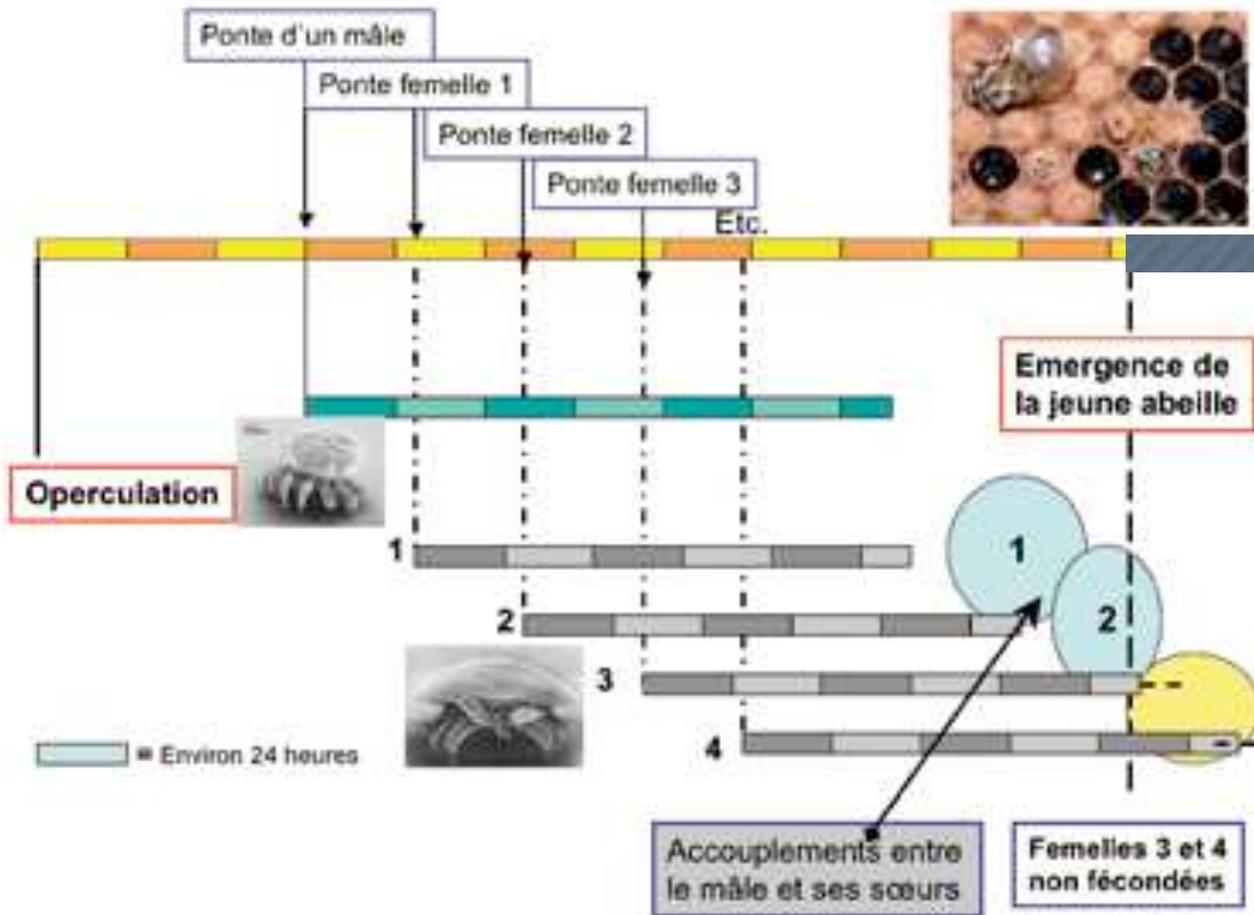
- d'élever les mâles en pleine saison apicole et dans des colonies fortes et « en état de marche ». Ceci sera important pour la construction des cadres à mâles.
- au moindre doute climatique, mettre des cadres à mâles bâtis recentrés dans le nid à couvain pour la ponte de la reine. On pourra toujours les décaler par la suite si les conditions le permettent.
- ne pas chercher à forcer sur le nombre de mâles à élever (**2000 maxi ou 3 dm² par colonie semble raisonnable**), sachant qu'il peut y avoir 50% de perte.
- **il est préférable de faire une ruche à mâles supplémentaire plutôt que de forcer sur le nombre de mâles à élever par ruche.**

Nourrissement à la pâte protéinée.



L'élevage des mâles et le varroa





varroa sur une larve de faux-bourdon

<http://www.sanitaire-apicole17.org/maladies/maladies-mistes-des-abeilles/le-cycle-du-varroa.html>

Et pour les mâles : 3 jours de plus au stade de couvain operculé

Conséquences pour l'élevage des mâles

- Le couvain de mâles est plus parasité que celui des ouvrières.
- Plus on avance en saison, plus il est atteint, et plus il est difficile d'avoir des mâles aptes à la copulation.
- Les mâles fortement parasités ont une plus forte probabilité d'être atteints par des affections virales ou autres.
- Le sperme des faux-bourçons peut être vecteur pour transmettre des affections virales.

influence du varroa sur un mâle parasité au stade larvaire par une ou deux femelles varroas

	production de spermatozoïdes	performance au vol moyenne/max
Mâles non parasités	moyenne 7 450 000	6'48 " / 27'27"
mâles parasités par 1 varroa	moyenne 4 200 000 -44%	6'55" / 22'15"
mâles parasités par 2 varroas	moyenne 3 550 000 -53%	2'16" / 6'01"

Donc ...

- La varroase est un facteur de risque important quant à la survie des colonies dont la reine a pu être fécondée par des mâles issus de colonies fortement infestées.
- Il est alors fondamental de chercher, dans l'élevage de mâles, des moyens d'obtenir des faux-bourçons élevés dans des conditions les plus «propres» possibles vis-à-vis du varroa.

Quelques moyens possibles

- Une fois un cadre de faux-bourçons pondu dans une colonie sélectionnée pour les mâles, achever de faire élever ceux-ci (2 ou 3 jours avant l'operculation) par une colonie préparée auparavant pour en diminuer la pression du varroa.
- Cette colonie pourra avoir été traitée auparavant par un acaricide.
- On pourra lui adjoindre un cadre de couvain de mâles juste avant operculation pour piéger les varroas - cadre qui sera ensuite détruit - avant de mettre le cadres à mâles sélectionnés.
- Mettre des cadres de couvain d'ouvrières qui «s'occuperont» des mâles émergents et jeunes, le plus possible indemnes aussi de varroas.

savoir aussi que

- Plus on avance dans la saison d'élevage, plus la pression du varroa est importante, donc plus les précautions énoncées ci-dessus deviennent primordiales.

Conclusion



L'élevage de mâles de qualité est très important, non seulement pour l'éleveur lui-même, mais pour tout l'environnement apicole. Il contribuera à l'amélioration progressive et générale de la qualité génétique de tout le cheptel apicole du lieu.

C'est fini !



api35@free.fr

Merci de votre attention



Gwenan Breizh
Abeille noire Bretonne
mellifera mellifera