

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes



Teaching Notes

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes

Avertissements :

1- le présent document est exclusivement destiné aux élèves de première S du lycée J H FABRE et a donc un but pédagogique. Il peut être librement distribué.

2- certains éléments peuvent ne pas être libres de droits, l'auteur n'est pas responsable de l'usage qui peut en être fait

3-

[...

P. Mueller et D. Oppenheimer ont évalué les deux groupes de participants une semaine après le cours. Là encore, ceux qui avaient pris des notes à la main ont obtenu les meilleures performances. Ces notes, qui incluent les propres mots et l'écriture des étudiants, semblent rappeler plus efficacement les souvenirs, en recréant aussi bien le contexte (les processus de pensée, les émotions, les conclusions) que le contenu (notamment les données factuelles) de la session d'apprentissage.

Ces résultats ont des implications importantes pour les étudiants qui se fondent sur du contenu mis en ligne par les enseignants. Quand ils ne prennent aucune note, ils n'organisent pas les informations et ne les synthétisent pas dans leurs propres mots. Ainsi, ils ne s'engagent pas dans le travail mental qui favorise l'apprentissage.

...]

Pam Mueller, de l'Université de Princeton, et Daniel Oppenheimer, de l'Université de Californie à Los Angeles, 2014

Version

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes

Savoir relier les phénomènes moléculaires et cellulaires au cycle de vie d'un organisme Eucaryote à reproduction sexuée.

Savoir schématiser une division pour une cellule à $2n=4$

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes

Problème(s) ?



pré-Zygote



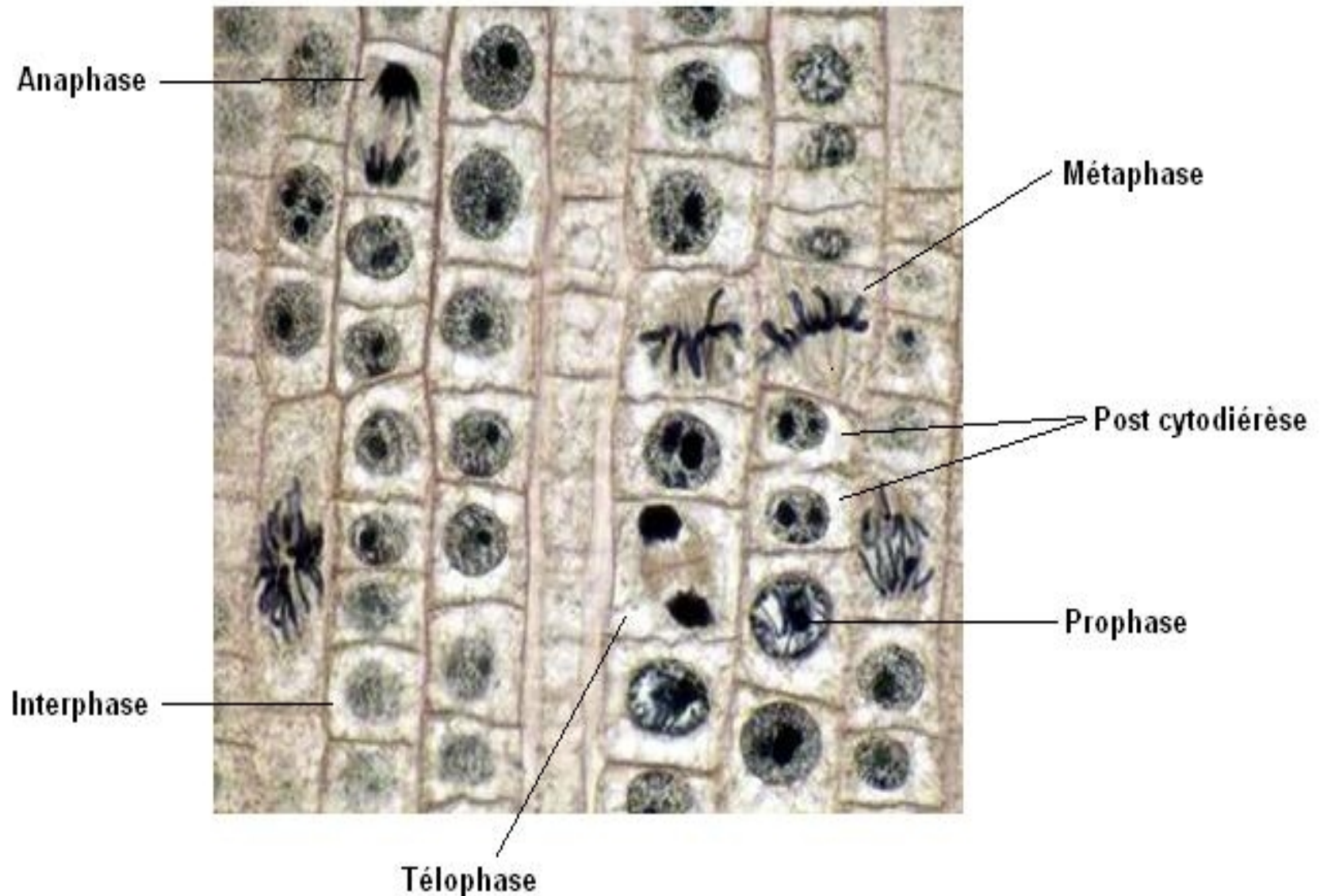
Embryon

La reproduction sexuée des organismes eucaryotes multicellulaires fait intervenir :

- Une fécondation comportant la réunion de deux noyaux
- La production d'un très grand nombre de cellules à partir de la cellule œuf.

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

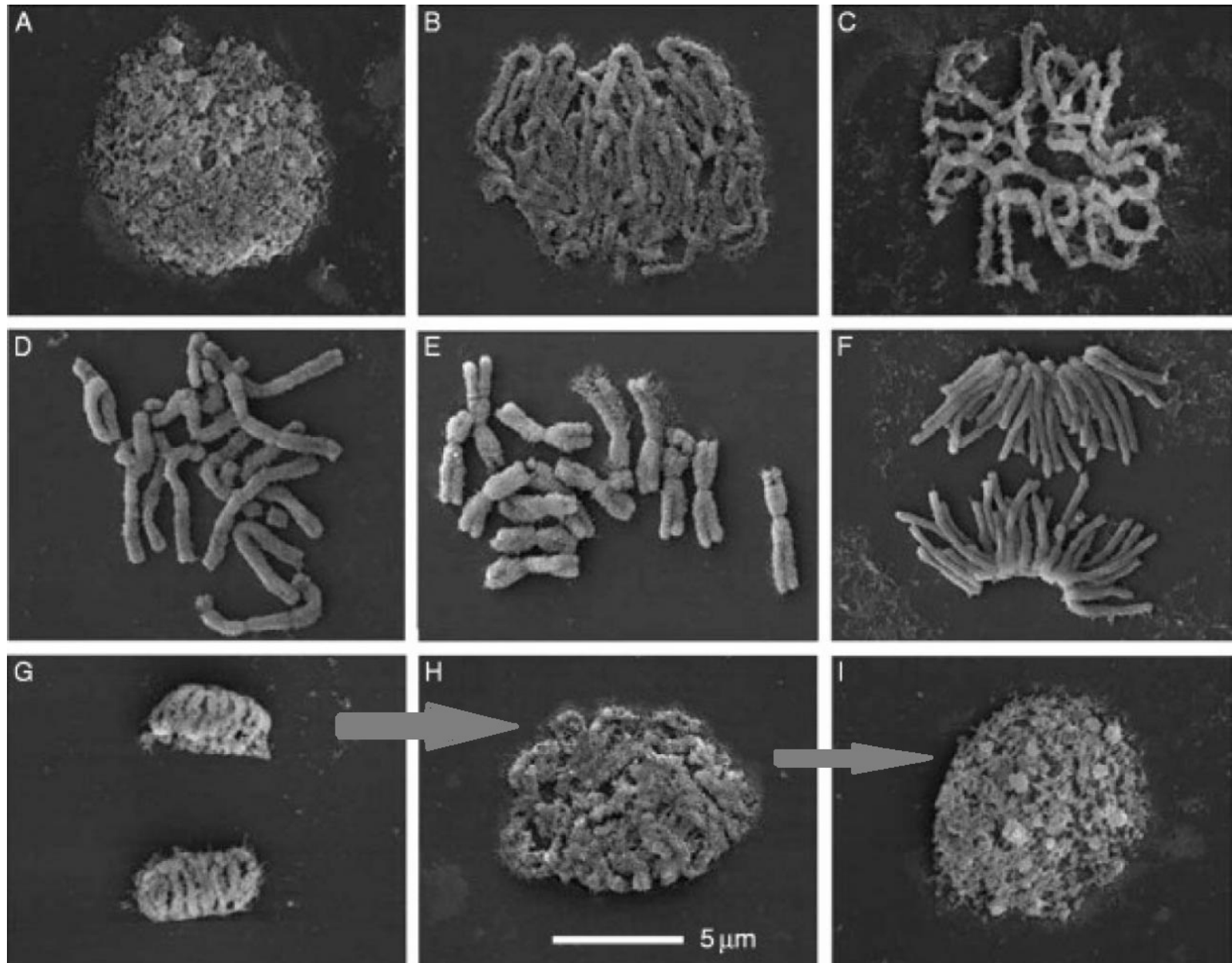
T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes – La mitose



Mitoses dans la racine d'ail (*Allium* sp.), vue au microscope optique, coloration et grossissement inconnus, auteur inconnu, source internet.

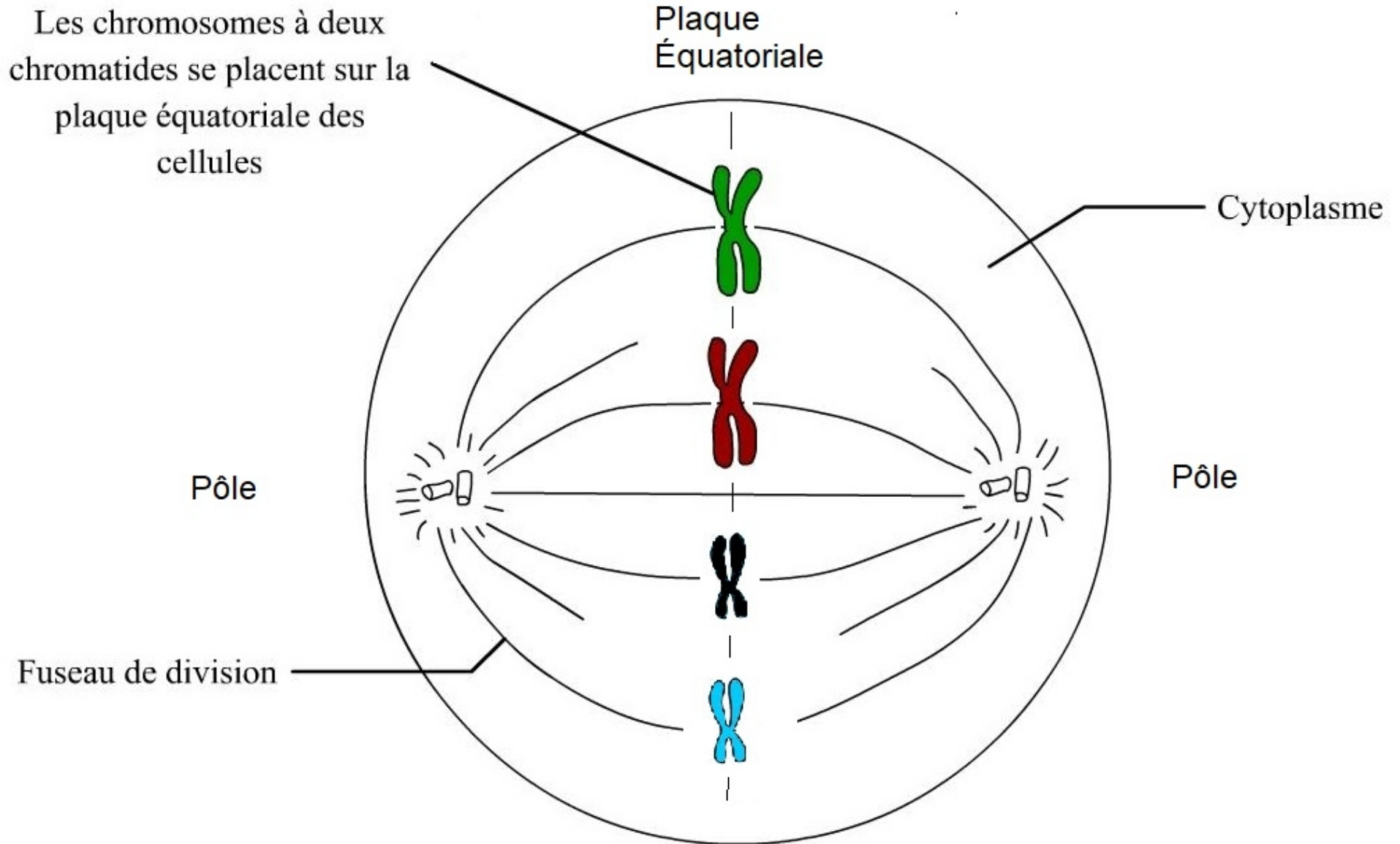
Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes - La mitose



Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes – La mitose

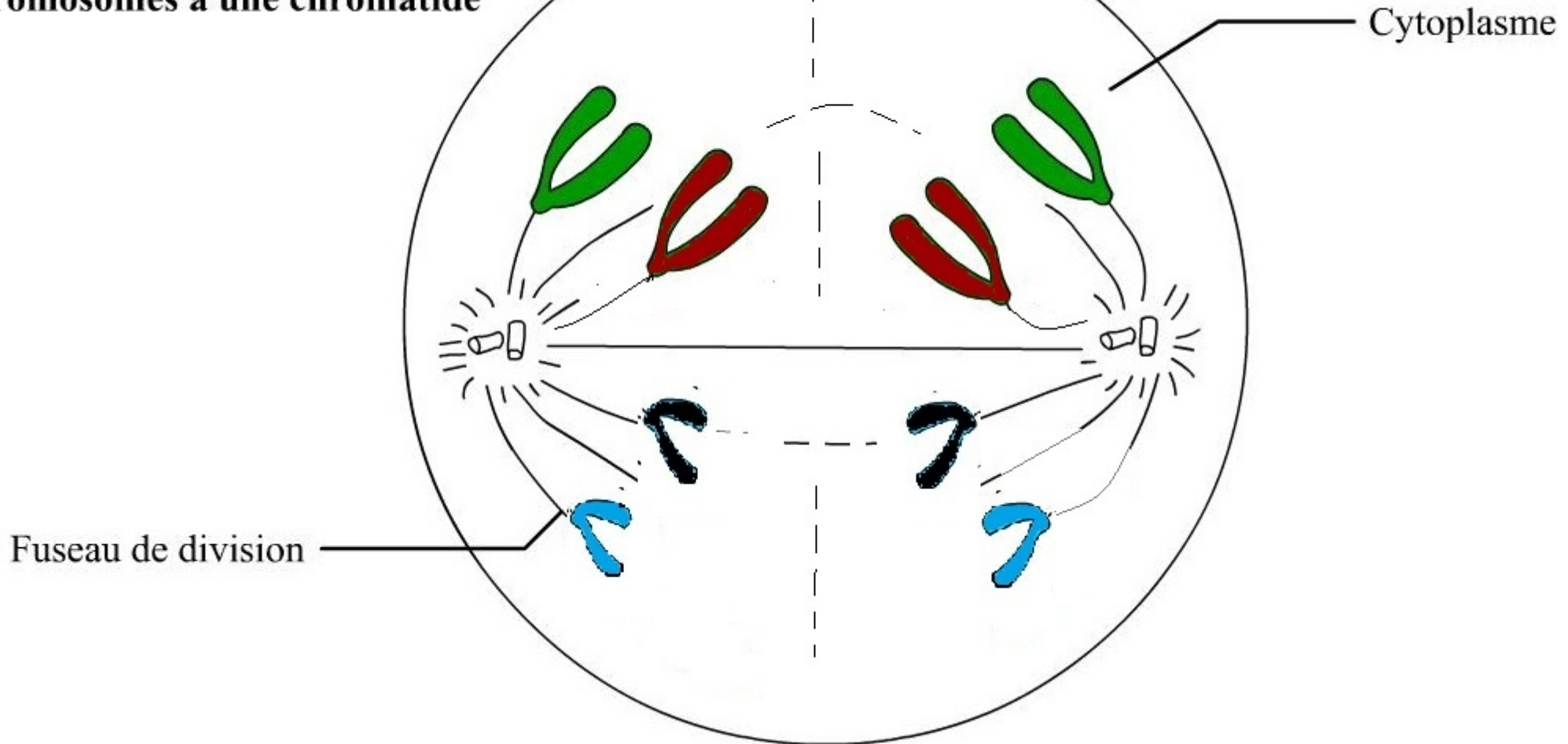


En métaphase de mitose les centromères de tous les chromosomes sont situés dans le plan équatorial de la cellule en division

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes – La mitose

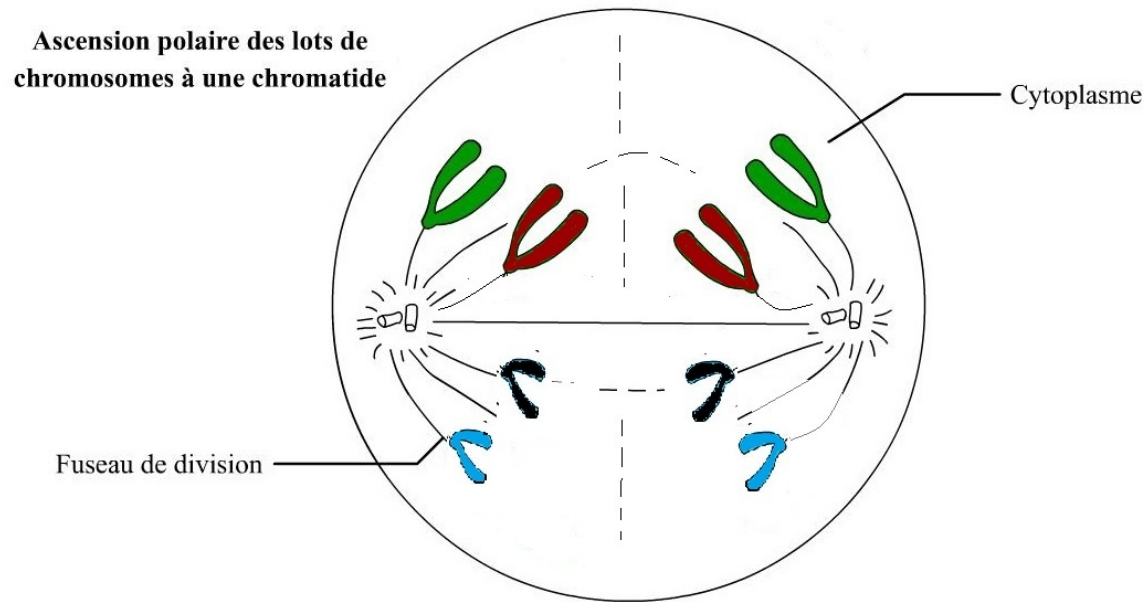
Ascension polaire des lots de chromosomes à une chromatide



En anaphase de mitose on observe une séparation des chromatides sœurs de chacun des chromosomes.

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes – La mitose



En anaphase de mitose on observe une séparation des chromatides sœurs de chacun des chromosomes.

**Chacune des chromatides est transmise à une des 2 cellules obtenues.
C'est la **base de la reproduction conforme**.**

Savoir montrer sur un schéma que les cellules:

- ont le même caryotype
- ont le même génotype

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes – La mitose



A



B



C



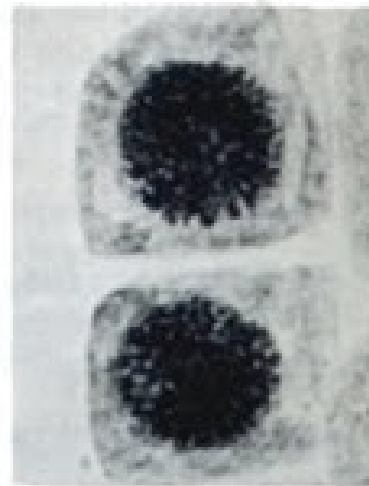
D



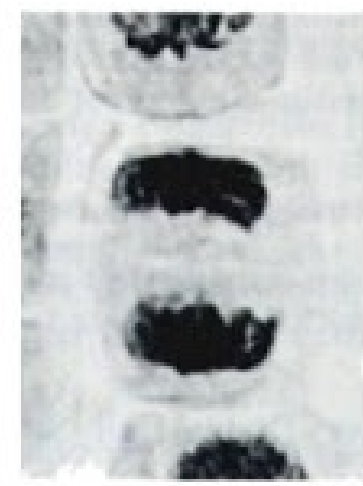
E



F



G

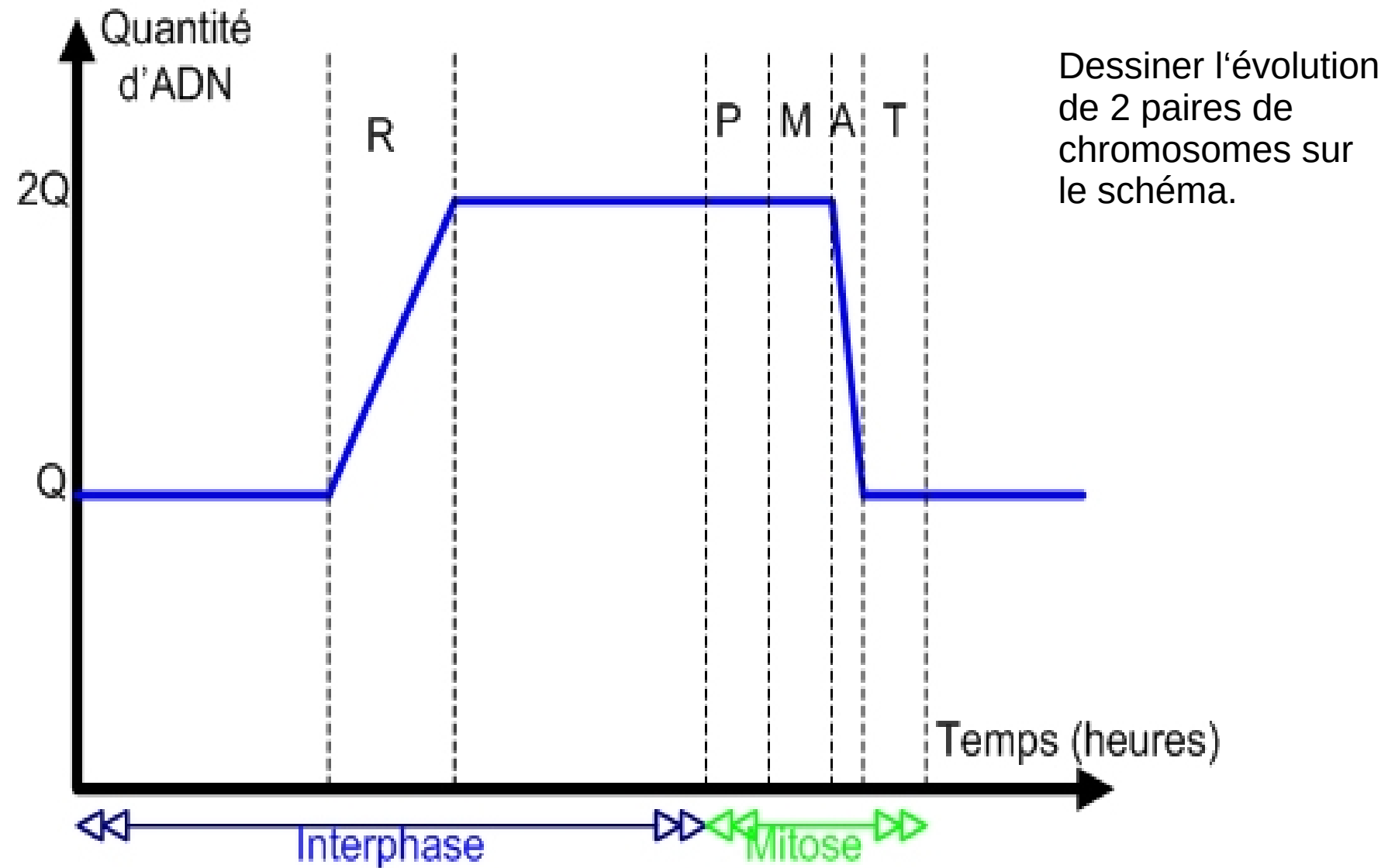


H

Retrouver l'ordre chronologique des différentes phases et les nommer

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes – La mitose



Avant toute division cellulaire le matériel génétique est **répliqué (copié)**.
En Anaphase de mitose il y a séparation des chromatides sœurs d'un même chromosome.

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes – La méiose



Cellule de tube séminifère de criquet,
microscope optique, X60, colorant de Giemsa,
Barre 50µm

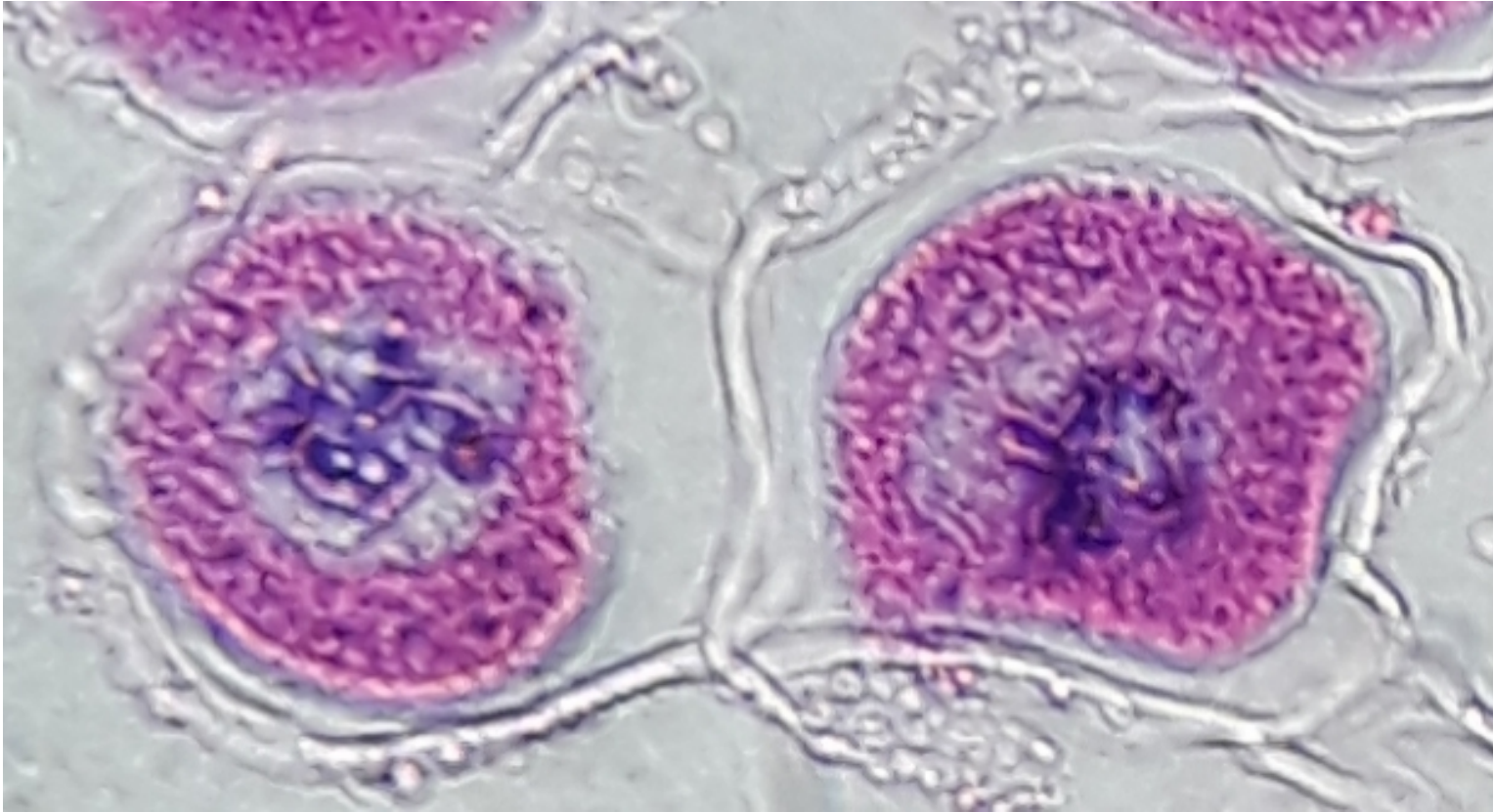


Grain de pollen ($n=12$) de lys ($2n=24$)
microscope optique x60 coloration (?)

Dans les organes qui fabriquent les gamètes on peut observer des cellules en division.

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes – La méiose



Méiose dans l'anthère de Lys ($2n=24$)
microscope optique Obj x40 coloration (?)

Dans les organes qui fabriquent les gamètes on peut observer des cellules en division.

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes – La méiose



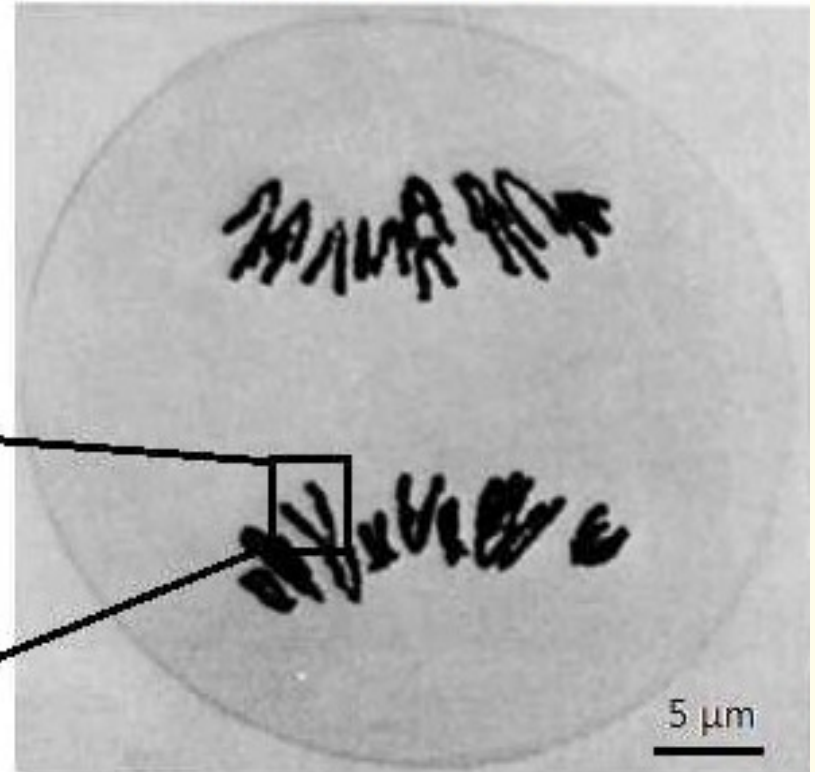
Fleur de prunier

Anthère →
Pollen →
Gamètes mâles

Séparation des
chromosomes mais ils
sont bichromatidiens!



Une cellule d'anthère
de lys en division



Méiose = succession de deux divisions cellulaires précédée comme toute division d'un doublement de la quantité d'ADN (réplication).

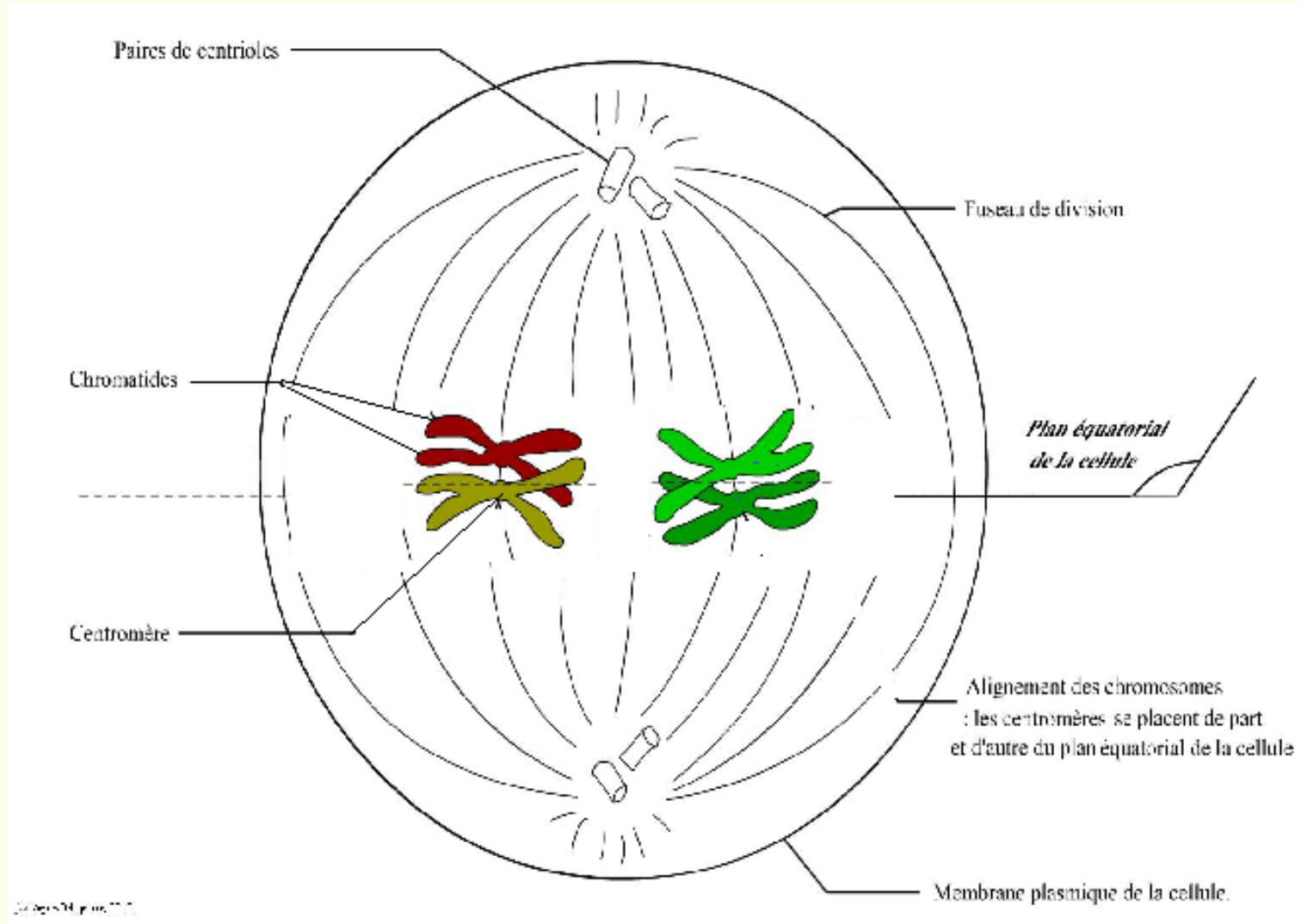
Schéma général: elle produit quatre cellules haploïdes à partir d'une cellule diploïde.

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes – La méiose

Vidéo !

Modélisation
chez un animal
à $2n=4$

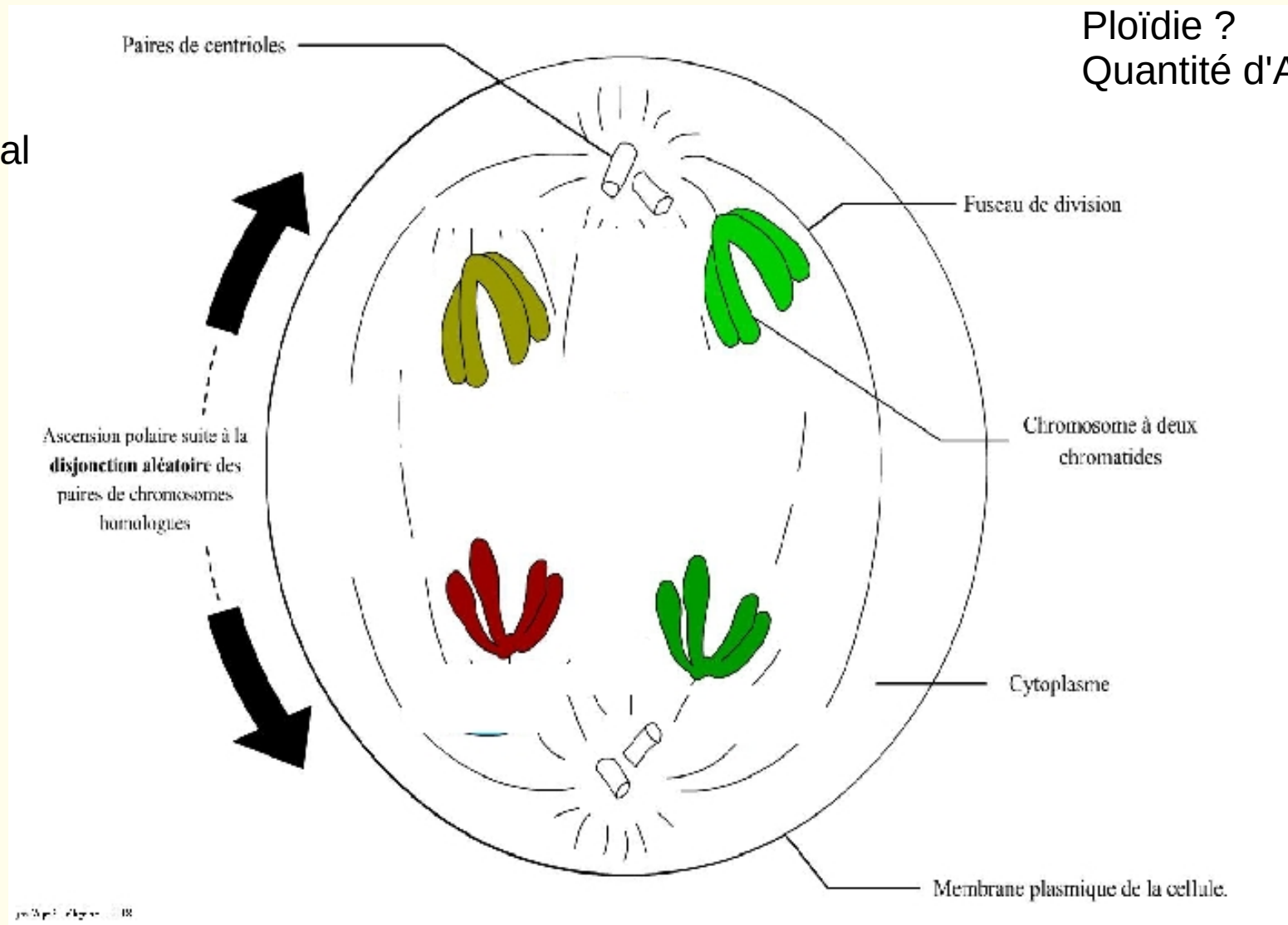


Alignement de part et d'autre du plan équatorial – Disjonction aléatoire !?!

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes – La méiose

Modélisation
chez un animal
à $2n=4$

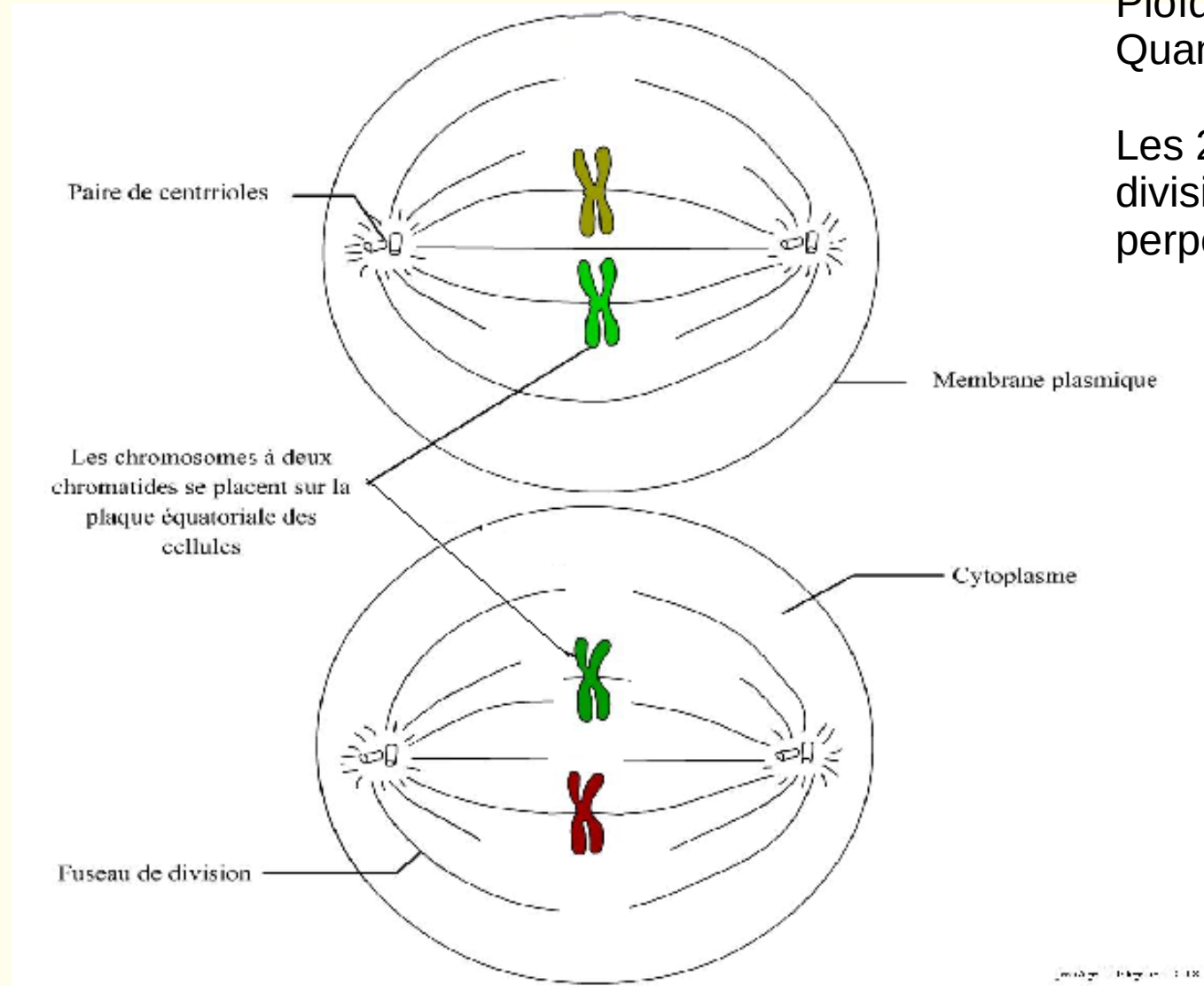


La première division sépare les chromosomes homologues (état bichromatidien) – division réductionnelle

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes – La méiose

Modélisation
chez un animal
à $2n=4$



Ploïdie ?
Quantité d'ADN?

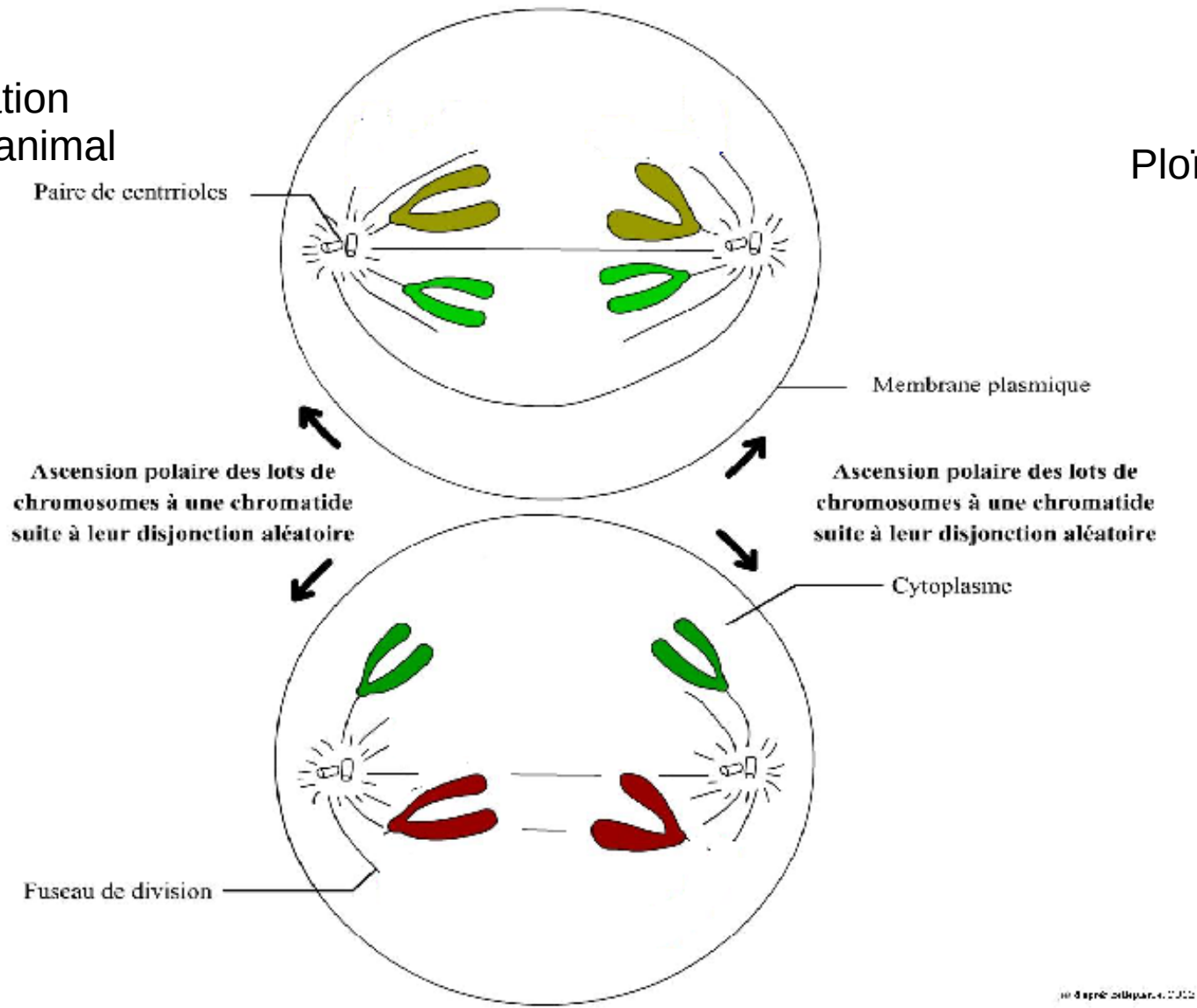
Les 2 plans de
division sont
perpendiculaires.

La deuxième division ressemble à une mitose – division équationnelle -

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes – La méiose

Modélisation
chez un animal
à $2n=4$

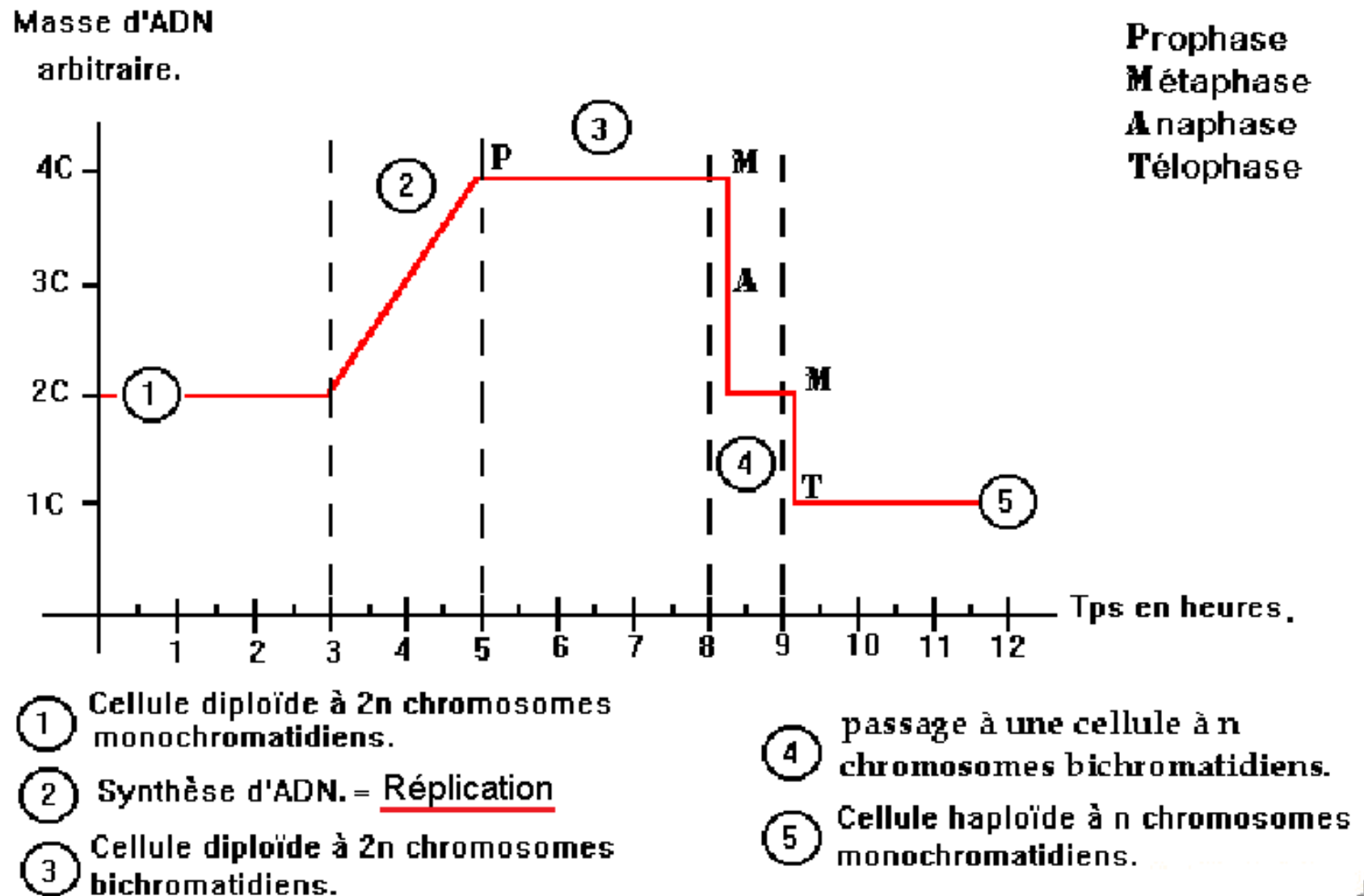


Ploïdie ?
Quantité d'ADN?

La deuxième division sépare les chromatides sœurs.

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes – La méiose

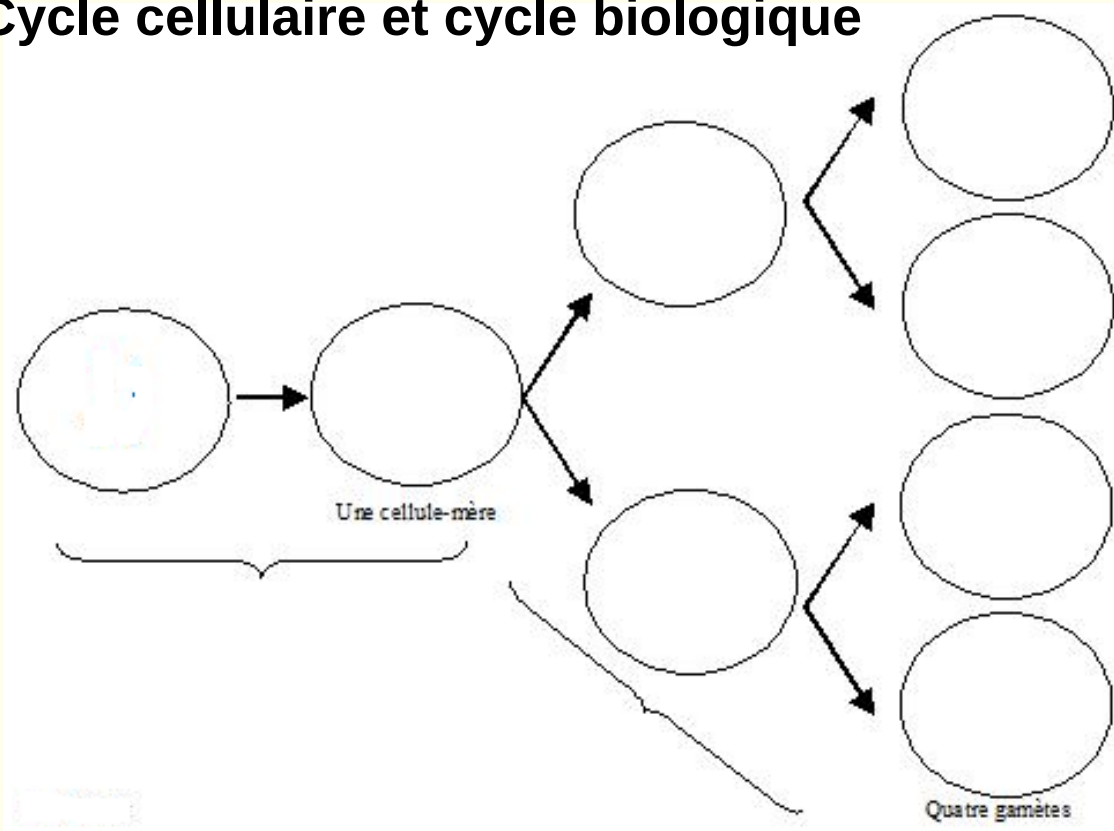


jan 2012

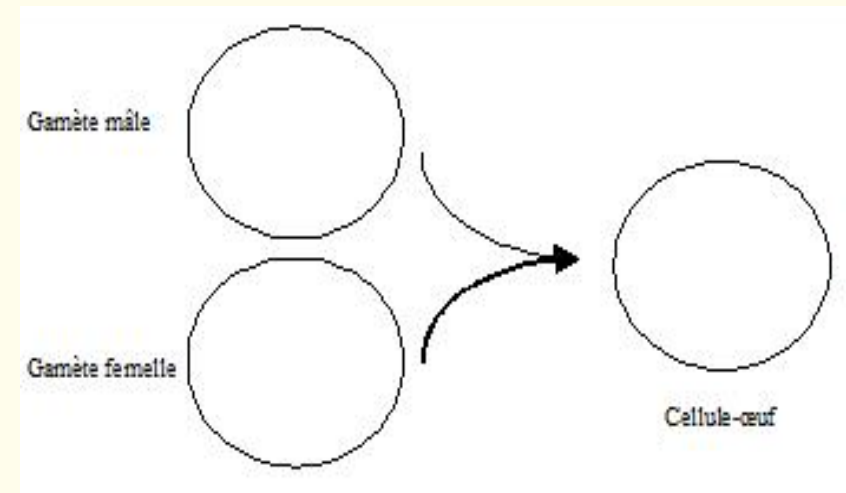
Méiose = succession de deux divisions cellulaires précédée comme toute division d'un doublement de la quantité d'ADN (réplication).

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes – Cycle cellulaire et cycle biologique



Savoir schématiser pour $2n=4$



La méiose produit quatre cellules haploïdes à partir d'une cellule diploïde.

Chacune des cellules haploïdes possède **la moitié des chromosomes** de la cellule diploïde initiale **[un représentant de chaque paire de chromosomes]**

La migration aléatoire des chromosomes homologues en 1ère division de méiose est source de diversité.

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes – Cycle cellulaire et cycle biologique

Diversité? La fécondation réunit au hasard les gamètes?



Calcul de la diversité possible des zygotes sous ses 2 hypothèses et l'hypothèse de l'existence d'au moins 1 locus hétérozygote par chromosome participant à la fécondation:

2^{23} gamètes ♂

2^{23} gamètes ♀

Nb de zygotes # possibles =

$2^{23} \times 2^{23} =$

8 millions x 8 millions =

$64 \times 10^{12} =$

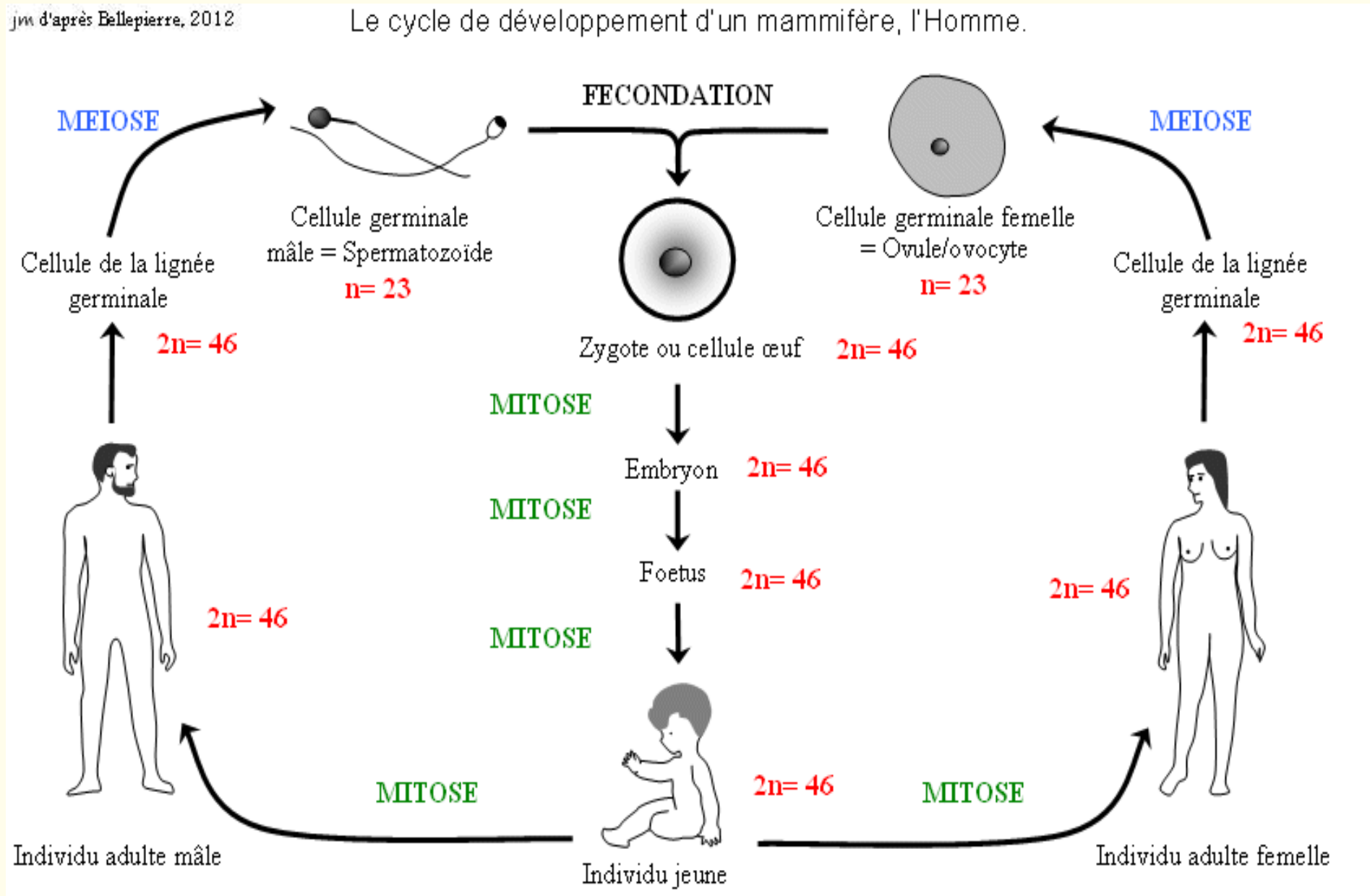
64 mille milliards

La migration aléatoire des chromosomes homologues en 1ère division de méiose est source de diversité.

La fécondation réunit les gamètes au hasard [le plus souvent]

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

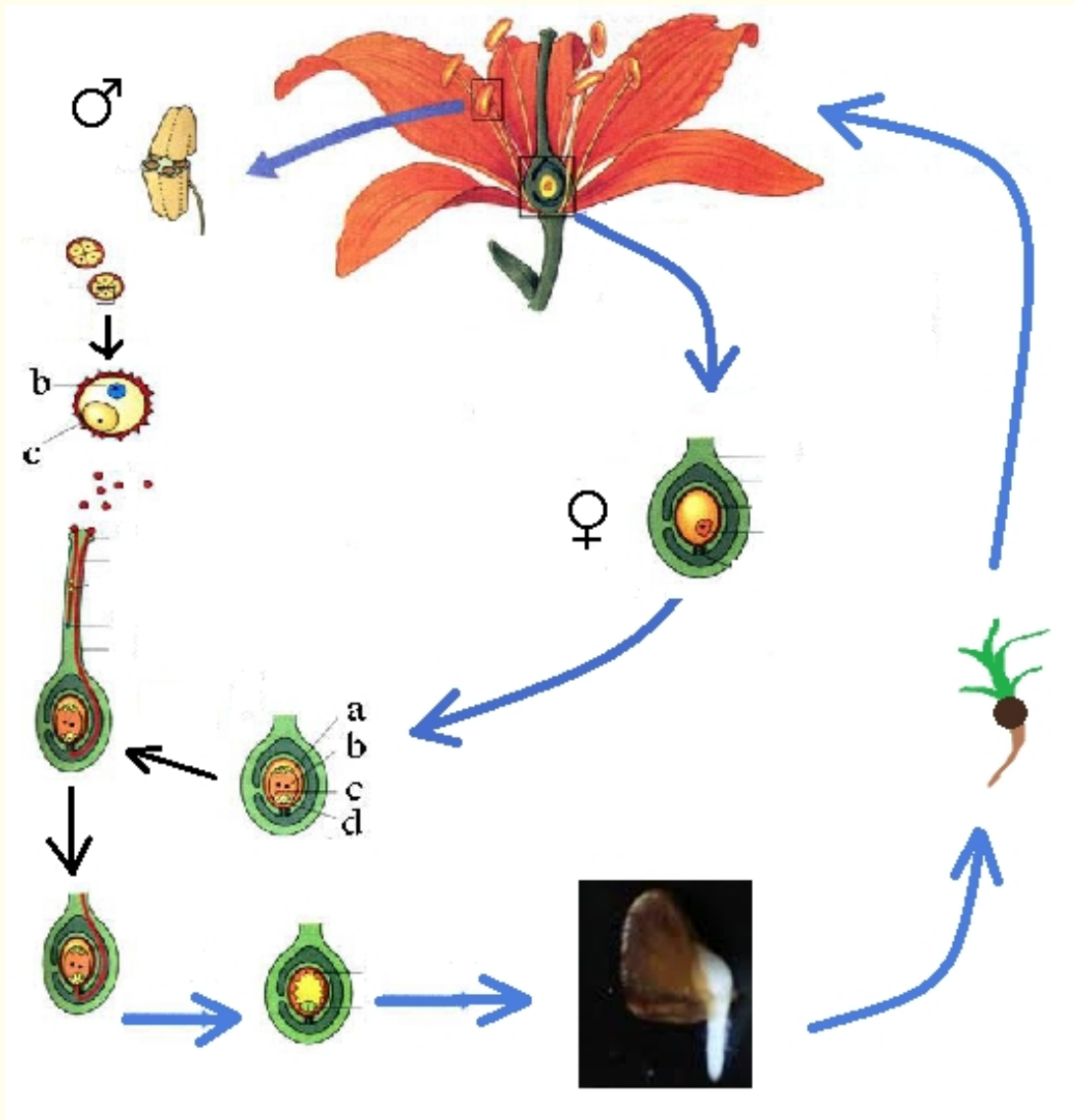
T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes – Cycle cellulaire et cycle biologique



Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes – Cycle cellulaire et cycle biologique

Méiose? (m)
Fécondation? (f)

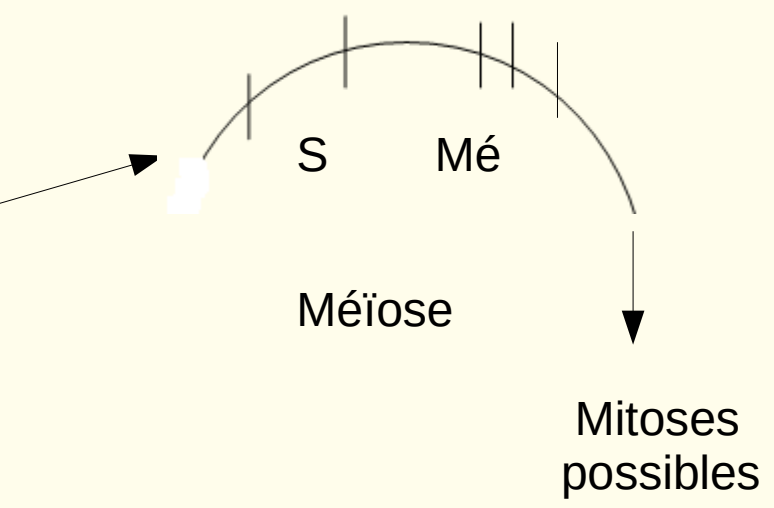
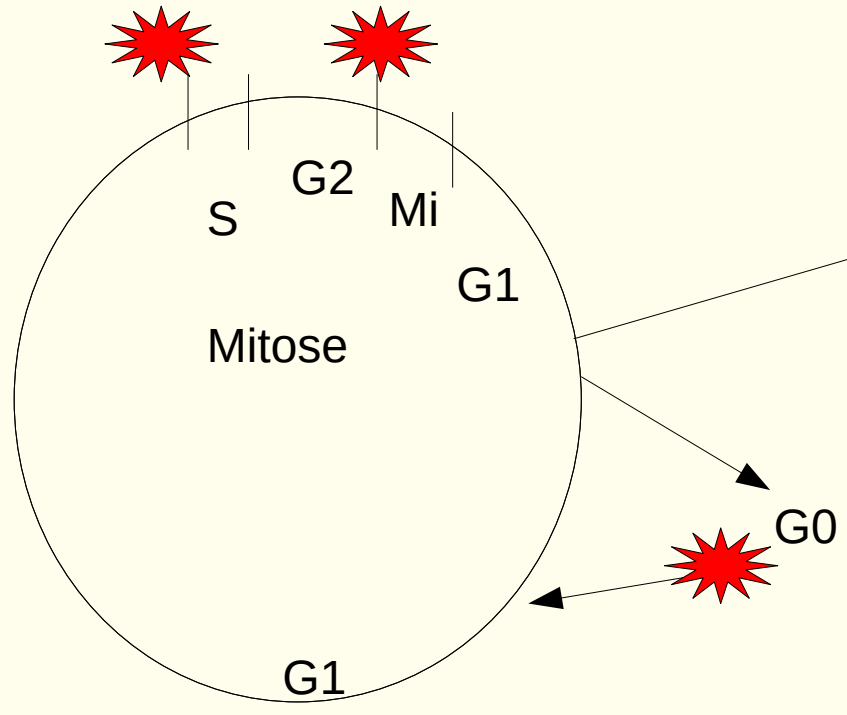
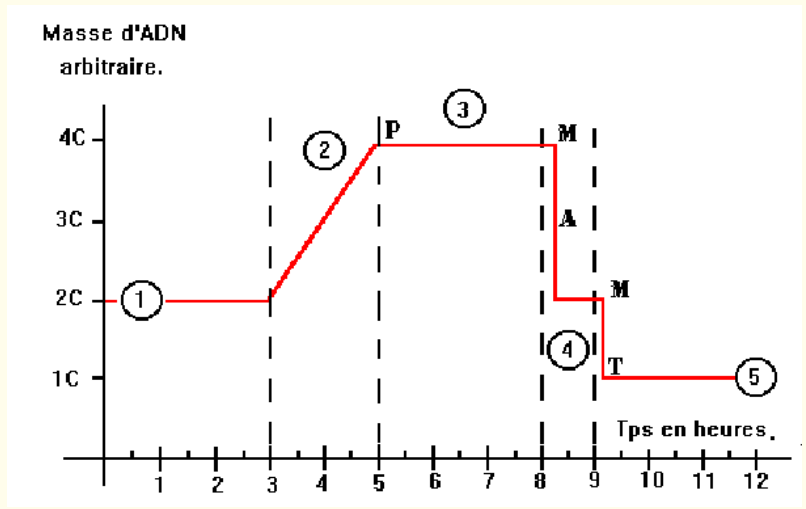
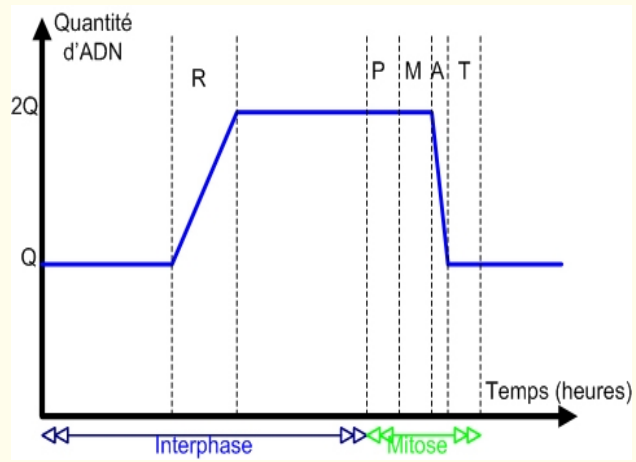


Nouvel organisme
Plante vivace
Diploïde $2n = 24$

Cycle de développement du Lys

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes – Cycle cellulaire et cycle biologique



 Etape de régulation

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes

Chez les organismes Eucaryotes , le déroulement du cycle biologique fait intervenir les 2 divisions (Mitoses et méiose) et une fécondation.
Il repose donc sur des phénomènes cellulaires et moléculaires.

Chez les eucaryotes, les chromosomes subissent une alternance de **condensation-décondensation** au cours du cycle cellulaire (mitose).

La **mitose est une reproduction conforme**. Toutes les caractéristiques du caryotype de la cellule parentale (nombre et morphologie des chromosomes) sont conservées dans les deux cellules filles.

La **méiose conduit à quatre cellules haploïdes**, qui ont, chacune, la moitié des chromosomes de la cellule diploïde initiale.

Lors des divisions il se forme un fuseau de protéines (fuseau mitotique ou méiotique) qui guide les mouvements des chromosomes.

Notions fondamentales :

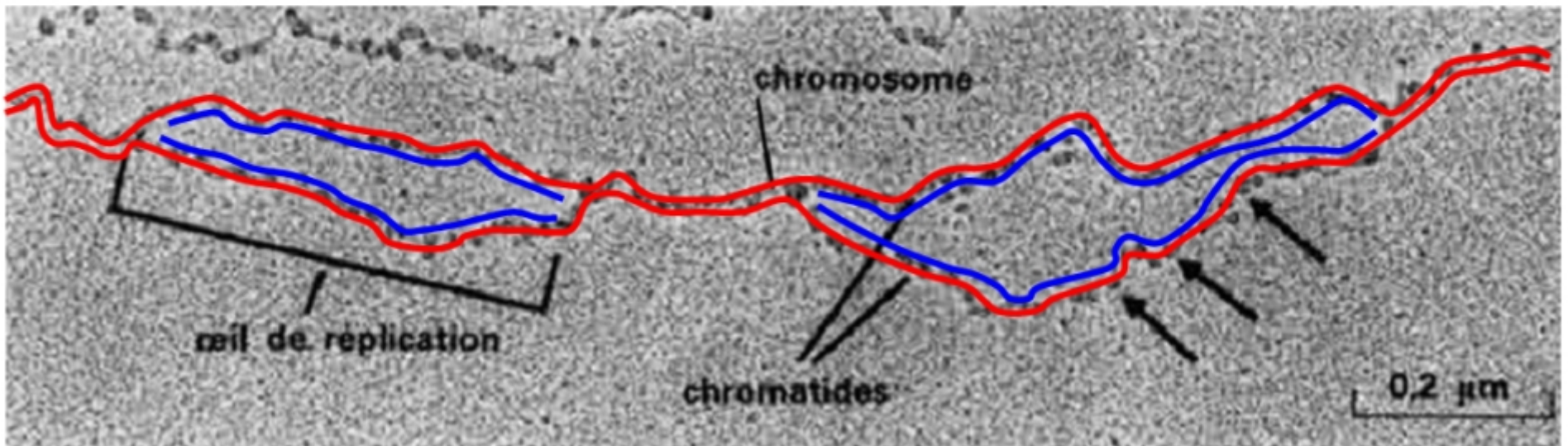
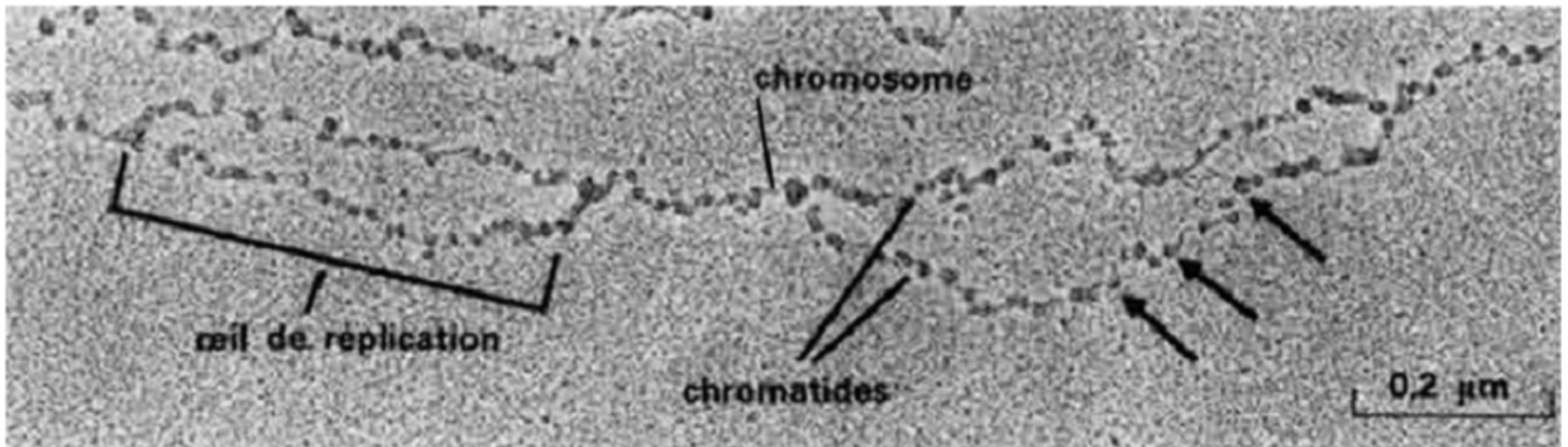
Diploïde, Méiose, haploïde, Fécondation

Phases du cycle cellulaire eucaryote : G1, S (synthèse d'ADN), G2, mitose (division cellulaire).

Toute division cellulaire est précédée d'une répllication de l'ADN (copie)

Thème 1A Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

T1-A1 Les divisions cellulaires des Eucaryotes



Avant chaque division l'ADN doit être répliqué (copié).