I-les divisions des cellules eucaryotes

Comment l'information génétique est-elle transmise au cours d'une division cellulaire ?

Une cellule qui se divise donne naissance à deux cellules filles qui ne devraient contenir que la moitié de l'information génétique initiale. Or, elles contiennent chacune exactement la même information génétique que la cellule mère. Comment cela est-il possible ?

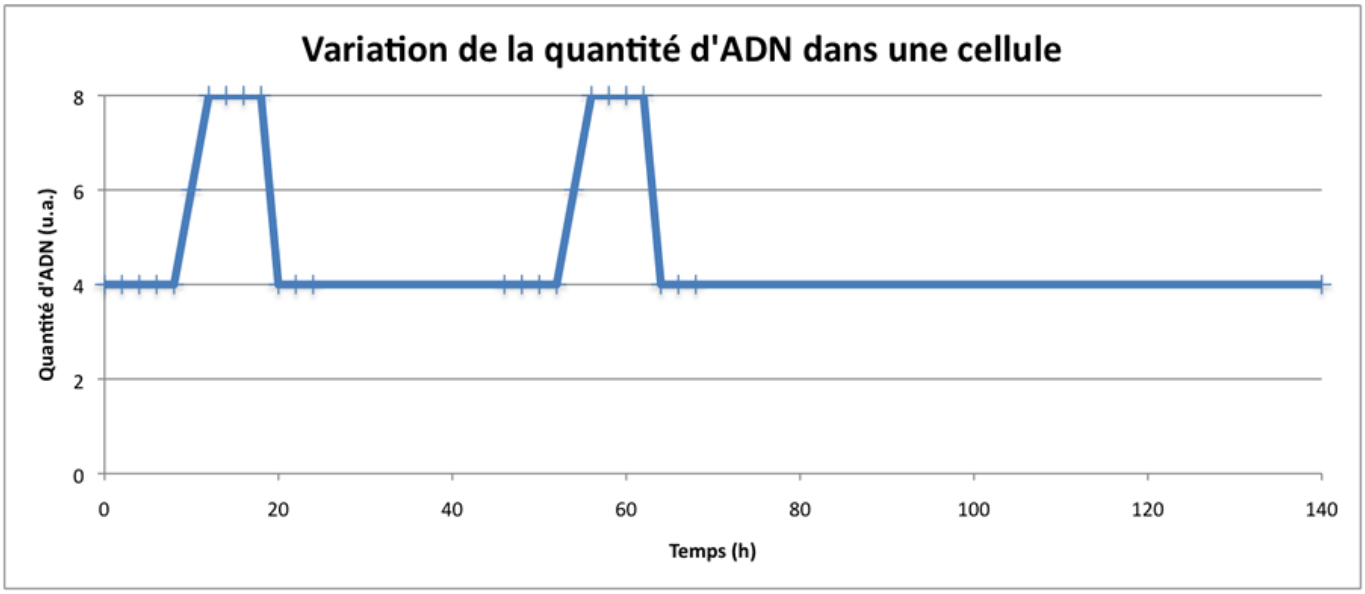
L'information génétique est contenue dans les cellules sous forme de molécules d'ADN, à l'intérieur des chromosomes, eux-mêmes contenus dans le noyau. L'observation de ces chromosomes révèlent qu'ils sont constitués d'une ou de deux chromatides selon le moment où l'on réalise l'observation :

- en métaphase de mitose, les chromosomes sont formés de deux chromatides (chromosomes "doubles" ou "dupliqués) ; c'est à ce moment qu'on peut réaliser un caryotype pour les observer au microscope optique ;
- en dehors de la mitose (pendant l'interphase), les chromosomes ne sont formés que d'une seule chromatide (chromosomes "simples"), dont l'ADN est décondensé, ce qui rend leur observation au microscope optique impossible. Ils apparaissent sous la forme de "colliers de perle" au microscope électronique (molécule d'ADN enroulée autour de protéines), ce qui constitue la chromatine à l'intérieur du noyau.

Ce double aspect (simple ou double) des chromosomes permet d'imaginer deux hypothèses pour expliquer la transmission conforme de l'information génétique de la cellule mère à deux cellules filles :

1. soit les chromosomes sont simples au départ, auquel cas l'ADN est d'abord répliqué (formation d'une nouvelle chromatide) puis chaque cellule fille hérite d'une chromatide de chaque chromosome ;
2. soit les chromosomes sont doubles au départ, auquel cas chaque cellule fille hérite d'une chromatide de chaque chromosome puis l'ADN est répliqué.

Pour tester ces hypothèses, on utilise les résultats du dosage de la quantité d'ADN dans une cellule au cours du temps.



On voit sur ce graphique que la phase S (synthèse d'ADN donc formation d'une nouvelle chromatide à chaque chromosome, ce qui double la quantité d'ADN) *précède* la mitose (repérable

par l'anaphase au cours de laquelle la quantité d'ADN est divisée par deux). Par conséquent, l'hypothèse 1 est validée et l'hypothèse 2 est réfutée.

Pour confirmer cette hypothèse, il reste à vérifier que les mouvements chromosomiques au cours de la mitose sont en accord avec cette observation au niveau moléculaire.

L'observation attentive des vidéos montre que les chromosomes, au cours de leur mouvement en anaphase, sont plus minces qu'ils ne l'étaient en métaphase. Ceci est en accord avec l'hypothèse que ce qui migre en anaphase, ce sont les chromatides séparées de chaque chromosome double.

métaphase	**anaphase**

Source : http://www.etab.ac-caen.fr/cdgaulle/discip/SVT/travaux/animatio/mitmeio/tpmitose.htm

En conclusion, l'information génétique codée dans les molécules d'ADN est transmise au cours de la multiplication cellulaire par un mécanisme en deux étapes : formation d'une nouvelle copie de l'information génétique (sous forme d'une nouvelle chromatide à chaque chromosome) puis transmission d'un lot à chaque cellule fille. L'ensemble de ces deux étapes (réplication de l'ADN pendant la phase S puis mitose) constitue le cycle cellulaire.

Toutefois, ce mécanisme ne transmet intégralement l'information génétique que si les deux chromatides d'un même chromosome sont identiques, ce qui reste à déterminer.