

L'ensemble des cellules somatiques, c'est-à-dire non sexuelles, d'un organisme pluricellulaire possède le même caryotype et donc le même programme génétique que la cellule-œuf dont elles sont issues par une série de divisions cellulaires ou mitoses.

Les chromosomes sont visibles au microscope en **mitose**, il semble disparaître lors de **l'interphase (phase où la cellule est au « repos », elle ne se divise pas)**. Le programme génétique est pourtant tout le temps présent dans la cellule.

Chacune des cellules ayant subi un **cycle cellulaire** complet (soit une interphase suivie d'une mitose) donnera deux cellules-filles avec le même caryotype (nombre et morphologie des chromosomes) et le même programme génétique que leur cellule-mère.

Problème : Comment expliquer que le cycle cellulaire permet de conserver le caryotype et le programme génétique de cellules en cellules ?

Elaborer une stratégie pour répondre à une situation problème

1. **Formuler une hypothèse** expliquant comment une cellule, contenant 46 chromosomes, peut se diviser en deux cellules possédant également 46 chromosomes.
2. **Conséquences vérifiables** : Si l'hypothèse est vraie, expliquer **comment doit évoluer la quantité d'ADN dans la cellule pendant l'interphase**, c'est-à-dire avant et après la mitose, et quelle stratégie mettre en place pour vérifier cette hypothèse.

Présenter les résultats pour les communiquer

- 3.a) En utilisant les données du document 1, **construire** le graphique de l'évolution de la quantité d'ADN d'une cellule au cours du temps (**choisir** 1 cm pour 2 heures et 1 cm pour 0,5 unité arbitraire).
- 3.b) En exploitant les documents 2, 3 et 4, **compléter** votre graphique en représentant l'aspect du matériel génétique (**chromatine ou chromosome**) aux stades suivants : **8h, 14h, 20h, 22h et 28h**.
- 3.c) **Légender** le graphique en faisant ressortir les différentes phases du cycle cellulaire et en indiquant : **le début et la fin d'UN cycle cellulaire ; mitose ; 2Q = Quantité ADNx2 ; Q = Quantité ADN/2 ; Molécule d'ADN décondensée – chromatine – duplication - deux molécules d'ADN - molécules d'ADN condensées - chromosome à deux chromatide - chromosome à une chromatide.** ; les 4 phases successives du cycle : **G1, S, G2, M**

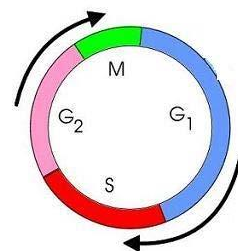
Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

4. **Conclusion** : À l'aide des différents documents fournis, **répondre à la problématique et valider votre hypothèse** : **expliquer** comment le cycle cellulaire permet de conserver le caryotype et le programme génétique d'une cellule mère aux deux cellules filles.

Document 1 : Évolution de la quantité d'ADN et du nombre de chromosomes d'une cellule au cours du cycle cellulaire

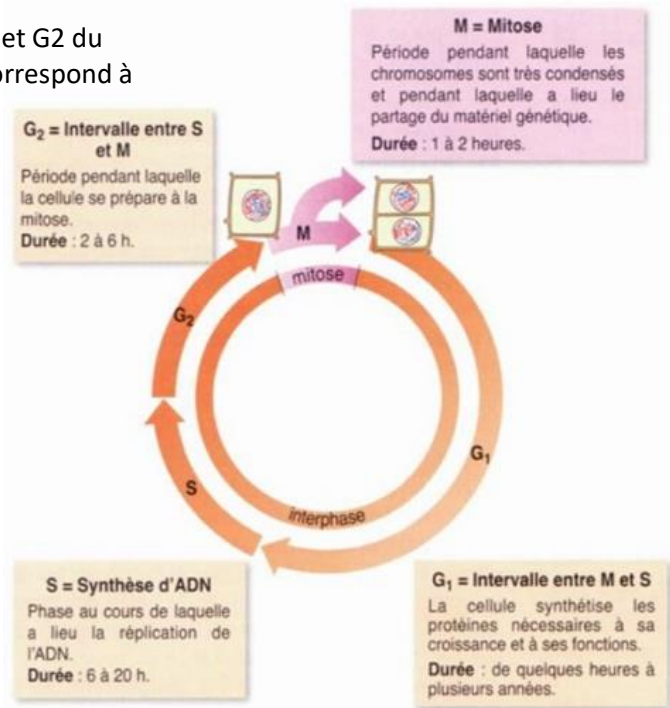
Des cellules de la peau sont cultivées dans un milieu nutritif permettant leur renouvellement par division cellulaire (ou mitose). Le tableau ci-dessous indique l'évolution de la quantité d'ADN et du nombre de chromosomes dans une seule de ces cellules de la peau au cours d'un cycle cellulaire. Celui-ci correspond aux différentes étapes de la vie d'une cellule comprise entre deux divisions cellulaires. Ce cycle est constitué de 4 phases successives : G1, S, G2 et la mitose (M).

Temps (en heure)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
Nombre de chromosomes	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
Quantité d'ADN (unité arbitraire)	3	3	3	3	4	5	6	6	6	6	3	3	3	3
Phase du cycle	Interphase G1			Interphase S			Interphase G2			Mitose M		Interphase G1		
État de l'ADN	Décondensé									Condensé (Compacté)		Décondensé		



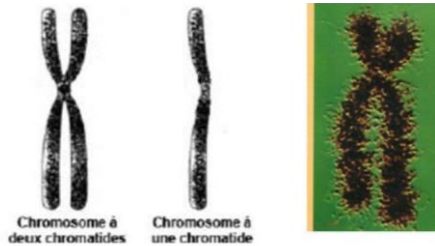
Document 2 : les phases du cycle cellulaire

Les quatre phases du cycle cellulaire. Les phases G1, S et G2 du cycle cellulaire constituent l'interphase. La phase M correspond à la Mitose.



Document 3 : Morphologie des chromosomes

Les chromosomes sont constitués d'une ou de deux chromatides selon la phase du cycle cellulaire. Dans le document ci-dessous, les chromosomes « doubles » à 2 chromatides sont visibles en début de Mitose. Les chromosomes sont « simples » avec une seule chromatide en fin de Mitose.



Document 4: Observation du matériel génétique au cours du cycle cellulaire.

Les observations de l'ADN ont été réalisées grâce au microscope électronique à transmission (MET) qui permet d'agrandir très fortement les structures.

- Lors de la phase G₁, l'ADN est alors observé sous la forme d'un **filament** (appelé **chromatine**) **unique, très fin**, et présentant des sortes de « perles » (flèche rouge) appelés **nucléosomes** (ce sont des protéines qui maintiennent l'ADN). On dit que l'ADN est **décondensé**.
- Lors de la phase S, on observe des structures en forme d'ellipse appelés « **yeux de réplication** ».
- Lors de la phase G₂, l'ADN est observé sous la forme d'un **filament double (2 chromatides) décondensé**.
- Lors de la mitose (M), l'ADN est **condensé** sous la forme d'un chromosome. Ce chromosome est en forme de X : il comprend 2 chromatides liés au niveau du centromère.

Rq. Les nucléosomes (ou histones) permettent le passage de l'état décondensé à l'état condensé de l'ADN

Phases	Observation microscopique
Phase G ₁	
Phase S	
Phase G ₂	
Phase M	

Définitions à connaître :

- **Chromatide** : chacune des deux parties homologues d'un chromosome, réunies par le centromère avant de se séparer lors de la division cellulaire. Un chromosome double à deux chromatides possède deux molécules d'ADN.
- **Chromatine** : ensemble formé de l'ADN enroulé autour des protéines histones, dans le noyau des cellules eucaryotes substance visible au microscope en interphase et constituant les chromosomes.
- **Nucléosome** : structure de base de la chromatine constituée d'histones et d'un morceau d'ADN enroulé (voir doc.2 p.42)

