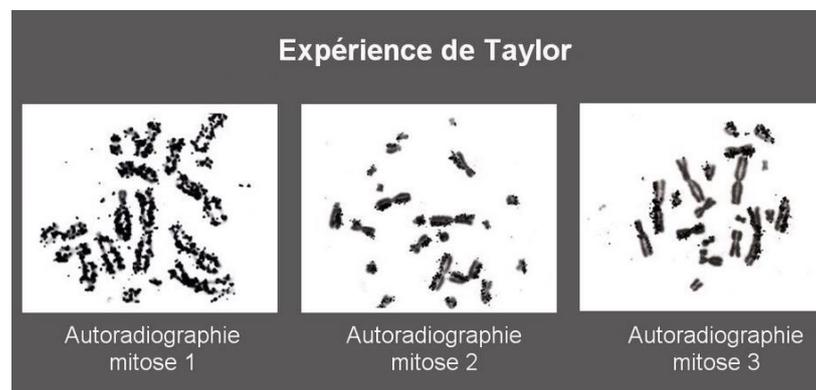


Expérience de Taylor (1957): En quoi permet elle de préciser, valider, infirmer vos conclusions précédentes?

Bevelleria est une plante voisine du Lys dont les cellules se divisent à intervalles réguliers. De jeunes racines en croissance sont cultivées sur un milieu contenant de la **thymine radioactive** pendant tout l'intervalle de temps qui sépare deux mitoses successives (interphase). Les racines sont alors lavées puis placées dans un milieu contenant de la thymine non radioactive. Dans chaque cas on réalise une **autoradiographie** où la thymine radioactive est localisable par des points noirs. À la première mitose 100 % des chromatides sont marquées, à la deuxième 50% sont marquées et 50% sont non marquées (chaque chromosome possédant une chromatide marquée et l'autre non marquée), à la troisième mitose 25% des chromatides sont marquées et 75% non marquées.



Activité : Une duplication de l'ADN : La PCR

Une technique de duplication de l'ADN : la PCR

Ressource : film de l'annexe 1

La PCR est une technique très employée en criminologie, le film vous la présente (quelques petits mots d'anglais !)

- **Expliquer** le but de la PCR
- **Expliquer** simplement comment on obtient les nouveaux brins d'ADN ciblés grâce à la technique de PCR.

Historiquement ce sont Meselson et Stahl qui ont découvert ce modèle de duplication de l'ADN grâce à une expérience restée célèbre.

La réaction en chaîne par polymérase (Polymérase Chain Réaction)

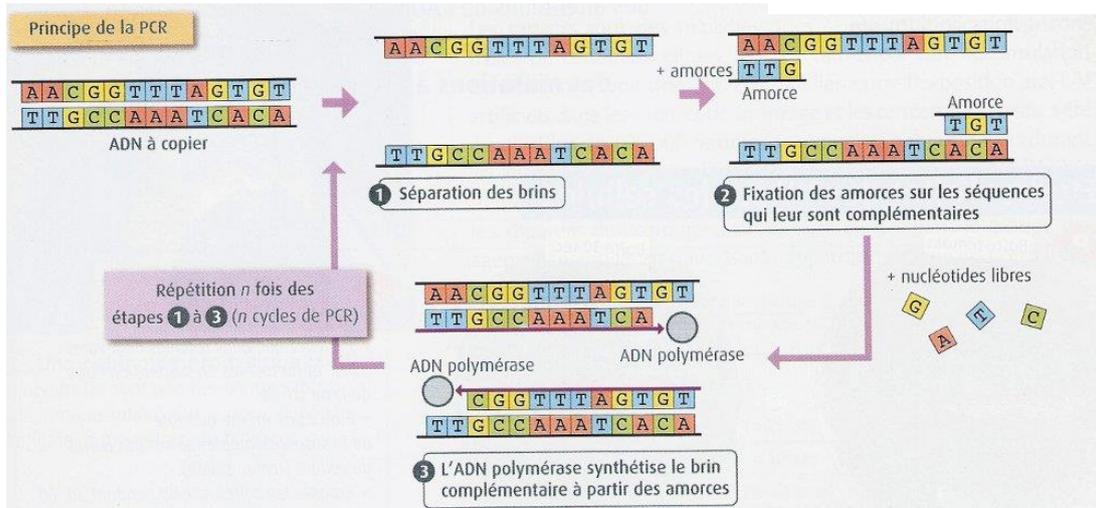
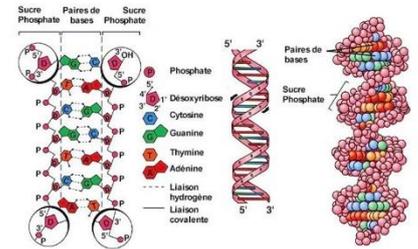
La réaction PCR (Polymerase Chain Reaction) permet d'amplifier *in vitro* une région spécifique d'un morceau d'ADN donné afin d'en obtenir une quantité suffisante pour le détecter et l'étudier.

La réaction de PCR consiste en une réplication d'ADN *in vitro* (réalisation d'une photocopie: on produit une deuxième molécule d'ADN copie conforme de l'ADN initial).

Celle-ci est possible grâce à l'ajout d'une enzyme de réplication ; l'ADN polymérase, des quatre nucléotides nécessaires à la synthèse de molécule d'ADN (adénine, cytosine, guanine, thymine), et d'amorces de réplication consistant en de courtes séquences d'ADN simple brin spécifiques de l'ADN d'intérêt. En effet, les amorces sont synthétisées artificiellement de façon à avoir une séquence strictement complémentaire aux extrémités de l'ADN d'intérêt.

Pour la réaction de PCR, on ajoute un couple d'amorces constitué d'une amorce complémentaire à la région 3' de l'ADN d'intérêt et d'une amorce complémentaire à sa région 5'.

La double hélice 3'-5' dans un sens et 5'-3' dans l'autre, avec les paires de bases complémentaires C-G et T-A



Pour avoir une copie d'un ADN double brin, il faut agir en trois étapes.

1- Il faut dénaturer l'ADN à température élevée, les 2 brins de la molécule se séparent pour obtenir des matrices simple brin : dénaturation.

2- fixation des amorces , par complémentarité avec les brins d'ADN matrice

3- copie des 2 brins matrices par l'ADN polymérase: polymérisation.

AMPLIFICATION :

- Pour obtenir 2 copies d'un même morceau d'ADN il faut 3 cycles
- Au bout de 4 cycles on a 8 morceaux d'ADN ciblé.
- Pour n cycles on a donc par $2^n - 2n$ copies d'ADN
- 2^n est une fonction de type exponentielle
- Pour 30 cycles : ? copies d'ADN (pour 2 à 3 heures de réaction!!!)

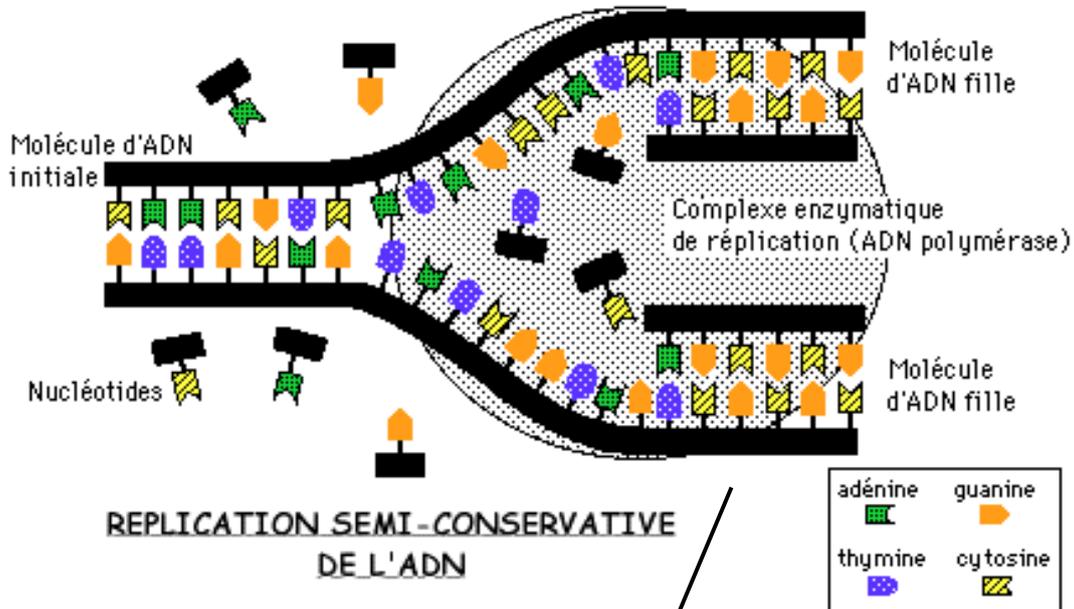
PRINCIPAUX DOMAINES D'UTILISATION DE LA PCR :

- **En médecine** : On utilise la PCR pour les tests génétiques (test de parenté...), la détection d'oncogènes (des gènes pour lesquels des mutations favorisent la survenue de cancers) et les tests de compatibilité pour la transplantation d'organes.
La caractérisation et la détection de virus : La PCR a rendu la détection du VIH (Virus d'Immunodéficience Humaine) beaucoup plus rapide. Elle a également permis l'échantillonnage de différents microorganismes pathogènes, comme celui responsable de la Tuberculose pour, par exemple, évaluer l'efficacité d'un traitement envisagé.
- **En criminologie** : La PCR est l'une des étapes fondamentales lors d'une recherche « génétique » d'un criminel.
- **En anthropologie**: Amplification d'ADN ancien qui accès au génome d'espèces et de populations disparues.(établissement de parenté, détermination de sexe...)

1) La réplication conforme

Dans les cellules Eucaryotes, on observe les chromosomes dans des états de condensation variable ce qui montre une variation au cours du cycle cellulaire.

La **mitose** ou division cellulaire permet la reproduction **conforme** du caryotype afin que les deux cellules filles possèdent la **même** information générique. Cette reproduction conforme est permise par une réplication de l'ADN pendant l'Interphase (Phase S) avant division des cellules. Cette réplication se fait selon le modèle semi-conservatif, l'ADN matrice s'ouvre grâce à une enzyme et une autre enzyme, l'ADN polymérase assemble les nucléotides du nouveau brin de 5' en 3', au niveau de l'œil de réplication il y a donc une polymérisation continue et l'autre discontinue selon le brin matrice.



Zone de réplication de l'ADN

2) Le Cycle cellulaire

Le cycle cellulaire est composé de quatre phases :

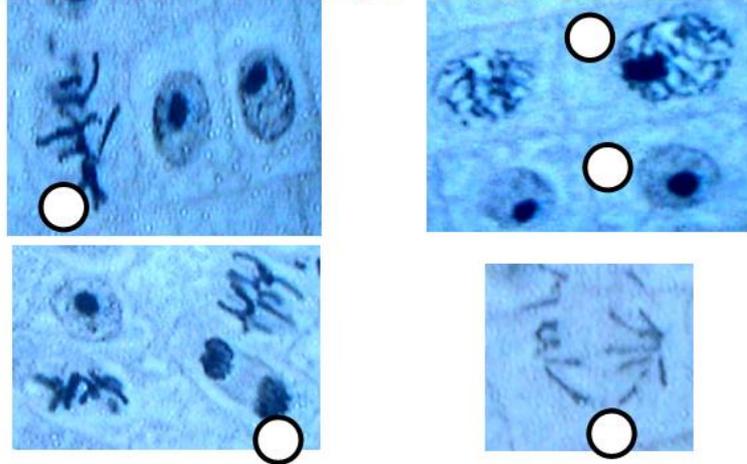
- La phase **G1** est une phase de croissance de la cellule et dure de 2 à n heures.
- La phase **S** est la phase de réplication de l'ADN, les chromosomes se dupliquent (passage de n à 2n), elle dure 2 à 6 heures.
 - La phase **G2** est une phase de croissance pendant laquelle la cellule se prépare à la mitose (3 à 4 heures).
 - Enfin la phase de **Mitose ou phase M**, la cellule mère se divise pour donner deux cellules filles identiques.

G1+S+G2 = INTERPHASE

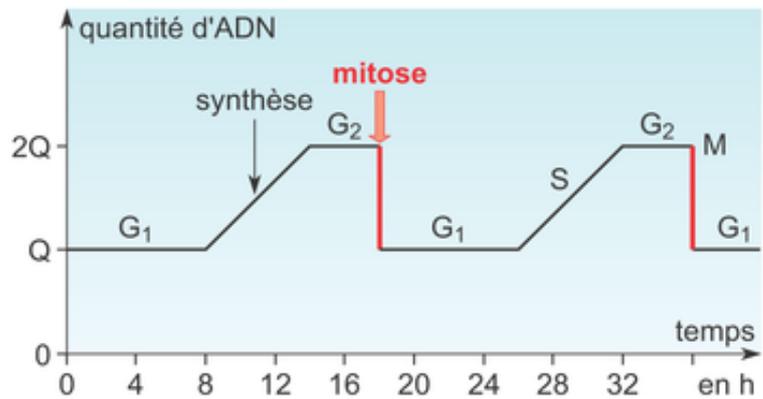
Activité : Le cycle cellulaire

Voici les étapes de la division cellulaire ou mitose, replacer les numéros au bon endroit et placer les phases sur le graphique. (A noter que les phases de croissance de la cellule sont appelées G1 et G2, l'interphase S et la phase de division cellulaire ou phase M se décompose en P, M, A, et T).

- 1 **Interphase** : La cellule est au repos. Le noyau est bien visible, l'enveloppe du noyau est intacte.
- 2 **Prophase** : les chromosomes deviennent apparents sous la forme de bâtonnets, l'enveloppe du noyau disparaît.
- 3 **Métaphase** : les chromosomes à 2 chromatides se rangent par paires d'homologues au milieu de la cellule, c'est une figure appelée la plaque équatoriale.
- 4 **Anaphase** : les 2 chromatides de chaque paire de chromosomes se séparent et migrent vers un pôle de la cellule.
- 5 **Télophase** : les chromosomes à 1 chromatide s'organisent en 2 lots de chromosomes à chaque pôle de la cellule, une membrane cytoplasmique apparaît qui vient séparer la cellule "mère" de départ en 2 cellules "filles".

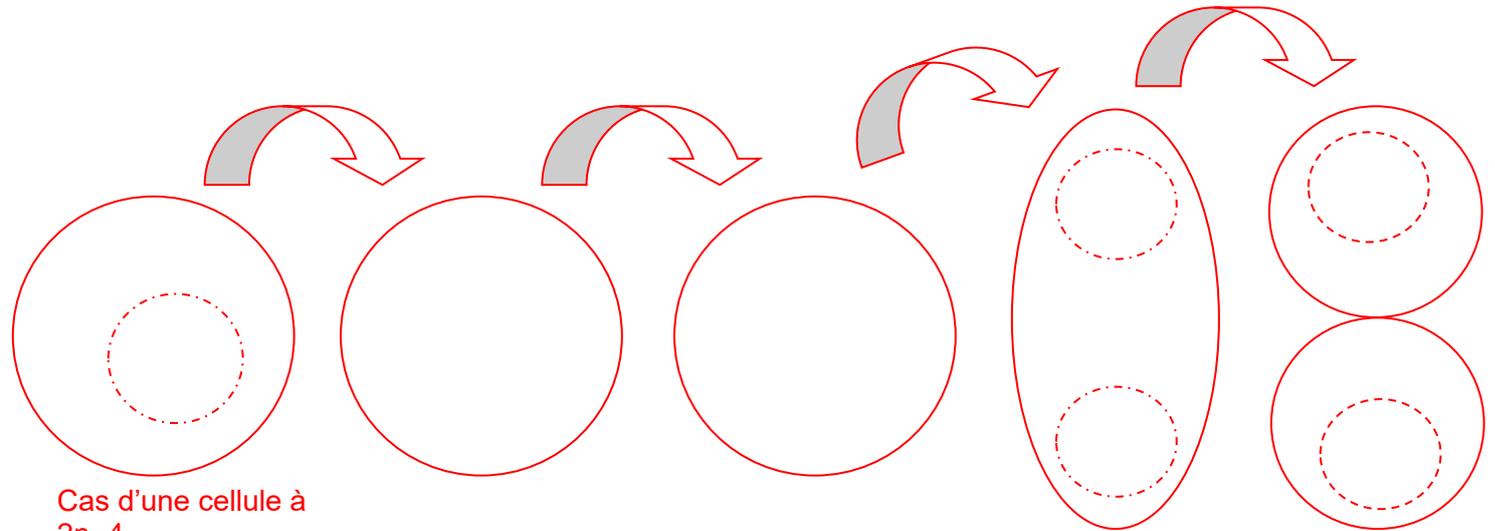


Variation de la quantité d'ADN au cours du cycle cellulaire



3) La phase M

La mitose se décompose en cinq phases.



Cas d'une cellule à $2n=4$

Prophase	Métaphase	Anaphase	Télophase	Cytodiérèse
Les chromosomes se condensent et le noyau commence à disparaître.	Les chromosomes condensés s'alignent au centre de la cellule sur la plaque équatoriale.	Les chromosomes sont rattachés au fuseau mitotique qui les sépare en deux chromosomes à une chromatide	Les deux groupes de chromosomes identiques formés se rassemblent et le noyau commence à se reformer	La cellule mère se divise par un anneau contractile qui entraîne la séparation des membranes plasmiques.

Titre : Schéma descriptif des étapes de la mitose

TP1 : Oignon et le cycle cellulaire.

- ➔ Réalisation d'une lame mince (apex d'oignon) + animation répllication.
- ➔ Activité : cycle cellulaire.
- ➔ Etudier des documents pour retracer la quantité d'ADN au cours du cycle.

Le Fuseau mitotique

- Structure microtubulaire
 - polymères de tubuline
- Interphase :
 - Centrosome : 2 centrioles perpendiculaires
 - Microtubules isolées
- Phase M :
 - 2 centrosomes
 - Rayonnements de microtubules

Fuseau mitotique ou fuseau de division : Ensemble de microtubules protéiques qui participent à la séparation et à la migration des chromosomes au cours des divisions cellulaires

