



THÈME : GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION
Chapitre : L'origine du génotype des individus

1

Term spé

Les caractéristiques génétiques des clones

➤ **Objectifs**

- Comprendre la notion de clone à partir de divers exemples tirés de l'agriculture ou du domaine de la santé.
- En fonction du nombre de cellules de l'organisme humain, estimer le nombre théorique de mutations qui surviennent dans l'organisme humain, lors de son développement.
- Extraire et organiser des informations sur les mutations et leurs effets phénotypiques, notamment sur un site régulateur de l'expression d'un gène.

➤ Compétences et capacités travaillées	Fragile 1 critère sur 3	Intermédiaire 2 critères sur 3	Avancé 3 critères sur 3 (avec aide)	Expert 3 critères sur 3 (sans aide)
UTILISER DES OUTILS ET MOBILISER DES MÉTHODES POUR APPRENDRE				
8. Rechercher, extraire et exploiter l'information utile	- Seuls quelques éléments pertinents issus des documents et/ou des connaissances.	- Les informations issues des documents et des connaissances suffisantes mais mal exploitées. - Des informations issues des documents et des connaissances correctement exploitées mais insuffisantes.	- Les informations issues des documents et des connaissances sont suffisantes. - Elles sont correctement exploitées.	- Les informations issues des documents et des connaissances sont complètes et précises. - Elles sont correctement exploitées.

Mise en situation : Un organisme est constitué de milliards de cellules issues de divisions successives et qui ont pour origine commune une même cellule œuf. Toutes les cellules d'un même individu sont donc génétiquement très proches mais pas strictement identiques.

Question scientifique : Quels sont les mécanismes expliquant les similitudes et les différences génétiques entre deux cellules provenant de la même lignée cellulaire ?

PARTIE 1 : CLONE CELLULAIRE ET INNOVATIONS GÉNÉTIQUES

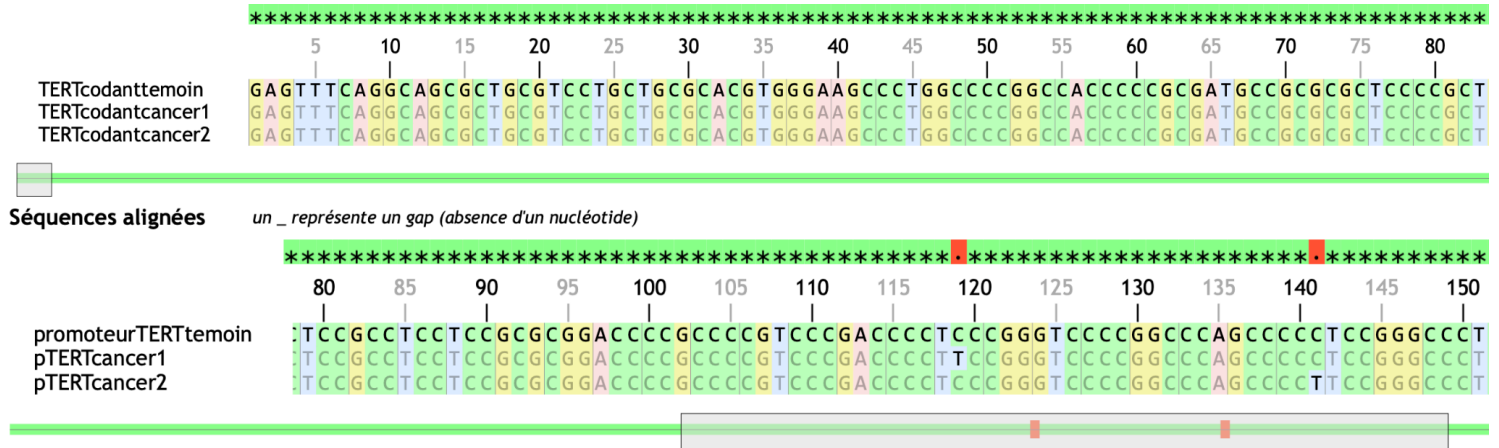
1. À partir des documents précédents, définir la notion de clone à différentes échelles.

Un clone est un individu génétiquement identique à l'individu mère, il est composé d'un ensemble de cellules génétiquement identiques entre elles, formé par millions de mitoses successives.

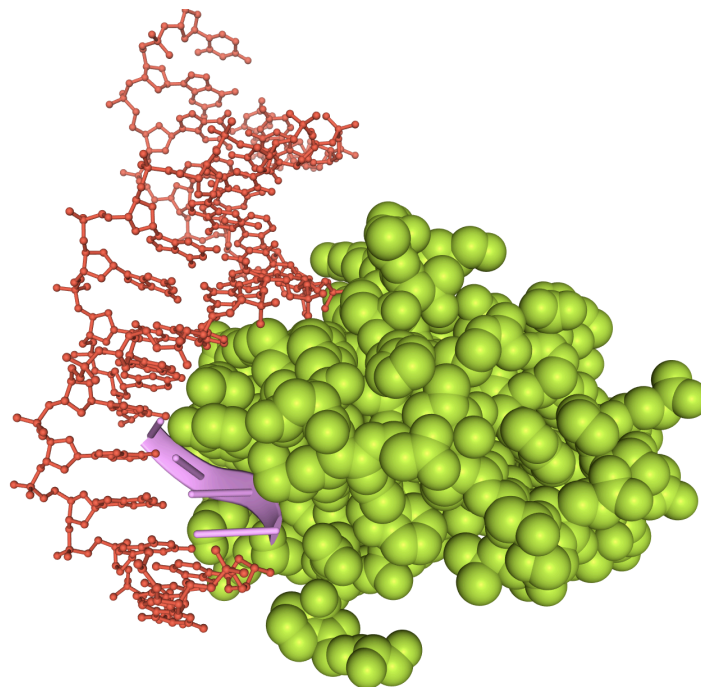
2. Estimer le nombre théorique de mutations qui surviennent dans l'organisme humain, lors de son développement.

La mitose de la cellule œuf donne naissance à deux cellules, qui se diviseront elles-mêmes en 4 cellules, etc. S'il faut n étapes de mitoses pour aboutir aux $1,25 \cdot 10^{12}$ cellules du nouveau-né, alors $2^n = 1,25 \cdot 10^{12}$, soit $n = \log_2(1,25 \cdot 10^{12})$, soit $n = 40,2$ mitoses. Le nombre de nucléotides mutés est de 17 mutations dans chaque cellule provenant de la mitose. Donc le nombre de mutations qui surviennent dans l'organisme humain lors de son développement est de 680.

3. Expliquer l'origine de la capacité de division indéfinie de certaines cellules tumorales.



Titre : Capture d'écran des gènes TERT et des séquences promotrices des gènes TERT pour un patient témoin et pour 2 patients atteints d'un cancer.



Titre : Capture d'écran de l'interaction entre ETS1 et la séquence promotrice du gène TERT

D'après Génigen 2, on remarque aucune mutation entre le gène TERT du patient témoin et le gène TERT de 2 patients atteints de cancer. Néanmoins, on remarque une substitution de C en T en position 119 entre le patient témoin et le patient "cancer 1" et une substitution C en T en position 141 entre le patient témoin et le patient "cancer 2".

Sur Libmol, on observe que le facteur de transcription ETS1 se fixe sur les séquences promotrices du gène TERT au niveau des mutations chez les patients atteints de cancer. Or, plus l'expression du gène TERT est importante, moins la survie des patients est importante. Donc, les mutations présentes chez les patients cancéreux entraînent une augmentation du nombre de site de fixation pour ETS1 qui surexprime le gène TERT. Cette surexpression du gène TERT est à l'origine de mitose incontrôlées entraînant ainsi un cancer.