

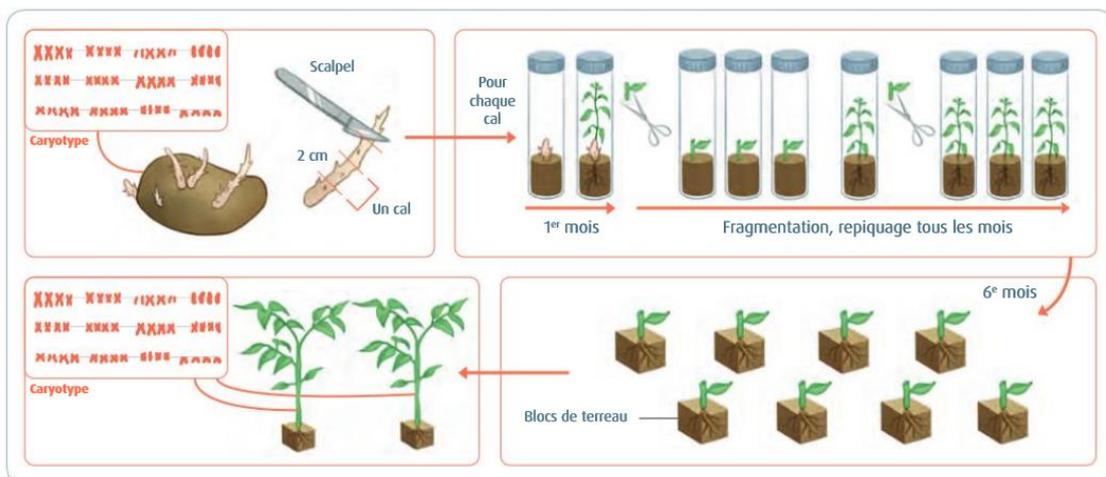
Un clone est un ensemble de cellules issues de la succession de mitoses d'une même cellule initiale. Ces cellules sont génétiquement homogènes : il y a conservation de leur génome au cours des générations. Pourtant, des variations peuvent être observées au sein d'un clone.

Problème – Quelles sont les causes et les conséquences des modifications génétiques pouvant survenir au cours de la multiplication clonale d'une cellule ?

C3 - Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre	Recenser, extraire, organiser et exploiter des informations à partir de documents, à des fins de connaissance et pas seulement d'information.
--	---

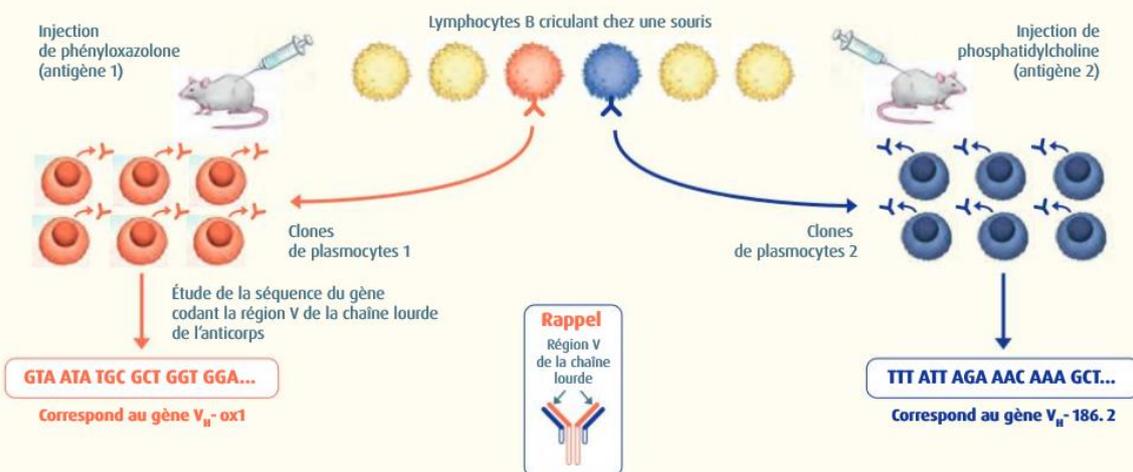
I- Stabilité Génétique

Au sein du monde vivant, la succession de plusieurs cycles cellulaires, c'est-à-dire de réplifications d'ADN et de mitoses à partir d'une cellule, peut aboutir à la formation d'un clone cellulaire.



2 Le bouturage d'un plant de pomme de terre. Cette technique permet de reproduire des plantes sans passer par la reproduction sexuée : on parle de reproduction asexuée (reproduction sans sexualité). Elle est utilisée en agronomie dans le but d'obtenir des clones de la plante initiale ayant conservé certains caractères d'intérêt comme, par exemple, la taille ou la teneur en amidon des tubercules de la pomme de terre.

- De nombreux lymphocytes B pré-existent avant tout contact avec les agents infectieux. Lorsqu'un agent infectieux pénètre dans l'organisme, les lymphocytes B dont l'anticorps membranaire reconnaît un antigène de cet agent subissent de nombreuses mitoses et se différencient en lymphocytes B sécrétant d'anticorps, ou plasmocytes. Il y a ainsi formation d'un clone de plasmocytes sécrétant le même anticorps. On rappelle que la diversité des anticorps s'explique en partie par la diversité des gènes qui codent la partie variable des anticorps (gènes V).
- Dans l'expérience décrite ci-dessous, des souris génétiquement identiques ont reçu une injection de deux antigènes différents. Dix jours plus tard, les plasmocytes produits par les souris ont été recueillis et la séquence des gènes V_H codant les chaînes lourdes des immunoglobulines a été déterminée dans les cellules ainsi obtenues.



4 Étude des plasmocytes produits en réponse à deux antigènes différents.

THEME I – Génétique et évolution / Chapitre 1 – L'origine du génotype des individus

1-A partir de l'étude de ces 2 exemples, retrouvez les caractéristiques génétiques d'un clone à l'échelle cellulaire, à l'échelle d'un organe et à l'échelle d'un organisme.

2-Montrez comment ces caractéristiques permettent aux clones d'être impliqués dans différentes fonctions du vivant.

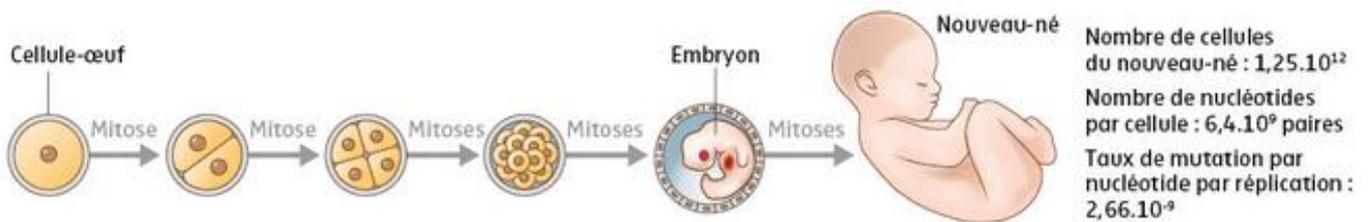
II- Evolution Clonale

Les cellules d'un clone sont toutes issues par mitoses successives de la même cellule. Pourtant, il arrive que des modifications génétiques surviennent au cours de cette multiplication cellulaire.

Le développement embryonnaire s'effectue grâce à de nombreuses mitoses. L'ensemble des cellules formées, qui s'assemblent en tissus au cours du développement, peut donc être considéré comme un clone. Il est possible d'estimer le nombre théorique de mutations apparues dans chaque cellule d'un nouveau-né par rapport à la cellule-œuf en calculant le nombre de mitoses qui ont été nécessaires à leur formation.

Mémo

> En mathématiques, l'équation $2^x = n$ se résout de la façon suivante : $x = \log_2(n)$.



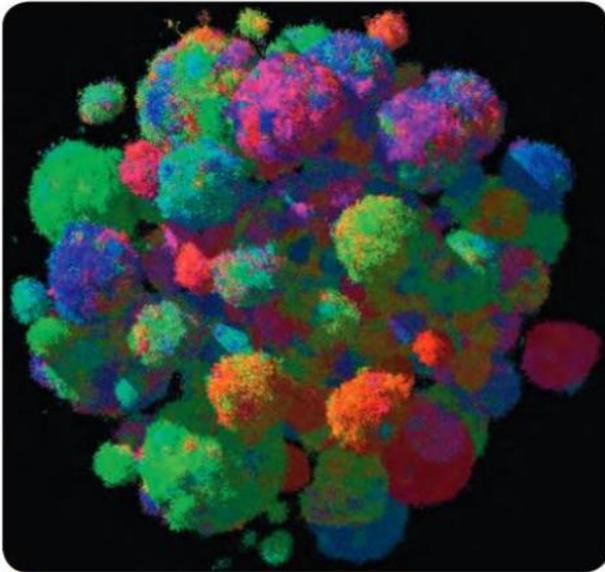
3 La formation d'un clone cellulaire humain.

3-Calculez le nombre de mutations apparues durant le développement

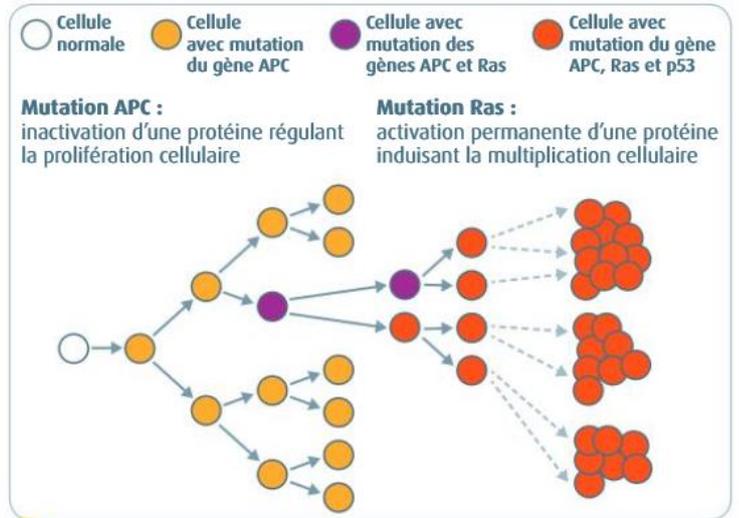
Aide : Fiche Méthode n° 30 BIS – Estimer le nombre de mutations portées par des cellules



1 Les mutations du gène p53 sont parmi les plus fréquentes dans les cellules tumorales. Elles entraînent la perte de la fonction de la protéine P53. Cette protéine empêche la multiplication de cellules dont l'ADN est trop endommagé. Sans P53, les cellules à l'ADN endommagé survivent et se multiplient alors qu'elles accumulent les mutations. Les cellules cancéreuses présentent aussi souvent des réarrangements chromosomiques. Ici, des échanges ont eu lieu entre le chromosome 2 (fluorescence rose) et le chromosome 3 (fluorescence bleu clair), à l'origine de chromosomes réarrangés.



2 Modélisation d'une tumeur montrant l'hétérogénéité génétique des cellules tumorales. Chaque point de couleur représente une cellule. Plus les couleurs sont proches, plus les génomes des cellules sont similaires. Les cellules d'une tumeur présentent toutes de nombreuses mutations.



3 L'origine de l'hétérogénéité des cellules tumorales. Suite à des mutations comme celle du gène p53 (voir doc. 1), les cellules tumorales accumulent plus rapidement des mutations que les cellules normales. Certaines sont sans effet sur le phénotype. D'autres entraînent une modification de l'activité de la protéine codée par le gène muté. Si cette modification d'activité favorise la prolifération cellulaire, le sous-clone aura un avantage sélectif : il formera plus de cellules filles. Ce processus est présenté ci-dessus de façon schématisée.

4-En prenant comme exemple celui des cancers (**vus en classe de 1^{ère} spécialité SVT**), expliquez comment les clones cellulaires sont impliqués dans la diversité phénotypique à différentes échelles (individu et population).

5-Faites un tableau récapitulatif la nature et les conséquences possibles des mutations sur un gène.