

Thème 1 A

LA TERRE DANS L'UNIVERS, la vie et l'évolution du vivant

Chapitre

(5 semaines)

EXPRESSION, STABILITE ET VARIATION DU PATRIMOINE GENETIQUE

Introduction :

Les cellules de l'organisme, à l'exception des cellules reproductrices, possèdent la même information génétique que la cellule-œuf dont elles proviennent par divisions successives

Des oncologues veulent stocker les cellules souches des ouvriers de Fukushima

LEMONDE.FR avec AFP | 15.04.11 |
07h16 • Mis à jour le 15.04.11 | 10h28



Les spécialistes du cancer de quatre hôpitaux japonais ont expliqué, dans une lettre à l'hebdomadaire britannique *The Lancet*, qu'il serait judicieux de stocker les cellules souches des centaines d'ouvriers qui tentent depuis le séisme et le tsunami du 11 mars d'éviter une catastrophe nucléaire sur le site de Fukushima, dans le nord-est du Japon.

→ possibilités de clonage thérapeutique.

Les chromosomes sont le support de l'information génétique.

I) LA TRANSMISSION DU PATRIMOINE GENETIQUE LORS DE LA REPRODUCTION CELLULAIRE (TP 1 et 2)

A) La reproduction conforme de la cellule **TP 1**

La mitose est une division cellulaire en 4 phases :

* Après la condensation des chromosomes « bichromatidiens », ces derniers deviennent visibles au microscope optique = PROPHASE

* Ils migrent vers l'équateur de la C formant une « plaque équatoriale » = METAPHASE

* Les chromatides sœurs des chromosomes se séparent et sont tractées vers les 2 poles de la C ; c'est « l'ascension polaire » = ANAPHASE

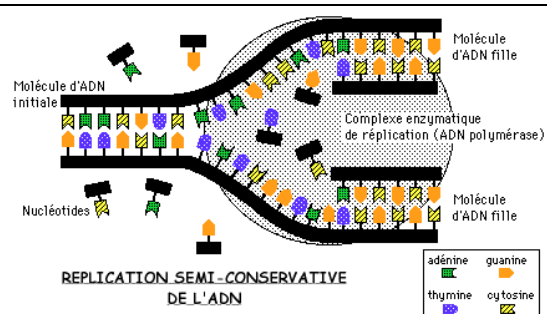
* Une fois les chromosomes « monochromatidiens » parvenus aux poles (tassement polaire), les 2 C filles s'individualisent, c'est le « tassement polaire » = TELOPHASE

A la fin de la mitose, le nombre et la morphologie des chromosomes sont conservés, ils se décondensent.

B) La réplication de l'ADN **TP 2**

Durant l'INTERPHASE, au cours de la phase « S », l'ADN subit une Réplication semi-conservative.

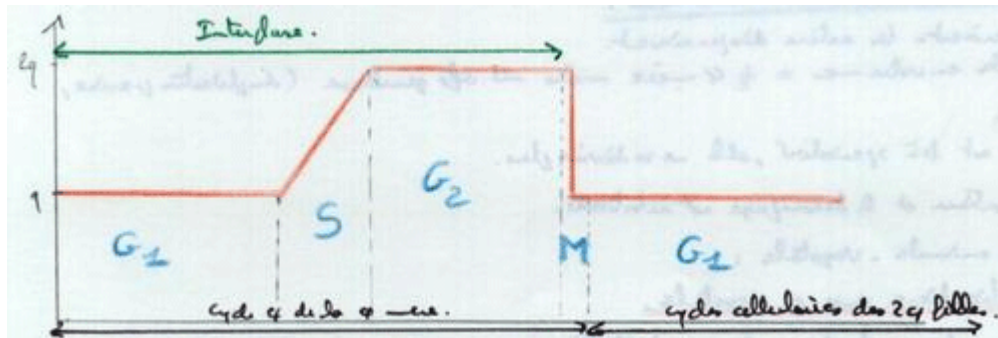
En absence d'erreur, ce phénomène préserve, par copie conforme, la séquence des nucléotides.



C) BILAN : le cycle cellulaire

L'Interphase est indispensable pour que la ζ entre en mitose.

La succession de ces 2 événements constitue le CYCLE CELLULAIRE.



Ainsi sont produites 2 ζ possédant la même info génétique... Pourtant, l'apparition de caractères nouveaux au cours des générations et la succession de formes vivantes variées au cours des temps géologiques suggèrent des modifications de l'info...

Quand et comment ces modifications peuvent-elles survenir ?

II) **VARIABILITE GENETIQUE ET MUTATION DE L'ADN**

A) L'apparition de mutations **TP 3**

Pendant la réplication de l'ADN surviennent des erreurs spontanées et rares dont la fréquence est augmentée par l'action d'agents mutagènes.

Les 3 sortes de mutations sont la substitution, l'addition et la délétion de nucléotides.

L'ADN peut aussi être endommagé en dehors de la réplication

B) Le devenir des mutations

Le plus souvent l'erreur est réparée par des systèmes enzymatiques (cf Page 36).

Quand elle ne l'est pas, si les modifications n'empêchent pas la survie de la ζ , il apparaît une mutation qui sera transmise si la ζ se divise.

Une mutation survient

- soit dans une ζ somatique = elle est alors présente dans le clone issu de cette ζ
- soit dans une ζ germinale = elle devient alors héréditaire.

C) Les mutations, un des fondements de la biodiversité

Les mutations sont la source aléatoire de la diversité des allèles, fondement de la biodiversité.

Activités P.39

III) EXPRESSION DU PATRIMOINE GENETIQUE TP4

A) Des gènes aux protéines : les mécanismes de la synthèse des protéines

1) La TRANSCRIPTION dans le noyau

Chez les Eucaryotes, la transcription est la fabrication dans le noyau d'une molécule d'ARN pré-messager, complémentaire du brin codant de l'ADN.

*1^{ère} étape : l'ADN s'ouvre sur une petite partie *2^{ème} : la synthèse d'un ARN se fait à partir du brin transcrit selon la complémentarité des bases... mais l' Uracile remplace la Thymine *3^{ème} : l'ARN se détache *4^{ème} : L'ADN se referme	
---	--

Les portions codantes de l'ADN comportent l'information nécessaire à la synthèse de chaînes protéiques issues de l'assemblage d'Acides aminés.

2) La TRADUCTION dans le Cyto

Après une éventuelle maturation, l'ARNm est traduit en protéine au niveau des RIBOSOMES

ADN		Protéine
4 nucléotides différents	→	20 AA différents

Idée de « code génétique »

On cherche à expliquer comment, à partir d'un alphabet à 4 lettres (les nucléotides) il est possible de composer 20 mots différents capables de désigner les 20 Acides Aminés...

Un code à 1 lettre permet de désigner 4 AA

----- 2 ----- 4 x 4 = 16 AA

----- 3 ----- 4 x 4 x 4 = 64 AA suffisant pour désigner les 20 AA

cf page 57 + Comment lire un tableau de code génétique :

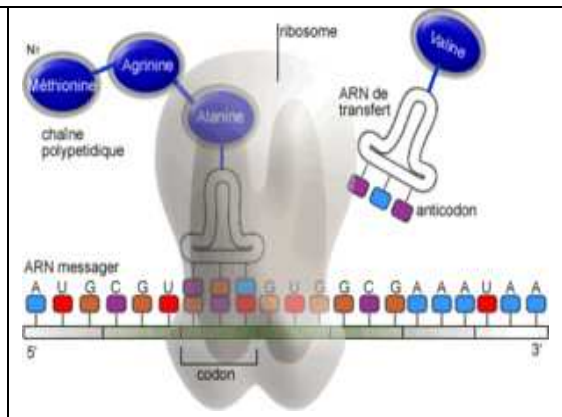
<http://www.snv.jussieu.fr/vie/documents/codegenet/index.htm>

Les propriétés du « code génétique »

	Le code est
Plusieurs triplets (= codons) peuvent désigner le même AA	REDONDANT
Un triplet de nucléotide correspond à 1 AA, tjs le même chez ts les êtres vivants (à qques exceptions près...)	UNIVERSEL
La traduction se fait codon par codon, CAD 3 par 3	NON-CHEVAUCHANT

Déroulement de la Traduction

- *1^{ère} étape : Initiation : fixation d'un ribosome sur l'ARNm au niveau du **codon AUG (initiateur)**
- *2^{ème} : Elongation du polypeptide par déplacement du ribosome de 3 nucléotides après chaque incorporation d'un nouvel AA. Il s'établit une liaison « peptidique » entre le nouvel AA et le précédent
- *3^{ème} : Terminaison quand le ribosome arrive sur un **codon STOP**... C'est l'un des 3 triplets pour lequel il n'y a pas d'AA correspondant. Le ribosome se dissocie de l'ARN et libère le polypeptide (= la protéine) formée.



FINALEMENT =

La séquence des nucléotides d'un ADN représente une information. Le code génétique est le système de correspondance mis en jeu lors de la traduction de cette information.

A une séquence de nucléotides correspond donc un assemblage précis d'Acides Aminés.

Un même ARN pré-messager peut subir selon le contexte des maturations différentes et donc être à l'origine de plusieurs protéines différentes (Connaître la notion d'EPISSAGE page 61).

IV) GENOTYPE, PHENOTYPE ET ENVIRONNEMENT TP 5

A) La diversité des protéines

L'ensemble des protéines qui se trouvent dans une cellule constitue son phénotype moléculaire.

Des exemples de protéines : anticorps, marqueurs membranaires, hormones, enzymes, ...

Ce phénotype dépend à la fois =

* Du génotype de la ç, cad de l'ensemble des allèles qu'elle possède. Une mutation allélique peut être à l'origine d'une protéine différente ou de l'absence d'une protéine.

* De l'environnement qui peut agir sur l'expression des gènes.

Ainsi, on peut modifier son mode de vie pour pallier des risques de maladie...

B) Les différentes échelles d'un phénotype

Apports du TP 5 : Le phénotype drépanocytaire est défini à différentes échelles :

Macroscopique (organisme)	Cellulaire	Moléculaire
Anémie, crises articulaires, pb d'oxygénation des ç	Hématies déformées en faucille	Le 6 ^{ème} AA de la globine B est VAL au lieu de GLU. Cette Hb polymérise en baguette...

Ces différentes échelles du phénotype sont emboîtées... : Mol → çaire → macro

Le phénotype d'un malade dépend de son génotype (une mutation est à l'origine de la modification de la protéine) mais aussi de son environnement (certaines situations favorisent la survenue de crises).