

Cours n°2 - Tut' Rentrée

I/ Généralités

Cellule de départ unique = **Zygote**

Différents types de cellules spécialisés :

- **Expression sélective** des gènes
- **Régulation** au cours du développement

Capacité d'adaptation à l'environnement par le maintien de l'**homéostasie** et la **régulation** en fonction des **signaux extérieurs**

II/ Régulation de l'expression des gènes

Nécessaire au développement de l'organisme

PROCARYOTE	EUCARYOTE
Régulation transcriptionnelle	Régulation à différents niveaux
Mécanismes simples, présence d'une unité d'expression cordonnée = OPERON	A la base de la différenciation et de l'adaptation des cellules

A) Opéron de la cellule procaryote

Comprend *au minimum* des **gènes** de l'opéron + un **opérateur** (séquence régulatrice) + un **promoteur**

En amont, se trouve un **gène régulateur** indépendant avec son **promoteur propre** → Code pour la **protéine régulatrice** qui peut se lier à l'opérateur

Protéine régulatrice : Clef d'activation de l'opéron pour l'initiation de la transcription = **ACTIVATRICE** (mise en marche de l'opéron) / **REPRESSIVE** (arrêt de l'opéron)

Tableau inspiré de celui des tutrices de l'an dernier, qu'on vous invite à regarder dans le centre de téléchargement ☺

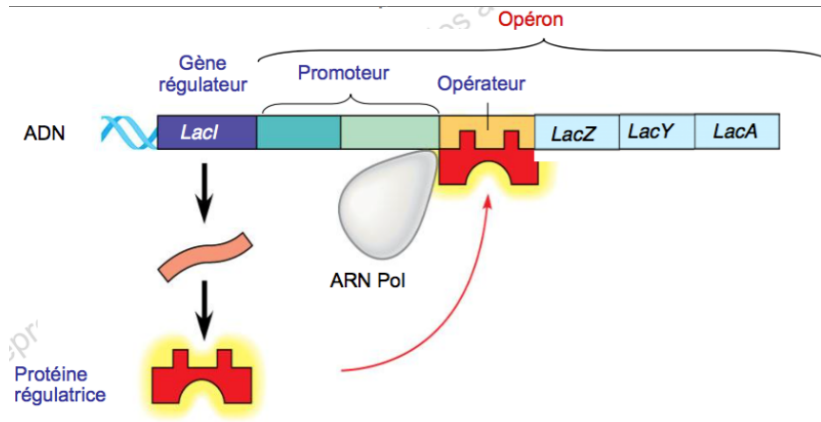
OPERON INDUCTIBLE		OPERON REPRESSIBLE	
Production d'enzymes nécessaires au catabolisme de la molécule seulement si celle-ci est présente → Si une molécule est présente, l'opéron inductible va tout faire pour la détruire → Mise en marche de l'opéron inductible en présence de la molécule		Production d'enzymes nécessaires à l' anabolisme de la molécule seulement si celle-ci est absente → A l'inverse, si la molécule est absente, l'opéron répressible va tout faire pour la créer → Arrêt de l'opéron répressible en présence de la molécule	
Protéine de régulation = Activateur	Protéine de régulation = Répresseur	Protéine de régulation = Activateur	Protéine de régulation = Répresseur
- Spontanément inactive , <u>non liée</u> à l'ADN - <u>Activée</u> par le ligand CO-INDUCTEUR	- Spontanément active , <u>liée</u> à l'ADN - <u>Inactivée</u> par le ligand CO-INDUCTEUR	- Spontanément active , <u>liée</u> à l'ADN - <u>Inactivée</u> par le ligand CO-REPRESSEUR	- Spontanément inactive , <u>non liée</u> à l'ADN - <u>Activée</u> par le ligand CO-REPRESSEUR

B) Opéron lactose chez la bactérie E. Coli

• En absence de lactose :

- Répresseur LacI actif et fixé à l'opérateur → **ARN Polymérase bloquée**

→ **PAS DE TRANSCRIPTION** des gènes du catabolisme du lactose



- En présence de lactose et de glucose :

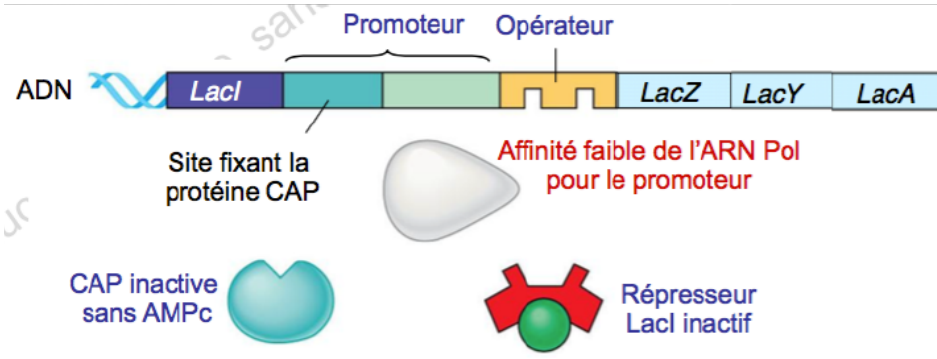
Lactose = Rôle *permissif* du ligand co-inducteur

- Fixation au répresseur LacI
- Empêche la liaison à l'opérateur

Glucose = Rôle de répresseur

- Empêche la production d'AMPc
- Pas de fixation de la protéine CAP au promoteur
- **Pas de stabilisation de l'ARN Polymérase**

→ **TRANSCRIPTION FAIBLE**



- En présence de lactose seul :

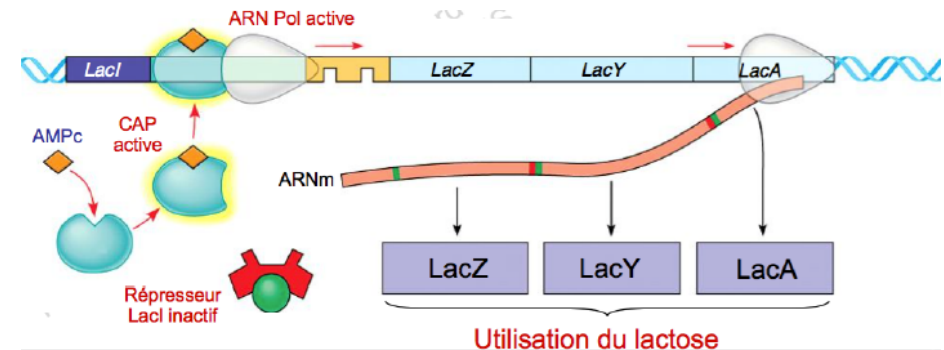
Lactose = Rôle de co-inducteur

- Fixation au répresseur
- Empêche la liaison à l'opérateur

AMPc = Rôle de co-inducteur

- Activation et liaison de CAP au promoteur
- **Stabilisation de l'ARN Polymérase**

→ **TRANSCRIPTION MAXIMALE**



L'absence du répresseur LacI est **non suffisante** pour l'initiation de la transcription (séquence du promoteur imparfaite et faible affinité) → Région CAP **nécessaire**

C) La régulation chez les eucaryotes

Niveaux principaux :

- Au niveau de la **chromatine** = Protéines régulant la **compaction**
- Au niveau **transcriptionnel** = Protéines régulant l'**assemblage de la machinerie basale** ; **Facteurs de transcription** spécifiques + **co-régulateurs**

Niveaux secondaires :

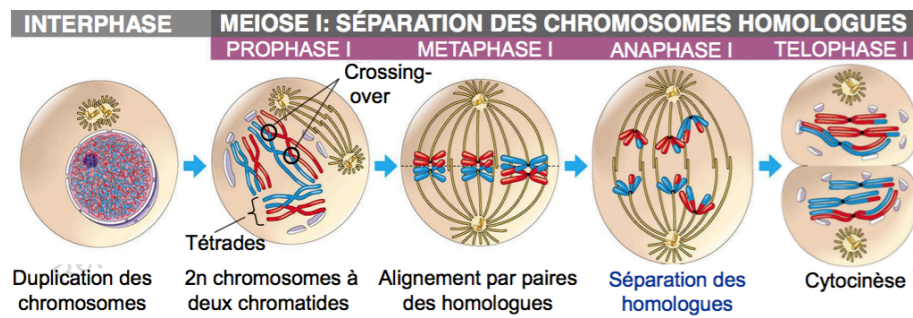
- **Co-transcriptionnel** : Facteurs régulation l'épissage ; Facteurs permettant la production de différents ARNm par épissage alternatif
- **Post-transcriptionnel** : Phénomène d'édition
- **Traductionnel** : Facteurs régulant l'initiation de la traduction ; Régulation de la durée de vie des ARNm par les micro-ARNs
- **Post-traductionnel** : Facteurs régulant l'activité et la durée de vie des protéines

III/ Méiose

A) Méiose I et Méiose II

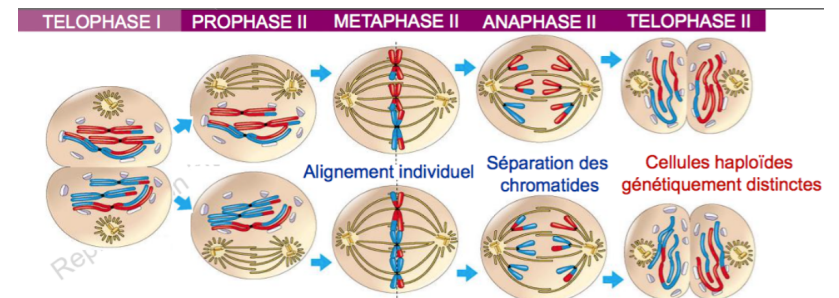
MEIOSE I	MEIOSE II
Division réductionnelle	Division équationnelle
→ Assure le brassage de l'information génétique → Nombre de K divisé par 2	→ Ressemble à la <u>mitose</u> → Nb de K inchangé
1 cellule diploïde (paires de K doubles) → 2 cellules haploïdes (K seuls et doubles)	2 cellules haploïdes (K seuls et doubles) → 4 cellules haploïdes (K seuls et simples)

1) Méiose I



PROPHASE I	→ Appariement physique des K homologues → Formation de tétrades (structures à 4 chromatides) → CROSSING-OVER = brassage intra-chromosomique
METAPHASE I	→ Alignement des tétrades à l'équateur de la cellule → Alignement aléatoire des K d'un côté ou de l'autre de la cellule → Brassage inter-chromosomique → K situés du même côté attirés au même pôle
ANAPHASE I	→ Séparation des paires → K homologues attirés à un pôle opposé
TELOPHASE I	→ Division du cytoplasme = CYTOCINESE → Obtention de 2 cellules haploïdes génétiquement différentes entre elles et de la cellule d'origine

2) Méiose II



→ **Obtention de 4 cellules haploïdes génétiquement différentes entre elles et de la cellule d'origine**

3) Formation des gamètes

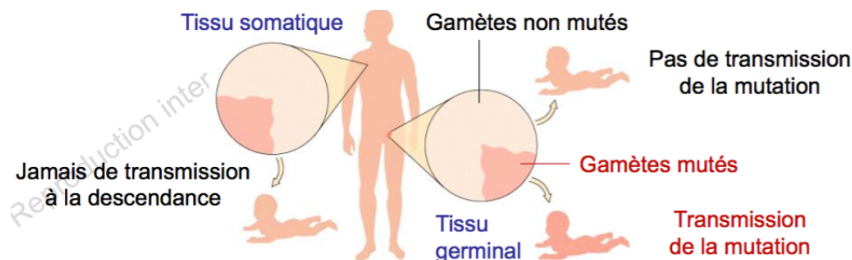
FEMME	HOMME
- Méiose débutant avant la naissance	- Méiose débutant à la puberté
- Bloqué en prophase I (stock fixé)	- Permanente (stock renouvelé)
- Différenciation en <u>ovocyte I</u>	- Différenciation en <u>spermatocyte I</u>

A) Mitose VS Méiose

	MITOSE	MEIOSE
ROLE	Crée de nouvelles \varnothing	Crée de nouveaux individus
SIEGE DE SURVENUE	\varnothing somatiques	\varnothing germinales
NB DE DIVISIONS	UNE division	DEUX divisions
ALIGNEMENT DES K EN METAPHASE	Individuel	Méiose I = Par paire Méiose II = Individuel
NB DE \varnothing FILLES	DEUX	QUATRE
NB DE JEUX DE K DES \varnothing FILLES	Deux jeux → \varnothing diploïdes	Un jeu → \varnothing haploïdes
GENOTYPE DES \varnothing FILLES	Identiques entre elles et \varnothing parentale PAS DE CROSSING-OVER	Différentes entre elles et la cellule parentale CROSSING-OVER

B) Mutations et diversité génétique

1) Transmission des mutations à la descendance



→ Lorsqu'il s'agit d'une **cellule somatique**, la mutation est retrouvée **dans toutes les cellules filles** à cause de la **mitose**.

→ Lorsqu'il s'agit d'une **cellule germinale**, la mutation est retrouvée dans **1/2 des gamètes** formés par la cellule.

2) Diversité génétique

ASSORTIMENT ALEATOIRE DES K PATERNELS & MATERNELS	UNION ALEATOIRE D'UN SPZ ET D'UN OVOCYTE
$2^{23} = 8,4$ millions de gamètes distincts	$2^{23} \times 2^{23} = 70\,000$ milliards de zygotes possibles

3) Production de gamètes anormaux

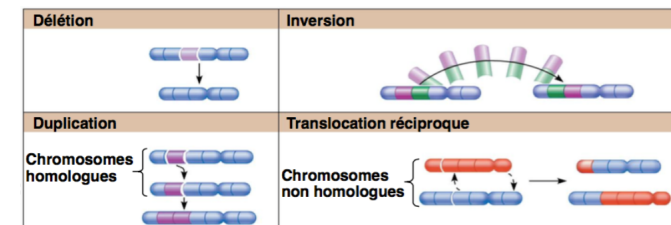
• Anomalie du nombre de K :

- **Non séparation** des K homologues en méiose I ou II → **Aneuploïdie** (un K en plus ou en moins)
- Après fécondation, zygote aneuploïde = **Trisomie** (un K en plus) ou **Monosomie** (un K en moins).
- Touche les autosomes ou les gonosomes
- **Sévérité variable** en fonction des K touchés

• Anomalie de structure du K :

- Délétion / Duplication d'une région chromosomique
- Inversion
- Translocation réciproque

→ Conséquences variées



4) Caryotype

- Permet l'analyse des K
- Avant la naissance : **Diagnostic prénatal** (amniocentèse ou **biopsie des villosités chorales**)
- Après la naissance : **Prise de sang** ou **fragment de tissu**

Voilà, c'est fini pour ces fiches de la Tut' Rentrée les amis ! ☺ On les mettra à jour après les cours de la fac ! N'hésitez pas si vous avez des questions et/ou des remarques ! Des bisous !! ♥