

LA BIOTECHNOLOGIE AU BACCALAURÉAT

Génie Génétique, Transgénèse, OGM & Clonage — Série TSEp (Mali)

La biotechnologie est l'utilisation d'êtres vivants (bactéries, levures, plantes) ou de leurs constituants à des fins industrielles, médicales ou agricoles. Au Bac, ce chapitre tombe souvent sous forme de définitions précises ou d'étapes à remettre dans l'ordre.

BLOCK 1 : LES DÉFINITIONS CLÉS À CONNAÎTRE PAR CŒUR

- **Génie génétique** : Ensemble des techniques qui permettent de manipuler, de modifier, de couper ou de transférer des gènes d'un organisme à un autre.
- **Transgénèse** : Technique consistant à introduire un gène étranger (appelé **transgène**) dans le génome d'un être vivant pour lui conférer un nouveau caractère.
- **OGM (Organisme Génétiquement Modifié)** : Être vivant (plante, animal, bactérie) dont le matériel génétique a été modifié par génie génétique.
- **L'universalité du code génétique** : C'est la propriété fondamentale de l'ADN qui rend la transgénèse possible. Un même codon (ex: AUG) code pour le même acide aminé (la Méthionine) chez une bactérie, une plante ou un être humain.

BLOCK 2 : LES ÉTAPES DE LA TRANSGÉNÈSE (PRODUCTION D'INSULINE PAR EXEMPLE)

C'est la question classique par excellence en Partie 1 ou en exercice : *"Expliquez comment on fait produire de l'insuline humaine par une bactérie."* Voici les 5 étapes chronologiques :

1. **Isolement et extraction du gène** : On repère et on extrait le gène d'intérêt (ex: gène de l'insuline humaine) de la cellule humaine.
2. **Ouverture du vecteur (Plasmide)** : On extrait un petit ADN circulaire d'une bactérie appelé ****plasmide**** (le vecteur). On coupe ce plasmide et le gène d'intérêt à l'aide d'une même enzyme spécifique : l'**enzyme de restriction** (les "ciseaux moléculaires").
3. **Ligation (Insertion)** : On intègre le gène humain dans le plasmide ouvert grâce à une autre enzyme : la **ligase** (la "colle moléculaire"). On obtient un ****ADN recombiné****.
4. **Intégration (Transformation)** : On réintroduit ce plasmide modifié dans une bactérie receveuse (souvent *Escherichia coli*).
5. **Multiplication et Expression** : On cultive les bactéries modifiées dans un fermenteur. En se multipliant, elles expriment le gène humain et fabriquent de l'insuline humaine en grande quantité, qu'il ne reste plus qu'à récolter.

BLOCK 3 : LE CLONAGE ET LE TRANSFERT DE NOYAU

C'est le mécanisme direct de la question 3 de ton sujet de 2014 !

- **Principe du transfert de noyau** : On prend une cellule œuf, on détruit son noyau, et on le remplace par le noyau d'une cellule déjà spécialisée (différenciée) d'un autre individu.
- **Le résultat clé du Bac** : La cellule œuf se développe en un organisme parfaitement ****normal**** et identique au donneur du noyau.

- **La conclusion à écrire sur ta copie** : Ce résultat prouve que ****toutes les cellules spécialisées d'un organisme contiennent l'intégralité de l'information génétique initiale**** (totipotence du noyau). Au cours de la spécialisation d'une cellule, les gènes ne sont pas détruits, ils sont juste "activés" ou "mis au repos".

BLOCK 4 : LES APPLICATIONS ET LES DEBATS (AVANTAGES VS RISQUES)

On peut te demander de citer des exemples d'applications pratiques de la biotechnologie :

EN MÉDECINE :

- Production de médicaments et d'hormones (Insuline pour les diabétiques, hormone de croissance).
- Production de vaccins plus sûrs (Vaccin contre l'Hépatite B).
- **Thérapie génique** : Remplacer un gène défectueux par un gène sain directement dans les cellules d'un patient pour soigner une maladie héréditaire.

EN AGRICULTURE :

- Création de plantes résistantes aux insectes (Ex: le Coton Bt au Mali) pour réduire l'utilisation de pesticides.
- Plantes résistantes à la sécheresse ou aux maladies.
- Amélioration nutritionnelle des aliments (Ex: riz enrichi en vitamines).



LES OUTILS MOLÉCULAIRES INDISPENSABLES À RETENIR

- **Enzyme de restriction** : Sert à ****couper**** l'ADN à un endroit précis.
- **Ligase** : Sert à ****coller**** les morceaux d'ADN ensemble.
- **Plasmide** : Petit ADN circulaire bactérien servant de ****vecteur**** pour transporter le gène.