

Partie 1 : Restitution des connaissances

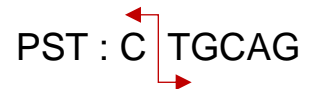
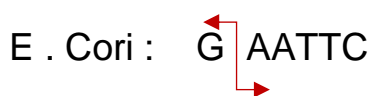
I/ Définir les termes suivants : cellule hôte, Organisme génétiquement modifié (OGM)

II/ Quelles sont les principales étapes du transfert d'un gène dans une cellule hôte ?

III/ QCM : une seule réponse est correcte :

<p>1. Quelle enzyme permet de couper l'ADN à des sites spécifiques ?</p> <p>A. ADN polymérase B. Ligase C. Enzyme de restriction D. Hélicase</p>	<p>3. Un plasmide est :</p> <p>A. Une protéine bactérienne B. Un petit ADN circulaire C. Une enzyme circulaire D. Un ribosome</p>
<p>2. Le rôle de l'ADN ligase est :</p> <p>A. Copier l'ADN B. Couper l'ADN C. Relier des fragments d'ADN D. Dérouler l'ADN</p>	<p>4/ La sélection des cellules transformées génétiquement :</p> <p>A. Utilise souvent des ARN polymérase B. Permet d'identifier les cellules ayant intégré le plasmide recombiné C. Tue toutes les cellules D. Est facultative en pratique</p>

IV/ On dispose de 3 enzymes de restriction qui coupent les séquences nucléotidiques en des sites spécifiques :



On dispose de la double hélice d'ADN suivante contenant un gène d'intérêt :

5' ATG TAT GGT GGT TTT TTA TAA GAT CTG CAA ...3'

3' TAC ATA CCA CCA AAA AAT ATT CTA GCG GTT 5'

Cette séquence d'ADN peut être coupé par quelle enzyme parmi les trois ?

V/ Reliez chaque enzyme de la première colonne, à sa définition ou sa fonction correspondante dans la 2^{ème} colonne en complétant les paires suivantes (2 pts)

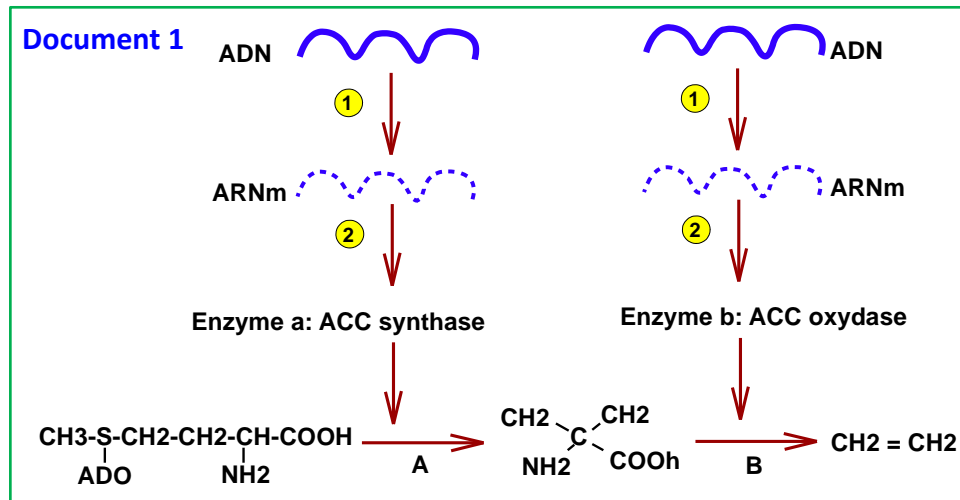
(1,) ; (2,) ; (3,.....) ; (4,)

Enzyme :	Définition et fonction
1. Sonde d'ADN	A) Responsable de la synthèse de l'ADN à partir d'une molécule d'ARNm.
2. Enzyme de restriction	B) Utilisée pour détecter (identifier) le gène à intérêt et les cellules génétiquement modifiées.
3. Ligase	C) Associe deux brins d'ADN en des sites spécifiques
4. transcriptase inverse	D) Coupe l'ADN en des sites précis et utilisée pour isoler un gène d'intérêt.
	E) Coupe les liaisons hydrogène entre les deux brin d'une molécule d'ADN

Partie 2 : Raisonnement scientifique

L'éthylène est considéré comme l'hormone de maturation des fruits chez les plantes. Dans le but d'obtenir une variété de tomate à maturation lente, capable de supporter le transport sur de longues distances en vue de l'exportation, plusieurs recherches ont été menées, reposant sur la tentative de réduire la production d'éthylène chez ce type de plante.

Le document 1 représente la chaîne réactionnelle de la production de l'éthylène.



1/ **Nommez** les deux étapes représentées par les numéros 1 et 2 dans le document 1.

Il est possible d'empêcher la production d'éthylène en bloquant la synthèse de l'une des deux enzymes catalysant les réactions A ou B.

2/ En vous basant sur le document 1, **citez** deux méthodes permettant d'obtenir ce résultat.

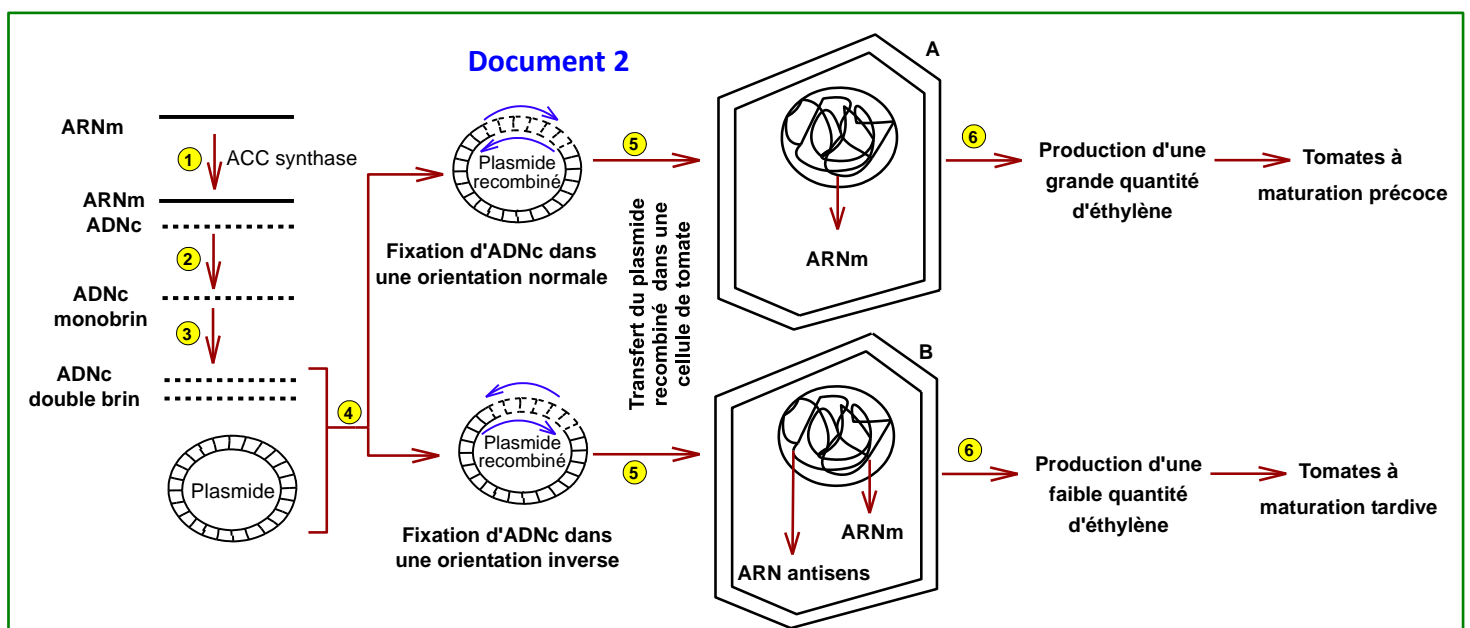
Dans le cadre d'une tentative visant à empêcher la synthèse de l'enzyme ACC synthase, une technique ciblant l'étape 2 indiquée dans le document 1 a été utilisée. Cette technique est appelée technique de l'ARN antisens. L'ARN antisens se caractérise par le fait qu'il possède une séquence nucléotidique complémentaire à celle d'un ARNm donné.

Si l'on suppose qu'un ARNm donné possède la séquence nucléotidique suivante :

5'... UUU AGC ACC UCG GAC ...3'

3/ **Donnez** la séquence nucléotidique de l'ARN antisens complémentaire et **déterminez** le résultat attendu lorsqu'on mélange un ARNm et l'ARN antisens complémentaire dans le même milieu ?

Le document 2 représente les étapes de transformation du plant de tomate par la technique de l'ARN antisens. Les numéros 1, 2 et 3 du document 2 correspondent aux étapes d'un phénomène donné.



4/ Nommez ce phénomène et **indiquez** l'enzyme intervenant dans l'étape 1 **et déterminer** le rôle du plasmide dans cette technique ?

5/ Identifiez les enzymes nécessaires à l'étape 4 et **précisez** le rôle de chacune d'elles.

6/ En vous basant sur les données du document 2, comment expliquez-vous la production d'ARN antisens dans la cellule B ?

7/ À partir de votre réponse à la question 4 et de vos connaissances, proposez une explication à la diminution de la production d'éthylène dans la cellule B.

Éléments de réponses :

Partie 1 : Restitution des connaissances

I/ Définitions:

Cellule hôte : est une cellule vivante (bactérie, levure, cellule animale ou végétale) utilisée pour recevoir, maintenir et éventuellement exprimer un gène étranger introduit à l'aide d'un vecteur (souvent un plasmide). Parmi les caractéristiques d'une bonne cellule hôte : facilité de culture en milieu simple, croissance rapide, exemple classique : E. coli

Organisme génétiquement modifié (OGM) : est un être vivant (plante, animal ou micro-organisme) dont le matériel génétique (ADN) a été modifié artificiellement à l'aide de techniques de génie génétique. Cela permet d'introduire, supprimer ou modifier un ou plusieurs gènes pour donner à l'organisme modifié de nouvelles caractéristiques.

II/ Les principales étapes du transfert d'un gène dans une cellule hôte :

- 1) Identification et isolement du gène d'intérêt : On choisit le gène que l'on veut transférer (ex. gène codant pour une protéine spécifique). Le gène est extrait de l'ADN source à l'aide d'enzymes de restriction ou copié à partir de l'ARNm.
- 2) Insertion du gène dans un vecteur : Le gène est inséré dans un vecteur de clonage (souvent un plasmide bactérien). L'ADN ligase relie le gène au vecteur, on obtient un vecteur recombiné.
- 3) Introduction du vecteur recombiné dans la cellule hôte.
- 4) Clonage et sélection des cellules transformées génétiquement : On identifie les cellules ayant intégré le gène grâce à différentes méthodes exemple par la sonde d'ADN.
- 5) Expression du gène dans la cellule hôte :

III/ QCM : une seule réponse est correcte :

(1, C) (2, C) (3, B) (4, B)

IV/ Cette séquence d'ADN peut être coupée l'enzyme **BgIII**.

V/ Question de correspondance

(1, B) ; (2, D) ; (3, C) ; (4, A)

Partie 2 : Raisonnement scientifique

1/ Nom des deux étapes représentées par les numéros 1 et 2 dans le document 1.

- ① Transcription ② Traduction = lecture

2/ Il est possible d'empêcher la production d'éthylène en bloquant la synthèse des enzymes catalysant l'une des deux réactions A ou B par les deux méthodes suivantes :

- inhibition de la transcription ;
- inhibition de la traduction.

3/ • La séquence nucléotidique de l'ARN antisens complémentaire à l'ARNm proposé est :

ARNm : 5'... UUU AGC ACC UCG GAC ...3'

ARN antisens : 3'... AAA UCG UGG AGC CUG ...5'

• Lorsqu'on mélange l'ARNm et l'ARN antisens complémentaire dans le même milieu, ils s'associent par des liaisons hydrogène pour former une molécule d'ARN double brin (double hélice).

4/ → Nom du phénomène et identification de l'enzyme intervenant dans l'étape 1.

- Le phénomène concerné est : la transcription inverse.
- L'enzyme intervenant dans l'étape 1 est : la transcriptase inverse.

→ Le plasmide joue, dans cette technique, le rôle de vecteur.

5/ Les enzymes nécessaires à l'étape 4 et leurs rôles :

- enzyme de restriction : utilisée pour ouvrir le plasmide ;
- enzyme ligase : utilisée pour insérer le gène dans le plasmide ouvert.

6/ Étant donné que le gène est inséré dans la cellule B en position inverse, sa transcription se fait dans le sens inverse, ce qui donne un ARN antisens.

7/ L'ARN antisens s'hybride avec l'ARNm issu du gène responsable de la synthèse de l'ACC synthase, ce qui empêche la traduction de l'ARNm. Cela inhibe donc la synthèse de cette enzyme, bloque la réaction désignée par la lettre A dans le document 1 et entraîne ainsi une diminution de la production d'éthylène dans la cellule B ce qui entraîne une maturation tardive.