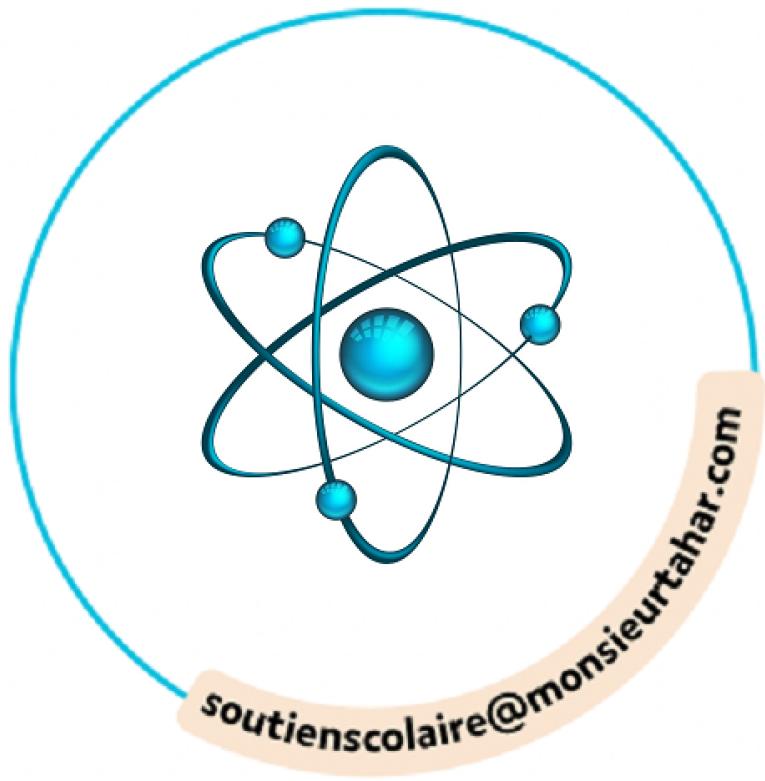


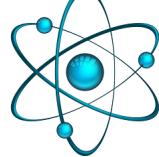
# **EXERCICES SVT**



## **CHAPITRE 1**

# Exercices

## Tester ses connaissances



soutienscolaire@monsieurzahar.com



QCU

CORRIGÉ p. 253

Pour chaque question,  
indiquer la proposition exacte.

- 1** Les organismes pluricellulaires se distinguent des organismes unicellulaires par :
  - a. la présence d'une membrane.
  - b. la présence d'un cytoplasme.
  - c. la présence d'une matrice liquide.
  - d. la présence d'une matrice liant les cellules entre elles.
- 2** La structure en trois dimensions de la molécule d'ADN :
  - a. est une triple hélice constituée de trois chaînes de nucléotides.
  - b. est une double hélice constituée de deux chaînes de nucléotides.
  - c. possède une forme globalement en X.
  - d. est une chaîne linéaire de nucléotides.
- 3** Dans une cellule d'un organisme pluricellulaire :
  - a. tous les gènes s'expriment et permettent la réalisation de l'ensemble des caractères.
  - b. aucun gène ne s'exprime.
  - c. tous les gènes s'expriment et permettent la réalisation de quelques caractères.
  - d. certains gènes s'expriment et permettent la réalisation de quelques caractères.
- 4** Les cellules d'un organisme pluricellulaire ont :
  - a. la même fonction.
  - b. des fonctions différentes en fonction de leur caryotype.
  - c. n'ont pas de fonction précise.
  - d. des fonctions différentes en fonction de l'expression de leurs gènes.

### 5 Phrase à reconstruire

CORRIGÉ p. 253

Écrire une phrase qui contient les mots suivants.

- a. brin    double hélice    ADN  
enchaînement    nucléotides
- b. fonctions    êtres vivants    unicellulaires  
pluricellulaires    ensemble
- c. information génétique    identique  
cellule-œuf    cellules
- d. tissu    organe    cellules spécialisées  
être vivant

### 6 Définitions inversées

Retrouver le terme scientifique défini dans chacune des propositions suivantes.

- a. Compartiment intracellulaire participant à une fonction cellulaire précise.
- b. Ensemble de tissus spécifiques capables de remplir une ou plusieurs fonctions déterminées.
- c. Ensemble des molécules situées à l'extérieur des cellules participant à l'adhérence et aux interactions entre les cellules.
- d. Séquence d'ADN responsable d'un caractère.

### 7 Entraînement à l'oral

Décrire oralement le schéma en utilisant les mots-clés indiqués : ADN – séquence – information génétique – nucléotide

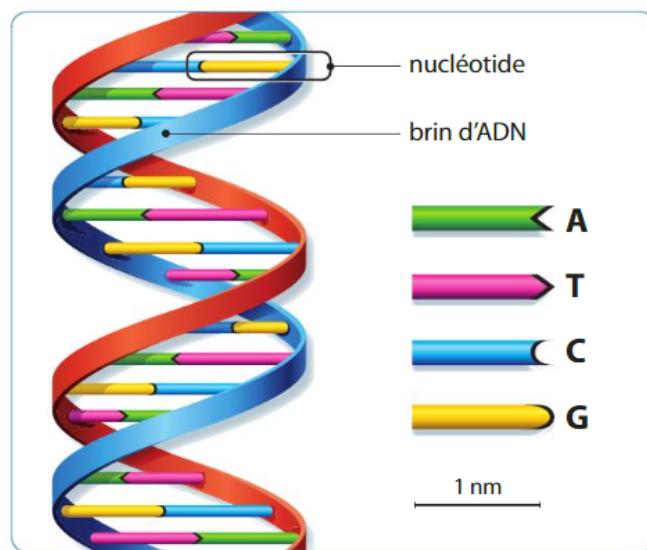


Schéma d'une portion de molécule d'ADN

### 8 Affirmations à corriger

Modifier ces fausses affirmations pour les transformer en phrases justes.

- a. Chaque cellule spécialisée possède la seule partie de l'information génétique qui lui permet d'assurer sa fonction.
- b. Chez un être vivant pluricellulaire, chaque organe peut assurer l'ensemble des fonctions nécessaires au fonctionnement de l'individu.
- c. La molécule d'ADN est une succession aléatoire de nucléotides qui porte l'information génétique.
- d. Les êtres vivants unicellulaires sont caractérisés par l'existence d'une matrice extracellulaire.
- e. Toutes les cellules d'un même organisme végétal possèdent les mêmes organites spécialisés.

# Exercice

## Développer ses compétences

EXERCICE



soutienscolaire@monsieurtahar.com

### 9 L'expression génétique des cellules spécialisées

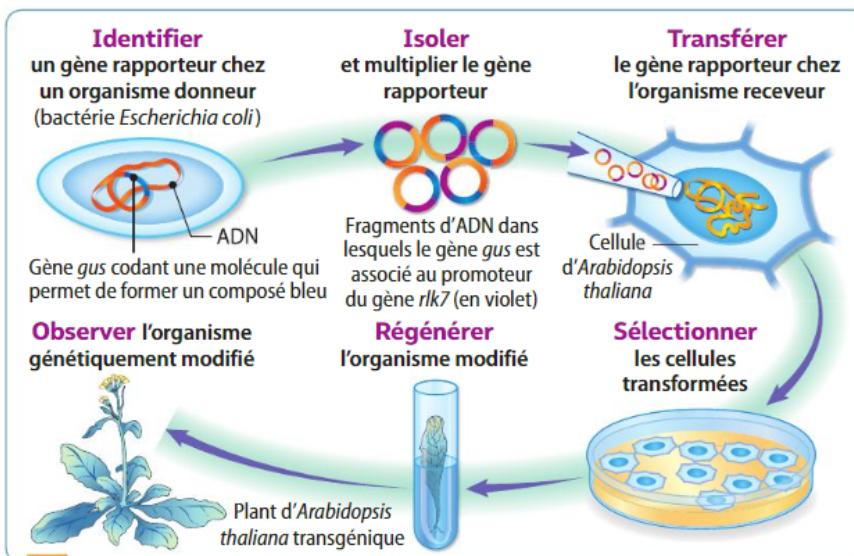
I Extraire l'information, interpréter des résultats et en tirer des conclusions

Argumenter à partir des documents le fait que certains gènes ne s'expriment que dans certaines cellules spécialisées.

Chez une plante, *Arabidopsis thaliana*, le gène *rlk7* est impliqué dans la vitesse de germination, étape essentielle du développement. Les scientifiques souhaitent savoir dans quelle partie du végétal s'exprime ce gène. Le produit d'un gène est souvent difficile à détecter au sein d'un organisme. En laboratoire, nous pouvons utiliser des gènes rapporteurs, dont le produit possède

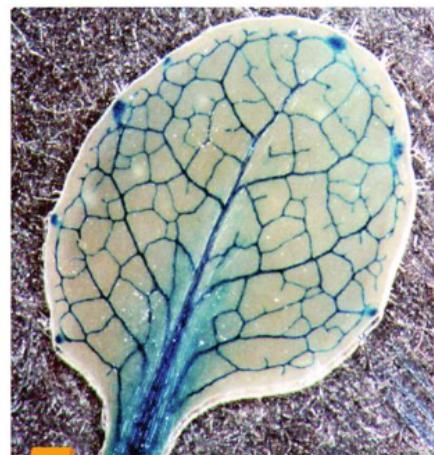
une caractéristique facilement visible. Ce gène rapporteur est inséré dans le génome, associé au même promoteur que le gène dont on souhaite connaître l'expression. Le promoteur est une séquence d'ADN située en amont du gène et qui déclenche l'expression du gène rapporteur, comme s'il s'agissait du gène étudié.

Source : *Planta*, 232 (2010)



#### 1 Le transfert du gène rapporteur à un organisme

Les scientifiques effectuent une transgénèse pour transférer le gène rapporteur au sein de la cellule-œuf d'un organisme. Toutes les cellules de l'organisme transgénique posséderont alors cette modification génétique, c'est-à-dire ce gène rapporteur. Cependant, ce gène ne sera exprimé que dans les cellules où le promoteur du gène est actif.



#### 2 Feuille d'*A. thaliana* transgénique

Le gène *gus* code pour une molécule qui permet de former un composé bleu dans les cellules où il est actif. Pour localiser le produit du gène *rlk7*, des chercheurs ont intégré le gène rapporteur *gus* sous le contrôle du promoteur du gène *rlk7* chez *A. thaliana*.

## Méthode

Rechercher l'intérêt du gène rapporteur dans une transgénèse (Doc. 1)

Expliquer les résultats de l'expérience de transgénèse avec l'intégration du gène rapporteur *gus* (Doc. 2)

Conclure : Mettre en relation les informations fournies par les documents

## Solution

**Analyse du Doc. 1 :** Le gène rapporteur est inséré dans le génome sous la dépendance du promoteur du gène *rlk7* dont on désire connaître l'expression. Si le promoteur du gène étudié est actif, alors l'expression du gène rapporteur se fera de manière visible.

Le couple promoteur/gène rapporteur est intégré par transgénèse à la cellule-œuf d'un organisme. Toutes les cellules spécialisées de cet organisme posséderont ce gène rapporteur. Nous aurons donc un organisme dont toutes les cellules possèdent un gène dont on va pouvoir visualiser l'expression.

**Analyse du Doc. 2 :** Lorsque le gène *gus* s'exprime, une molécule à l'origine d'une couleur bleue visible est produite. Chez *A. thaliana* transgénique, on constate que toute la feuille n'est pas colorée en bleu, mais uniquement les vaisseaux de celle-ci. Le promoteur *rlk7* n'est donc actif que dans ces cellules.

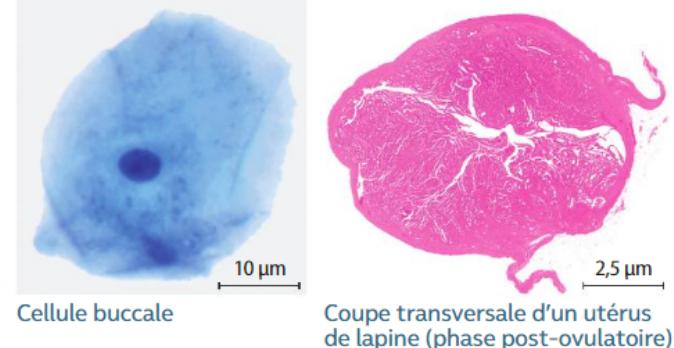
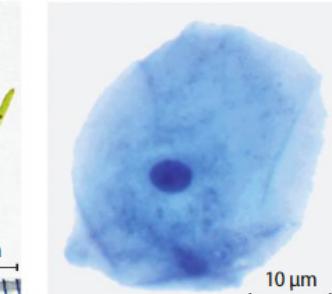
**Conclusion :** Suite à la transgénèse, l'ensemble des cellules d'*A. thaliana* possède le gène rapporteur *gus* associé au promoteur de *rlk7*. La coloration des seuls vaisseaux de sève des feuilles par le produit de l'expression du gène *gus* nous permet d'affirmer que l'expression du gène *rlk7* ne se fait pas dans l'ensemble des cellules mais uniquement dans certaines. Nous pouvons donc affirmer que si toutes les cellules d'un même organisme possèdent des gènes identiques, elles n'expriment que certains d'entre eux.

# Exercices

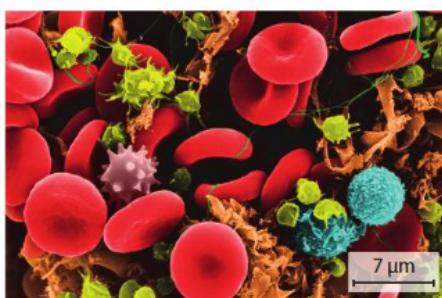
## Développer ses compétences

### 10 Les échelles du vivant

Le vivant peut s'observer à différentes échelles. En moyenne, notre œil permet d'observer des objets de taille supérieure à 0,05 millimètre (taille d'un cheveu). Avec un microscope optique, on peut observer des objets de taille comprise entre 0,2 micromètre ( $10^{-6}$  m) et 1 centimètre. Les microscopes électroniques fournissent des observations d'objets jusqu'à une taille de 0,1 nanomètre ( $10^{-9}$  m) pour les plus performants.



Mitochondries



#### | Mobiliser ses connaissances – Utiliser des outils mathématiques

- Mesurer** la taille des composants du vivant de ces images.
- Les classer** par taille décroissante et les associer à un des mots suivants : organite, organe, cellule, tissu.
- Indiquer** avec quel instrument d'observation ils ont été étudiés.

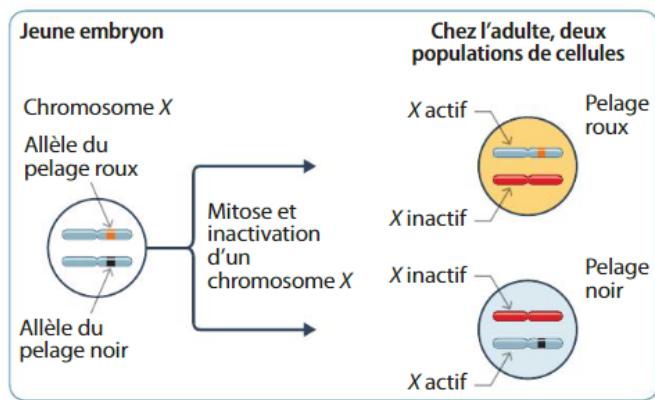
▶ Questionnement différencié



### 11 Les chats écailles de tortue

Les chats appelés écailles de tortue possèdent un pelage composé d'une mosaïque de taches rousses et noires formant un motif unique. Or, tous ces chats sont exclusivement des femelles. Chez les chats, le gène de la couleur du pelage se situe sur le chromosome X. En 1949, le Dr. Murray Barr, biologiste canadien, découvre que le noyau de certaines cellules des mammifères femelles contient un amas d'ADN qu'il baptise « corpuscule de Barr ». Ce dernier est en fait un des deux chromo-

somes X de la cellule. Les gènes de ce chromosome ne peuvent plus s'exprimer et seuls les gènes portés par l'autre chromosome X sont actifs dans la cellule. Cette inactivation se déroule de manière aléatoire pour l'un ou l'autre des chromosomes X pendant les phases précoce de l'embryogenèse. Le chromosome X inactivé d'une cellule sera le même pour toutes ces descendantes au cours des divisions cellulaires.



Schématisation de l'inactivation du chromosome X chez la chatte écaille de tortue



- Justifier** que les couleurs de ces chatte sont un exemple permettant d'affirmer que les cellules spécialisées à l'origine de la couleur du pelage n'expriment qu'une partie de l'information génétique.
- Sachant** que les mâles ne possèdent qu'un chromosome X, **proposer** une explication au fait que les chats écailles de tortue sont exclusivement des femelles.

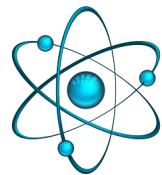
▶ Questionnement différencié



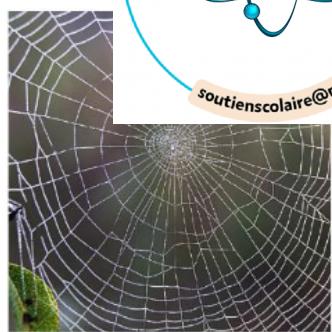
## 12 Des chèvres modifiées par la transgénèse



La transgénèse permet d'obtenir des organismes génétiquement modifiés, qui ont intégré un nouveau gène. Le gène de la fibroïne, présent dans les cellules des glandes séricigènes chez l'araignée, permet la production de fibroïne. Ce gène a été associé au contrôle d'une protéine de lait et transféré dans une cellule-œuf de chèvre. Ce nouveau caractère est héréditaire. La fibroïne est une protéine de la soie de la toile d'araignée. Souple, légère et recyclable, elle possède une résistance supérieure à l'acier. Pour produire cette molécule en grande quantité, des recherches et des expériences de transgénèse comme celle-ci sont actuellement menées.



soutienscolaire@monsieurtahar.com



a. Une toile d'araignée

Composition du lait (g.L <sup>-1</sup> )	Chèvre normale	Chèvre transgénique
Eau	900	900
Matière grasse	40	40
Protéines :		
Caséine	30	30
Albumine	6	6
Fibroïne	0	20
Lactose	40	40
Sels minéraux	8	8

b. Composition du lait d'une chèvre normale et d'une chèvre transgénique

| Justifier un raisonnement  
Raisonner avec rigueur

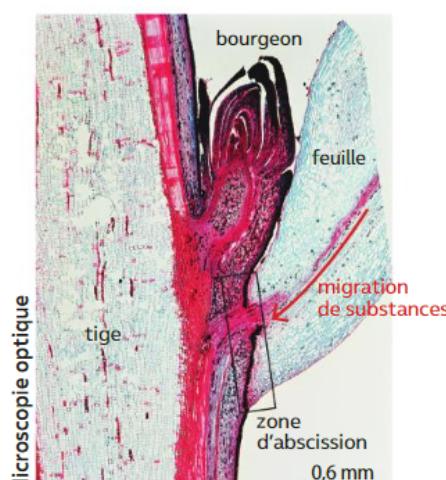
- a. Justifier qu'une cellule spécialisée possède les mêmes informations génétiques que la cellule-œuf initiale.
- b. De cette expérience de transgénèse, dégager un argument qui montre qu'un gène porte une information génétique.

## 13 La chute des feuilles en automne

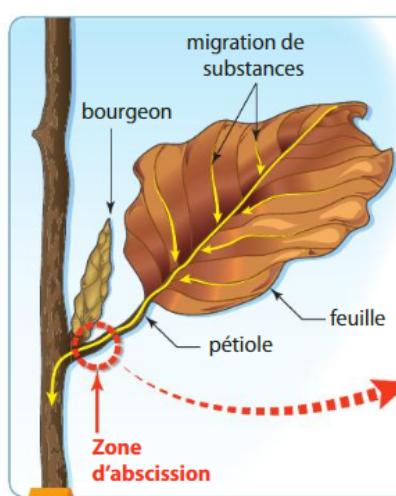
En automne, un certain nombre de végétaux perdent leurs feuilles : on parle d'abscission. La chute des feuilles anticipe les mauvaises conditions hivernales. Tout d'abord, la plupart des substances composant les cellules des feuilles migrent vers les organes persistants (branches, racines, etc.). Ensuite, les cellules des feuilles produisent de l'éthylène, qui diffuse jusqu'à la base du pétiole, alors appelée zone d'abscission. L'éthylène à haute dose active des réactions chimiques qui dissolvent les parois cellulaires en détruisant les molécules qui les constituent. N'étant plus tenues entre elles, les cellules se dissocient et la feuille tombe.



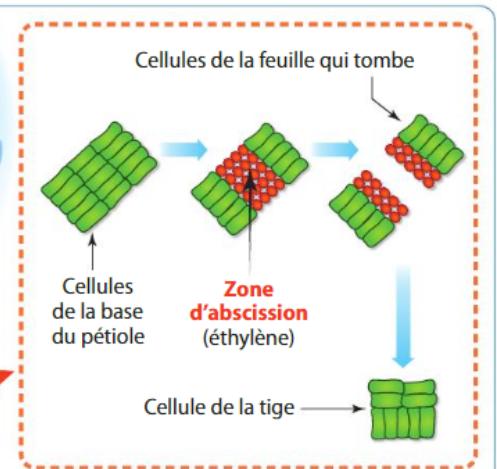
Une forêt à l'automne



1 Zone d'abscission d'une feuille d'érable



2 Schématisation du phénomène d'abscission

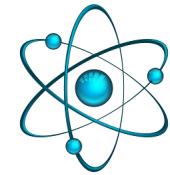


| Communiquer dans un langage scientifique – Mobiliser ses connaissances

- a. Réaliser un schéma fonctionnel qui illustre le mécanisme de la chute des feuilles en automne.
- b. Préciser le rôle de la paroi chez les végétaux à partir de ces observations.

➤ Questionnement différencié





soutienscolaire@monsieurtahar.com

# Multiplier des plantes *in vitro*

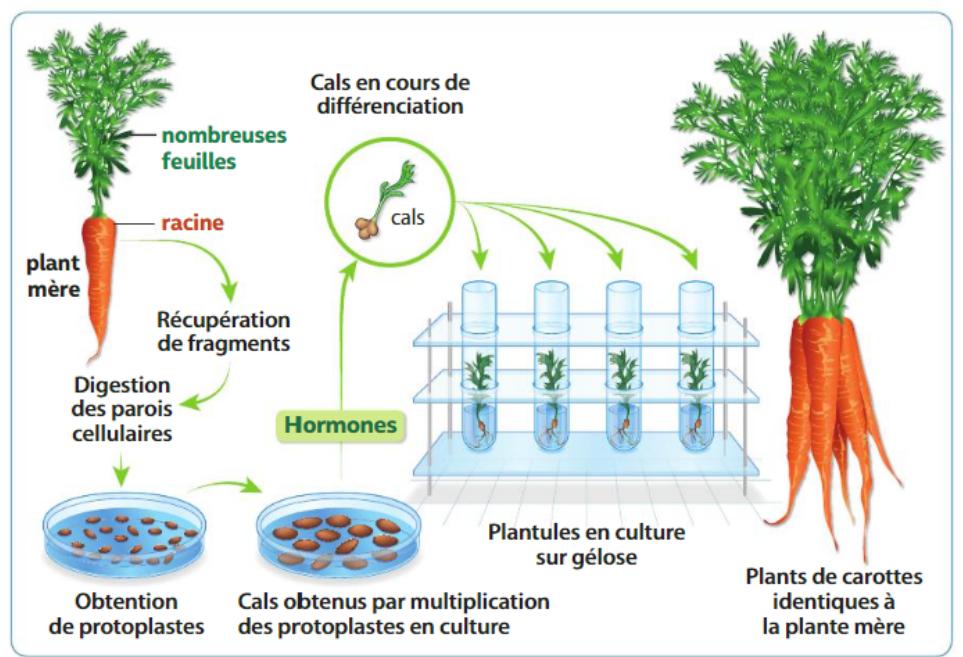
Chez certains végétaux, une tige coupée et mise en terre peut développer de nouvelles racines et former une nouvelle plante : c'est le bouturage. Les cellules de tige ont la capacité de se dédifférencier puis de se différencier à nouveau en cellules d'autres organes de la plante. Cette plasticité cellulaire a donné l'idée, dans les années 1960, de cultiver des cellules pour réaliser des cultures *in vitro*. Les cellules sont placées dans des conditions de température contrôlées et dans des tubes stériles, sur un milieu qui leur apporte tous les éléments indispensables à leur développement : minéraux, sucre, vitamines et hormones végétales.

## 1 Quelques intérêts d'une culture *in vitro*

- Culture de durée très courte et sur une faible surface (comparée à une culture en plein champ).
- Sélection de caractères végétaux intéressants pour l'Homme et obtention de nombreux plants identiques portant ce caractère : couleur, taille, résistance à des insectes, etc.
- Culture possible en toutes saisons.
- Multiplication des plantes qui se reproduisent pas (ou peu) avec des graines.
- Multiplication et conservation des plantes en voie de disparition ou des variétés rares.

## 2 Multiplication *in vitro* : exemple de la carotte

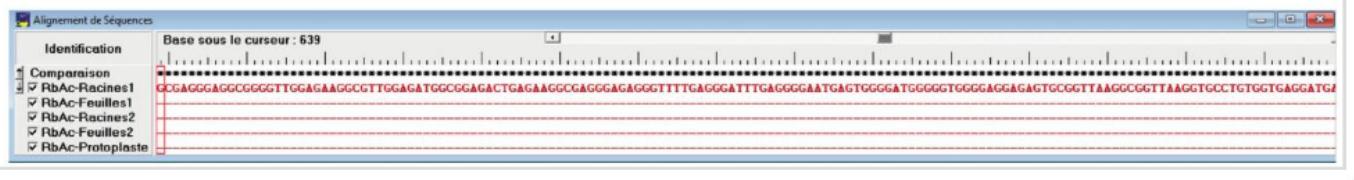
Des fragments de carotte sont prélevés et subissent un traitement qui permet la digestion des parois cellulaires. Les cellules obtenues, appelées protoplastes, n'ont plus de paroi cellulaire : leurs structure et fonction d'origine ont disparu. Elles sont alors mises en culture et, dans certaines conditions, peuvent redonner des plants de carottes.



Source : Campbell, 1993

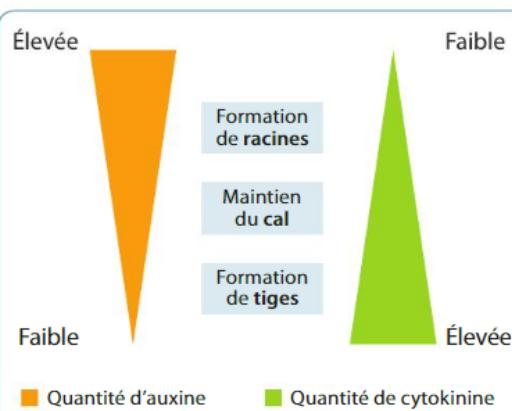
### 3 Comparaison des séquences d'un gène de la Rubisco dans différentes cellules (GénieGen)

La Rubisco, molécule présente dans les chloroplastes, intervient dans la photosynthèse.



### 4 Hormones végétales et différenciation cellulaire

L'auxine et les cytokinines sont des hormones végétales. On a étudié expérimentalement l'effet de la concentration de ces hormones sur la différenciation cellulaire. Cette différenciation se fait à partir d'un cal, amas de cellules végétales indifférenciées provenant de la multiplication des protoplastes sous l'action d'hormones.



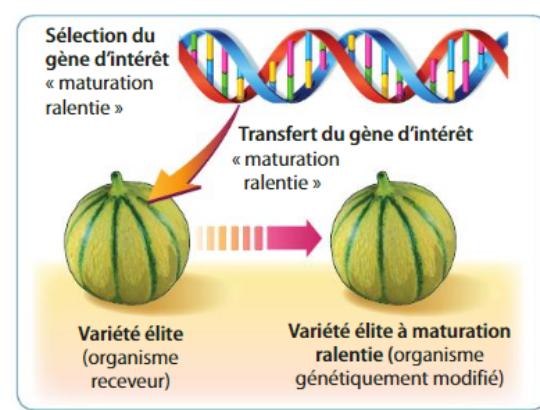
a. La différenciation cellulaire selon la quantité d'hormones présentes dans le milieu



### 5 Des modifications génétiques des protoplastes : exemple du melon

Lors de la culture de protoplastes, on peut modifier le génome par transgenèse : un gène d'intérêt est ajouté au génome de la cellule qui, en se multipliant, donnera un cal, puis une plante transgénique produisant le gène d'intérêt.

Source : gnis



#### Consigne

I Mobiliser des connaissances, justifier et expliquer un raisonnement

Préciser les caractéristiques des cellules qui rendent la technique *in vitro* réalisable et argumenter ses avantages.

▶ Critères de réussite

