

## Correction - Activité 1 : La technique de la micro-propagation in vitro

**Consigne :** sous la forme d'un texte court, présenter le principe de la technique de micro-propagation puis discuter ses intérêts et ses limites pour l'agriculture.

La culture *in vitro* est une technique qui permet de régénérer une plante entière à partir de cellules ou de tissus végétaux cultivés en milieu nutritif et en conditions stériles. Parmi les techniques de culture in vitro, la **micropropagation** permet de reproduire un individu et le multiplier en très grand nombre, à partir de cellules ou d'un fragment d'organe. Elle se réalise par exemple à partir de fragments de tiges ou de racines. Cette technique s'apparente au bouturage naturel ou à celui des jardiniers.



## Document 1 – Totipotence et culture in vitro des plantes - Interview de Cécile Raynaud, chercheuse au laboratoire Plant Science de Paris-Saclay

La **totipotence** des plantes a été découverte en 1902 par Gottlieb Haberland, un botaniste autrichien. Il s'intéressait à l'anatomie des végétaux, aux différents types cellulaires et aux connexions entre ces cellules . Au début du 20<sup>e</sup> siècle, il a donc entrepris de faire survivre et de multiplier des cellules végétales isolées : il a isolé de tout petits fragments végétaux que l'on appelle des explants, à l'aide d'aiguilles, et les a placés dans diverses solutions nutritives. Il faudra attendre 60 ans et de nombreux essais pour que les cultures de cellules puissent effectivement redonner des plantes entières ou des organes choisis, grâce à la mise au point d'un milieu de culture par Toshio Murashige et Folke Skoog en 1962, contenant notamment des hormones végétales nécessaires à la maîtrise du développement de la plante. **En plus des techniques anciennes utilisant la totipotence (bouturage, marcottage), la microprogration in vitro est couramment utilisée aujourd'hui. Cette technique est par exemple couramment utilisé pour la multiplication des plants de pommes de terre ou d'orchidées.**

*Définition : La totipotence des cellules végétales c'est la capacité de régénérer un individu complet identique à la plante mère, à partir de quelques cellules. Elle repose sur l'aptitude des cellules végétales à la **dédifférenciation** : les cellules peuvent redevenir des cellules non spécialisées et se différencier ensuite pour donner à nouveau les différents organes de la plante.*



## Document 2 – Steps in plant tissue culture (in vitro)

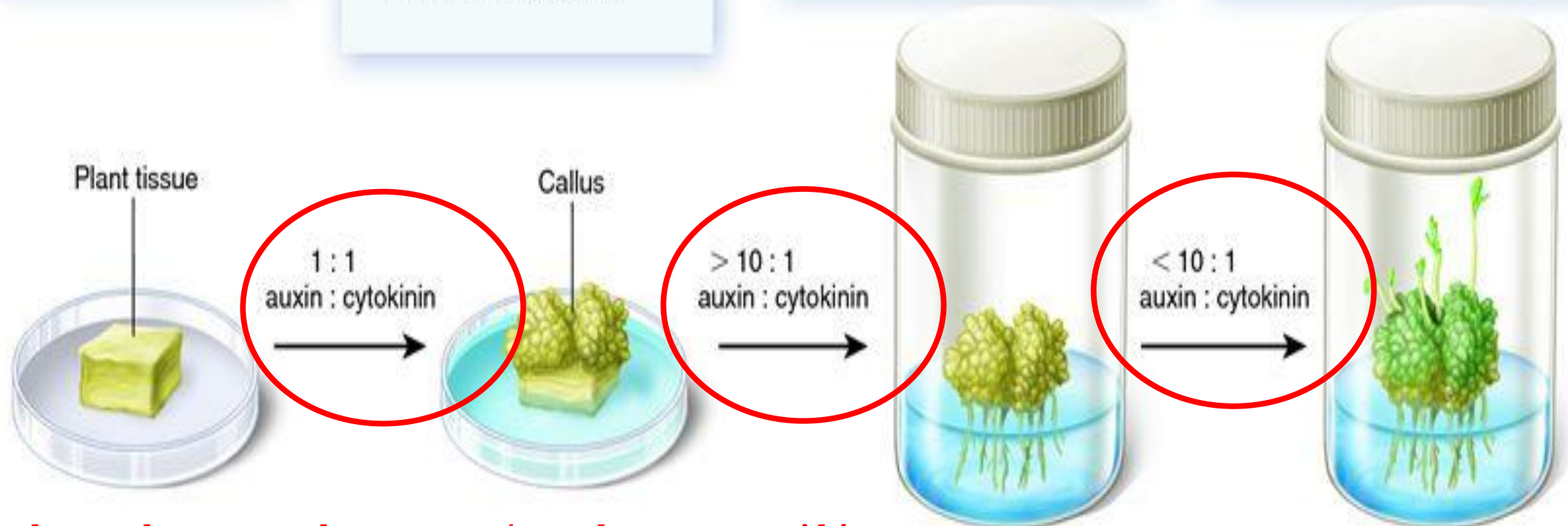
Milieu de culture stérilisé et contrôlé (présence de nutriments)

1 A block of tissue is removed from a plant, and the surfaces are sterilized.

2 Tissue is cultivated in dishes on nutrient media. Treatment with equal proportions of auxin and cytokinin causes formation of an undifferentiated callus.

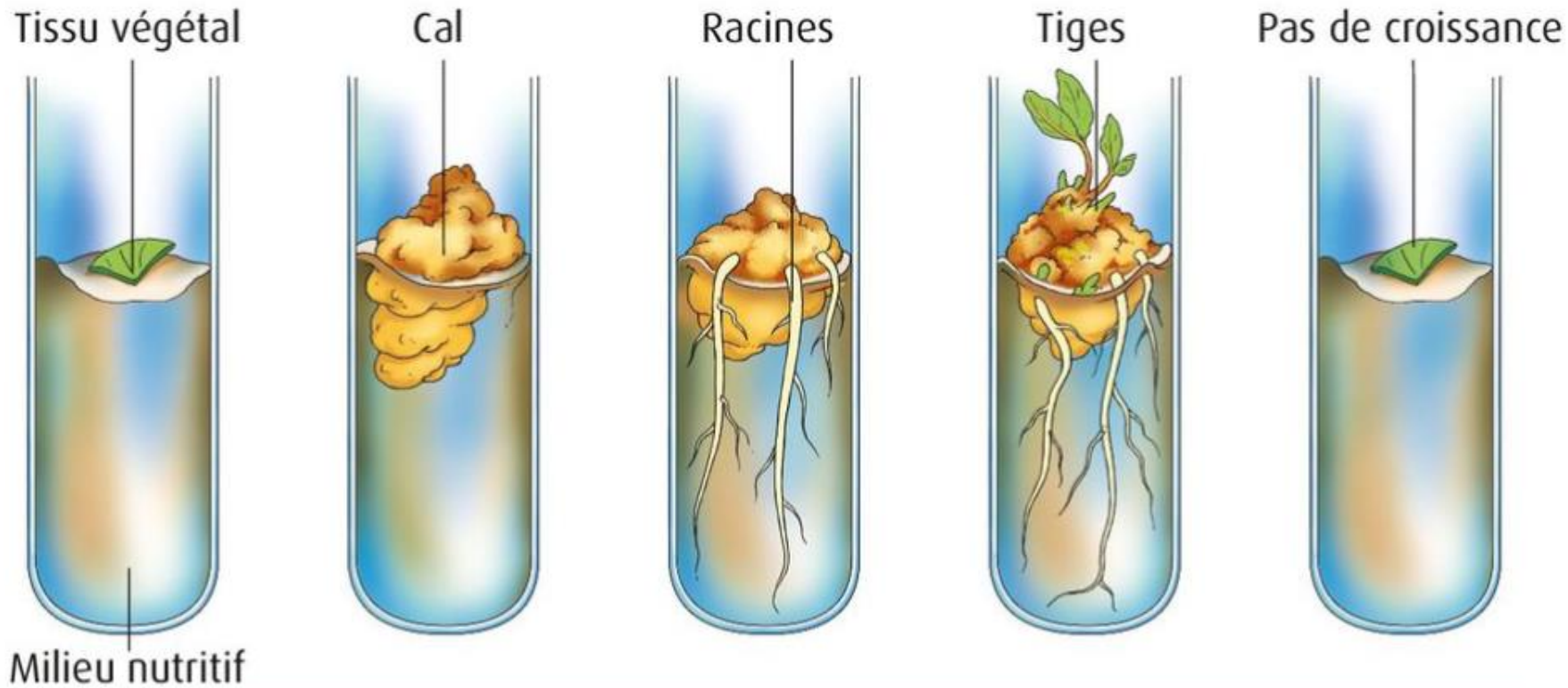
3 Treatment with auxin-to-cytokinin ratios greater than 10:1 causes root development on many replicate plantlets.

4 Treatment with auxin-to-cytokinin ratios less than 10:1 induces shoot development on many replicate plantlets.



Balance hormonale auxine/cytokine contrôlée

## Document 3 – Effet des hormones végétales sur la différenciation cellulaire



Auxine ( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )

3

3

0,003

-

Cytokinine ( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )

0,2

0,02

1

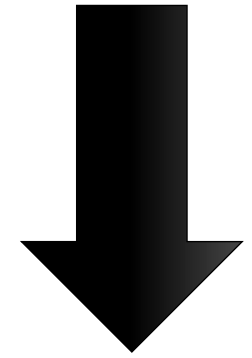
0,2

Ratio

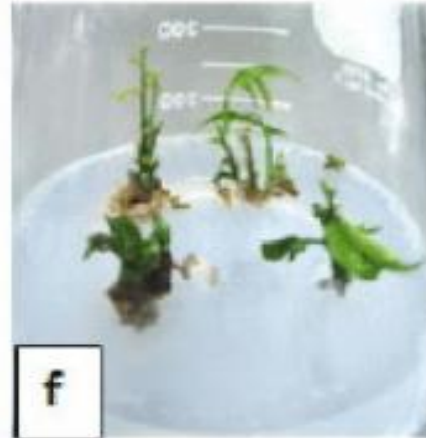
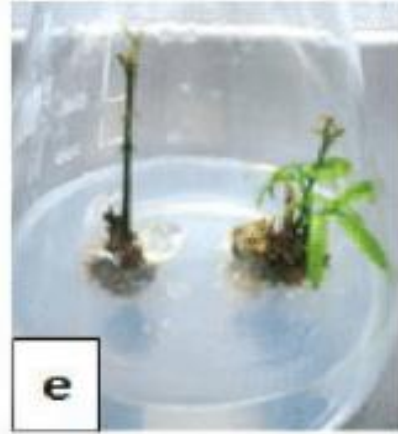
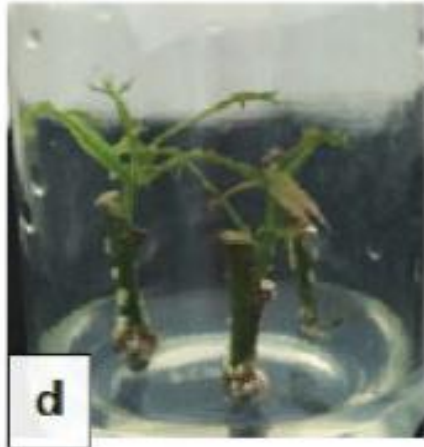
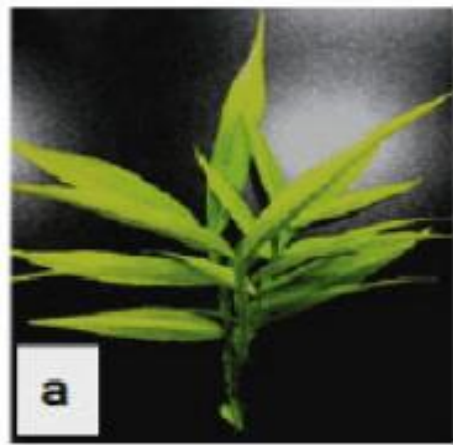
15

150

0,003



La balance hormonale auxine/cytokine induit la différenciation cellulaire et induit la formation de la tige ou des racines



**Document 4 - Photographie  
de la micro-propagation de  
Lepisanthes fruticosa**

(a) plante mère ; (b) segments  
ou phytomères ; (c)  
stérilisation ; (d,e,f)  
développement racinaire sur  
un milieu nutritif adapté, riche  
en auxine ; (g,h,i) transfert  
progressif en terre dans des  
pots

# Activité 1 : La technique de la micro-propagation in vitro

**Consigne** : sous la forme d'un texte court, présenter le principe de la technique de micro-propagation puis discuter ses intérêts et ses limites pour l'agriculture.

## **Éléments clés pour la correction** :

- La micro-propagation in vitro repose sur la totipotence (définition à ré-exploiter)
- Principe de la micro-propagation :
  1. Prélever des fragments d'une plante à cloner
  2. les mettre successivement des milieux nutritifs avec une balance hormonale auxine/cytokine contrôlée pour favoriser la pousse des racines et de la partie aérienne
  3. Mise en terre pour exploitation
- Intérêts: multiplication rapide et hors-sol de plant d'intérêt, conservation du génotype/phénotype , pas de ravageurs pendant les premières étapes de croissance de la plante, plus simple qu'une reproduction sexuée
- Limites : pas de création de nouveaux phénotypes, absence de symbioses (microbiote racinaire par exemple – mycorhize), coût énergétique (?), méthode très anthropisée

