

La multiplication végétative



1. Objectifs:

■ Objectifs de savoir:

- Indiquer les modes de reproduction de certaines espèces cultivées localement (grenadier, figuier, citronnier, jasmin, rosier. .)
- Rappeler les techniques de bouturage, de marcottage et de greffage.

■ Objectifs de savoir faire:

- Faire une recherche d'informations concernant les nouvelles techniques de la multiplication végétative appliquées à l'amélioration de la production végétale.
- Présenter les nouvelles techniques de multiplication végétative (micro bouturage, culture in vitro des tissus)

■ Objectifs de savoir être:

Dégager l'importance de la multiplication végétative dans l'augmentation de la production végétale et la conservation des caractères sélectionnés (qualité des fruits, résistance aux maladies.).

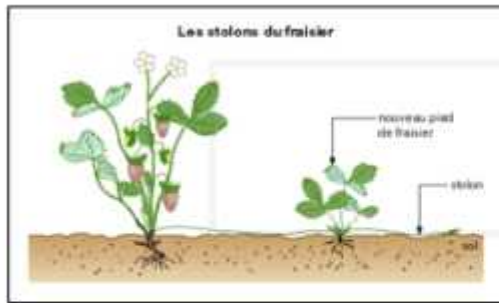
2. Introduction :

Pour obtenir des pommes de terre, le cultivateur ne sème pas de graines : il plante des tubercules de pomme de terre. Pour fleurir le jardin, l'horticulteur met en terre des bulbes de tulipe ou de jacinthe. Cette reproduction sans graine et sans spore est appelée multiplication végétative. C'est une reproduction asexuée qui se fait à partir d'un organe végétal (tige, bourgeon ou feuille). Certaines plantes peuvent se reproduire par multiplication végétative car des cellules végétales sont capables de reproduire un individu complet.

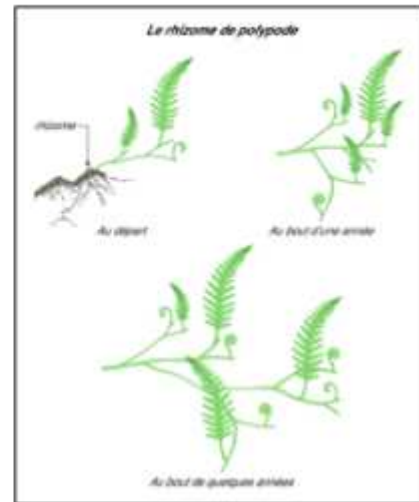
Quelles sont les différentes modalités de la multiplication végétative ? Quelles sont les nouvelles techniques de multiplication végétative ? Quelles sont les utilisations de cette reproduction et quels en sont les avantages et les inconvénients ?

3. Rappel :

A partir de l'étude des documents suivants, rappelez les modalités de la multiplication végétative :



Document 1



Document 2



Document 3



نجاحك يهمنا

Résumé :

On utilise depuis longtemps la multiplication végétative naturelle des végétaux pour obtenir de nombreuses plantes en agriculture et en horticulture (pomme de terre, ail, fraisier, etc.) ou en floriculture (iris, narcisse, dahlia, etc.). Mais on sait également comment réaliser une multiplication végétative artificielle ; on utilise ainsi différentes techniques traditionnelles :

- Le **bouturage** consiste à placer en terre un fragment de végétal, la **bouture**. Ce fragment de végétal est souvent un morceau de tige portant des **bourgeons** (bouture de géranium, de rosier, etc.), mais elle peut être aussi une feuille (bouture de saintpaulia, de bégonia, etc.).

• Le **marcottage** consiste à incliner vers le sol une tige reliée à la plante mère ; la tige est ensuite enterrée sur une partie de sa longueur. Au contact de la terre humide, des racines apparaissent sur cette tige. Une nouvelle plante est ainsi

formée. Pour isoler cette nouvelle plante, on coupe la tige qui la relie à la plante mère. Ce procédé est utilisé pour le rosier, le groseillier ou le jasmin.

• La **greffe** consiste à implanter un fragment de végétal, le **greffon**, sur un autre végétal, le **porte-greffe** plus résistant. Le greffon se développe sur le porte-greffe en donnant des rameaux, des feuilles, des fleurs, puis des fruits. La greffe est surtout utilisée pour les arbres fruitiers et pour la vigne.

4. Enquête:

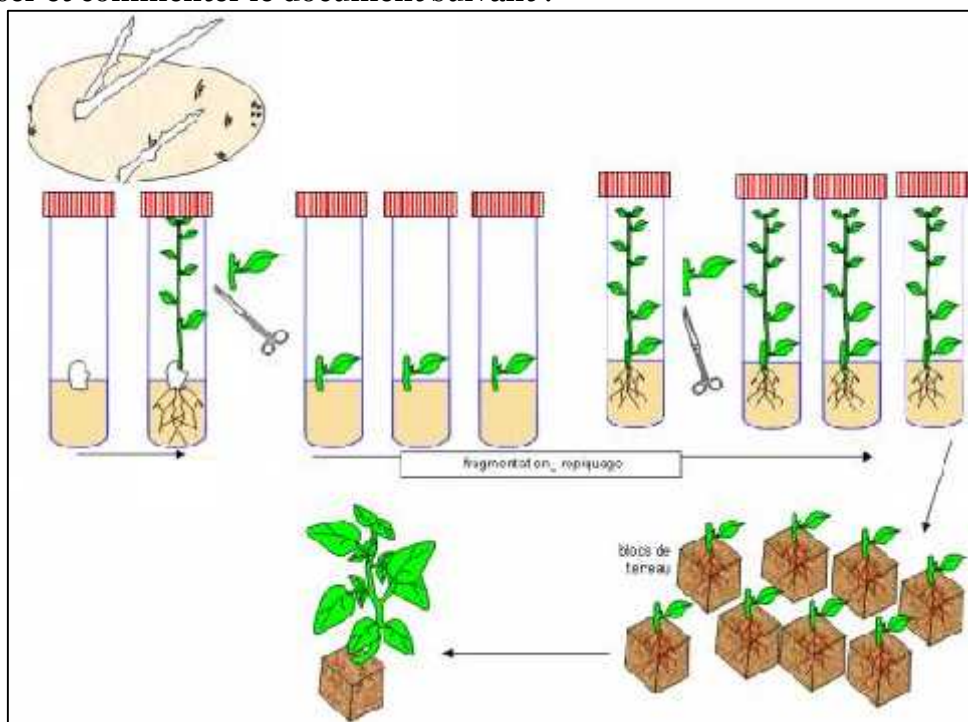
Faites une recherche d'informations concernant les nouvelles techniques de la multiplication végétative appliquées à l'amélioration de la production végétale. (à présenter sur support numérique).

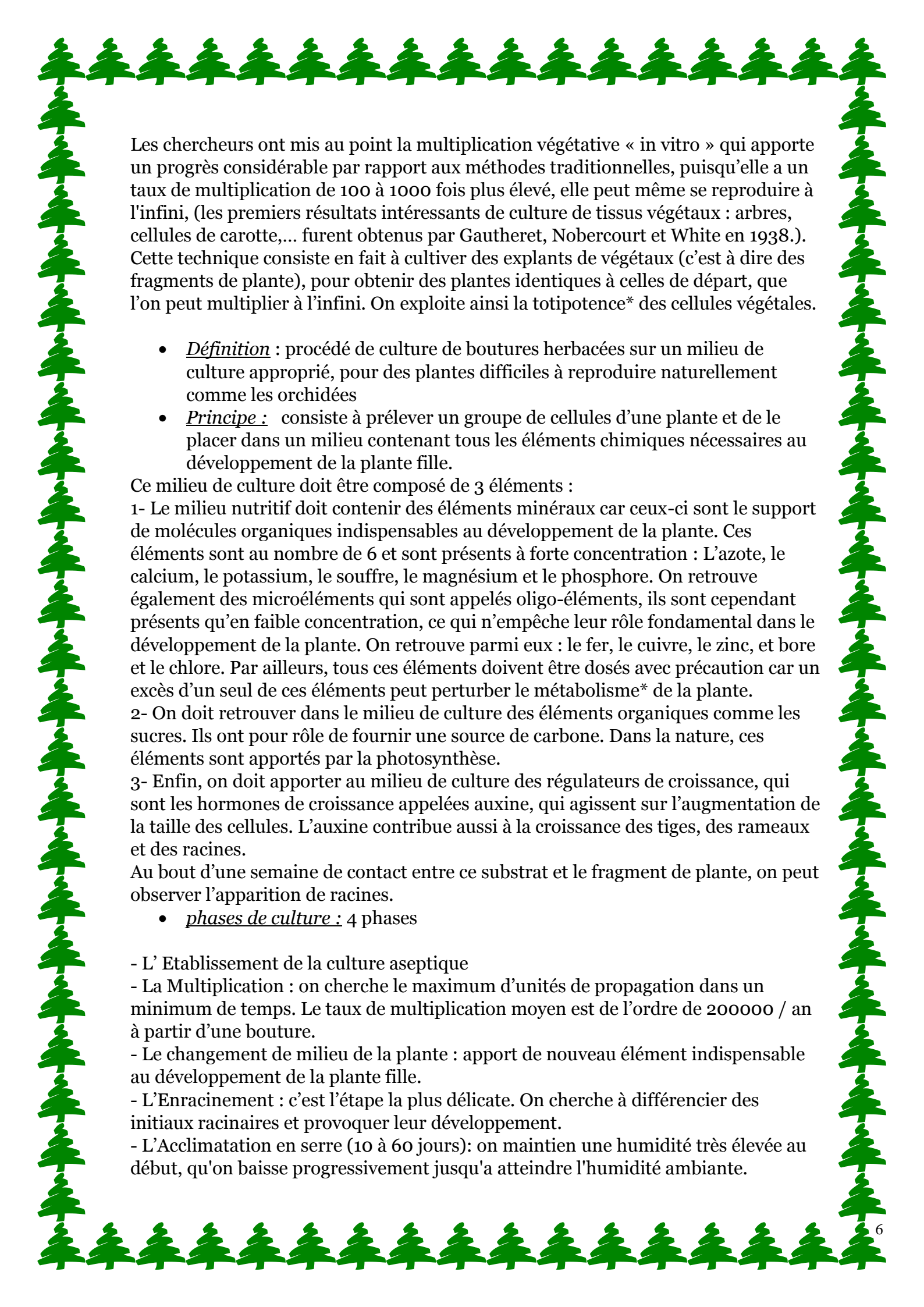
5. les nouvelles techniques de multiplication végétative :

5.1 Le microbouturage :

Certaines plantes, au lieu de la voie sexuée, utilisent la voie de la multiplication végétative, exploitée depuis plusieurs siècles par les jardiniers et les horticulteurs pour faire du bouturage. Mais le taux de multiplication que l'on obtient par ces méthodes est souvent très faible.

Analyser et commenter le document suivant :





Les chercheurs ont mis au point la multiplication végétative « in vitro » qui apporte un progrès considérable par rapport aux méthodes traditionnelles, puisqu'elle a un taux de multiplication de 100 à 1000 fois plus élevé, elle peut même se reproduire à l'infini, (les premiers résultats intéressants de culture de tissus végétaux : arbres, cellules de carotte,... furent obtenus par Gautheret, Nobercourt et White en 1938.). Cette technique consiste en fait à cultiver des explants de végétaux (c'est à dire des fragments de plante), pour obtenir des plantes identiques à celles de départ, que l'on peut multiplier à l'infini. On exploite ainsi la totipotence* des cellules végétales.

- Définition : procédé de culture de boutures herbacées sur un milieu de culture approprié, pour des plantes difficiles à reproduire naturellement comme les orchidées
- Principe : consiste à prélever un groupe de cellules d'une plante et de le placer dans un milieu contenant tous les éléments chimiques nécessaires au développement de la plante fille.

Ce milieu de culture doit être composé de 3 éléments :

1- Le milieu nutritif doit contenir des éléments minéraux car ceux-ci sont le support de molécules organiques indispensables au développement de la plante. Ces éléments sont au nombre de 6 et sont présents à forte concentration : L'azote, le calcium, le potassium, le soufre, le magnésium et le phosphore. On retrouve également des microéléments qui sont appelés oligo-éléments, ils sont cependant présents qu'en faible concentration, ce qui n'empêche leur rôle fondamental dans le développement de la plante. On retrouve parmi eux : le fer, le cuivre, le zinc, et bore et le chlore. Par ailleurs, tous ces éléments doivent être dosés avec précaution car un excès d'un seul de ces éléments peut perturber le métabolisme* de la plante.

2- On doit retrouver dans le milieu de culture des éléments organiques comme les sucres. Ils ont pour rôle de fournir une source de carbone. Dans la nature, ces éléments sont apportés par la photosynthèse.

3- Enfin, on doit apporter au milieu de culture des régulateurs de croissance, qui sont les hormones de croissance appelées auxine, qui agissent sur l'augmentation de la taille des cellules. L'auxine contribue aussi à la croissance des tiges, des rameaux et des racines.

Au bout d'une semaine de contact entre ce substrat et le fragment de plante, on peut observer l'apparition de racines.

- phases de culture : 4 phases

- L' Etablissement de la culture aseptique

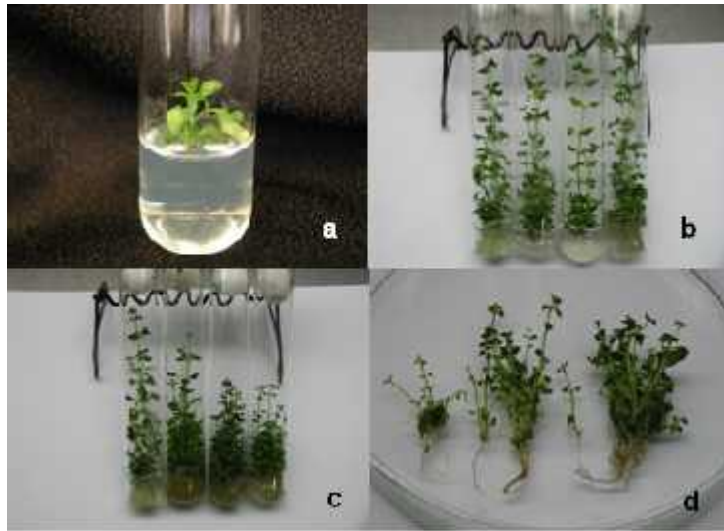
- La Multiplication : on cherche le maximum d'unités de propagation dans un minimum de temps. Le taux de multiplication moyen est de l'ordre de 200000 / an à partir d'une bouture.

- Le changement de milieu de la plante : apport de nouveau élément indispensable au développement de la plante fille.

- L'Enracinement : c'est l'étape la plus délicate. On cherche à différencier des initiaux racinaires et provoquer leur développement.

- L'Acclimatation en serre (10 à 60 jours): on maintien une humidité très élevée au début, qu'on baisse progressivement jusqu'a atteindre l'humidité ambiante.

Remarque : Le microbouturage doit s'effectuer dans un environnement contrôlé: c'est à dire que les conditions de température et d'éclairage doivent être constantes. De plus, la manipulation de départ doit être faite dans des conditions de stérilité extrêmes : désinfection des explants, stérilisation du milieu, ...



- Les avantages du micro bouturage

Le micro bouturage possède de nombreux avantages. En effet, il permet déjà dans un premier temps d'obtenir des plantes génétiquement identiques à la plante mère. Les plantes obtenues sont de très bonne qualité, puisque le micro bouturage permet d'obtenir des plantes sans virus même si le plant mère était atteint, ce qui peut servir à faire disparaître un virus. De plus, il permet de multiplier des espèces difficiles à reproduire naturellement ou encore à conserver des variétés anciennes à l'abri des parasites. Il assure donc aussi une baisse du coût de production... D'une autre part, il peut servir à reboiser très rapidement des plantations qui pourraient être ravagées par des parasites ou des catastrophes naturelles, puisque l'on part d'une petite quantité de tissu au départ pour produire une infinité de plantes. La vitesse de multiplication est en fait très élevée. Enfin, la production de plantes in vitro permet de s'affranchir des saisons. Les cultures peuvent être ainsi programmées afin d'utiliser rationnellement les surfaces des serres.

- Les inconvénients du micro bouturage

Le micro bouturage possède aussi quelque inconvénients :

- Le coût du plant est beaucoup plus élevé que celui d'une bouture classique, il demande une main d'oeuvre qualifiée et spécialisée qui représente environ 60% à 70% du prix de revient, car l'automatisation est limitée.

- Applications

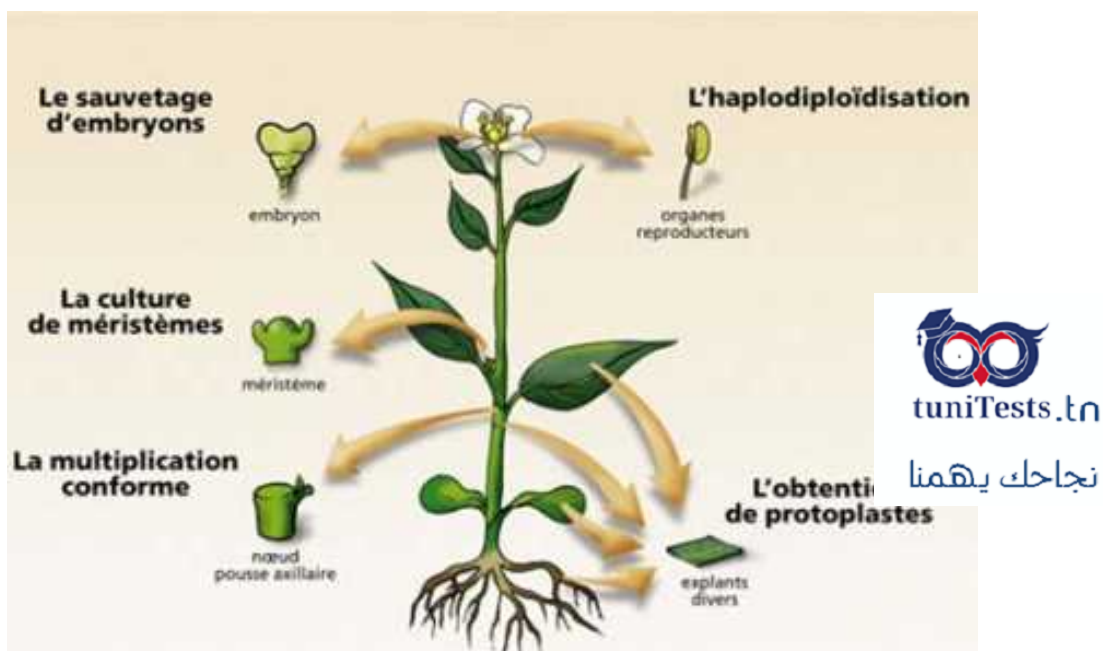
Plus de 300 espèces de plantes sont aujourd'hui concernées par la multiplication in vitro à l'échelle industrielle. En effet, à l'époque actuelle, plusieurs centaines de millions de plantes sont issues du micro bouturage, et ce chiffre ne cesse de croître.

Principe	Explant utilisé	Avantages	Inconvénients
Cultiver des explants végétaux de la plante mère que l'on met en culture stérile sur un milieu nutritif approprié. Un massif cellulaire se développe. Il sera ensuite fragmenté et remis en culture... On obtient un clone, obtenu par multiplication végétative.	<ul style="list-style-type: none"> • Bourgeon • Tissus méristématiques • Apex des tiges • Bourgeons axillaires • Tout type de tissus différencié (tiges racines, pétioles, feuilles, embryons matures ou immatures...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Grand nombre de clones identiques • Temps réduit • Multiplication et conservation de variétés sur une surface réduite • Moins de perte qu'au champ • Multiplication à l'infini • Accélération de la diffusion de nouvelles variétés 	<ul style="list-style-type: none"> • Coût élevé • Main d'œuvre qualifiée • Automatisation limitée

5.2 culture in vitro des tissus :

Le principe de base de la culture in vitro est celui de la **totipotence des cellules végétales** mise en place par Haberlandt en 1902. Cette propriété démontre que les cellules végétales prélevées sur un organe quelconque d'une plante, possèdent la capacité de régénérer un individu complet identique à la plante mère.

Analyser et commenter le document suivant :



Les différentes étapes sont :

- Initiation et multiplication: C'est la phase qui consiste à désinfecter les boutures, racines, bourgeons...etc afin de les rendre stériles, avant de les placer sur un milieu de culture approprié. La plantule obtenue peut être à son tour découpée et mise en culture. Cette opération peut être répétée indéfiniment, on peut ainsi obtenir un grand nombre d'individus identiques entre eux et à l'individu de départ.
- Sevrage ou acclimatation : C'est la mise en terre, soit le passage des conditions de laboratoire aux conditions de serre.

On distingue parmi les différents types de culture in vitro :

- La multiplication conforme: Elle se réalise à partir de nœuds, de pousses axillaires et s'apparente au bouturage des jardiniers. Mis en culture, ces tissus se développent et donnent une plante entière, identique à la plante de départ.
- La culture de méristèmes : Les méristèmes sont formés de cellules non différenciées, à l'origine de tous les tissus de la plante. Leur culture permet d'obtenir une plante identique à la plante initiale. L'intérêt des méristèmes réside dans le fait que ce sont des structures indemnes de virus. Leur culture donne des plantes saines.
- Le sauvetage d'embryons : Le sauvetage d'embryons consiste à prélever un embryon précocement, pour le cultiver in vitro, soit pour accélérer les cycles végétatifs, soit parce qu'il ne pourrait pas se développer dans les tissus maternels
- L'haplodiploïdisation : La mise en culture des organes reproducteurs consiste à faire se développer des individus à partir des cellules reproductrices ou gamètes.
- L'obtention de protoplastes : Les protoplastes sont des cellules débarrassées de la paroi pectocellulosique. Ils peuvent être obtenus à partir d'explants divers, c'est-à-dire de fragments prélevés sur les tissus d'une plante, de préférence des limbes de jeunes feuilles.
La fusion de protoplastes permet de créer de nouvelles variétés .

6.L'importance de la multiplication végétative :

Analyser et commenter le document suivant :



نجاحك يهمنا

La multiplication végétative

De nombreuses plantes se passent de graines pour se multiplier : elles le font à partir d'un simple fragment d'une plante « mère ».



Pour répondre aux besoins alimentaires croissants des populations humaines, en quantité ou en qualité, l'homme a essayé, dès le début de l'agriculture d'améliorer les plantes qu'il cultivait, par une méthode empirique de sélection ou par un simple choix. En conservant les graines des plantes les plus performantes comme semence ayant un meilleur rendement ou une plus grande capacité de résistance aux conditions du milieu, l'homme a modifié l'aspect et les performances des plantes cultivées. La sélection est destinée à transformer le matériel végétal initial en une population améliorée pour les caractères désirés. Parmi ceux-ci l'adaptation aux principales contraintes de l'environnement (gelées, sécheresse, salinité,...), mais aussi la résistance aux maladies et parasites, qui, s'ils sont des caractères propres à la plante, évitent le recours aux traitements chimiques. Une meilleure physiologie des plantes leur permettant d'utiliser, au mieux pour leur développement, les éléments nutritifs du sol, si on y parvenait, permettrait de limiter les apports d'engrais (et les pollutions qu'ils entraînent).

L'amélioration des plantes s'est également toujours évertuée à éliminer les produits nocifs des plantes cultivées et à favoriser la présence de constituants biochimiques en proportions favorables pour leur valeur nutritive, leur aspect et le goût des produits qui en dérivent ou encore leurs utilisations industrielles (huiles, amidon,...). Mais aussi à éliminer le plus efficacement et le plus simplement possible les espèces indésirables au sein d'un champ.

Le caractère de résistance à des insectes est toujours recherché de façon à éviter des pertes dues aux insectes ravageurs, contre lesquels la lutte par insecticides chimiques est non seulement coûteuse mais souvent plus ou moins efficace et plus ou moins polluante.

7.Evaluation :

1. Un jardinier amateur décide qu'un laurier rose serait parfait pour décorer son jardin. Il prélève alors un morceau de laurier rose d'un de ses amis, le met dans un pot avec de la terre et l'arrose régulièrement.

Au bout de plusieurs jours, le petit bout de laurier rose a développé des racines et commence à se développer.

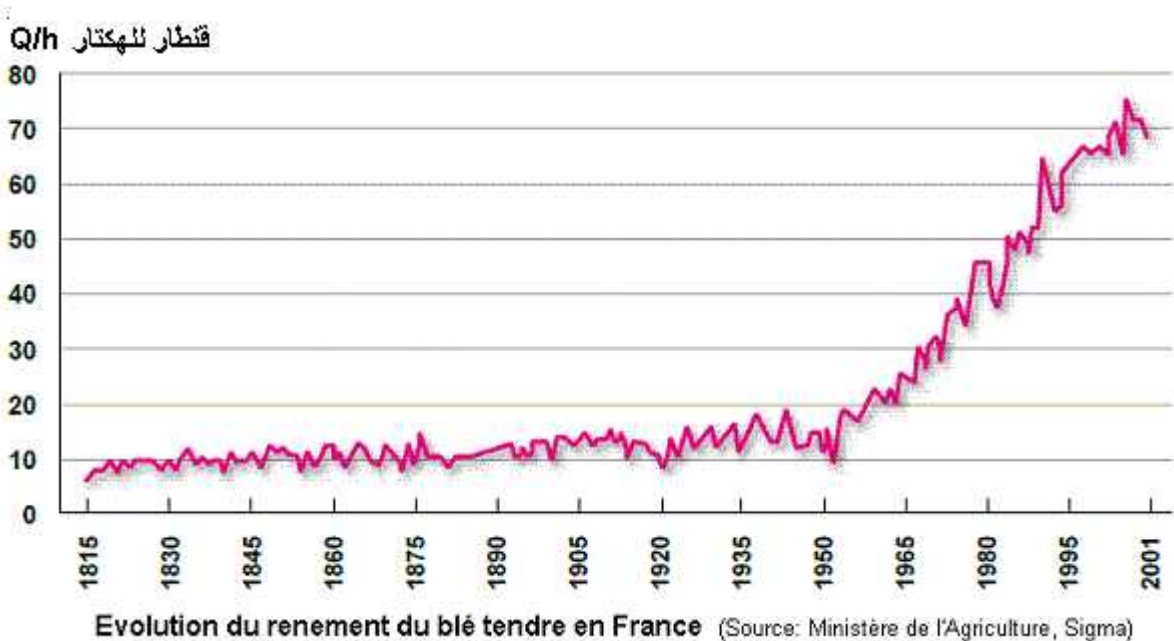
Comment se nomme cette technique qui a permis au jardinier de faire pousser son laurier rose?

2. La bambou est une plante relativement envahissante. Même lorsque les plants sont arrachés, quelques jours plus tard, on peut voir apparaître des pousses de bambou sortir du sol. Si on creuse le sol à plusieurs dizaines de cm autour des pousses, une tige souterraine qui relie les jeunes pousses entre elles devient visible.

Par quel moyen les jeunes pousses de bambous ont pu apparaître?

- Les jeunes pousses de bambou ont pu apparaître grâce à des spores.
- Les jeunes pousses de bambou ont pu apparaître grâce au dépôt de pollen sur leurs fleurs.
- Les jeunes pousses de bambou ont pu apparaître grâce à une multiplication végétative.
- Les jeunes pousses de bambou ont pu apparaître grâce à une fécondation.

3. Le graphe suivant représente l'évolution du rendement du blé tendre en France :



Expliquer cette évolution.