BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2021

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

_____

Jour 2

Durée de l'épreuve : **3 h 30**

L'usage de la calculatrice et du dictionnaire n'est pas autorisé.

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.

Le candidat traite au choix :

L'un des deux exercices 1

ET

L'un des deux exercices 2

Vous traiterez au choix un des deux exercices 1
Vous préciserez l'exercice choisi sur votre copie

EXERCICE 1 – Première proposition (7 points)

Reconstituer et comprendre les variations climatiques passées

Les indices des variations du climat

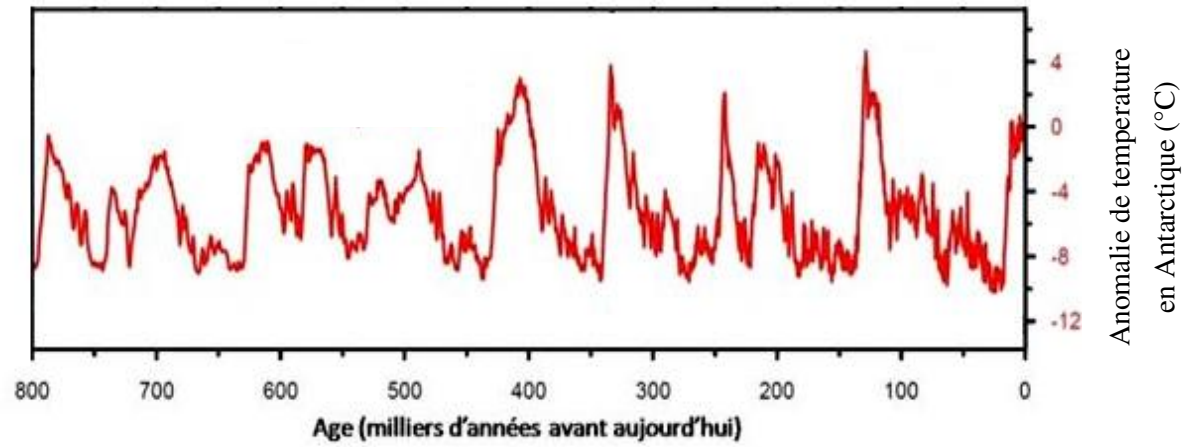
Les scientifiques indiquent une variation cyclique du climat pendant les derniers 800 milliers d'années.

Expliquer quels indices et méthodes permettent d'établir des variations cycliques du climat terrestre pendant les 800 000 dernières années.

La corrélation entre cyclicité des variations climatiques et périodicité des paramètres orbitaux de la Terre n'est pas attendue.

Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des arguments pour appuyer l'exposé comme des expériences, des observations, des exemples ...

<u>Document</u> : Les variations de la température en Antarctique de -800 000 ans à l'actuel



D'après Météo France 2004

EXERCICE 1 – Deuxième proposition (7 points)

Génétique et évolution

Bactéries et résistance à un antibiotique

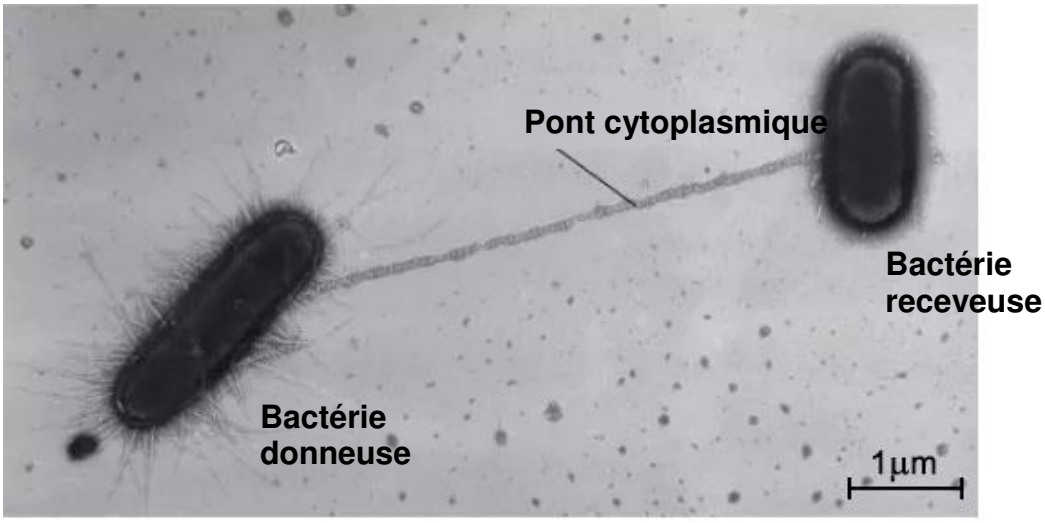
La résistance des bactéries aux antibiotiques est un problème majeur de santé publique. En milieu hospitalier notamment, la propagation de bactéries résistantes aux antibiotiques est responsable d'infections à l'origine de plusieurs dizaines de milliers de décès par an en Europe.

Expliquer la transmission de la résistance à un antibiotique dans des populations bactériennes et ce qui favorise l'augmentation de sa fréquence.

Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des arguments pour appuyer l'exposé comme des expériences, des observations, des exemples ...

<u>Document</u> : Bactéries en cours de conjugaison.

Il existe différents mécanismes de transfert d'ADN entre deux bactéries appartenant ou non à la même espèce.
La conjugaison bactérienne est l'un de ces mécanismes. Lors de ce processus les deux bactéries établissent un « pont cytoplasmique », permettant le passage d'ADN d'une bactérie donneuse à une bactérie receveuse.



D'après Brinton, Jr.

Vous traiterez au choix un des deux exercices 2
Vous préciserez l'exercice choisi sur votre copie

EXERCICE 2 – Première proposition (8 points)

Corps humain et santé

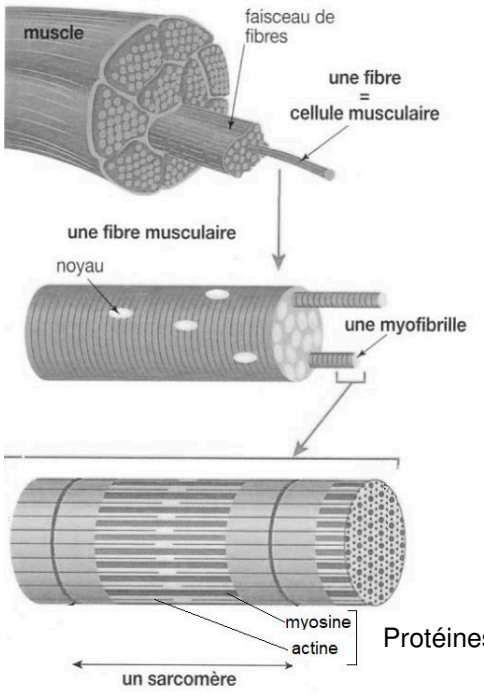
La force musculaire varie avec l'âge

Expliquer le mode d'action d'une hormone protéique, l'apeline, envisagée comme traitement de la déficience musculaire liée à l'âge.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

Tous les résultats expérimentaux présentés ci-dessous proviennent d'un article scientifique (Vinel *et al.* 2018). Les vérifications statistiques des résultats ont été réalisées. Le risque que les variations biologiques observées soit dues au hasard est inférieur à 1%.

<u>Document 1</u> : Organisation d'un muscle strié squelettique.

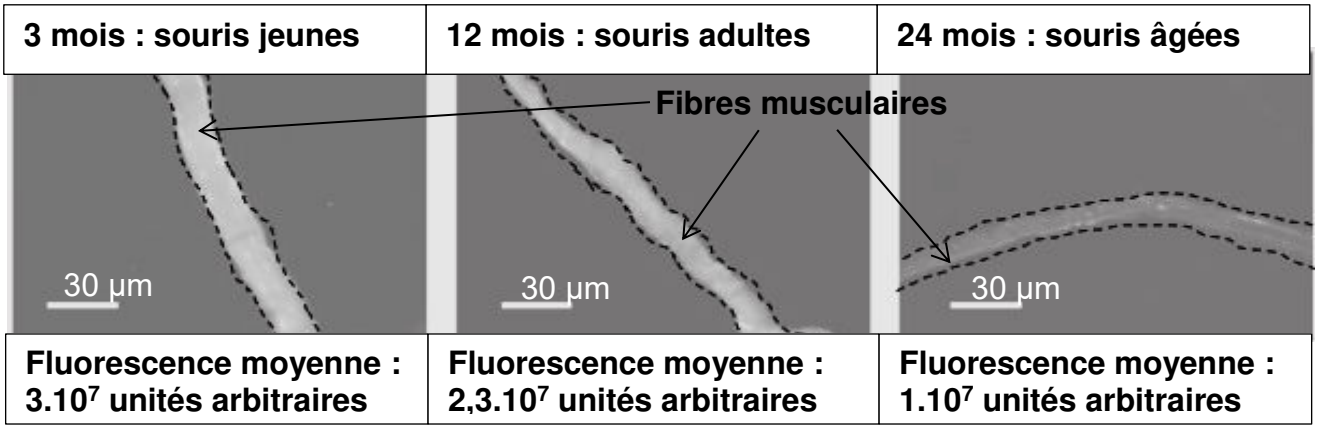


Protéines contractiles

D'après manuel spécialité SVT terminale S

<u>Document 2</u> : Microphotographies de fibres musculaires de souris témoins mettant en évidence par immunofluorescence la présence d'apeline.

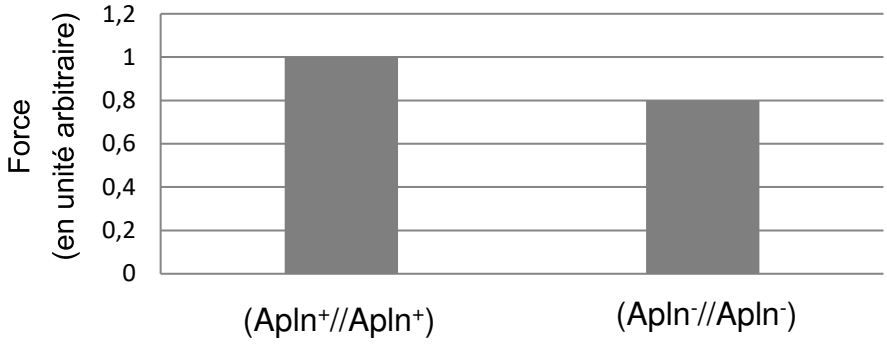
L'apeline est une petite hormone d'une vingtaine d'acides aminés. En laboratoire, les souris ont une espérance de vie de 2 à 3 ans.



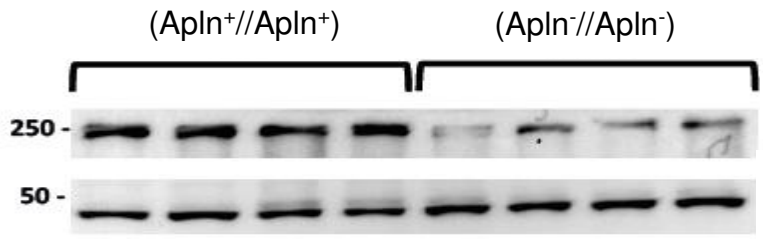
<u>Document 3</u> : Études réalisées sur des souris de 12 mois déficientes ou non en apeline.

Des expériences sont réalisées chez des souris sauvages ($Apln^+//Apln^+$) et des souris déficientes en apeline homozygotes pour l'allèle mutant ($Apln^-//Apln^-$) du gène APLN codant l'apeline.

<u>Document 3a</u> : Tests de force musculaire.



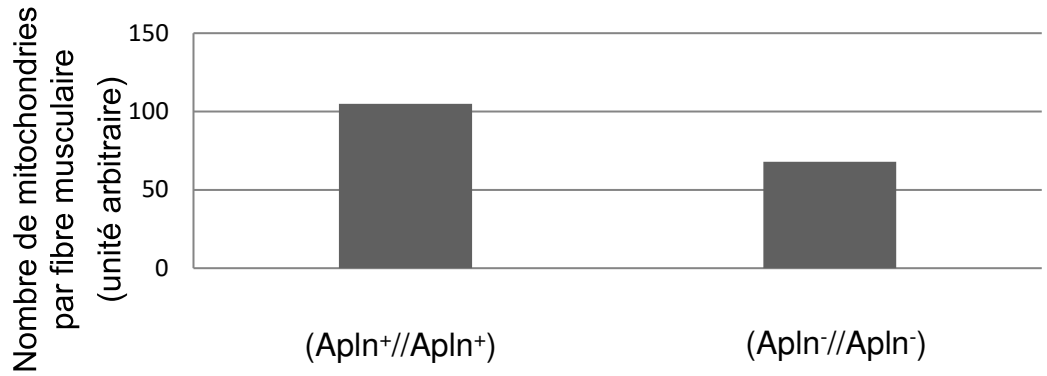
<u>Document 3b</u> : Electrophorèse de protéines musculaires de souris sauvages ($Apln^+//Apln^+$) et de souris homozygotes pour l'allèle mutant du gène APLN ($Apln^-//Apln^-$).



Chaîne protéique lourde de la myosine

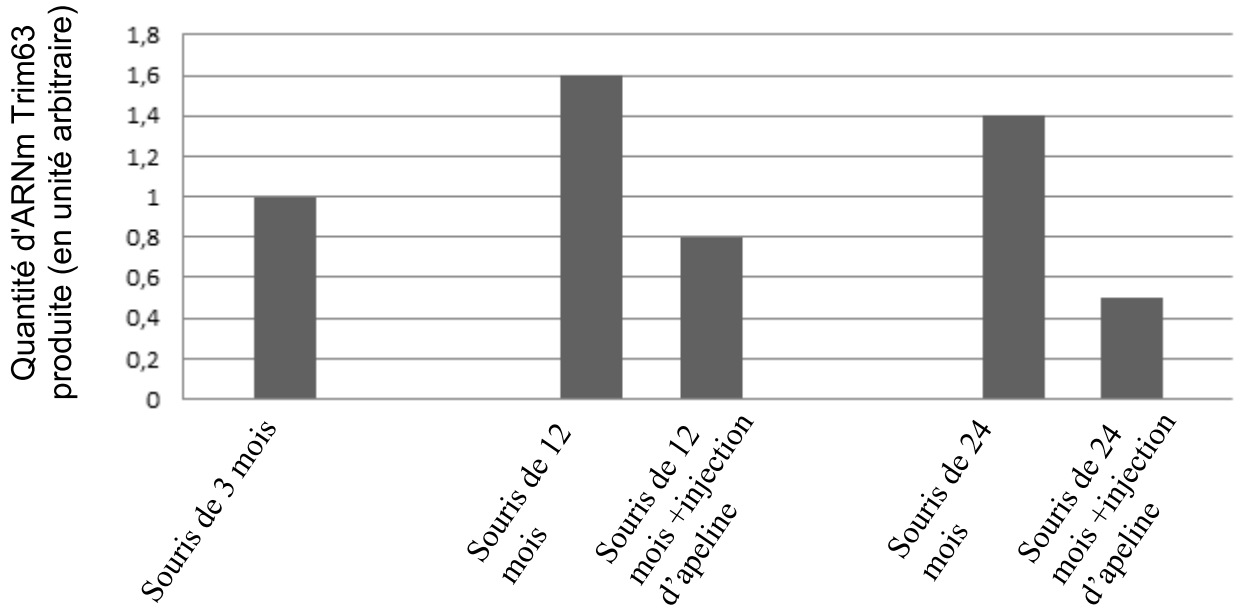
Tubuline = protéine témoin

<u>Document 4</u> : Évaluation du nombre de mitochondries dans des fibres musculaires.



<u>Document 5</u> : Effets de l'injection d'apeline chez la souris.

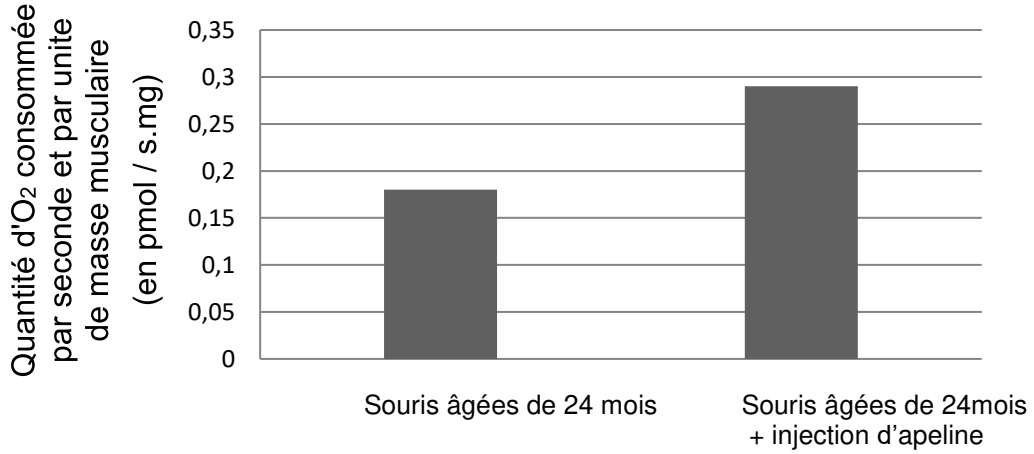
<u>Document 5a</u> : Traitements à l'apeline et production d'ARNm Trim63 chez des souris d'âges différents.
Trim63 est protéine impliquée dans la dégénérescence musculaire.



<u>Document 5b</u> : Autre effet de l'apeline sur les fibres musculaires.

L'injection d'apeline active certaines enzymes du cycle de Krebs chez les souris âgées comme chez les homozygotes (Apln$^-$//Apln$^-$).

<u>Document 6</u> : Consommation d'O_2 dans des fibres musculaires de souris âgées de 24 mois, traitées ou non à l'apeline.



EXERCICE 2 deuxième proposition (8 points)

De la plante sauvage à la plante domestiquée

Multiplier des plantes par culture in vitro pour conserver des espèces

Les végétaux possèdent des propriétés naturelles de totipotence cellulaire, leur conférant une capacité à se régénérer et à se reproduire par multiplication végétative.

Montrer en quoi les connaissances acquises dans le domaine des hormones végétales offrent des perspectives en matière de conservation des espèces et préciser les limites de la culture in vitro pour préserver les espèces.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

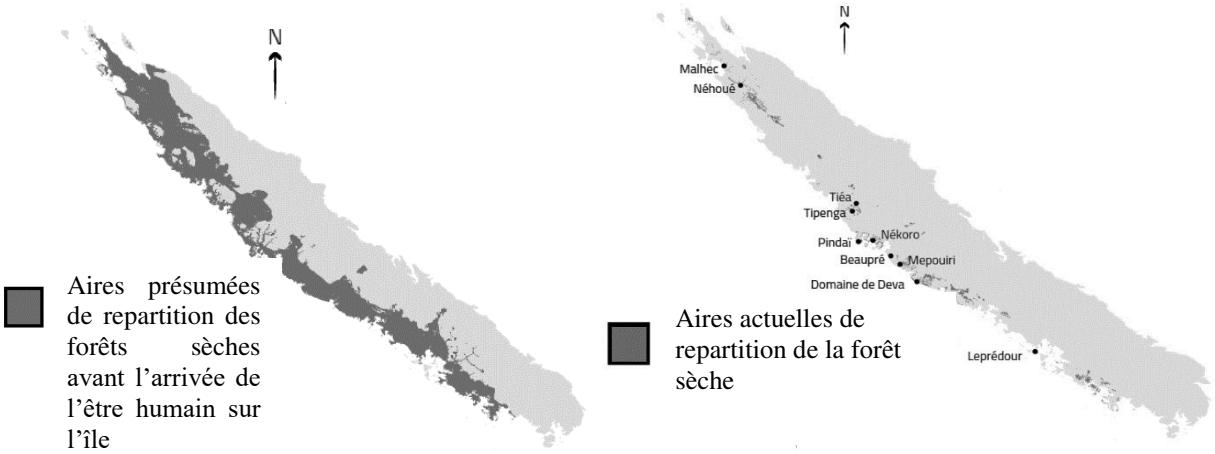
<u>Document 1</u> : **La forêt sèche de Nouvelle-Calédonie, un écosystème menacé.**

Le déclin de la forêt sèche est lié à une forte déforestation d'origine anthropique.
Cet écosystème abrite des plantes remarquables en danger d'extinction. *Ixora margaretae*, ou fontaine piment, est un petit arbuste qui n'est connu que dans les forêts sèches de Nouvelle Calédonie. Très rare dans son milieu naturel et gravement menacé d'extinction, des moyens sont mis en œuvre pour reproduire *Ixora margaretae* en utilisant la culture in vitro.



Ixora margaretae

© Jean Jacques Villegente



Cartographie de la surface de la forêt sèche de Nouvelle-Calédonie

D'après https://www.biodiversite.nc/ et https://www.oeil.nc/

<u>Document 2</u> : Les cals embryogènes.

Les cals sont des amas de cellules totipotentes capables de régénérer des plantules.

Les cals sont obtenus en cultivant des tissus différenciés dans un milieu de culture approprié : sous l'action d'hormones végétales, des tissus de fragment de plante (feuille par exemple) se dédifférencient et aboutissent à la formation de cellules totipotentes.



Photographies de cals embryogènes obtenus dans un milieu de culture in vitro approprié

Lyon- © CNRS Photothèque / Lebedinsky

<u>Document 3</u> : Influence des concentrations de deux hormones végétales du milieu de culture sur le devenir de fragments de feuilles.

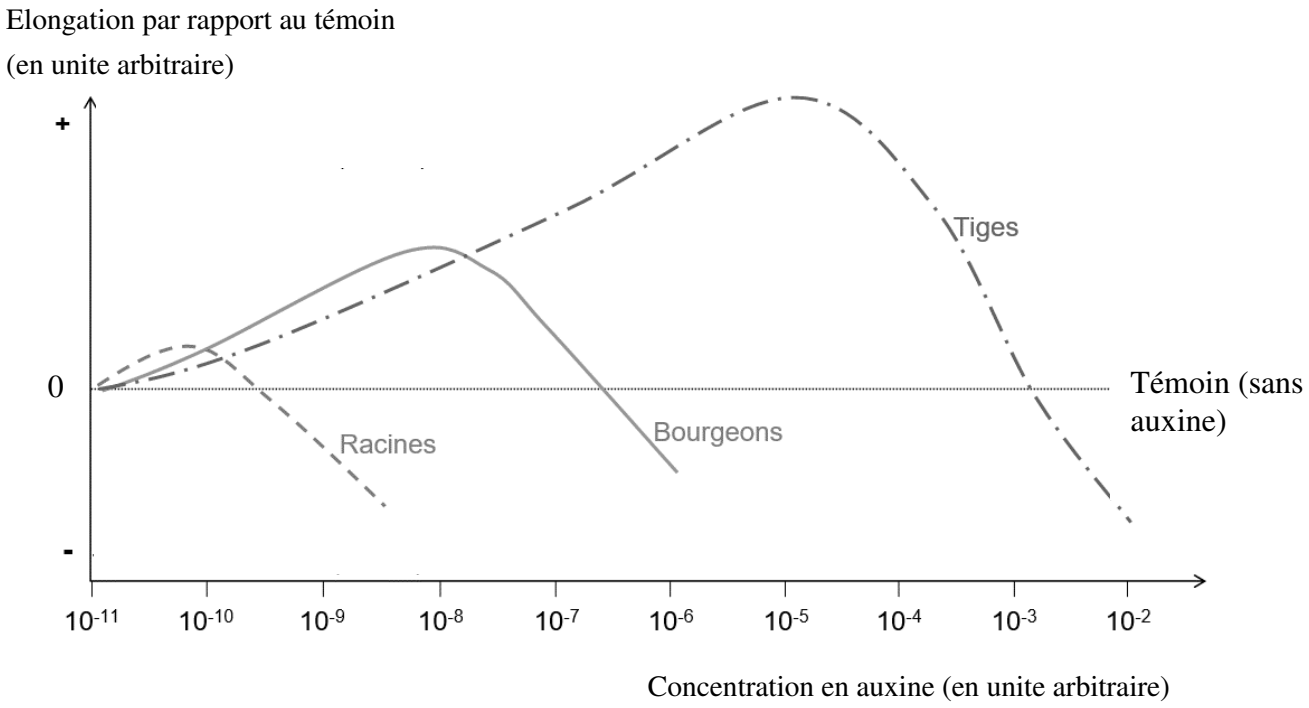
On réalise ici des expériences de culture in vitro, au cours desquelles des fragments de feuilles (appelés explants) sont placés dans des milieux contenant différentes concentrations de deux hormones, l'auxine et la cytokinine, durant 5 semaines.

Tableau présentant les concentrations en hormones végétales « auxine » et « cytokinine » dans les milieux de cultures et évolution des fragments de feuilles.

Milieu	**Concentration en auxine (mg/L)**	**Concentration en cytokinine (mg/L)**	**Evolution des fragments de feuilles :**
1	0	0	Les fragments de feuilles augmentent en taille mais conservent une morphologie de feuille.
2	0,5	1	Les fragments de feuilles évoluent en cals.
3	0,005	0	Les fragments de feuilles produisent des racines.
4	0	1	Les fragments de feuilles évoluent en cals. Des feuilles se développent sur ces deniers.

Données issues du site : http://plantphys.info

<u>Document 4</u> : Influence de la concentration en auxine du milieu sur la croissance de différents organes végétatifs (racines, bourgeons, tiges) de plantes.



D'après Thimann 1937

<u>Document 5</u> : Les différentes méthodes utilisées pour la conservation génétique des plantes et leurs avantages respectifs.

	<u>Plants obtenus par multiplication végétative</u>			**<u>Plants obtenus par reproduction sexuée</u>**
Méthodes pour la conservation	Bouturage	Greffes	Culture in vitro	Plantation de graines récoltées sur l'ensemble des populations de plantes
Caractéristiques des plants	Obtention de copies génétiques conformes à l'original. Régénération de plantes qui réalisent difficilement la reproduction sexuée.			Possibilité de fécondation croisée, et de recombinaisons génétiques des génotypes parentaux dans la descendance. Conservation possible des graines en chambre froide.

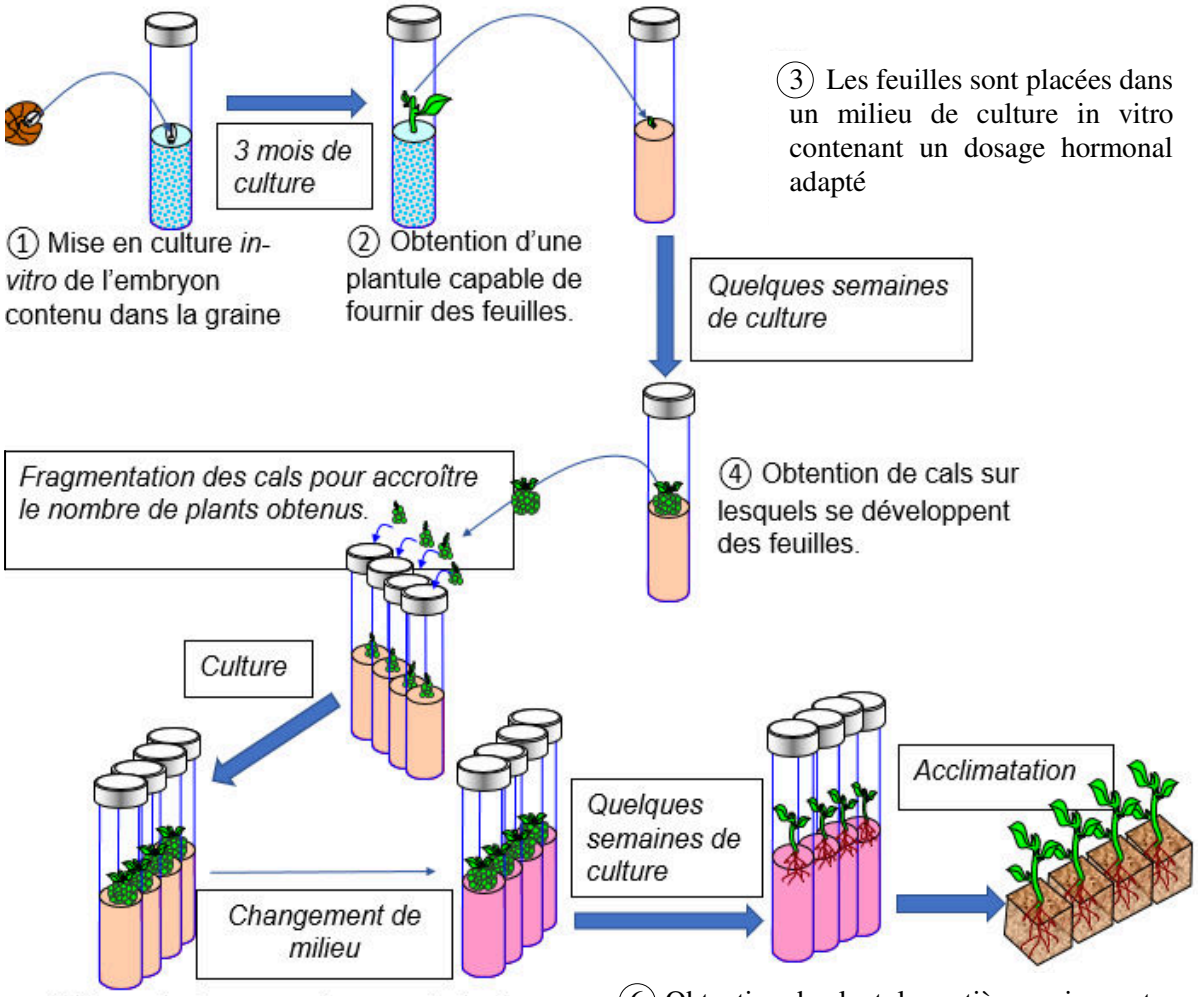
D'après Collin2001

<u>Document 6</u> : Protocole de culture in vitro ayant permis la multiplication d'*Ixora margaretae*.

Un laboratoire de Nouvelle-Calédonie, travaille sur des méthodes utilisant la culture in vitro comme moyen de multiplication d'espèces en danger comme *Ixora margaretae*.



Photographie de cultures in vitro d'*Ixora margaretae*



D'après B. Fogliani, V. Medevielle et S. Bouraima-Madjèbi, 2009.