



Séjour: Biotech' connection

Retransmission.
21 juillet 2012

SOMMAIRE :

Introduction :

- Présentation du groupe
- Présentation du camps et du projet

1. Le fonctionnement cellulaire (base théorique)

- La cellule et l'ADN
- Transmission de l'information génétique

2. Notre projet

- La théorie de Joël Sternheimer
- De la protéine à la musique
- Mise en place du projet

3. Les résultats

- Comparaison de la croissance des plantes
- Microscope

Conclusion





Oleg

Florence

Florence

Lola

Louis

Paul

Yannick

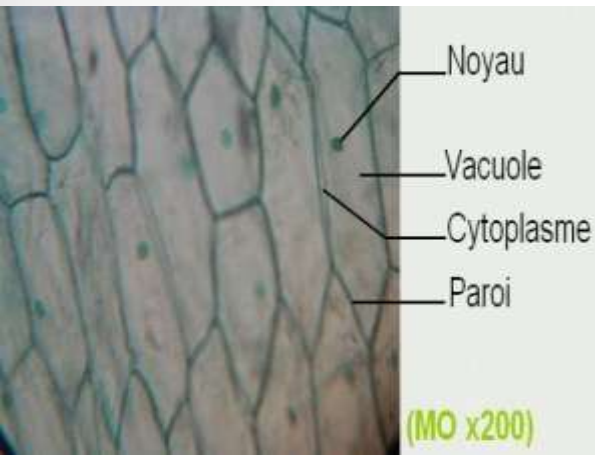
Paloma

Tout le monde se demande ce que
c'est « BIOTECH CONNECTION »
alors voila...

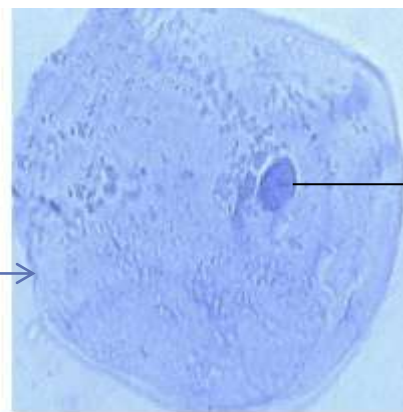
Est- ce que la croissance des plantes peut être stimulée ou inhibée avec une certaine musique ?

Dans le cadre du projet « Biotech' connection » de 2012, nous avons testé l'hypothèse de Joël Sternheimer: la croissance des plantes pourrait être modifiée en écoutant une certaine musique ! Et puis si ça marche... plus besoin de pesticides, un petit coup de Tchaikovsky et en avant !

Tout commence par là :

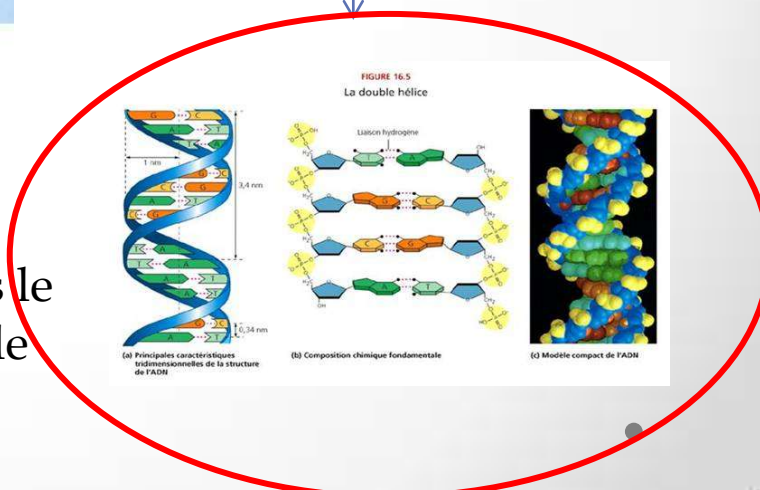


Des cellules végétales



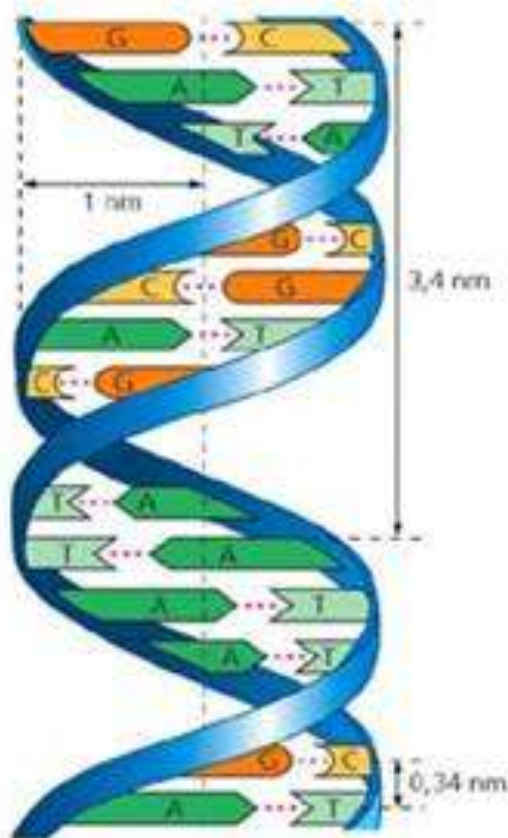
Noyau de la cellule

Brin d'ADN dans le noyau de la cellule

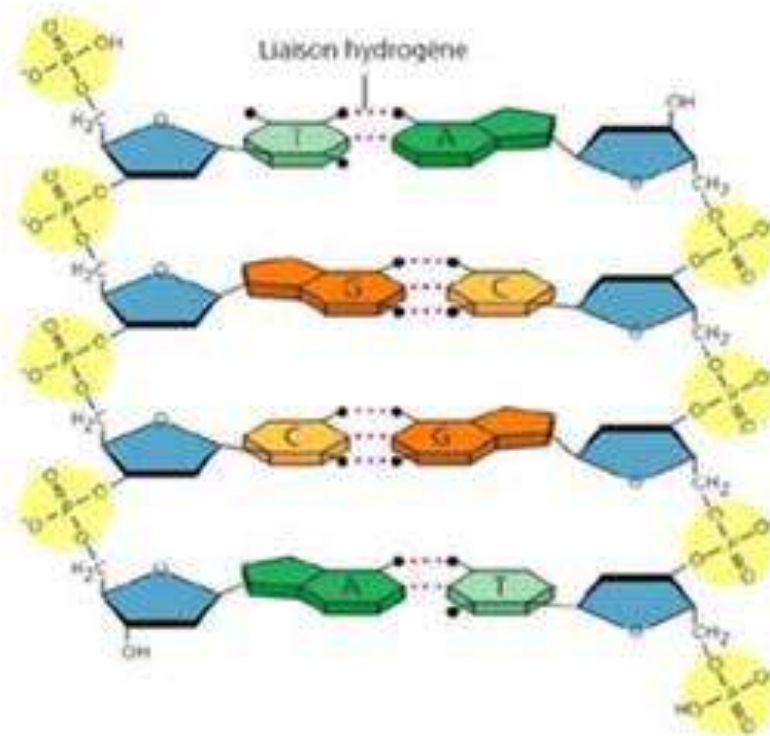


Tout commence par là :

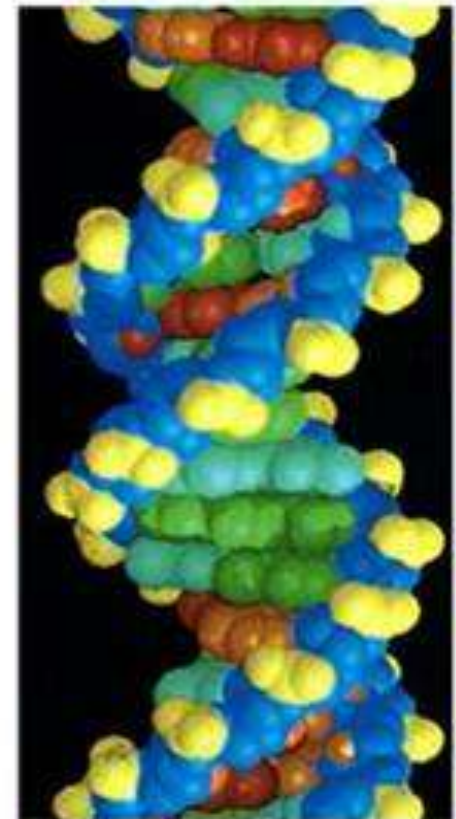
FIGURE 16.5
La double hélice



(a) Principales caractéristiques tridimensionnelles de la structure de l'ADN

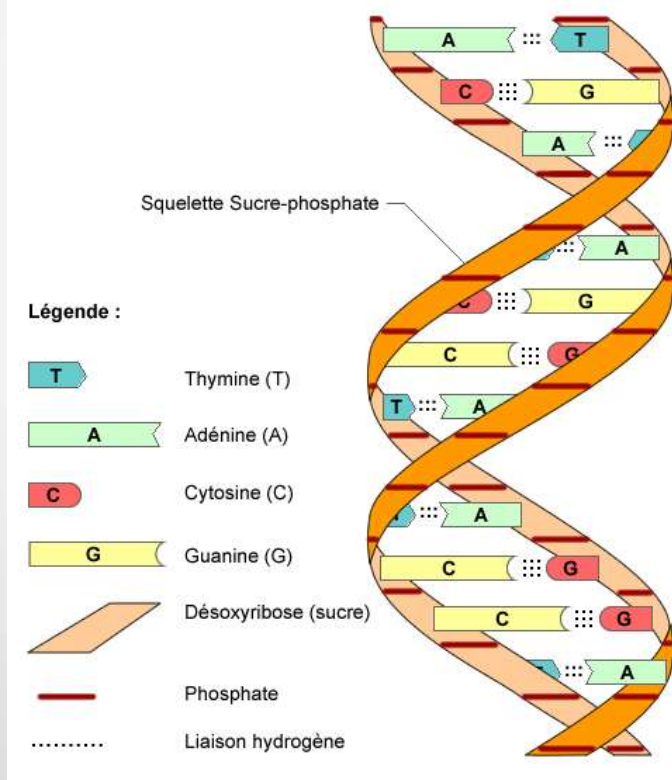


(b) Composition chimique fondamentale



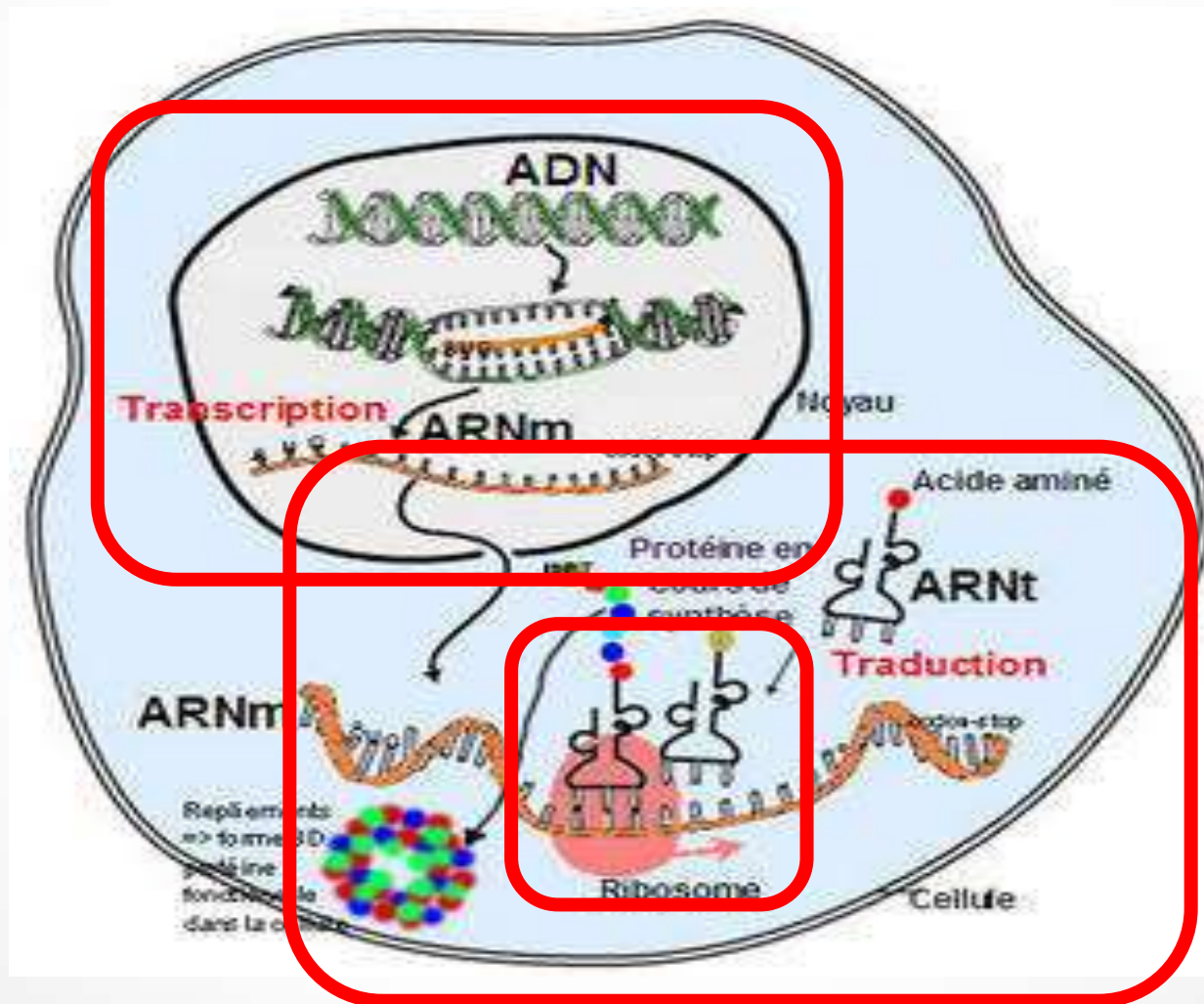
(c) Modèle compact de l'ADN

Mais qu'est-ce que l'ADN ?



L'ADN est une molécule très longue, composée d'une succession **d'acides nucléiques** accrochés les uns aux autres par des liaisons chimiques. Il existe quatre nucléotides différents : **l'adénine (A) , la cytosine (C), la guanine (G) et la thymine (T),** dont l'ordre d'enchaînement est très précis et correspond à **l'information génétique.**

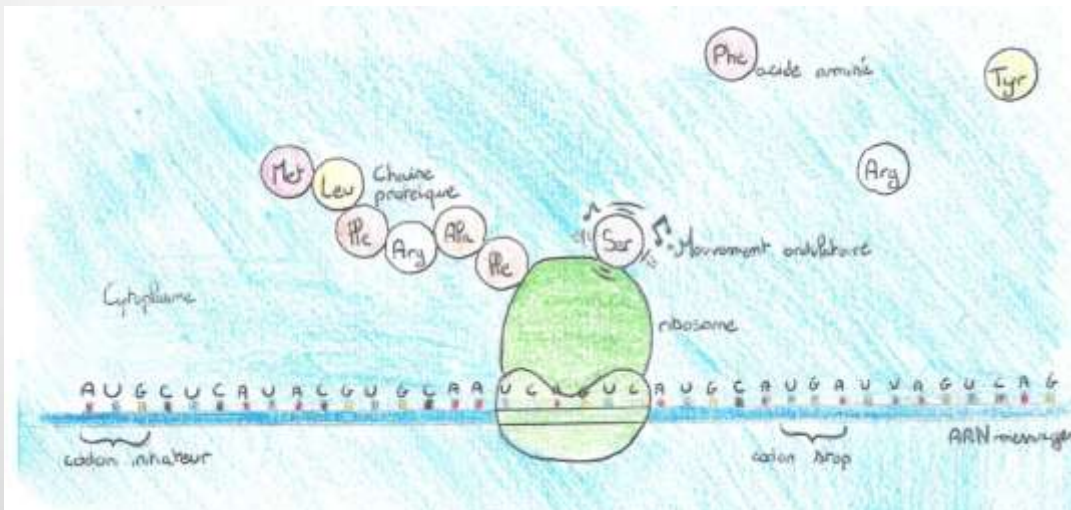
Mais comment passe-t-on de l'ADN aux protéines ?



De la protéine à la musique...



Un physicien, Joël Sternheimer, a déterminé que chaque acide aminé constituant les protéines vibrait à une certaine fréquence lorsqu'il s'attache au ribosome. Cela génère ce qu'il appelle « une **onde d'échelle** ». En la divisant par un nombre entier, cette fréquence peut devenir une note de musique.



De la protéine à la musique...



Tableau du code universel de Joël Sternheimer

	Note		
Acide Aminé	Stimulante	Inhibante	Diminutif anglais
Alanine	do (grave)	ré (aigu)	a
Arginine	do (aigu)	ré (grave)	r
Asparagine	sol	sol	n
Aspartate	sol	sol	d
Cystéine	fa	la	c
Glutamate	la	fa	e
Glutamine	la	fa	q
Glycine	la (grave)	fa (aigu)	g
Histidine	si bémol	mi	h
Isoleucine	sol	sol	i
Leucine	sol	sol	l
Lysine	la	fa	k
Méthionine	la	fa	m
Phénylalanine	si bécare	mi bémol	f
Proline	fa	la	p
Sérine	mi	si bémol	s
Thréonine	fa	la	t
Tryptophane	ré (aigu)	do (grave)	w
Tyrosine	do (aigu)	ré (grave)	y
Valine	fa	la	v

Un physicien, Joël Sternheimer, a déterminé que chaque acide aminé constituant les protéines vibrait à une certaine fréquence lorsqu'il s'attache au ribosome. Cela génère ce qu'il appelle « une **onde d'échelle** ». En la divisant par un nombre entier, cette fréquence peut devenir une note de musique.

Les protéodies



En récupérant les séquences des protéines que l'on veut inhiber et stimuler, et en convertissant ces séquences en notes grâce au tableau précédent, on obtient des « protéodies ».

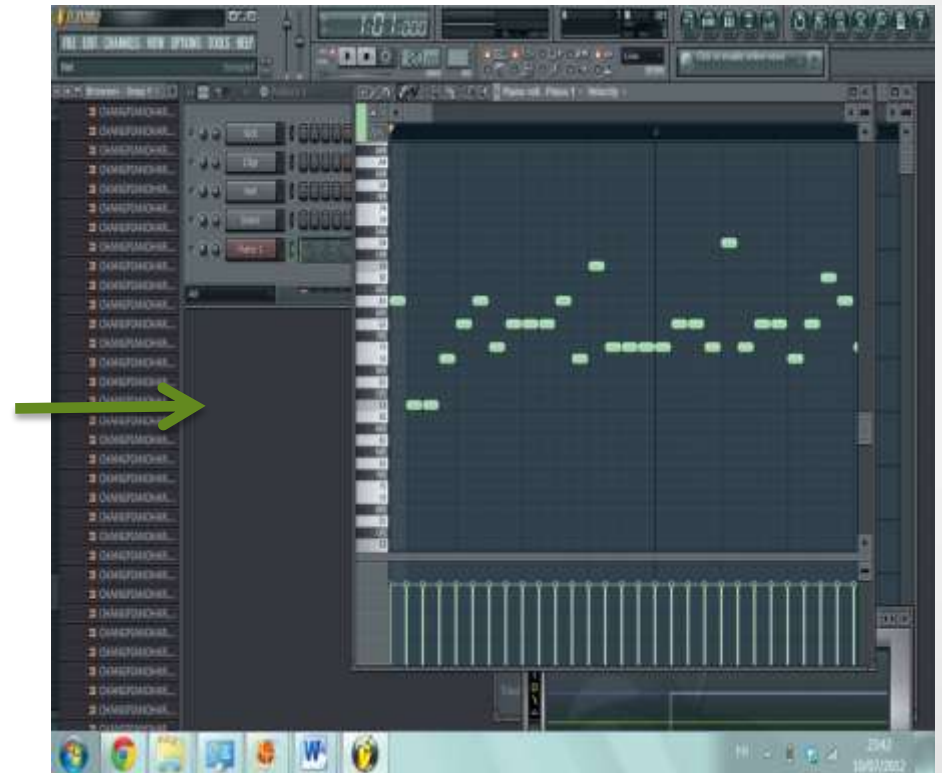
Protéodie est une contraction des termes « protéine » et « mélodie »

Les protéines que nous avons choisi:













- Une **aquaporine**, c'est-à-dire une protéine qui permet l'entrée de l'eau dans la graine lors de la germination.
- Un **récepteur aux gibbérellines**. Les gibbérellines sont des hormones qui permettent de déclencher la germination.

MISE EN PLACE DU PROJET :

Pour créer nos protéodies, nous nous sommes servis du logiciel « Fruity Loop Studio. 10 ». A chaque acide aminé, nous avons rentré la note correspondante.



LE PROTOCOLE:

	Témoin (sans musique)	Protéine 1		Protéine 2		Musique normale (Vivaldi)
		+	-	+	-	
Arabette des dames						
Haricot						

Chaque lot de plantes sera exposé à la musique pendant 5 minutes / jour (d'après un résultat obtenu par d'autres personnes).

x5

Le choix des espèces.



- Pourquoi l'arabette?

=> L'arabette est une plante modèle en laboratoire. En effet, elle a peu de chromosomes, elle ne prend pas de place, elle pousse assez vite et on connaît l'intégralité de sa séquence d'ADN. De plus, elle fait partie de la famille des Brassicacées (chou, colza...). Les découvertes la concernant peuvent donc s'étendre à des plantes d'intérêt économique.

- Pourquoi le haricot?

=> Le haricot est une plante qui germe rapidement, et nous voulions faire le test dessus. (Le haricot, c'est bon!)



LE DISPOSITIF

Organisation du dispositif :

Pots de fleurs

Ordinateur
contenant
les protéodies et
La musique
classique.

La Mini-serre

Enceintes



Résultats attendus

Pour les témoins :

- Une croissance et une germination normale.

Pour les plantes « stimulées » :

- Une germination et une croissance anticipée.

Pour les plantes « inhibées » :

- Une germination et une croissance retardée.

Pour la musique classique :

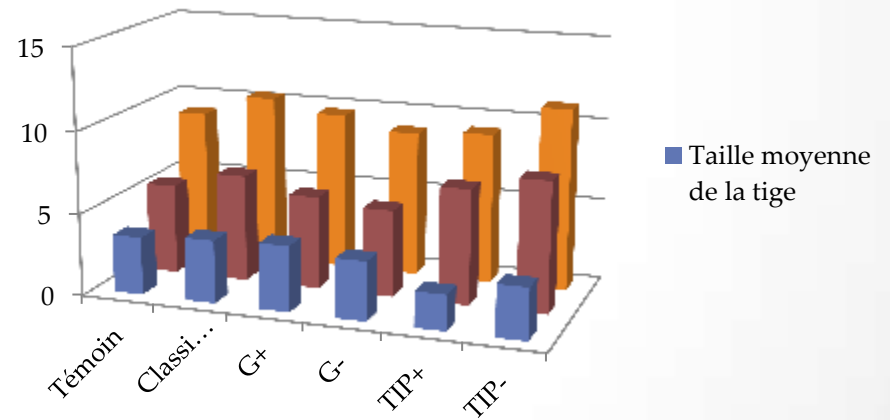
- Une germination normale mais une croissance plus rapide car on dit souvent que la musique est bénéfique pour les plantes.

Résultats obtenus

- Les haricots n'ayant pas germé, nous ne pourrions analyser que les arabettes.

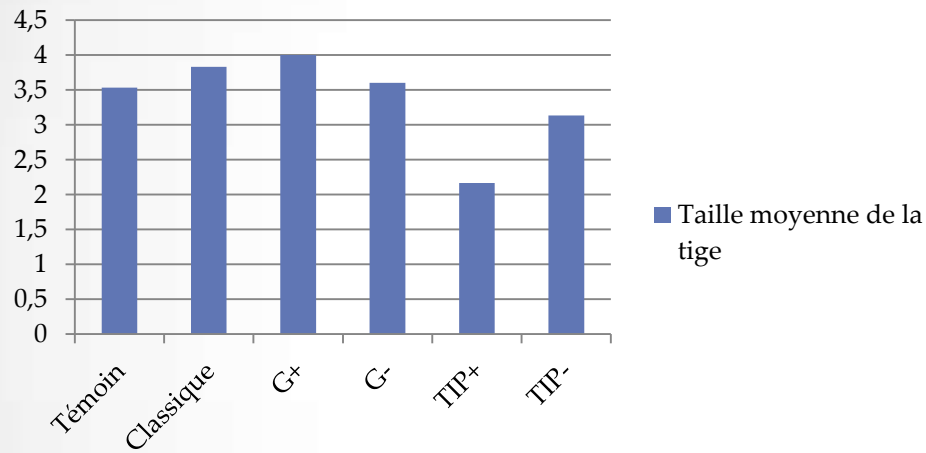


Taille des plantes en fonction de la musique écoutée (mm)

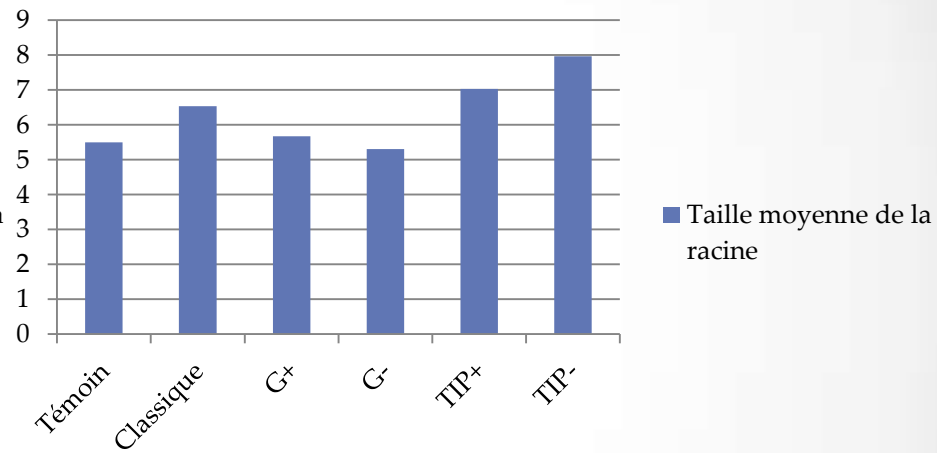


Résultats obtenus

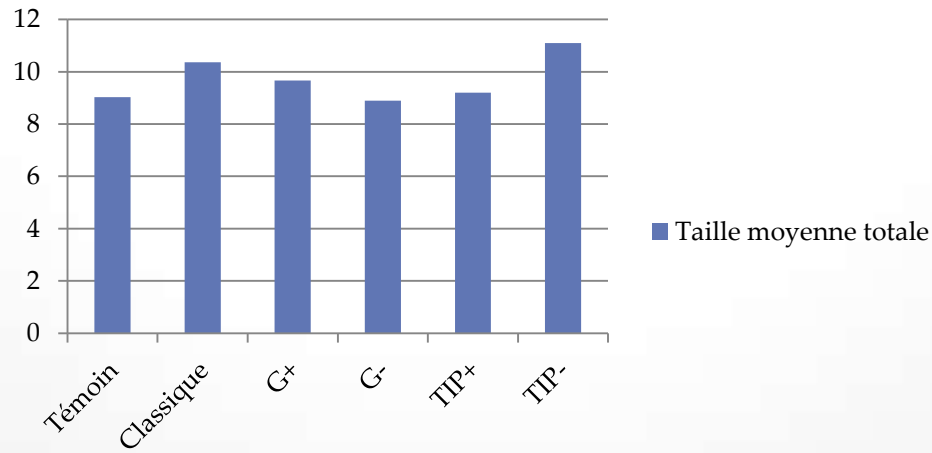
Taille moyenne de la tige



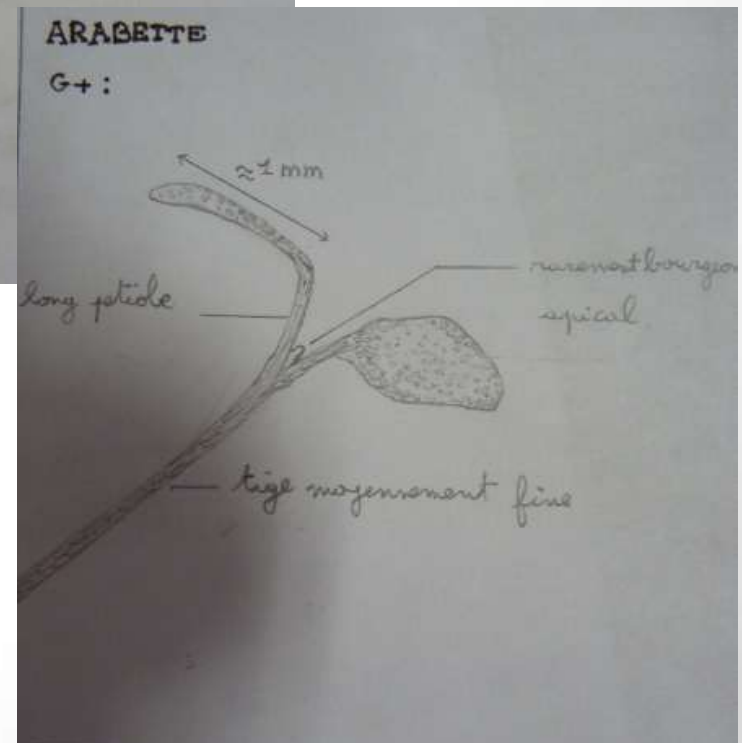
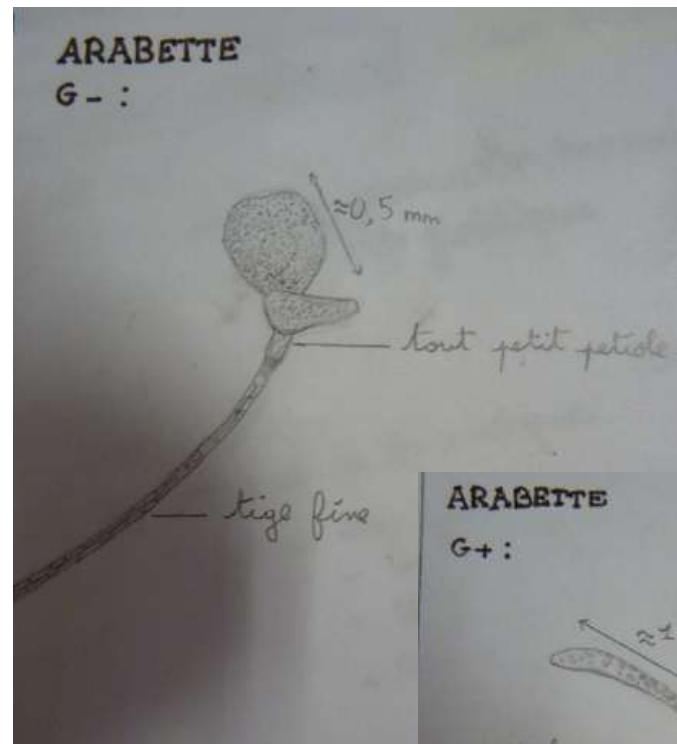
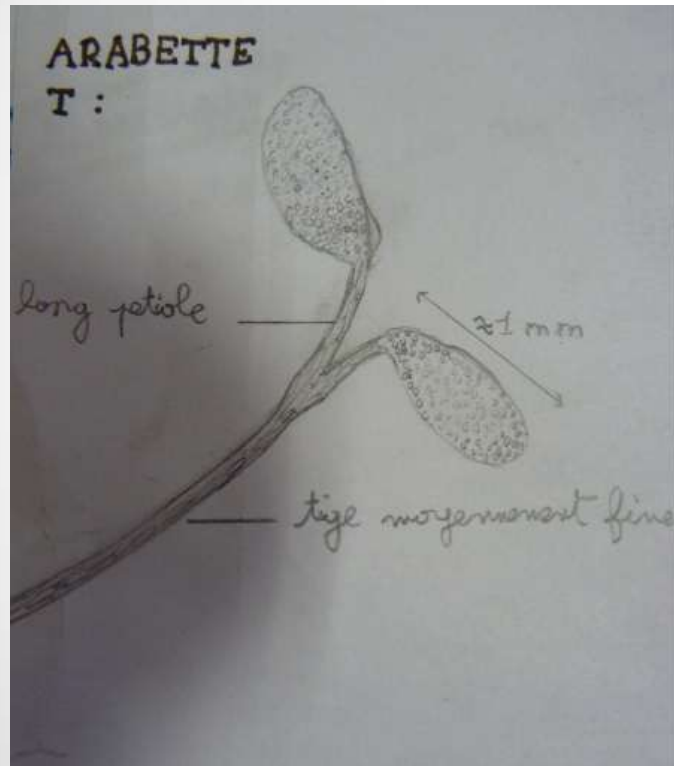
Taille moyenne de la racine



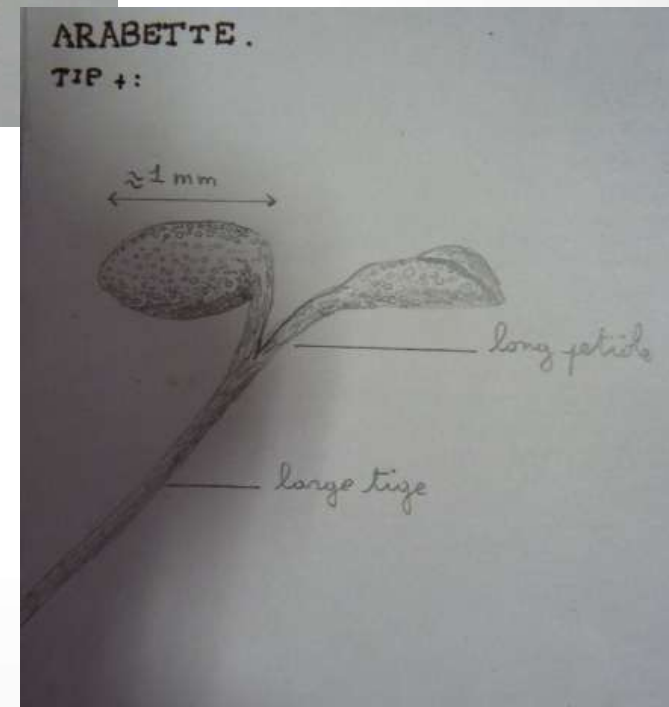
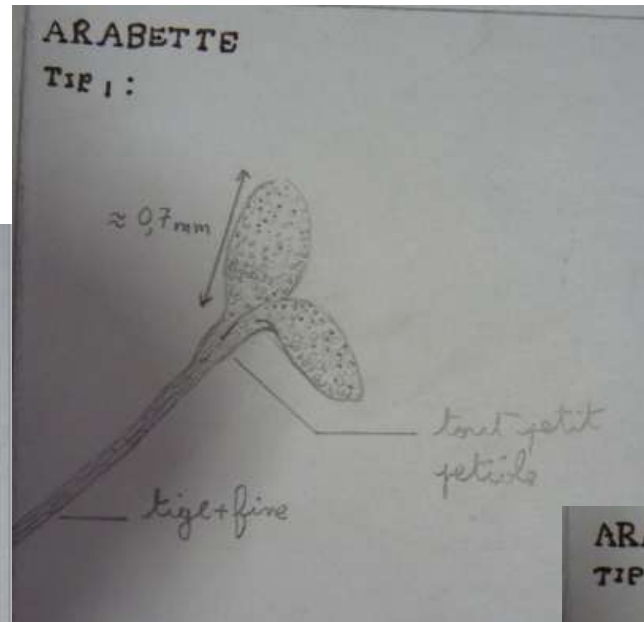
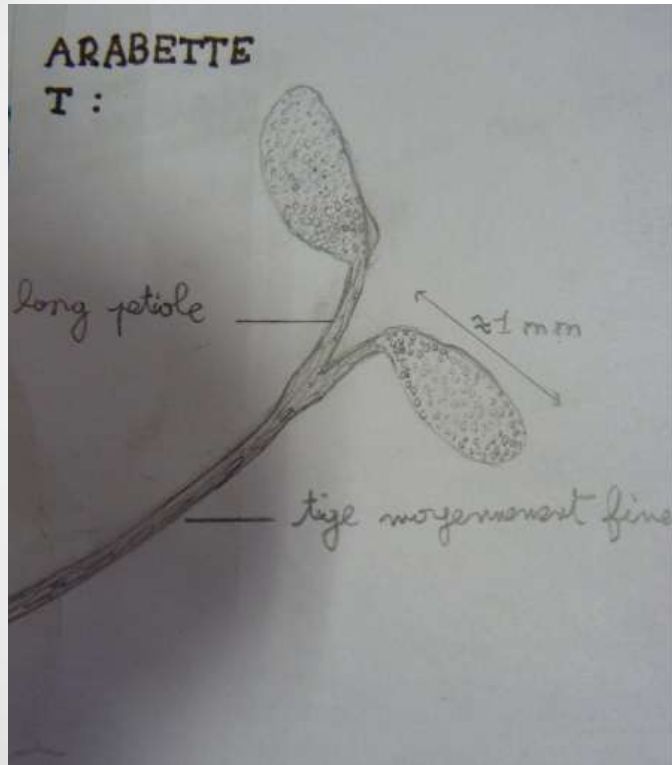
Taille moyenne totale



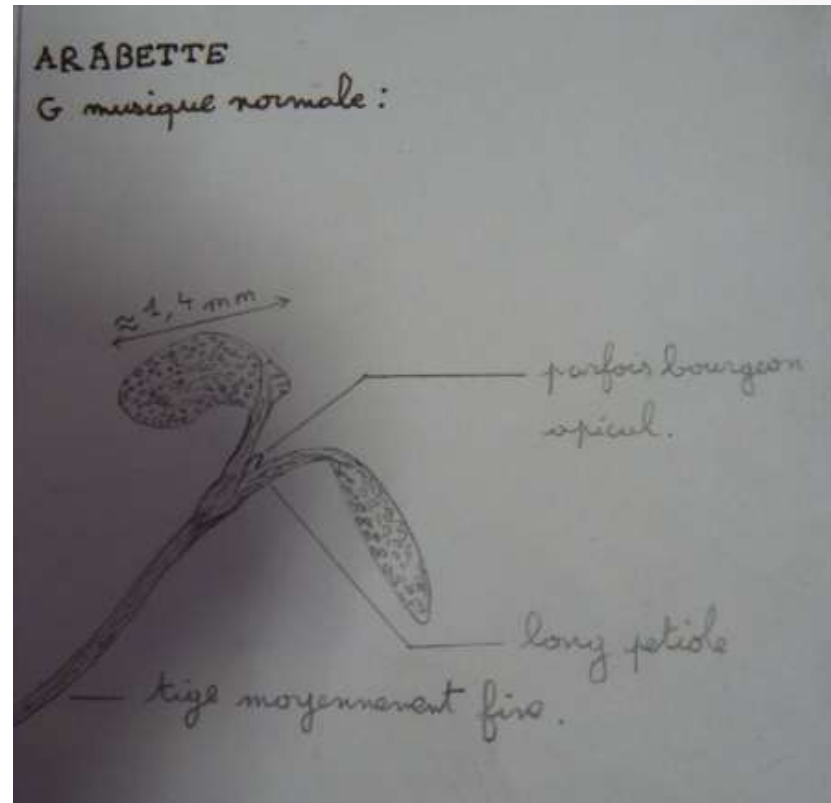
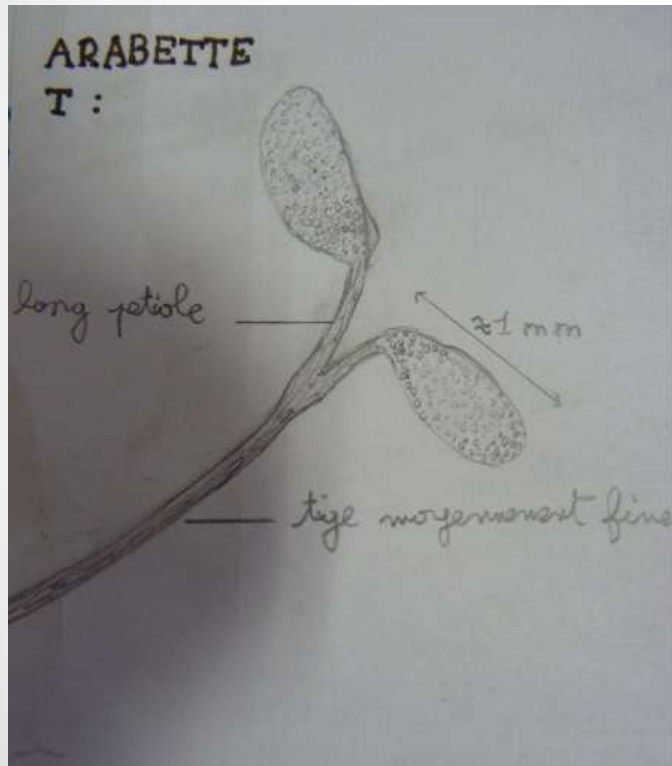
Observations additionnelles



Observations additionnelles



Observations additionnelles



Conclusion

- Bien que les résultats obtenus ne correspondent pas totalement à ce que nous attendions, il semblerait que des musiques différentes aient quand même des effets sur la croissance des plantes. En effet, elles n'ont pas tout à fait le même comportement avec chaque musique.
- Pour plus de rigueur, il faudrait avoir une salle dans laquelle tous les paramètres (température, hygrométrie...) seraient contrôlables.

Perspectives

- D'autres expériences sont nécessaires pour confirmer ou infirmer cette théorie.
- Nous pourrions tester des protéodides stimulantes d'autres protéines, par exemple: des protéines impliquées dans la synthèse des chlorophylles. Les résultats seraient plus facilement quantifiables.
- D'autres recherches sont nécessaires pour comprendre comment les plantes perçoivent le son.
- Si les résultats suivants sont concluants, cette méthode pourrait représenter une alternative écologique aux engrais et aux pesticides, afin d'augmenter les rendements des cultures.

Bibliographie

- Atlas de la biologie – Günter Vogel, 1994. Collection « Encyclopédies d'Aujourd'hui », Editions « Le livre de poche »
- Fiches pédagogiques – Objectif Sciences
- Article sur la théorie de Joël Sternheimer, par Eric Bonny:
<http://www.bekkoame.ne.jp/~dr.fuk/MusiquePlantesNC.html>
- Vidéos:
 - La musique et les plantes, TPE d'élèves de lycée.
http://www.dailymotion.com/video/x1yt9g_la-musique-et-les-plantes_tech
 - Interview de Joël Sternheimer:
http://www.dailymotion.com/video/xaw07l_joel-sternheimer-interview_tech?fbclid=566
 - Reportage sur les protéodites: http://www.dailymotion.com/video/xacgj0_les-protéodites-joel-sternheimer_tech



Merci de votre
attention! ☺

Questions?