

## La mise en place de l'organisation de la plante à fleur.

Le développement d'une plante implique des phénomènes de croissance et des phénomènes de différenciation et d'organogenèse. **On se propose de comprendre quels sont les mécanismes intervenant dans le développement de la plante et comment ils sont contrôlés.**

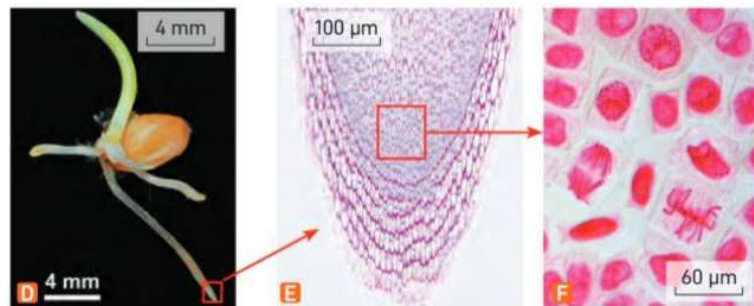
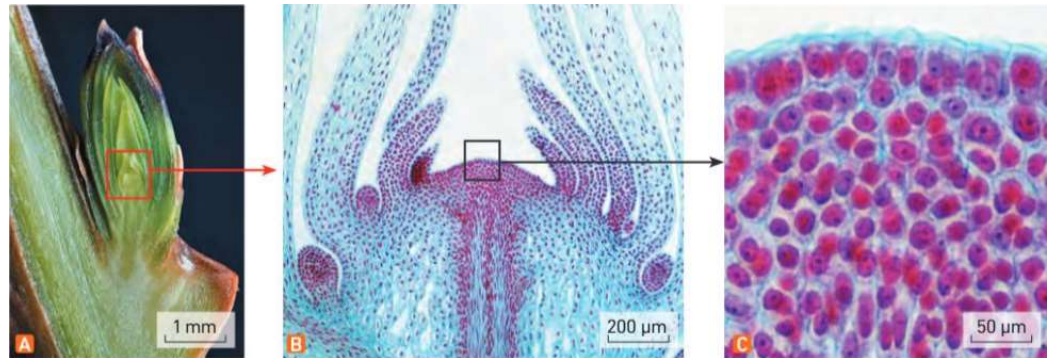
### Partie 1 : Mettre en évidence les mécanismes du développement végétal. *Temps indicatif : 2h*

Utiliser les ressources suivantes afin d'expliquer les mécanismes intervenant dans le développement d'une plante.

Pour cela, vous caractériserez les zones de multiplication cellulaire, d'élongation cellulaire et de différenciation au niveau des tiges et au niveau des racines. Puis vous expliquerez comment se passe l'organogenèse (mise en place des organes) de la tige feuillée et de la racine.

#### Document 1 : Les méristèmes.

La coupe longitudinale d'un bourgeon (A) révèle qu'il contient une ébauche de tige feuillée. A son sommet, se trouve le méristème caulinaire (B) ; un ensemble de cellules petites (C), non différenciées et capables de diviser indéfiniment. L'activité mitotique des ces cellules est à l'origine des ébauches de feuilles, de tiges, de bourgeons.

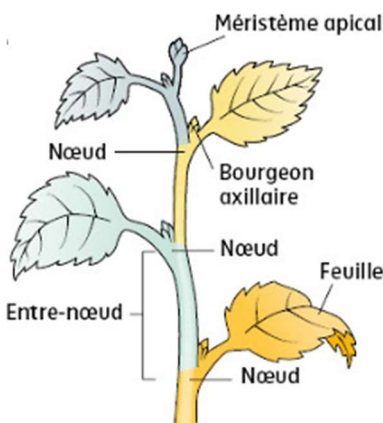


A l'apex de la racine (extrémité) (D), l'observation au microscope met en évidence un méristème racinaire (E) également formé de cellules de petite taille et non différenciées avec une activité mitotique importante (F).

#### Document 2 : Localisation des zones de croissance.

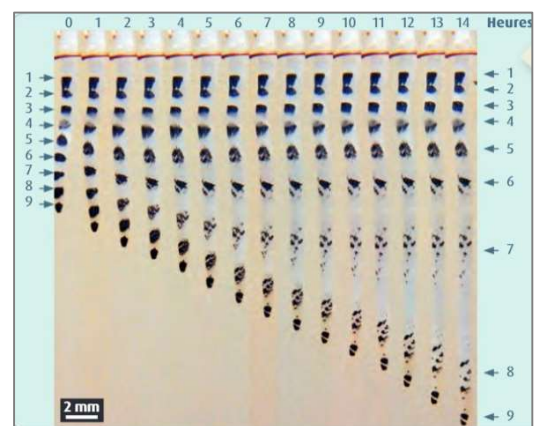
**L'expérience de Sachs** : Une jeune racine de potimarron est marquée à l'encre de chine par des repères approximativement équidistants (1mm). Elle est ensuite photographiée toutes les heures pendant 14 heures.

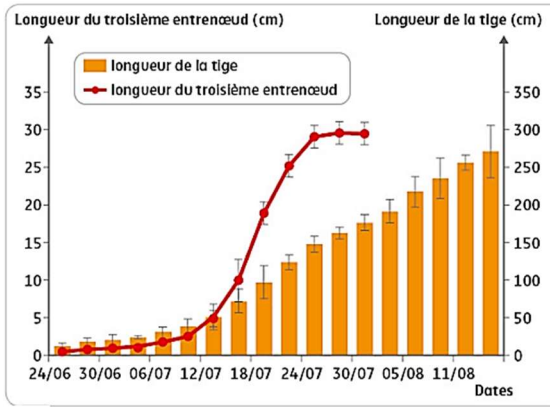
*Résultats de l'expérience de Sachs*



La notion de phytomère.

La partie aérienne des plantes à fleurs peut être décrite comme une succession de phytomères. Un phytomère est constitué d'un entre-nœud, d'un nœud, de la ou des feuille(s) et du ou des bourgeon(s) attachés à ce nœud.

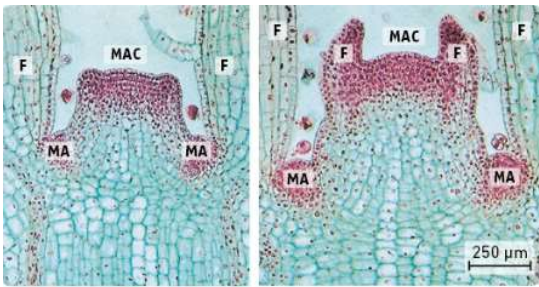




La croissance des parties aériennes. La longueur d'une tige de bambou et celle de son troisième entrenœud (3i) sont mesurées régulièrement pendant environ deux mois.



### Document 3 : La différenciation et la mise en place de nouveaux organes.



Évolution d'un méristème apical caulinaire

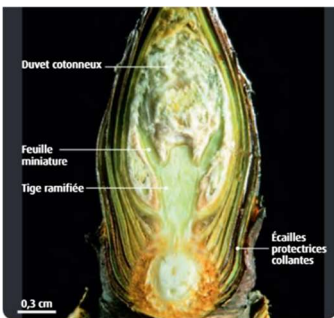
Développement d'un bourgeon apical caulinaire observé au microscope en coupe longitudinale.

MAC : Méristème apical caulinaire

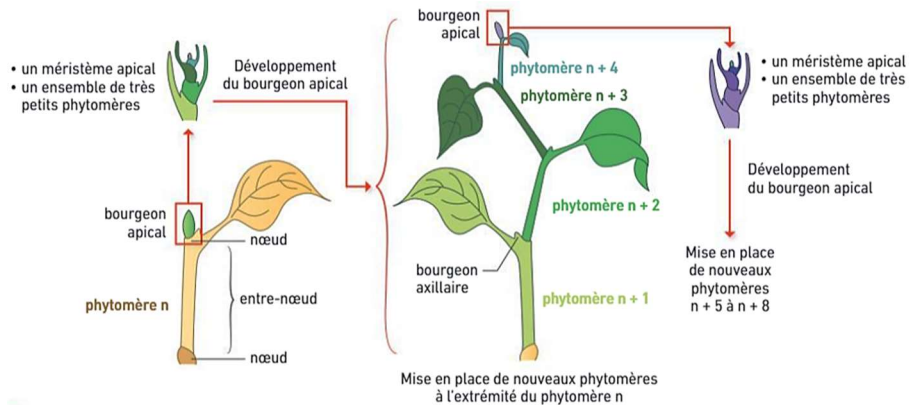
F : feuille

MA : Méristème axillaire

L'organogénèse de chaque phytomère commence au sein du bourgeon par la mise en place d'ébauche de de très petite taille, résultant du fonctionnement du méristème caulinaire.



Coupe longitudinale dans un bourgeon apical de marronnier en hiver. On observe une tige ramifiée et des feuilles : la différenciation des organes a déjà eu lieu.



Au cours de la germination d'une graine, une racine principale se forme et s'enfonce dans le sol. Quelques centimètres au-dessus de l'apex apparaissent ensuite des racines secondaires. Le massif de cellules méristématique qui donnent naissance à la nouvelle racine, provient de la dédifférenciation de certaines cellules proche du cylindre central ; celles-ci retournent à l'état embryonnaire et commencent à se diviser activement, elles forment alors le méristème apical de la nouvelle racine.



Coupe transversale d'une racine de saule montrant la formation d'une racine secondaire (MO).

### Questions guide :

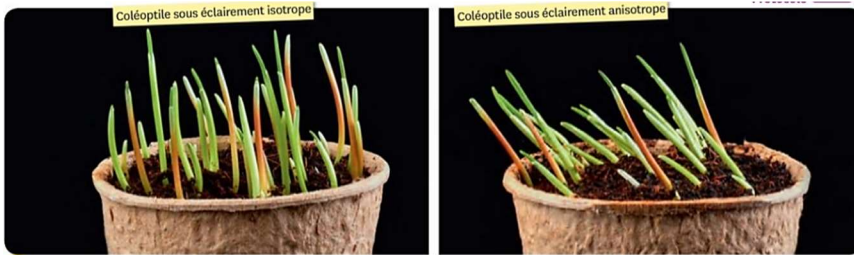
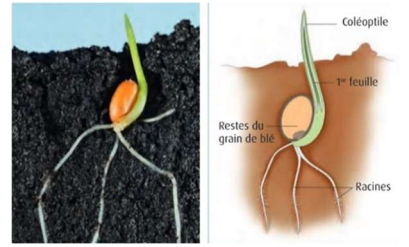
- Distinguer la différence entre croissance et différenciation – localiser dans la tige et la racine.
- Décrire la croissance et la différenciation d'une racine
- Décrire la croissance et la différenciation d'une tige – attention de voir comment ces 2 étapes se positionnent dans le temps, est-ce pareil que dans la racine ?

**Partie 2 : Mettre en évidence le contrôle du développement végétal.** Temps indicatif : 2h



Pour comprendre quels sont les facteurs qui peuvent intervenir sur le développement d'un végétal, nous allons prendre l'exemple du phototropisme. Il s'agit d'une orientation de la croissance de la plante vers la source de lumière.

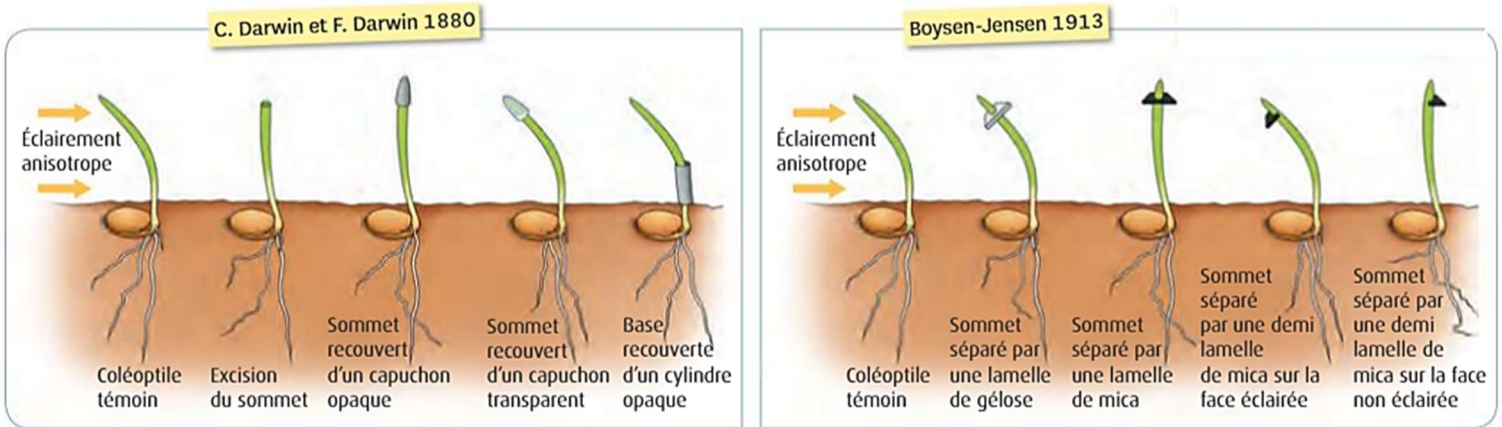
Pour cette étude nous allons exploiter des expériences réalisées sur la germination du blé. Lorsque les céréales germent, elles forment d'abord un étui protecteur nommé coléoptile, sur lequel les expérimentations sont aisées.



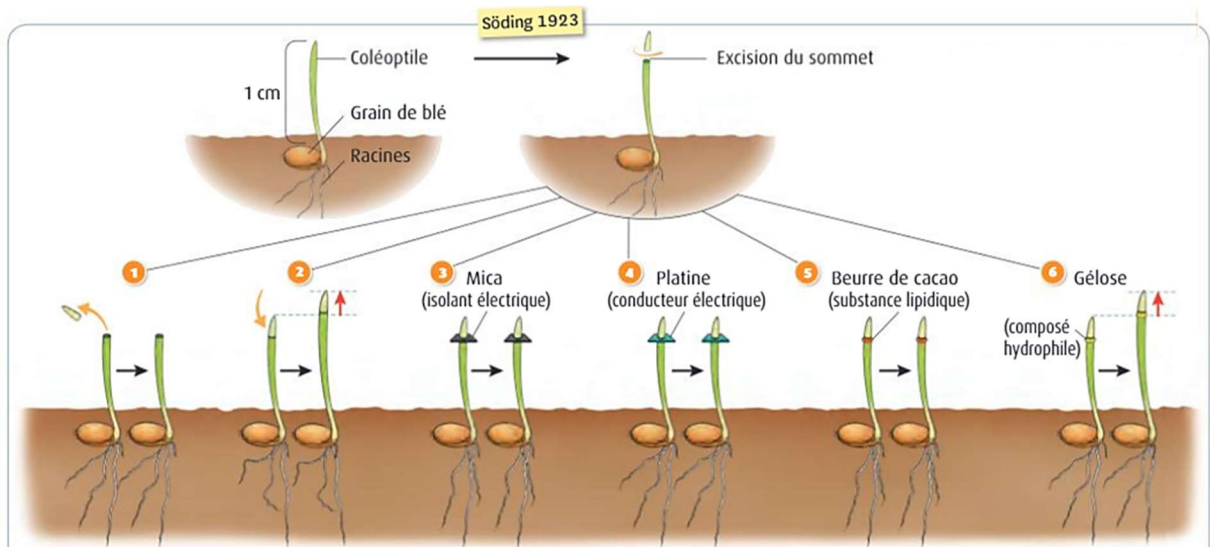
**Constat de départ :** On place des jeunes germinations 4 jours dans des conditions d'éclairage isotrope (homogène) et anisotrope (éclairé que d'un côté)

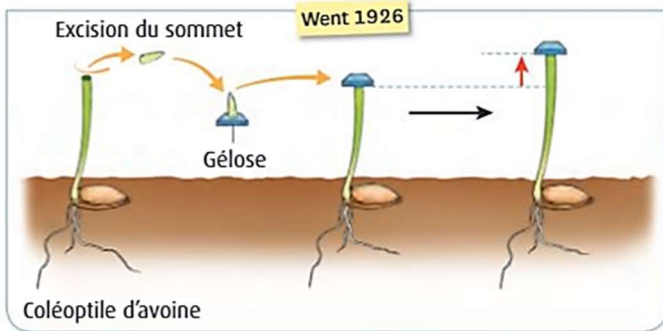
**Montrer comment la succession des résultats obtenus dans les différentes expériences scientifiques (doc 1, puis doc 2 puis doc 4) permet d'expliquer l'origine du phototropisme.**

**Document 1 :** Expériences historiques de C et F. Darwin (1880) et de Boysen-Jensen (1913), sur la croissance orientée des coléoptiles de céréales. Le mica utilisé ici est un minéral imperméable, la gélose est une substance gélatineuse perméable et hydrophile (« qui aime l'eau »).

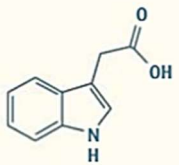


**Document 2 :** Expériences historiques de Söding (1923) et Went (1926), sur la croissance non orientée des coléoptiles de céréales.



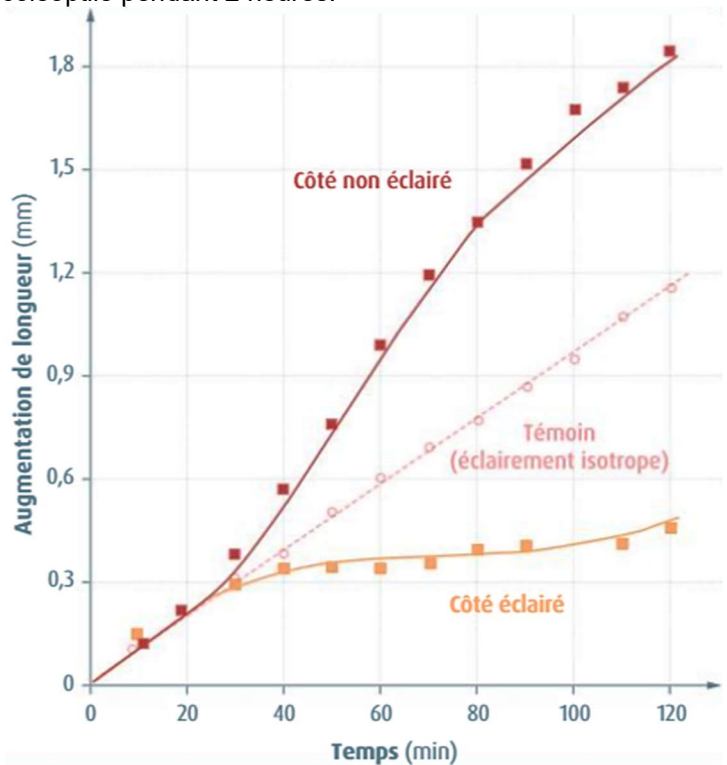


**Document 3 : Une phytohormone, l'auxine.**



Cette molécule hydrosoluble est présente dans l'apex du coléoptile des céréales. Elle a été isolée dans les années 1930. Du fait de son action sur l'activité des cellules végétales (sur leur croissance), on dit que c'est une phytohormone. Aujourd'hui, on a pu montrer que, lorsque l'apex de la plante n'est pas éclairé uniformément, l'auxine migre vers les parties moins éclairées. D'autres phytohormones, comme les cytokinines ou les gibbérellines, interviennent également dans la régulation de la croissance chez les plantes.

**Document 4 : Mesure de la croissance des faces éclairées et non éclairées d'un coléoptile.** Des coléoptiles d'avoine sont éclairés unilatéralement pendant 30 secondes. Les coléoptiles témoins sont soumis à un éclairage isotrope. On mesure l'allongement des faces éclairée et non éclairée du coléoptile pendant 2 heures.



**Questions guide :**

- Que nous apprennent les expériences de Darwin et Darwin, 1880
- Quelle(s) information(s) nouvelle(s) apporte(nt) les expériences de Boysen-Jensen en 1913
- Montrez en quoi les expériences de Söding et Went sont décisives pour déterminer la nature de l'information à l'origine de la croissance orientée
- Décrivez comment l'auxine intervient sur la croissance des coléoptiles.

Barème pour la correction – avec les critères attendus

Niveaux de réussite	1	2	3	4
<b>Démarche</b> Démarche explicative	Ne répond pas à la question posée	Démarche maladroite et partielle à la question posée Par exemple : • le texte ne s'appuie pas sur les interprétations des expériences	Démarche pertinente mais maladroite. Par exemple : • le texte s'appuie sur les interprétations expériences mais ne répond que partiellement la question	Démarche à la fois pertinente et cohérente
<b>Contenu</b> Eléments scientifiques tirés des documents et/ou des connaissances	Absent	Incomplet par manque de connaissance et/ou d'extraction d'information des documents. Par exemple : • les interprétations expériences sont insuffisantes maladroites		Complets ou suffisants
<b>Communication</b> Texte	Non conforme	Par exemple : • le texte n'est pas structuré	Par exemple : • le texte n'est pas structuré de façon à comprendre en quoi les différentes expériences se complètent	Le texte est bien structuré et cohérent