

Contrôle du développement des végétaux

OBJECTIF PÉDAGOGIQUE

L'objectif de cette expérience est de réaliser un test de WENT sur des coléoptiles de seigle. Cette fiche s'inspire beaucoup de celle publiée dans le bulletin 2-1994 réalisée par J.-F. Chachereau. Il s'agit d'une version réactualisée s'inscrivant dans le cadre du programme de spécialité de Terminale.

DÉMARCHE POSSIBLE

Ce TP s'intègre dans la partie « De la plante sauvage à la plante domestiquée »
Il peut être l'objet d'une séance de type ECE (que vous trouverez dans l'ENT de l'APBG)
Il s'agit d'une mise en œuvre intéressante qui nécessite cependant une réalisation en deux temps, la « lecture des résultats » ne pouvant être faite que quelques heures après, voire le lendemain), que les coléoptiles aient été mis en présence d'auxine.

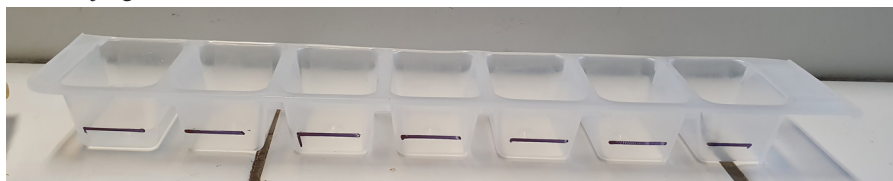
MATÉRIEL UTILISÉ

Matériel biologique

- Plantules de seigle âgées de 6 jours (voir plus loin comment les obtenir) ;
- Les graines de seigle sont souvent vendues en jardinerie comme couvert végétal. Pour 20 binômes (2 TP), un paquet de 250 g correspondant à une surface de 25 m² suffit. L'avoine peut également fonctionner.

Matériel pour la réalisation du test

- Un casier en ligne, du type demi-bac à glaçons (pour servir de baignoire de culture), avec une jauge de 5 mL;



Demi-bac à glaçons avec un trait de jauge à 5 mL

- Pipette de 1 mL et sa propipette ;
- Une boîte de pétri ;
- Une pince fine ;
- Une paire de ciseaux fins ;
- Une lame de rasoir ;
- Une solution d'auxine de concentration 1 g.L⁻¹ dans une solution d'éthanol à 5%

Matériel pour l'analyse des résultats

- La gamme de courbure (cf. plus loin).

PRÉPARATION AU LABORATOIRE

Au préalable en laboratoire :

- J - 6 : hydrater les graines de seigle (2 bonnes heures) puis tremper-rincer plusieurs fois (pour éviter les moisissures) à l'aide, par exemple, d'un pot de fromage de 1 kg avec faisselle et d'une passoire.
- Étaler les graines et les espacer sur des plateaux recouverts de papier absorbant que l'on place à une température supérieure ou égale à 15°C, et à l'obscurité.
- Juste avant le TP, découper des parts du tapis de graines germées (par exemple, un plateau de cantine peut fournir 10 parts) contenant environ un 40^{aine} de coléoptiles.

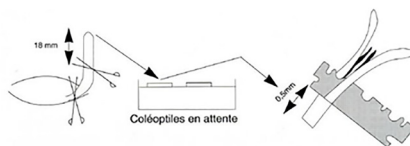


Tapis de seigle germé

PROTOCOLE ÉLÈVES

Préparation des coléoptiles

- Récupérer délicatement 35 graines de seigle germées.
- A l'aide de ciseaux fins, couper les coléoptiles sur une longueur environ 2 cm puis les déposer, en attente, dans la boîte de pétri contenant de l'eau.
- Sur une surface propre et plane, maintenir le bout coupé avec le doigt et fendre l'extrémité des coléoptiles longitudinalement en allant vers l'apex.
- Déposer les coléoptiles fendus dans la boîte de pétri contenant de l'eau en attente.



Préparation de la gamme de concentrations en auxine

- Déposer 5 mL de la solution mère d'auxine dans le premier compartiment (dépôt effectué par le professeur)
- Verser 4,5 mL d'eau du robinet dans chaque compartiment du bac à glaçons (aller jusqu'au trait de jauge).
- Prélever 0,5 mL de la solution mère et la verser dans le second compartiment. Remuer légèrement pour mélanger.
- Prélever 0,5 mL du second compartiment et la verser dans le troisième compartiment. Remuer légèrement pour mélanger.
- Faire ainsi de suite jusqu'au 6ème compartiment.
- Le 7ème compartiment ne doit contenir que de l'eau, il s'agit du témoin sans auxine.
- Une fois les bains de culture prêts, y déposer 5 coléoptiles.

Mesure des résultats

- 24 h plus tard, récupérer délicatement tous les coléoptiles d'un compartiment.
- Utiliser la gamme de courbure pour évaluer le degré de courbure obtenu.
- Calculer la moyenne de courbure obtenue par compartiment (faire la somme des courbures de chaque demi-coléoptile et diviser le tout par 10).
- Dans un tableau, indiquer les différentes concentrations d'auxine des différents bains de culture et les moyennes des courbures obtenues.
- Construire le graphique montrant la courbure moyenne des coléoptiles en fonction de la concentration en auxine.

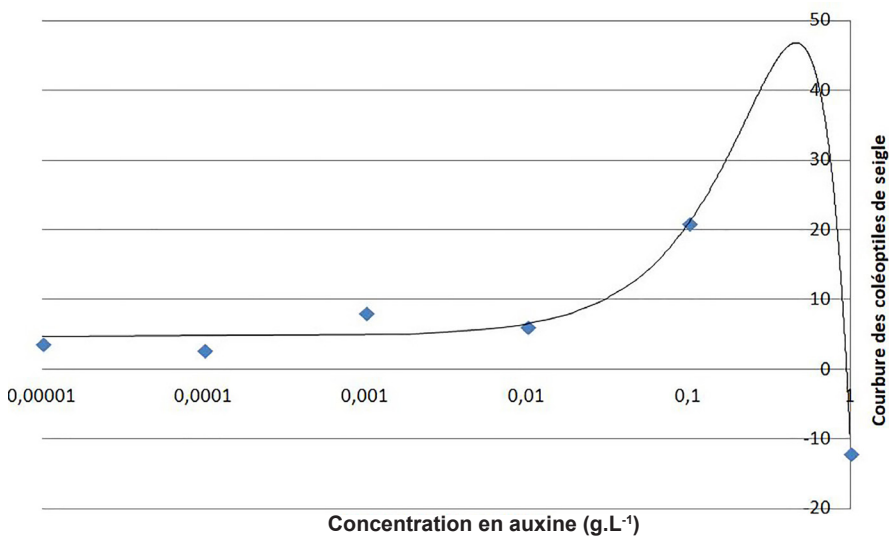
EXEMPLE DE RÉSULTATS



Photo d'un exemple de culture obtenue au bout de moins de 24 h

Concentration en auxine	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	Moyennes
1	1,6	-26,5	-0,4	-0,2	-6,33	-18,9	-15,3	-8,9	-29,6	-15,6	-12,013
0,1	16,35	20,75	28,4	9,6	32,3	31,5	26,3	18,6	3,6	23,4	21,08
0,01	13,2	9,5	9,7	8,4	9,16	10,8	-26,7	10,8	3,7	13,3	6,186
0,001	1,35	9,3	6,4	4,1	11,5	14,4	11,8	16,4	-2,7	9,4	8,195
0,0001	1,1	6,2	2,6	3,7	3,33	4,5	0,1	4,8	-0,7	2,6	2,823
0,00001	1,5	5,9	2,2	2,8	4,5	-0,25	12	4,3	1,8	2	3,675
0	-1,8	0,3	-1,3	1,7	3,83	-0,2	5,3	4,8	2,2	-4,1	1,073

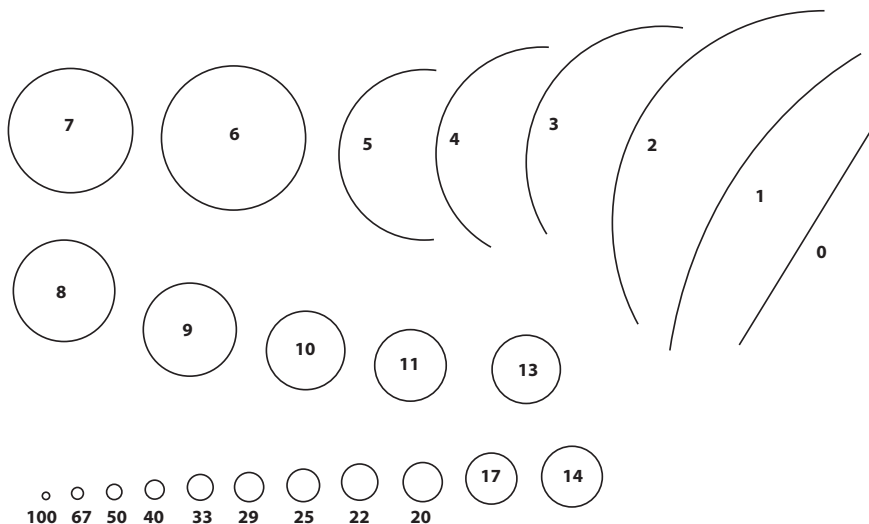
Exemple de résultats obtenus par 10 binômes (G1 à G10)



Graphique des résultats montrant l'évolution du degré de courbure des coléoptiles de seigle en fonction de la concentration d'auxine

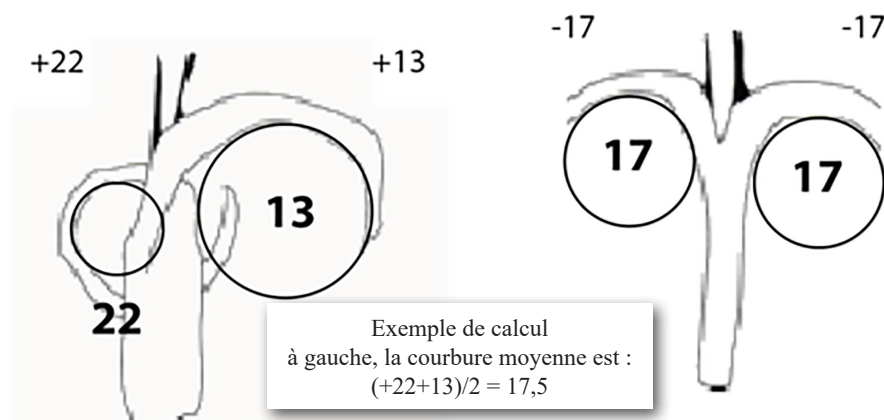
DOCUMENTS COMPLÉMENTAIRES

La gamme de courbure est un élément essentiel du TP. Il est très important pour les élèves de comprendre son utilisation afin de prendre les meilleurs résultats possibles.



La gamme de courbure

Ce petit document permet d'expliquer l'utilisation de la gamme du courbure et la manière à suivre pour calculer les moyennes de courbure pour chaque lot de 5 coléoptiles de seigle par bain de culture de concentrations différentes en auxine.



- A gauche, les courbures des deux parties du coléoptile vont à l'opposé des courbures initiales, donc la courbure est positive (+22 et +13)
- A droite, les courbures des deux parties du coléoptile vont dans la même direction qu'initialement, donc la courbure est négative (-17 et -17)

BILAN & CONCLUSIONS

Cette activité permet de montrer l'effet d'une phytohormone comme l'auxine sur la croissance des organes végétaux comme les tiges. En préambule, il est important d'expliquer le principe du test de WENT.

Principe du test de WENT

Si on fend longitudinalement certains organes jeunes (coléoptiles : jeunes tiges, pédoncules floraux ...), les deux moitiés se courbent vers l'extérieur : les cellules de la région centrale qui étaient comprimées dans l'organe intact s'allongent brusquement au moment de l'incision ; celles de l'épiderme qui étaient sous tension diminuent au contraire de longueur. Dans l'eau, les deux moitiés restent écartées l'une de l'autre et la courbure de chaque segment a toujours lieu vers l'extérieur (image de gauche).

En présence d'auxine, il y a stimulation préférentielle des cellules de l'épiderme, ainsi les deux moitiés se courbent dans l'autre sens, l'une vers l'autre (image de droite).

Dans ce cas l'angle de courbure peut servir de mesure d'activité de l'auxine sur la croissance du coléoptile. Le test de Went consiste à mesurer la courbure d'un coléoptile en fonction d'une concentration d'auxine donnée.



Cette activité permet le développement de compétences expérimentales comme :

- suivre un protocole ;
- analyser des résultats et en tirer des conclusions ;
- organiser son travail ;
- communiquer en utilisant le numérique (utilisation d'un tableur et construction d'un graphique).

Ayant réalisé ce TP avec plusieurs groupes, les résultats obtenus ont toujours été exploitables.

DOCUMENTS À TÉLÉCHARGER

Le lien suivant permet de télécharger la gamme de courbure directement imprimable (format A4) ainsi que le tableau de résultats.

https://ent-apbg.org/articles/2021/FV_coleoptile_auxine.zip



David Boudeau, professeur de SVT, lycée François Truffaut, Challans (85300)