

2nd C CODE : SVT DURÉE : 4H	MON ÉCOLE À LA MAISON	
---	------------------------------	---

THEME : LA NUTRITION MINÉRALE DE LA PLANTE VERTE

LEÇON 12 : L'INFLUENCE DES SELS MINÉRAUX SUR LA CROISSANCE DE LA PLANTE VERTE.

SITUATION D'APPRENTISSAGE

Dans le cadre des activités de la coopérative, les élèves de seconde C du Lycée Moderne de Soubré cultivent du maïs sur un sol pauvre qu'ils divisent en deux parcelles A et B. Sur la parcelle A, ils mettent de l'engrais riche en sels minéraux sous les pieds de maïs ; par contre la parcelle B ne reçoit pas d'engrais sous les pieds de maïs. Des semaines après, ils observent une meilleure croissance des plantes de maïs sur la parcelle A tandis que les plantes de maïs de la parcelle B sont chétives.

Pour comprendre les aspects des plantes de maïs sur ces deux parcelles, les élèves décident de déterminer l'influence de différentes concentrations d'un ion minéral puis l'influence de la concentration de plusieurs ions minéraux sur la croissance de la plante.

CONTENU DU COURS

COMMENT LES SELS MINÉRAUX INFLUENCENT-ILS LA CROISSANCE DE LA PLANTE VERTE ?

Les différences observées dans la croissance des plants de maïs sur deux parcelles A et B selon la présence ou l'absence d'engrais riche en sels minéraux permet de constater que les sels minéraux influencent la croissance des plantes. On peut donc supposer que :

- les sels minéraux influencent la croissance de la plante verte par différentes concentrations d'un ion minéral.
- les sels minéraux influencent la croissance de la plante verte par la concentration de plusieurs ions minéraux.

I. Les sels minéraux influencent-ils la croissance des plantes vertes par différentes concentrations d'un ion minéral ?

Présentation d'expérience

Cette expérience consiste à déterminer l'influence des concentrations d'un sel minéral sur la plante verte.

Pour cela, on cultive des pieds de maïs sur divers milieux arrosés par du liquide de KNOP dont on fait varier la concentration en potassium selon les pots.

Six semaines après on pèse la récolte obtenue sur chaque milieu.

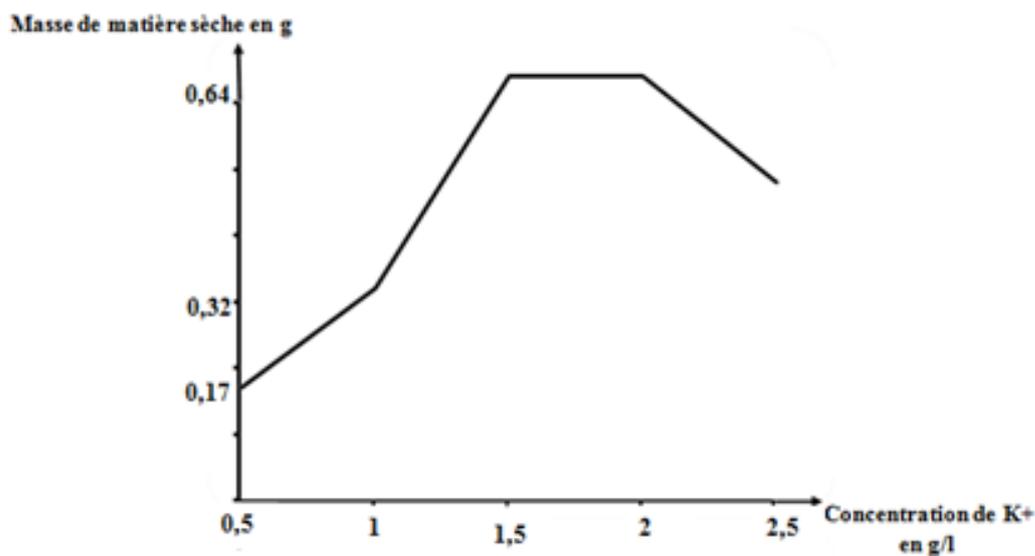
2. Résultats

Milieu de culture	A	B	C	D	E
Concentration de K ⁺ en g/l	0,5	1	1,5	2	2,5
Masse de matière sèche pour un pied (g)	0,17	0,32	0,64	0,64	0,48

TABLEAU DE VARIATION DE LA CONCENTRATION D'ION POTASSIUM (K⁺) SUR DIFFERENTS MILIEUX DE CULTURE

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Ces valeurs ont permis de tracer la courbe suivante :



COURBE DE LA MASSE DE MATIERE SECHE EN FONCTION DE LA CONCENTRATION DU POTASSIUM

3. analyse

La courbe représente la production de matière sèche en fonction de la concentration de potassium sur différents milieux de culture.

La courbe présente 3 parties :

- De 0,5 à 1,5 g/l, la masse de matière sèche augmente. Elle passe de 0,17 à 0,64 g.
- De 1,5 à 2 g/l, la masse de matière sèche reste constante à 0,64 g.
- De 2 à 2,5 g/l, la masse de matière sèche diminue jusqu'à 0,48 g.

4. Interprétation

De 0,5 à 1,5 g/l :

Lorsque la concentration de potassium augmente, les besoins en potassium sont de plus en plus comblés entraînant l'augmentation de la masse de matière sèche. Ces doses sont insuffisantes pour permettre la production normale de la plante. On dit qu'il y a **une déficience** en ion potassium ou **carence** en ion potassium.

De 1,5 à 2 g/l :

Lorsque la plante absorbe les ions potassium de plus en plus en grandes quantités sans que cela n'agisse sur la production, on dit qu'il y a **une consommation de luxe** et ces concentrations sont dites **concentrations optimales**.

Cette quantité supplémentaire qui ne donne aucun profit n'a aussi aucun effet indésirable pour la plante. On dit qu'il y a **tolérance**.

De 2 à 2,5g/l :

Ces concentrations qui provoquent la chute de la production de matière sèche sont nuisibles à la plante. Ce sont les **doses toxiques**.

La concentration de 10^{-1} g/l à partir de laquelle la production a commencé à diminuer est le **seuil de toxicité**.

Cette courbe qui traduit l'évolution de la production en fonction de la concentration de l'ion potassium est appelée **courbe d'action del'ion potassium**.

5. Conclusion

Les sels minéraux influencent effectivement la croissance des plantes vertes par différentes concentrations d'un ion minéral.

Activité d'application :

La courbe de l'influence de différentes concentrations d'un sel minéral sur la croissance de la plante présente différents paliers et des points précis :

Zone de toxicité ; zone de tolérance ; croissance maximale ; seuil de toxicité ; zone de carence.

Etablis l'ordre chronologique d'apparition des paliers et des points précis sur la courbe.

Corrigé :

Ordre d'apparition des paliers et points précis sur la courbe

Zone de carence-croissance maximale- zone de tolérance- seuil de toxicité -Zone de toxicité

II. Les sels minéraux influencent-ils la croissance des plantes vertes par la concentration de plusieurs ions minéraux ?

1. Présentation d'expérience

Cette expérience consiste à déterminer l'influence de la concentration de plusieurs ions minéraux sur la plante verte.

Pour cela, on cultive des pieds de maïs sur divers milieux arrosés par du liquide de KNOP dont on fait varier la concentration en potassium selon les pots mais cette fois-ci en présence de deux valeurs différentes de concentration en phosphore.

Six semaines après on pèse la récolte obtenue sur chaque milieu.

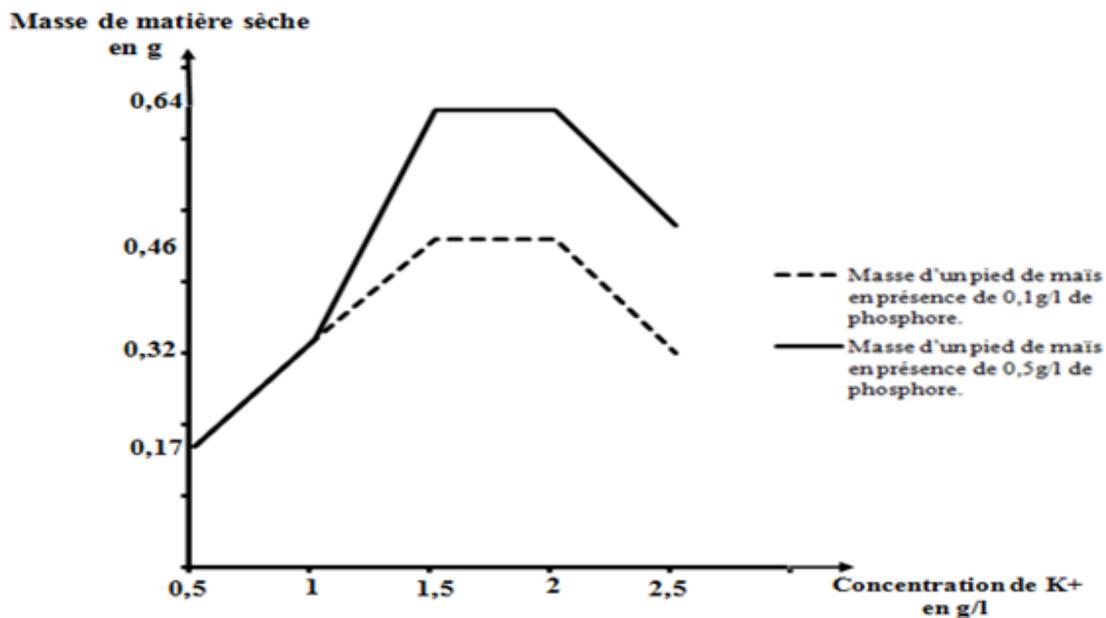
2. Résultats

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Milieux de culture	A	B	C	D	E
Concentration de K ⁺ en g/l	0,5	1	1,5	2	2,5
Masse moyenne d'un pied de maïs en présence de 0,5g/l de phosphore	0,17 g	0,32 g	0,64 g	0,64 g	0,48 g
Masse d'un pied de maïs en présence de 0,1g/l de phosphore.	0,16 g	0,32 g	0,46 g	0,46 g	0,30 g

TABLEAU DE VARIATION DE LA CONCENTRATION DE PLUSIEURS IONS MINERAUX DANS DIFFERENTS MILIEUX DE CULTURE

Ces valeurs ont permis de tracer la courbe suivante.



COURBES DE LA MASSE DE MATIERE SECHE EN FONCTION DE LA CONCENTRATION DE POTASSIUM ET DE PHOSPHORE

3. Analyse des résultats

Les courbes représentent la production de matière sèche en fonction de la concentration de potassium en présence de deux concentrations différentes de phosphore.

- Lorsque la concentration de potassium est comprise entre 0,5g/l et 1,5g/l, la masse moyenne de matière sèche augmente de 0,17g à 0,46g pour la concentration de 0,1g/l de phosphore et elle augmente de 0,17g à 0,64g pour la concentration de 0,5g/l de phosphore.
- Lorsque les concentrations de potassium sont comprises entre 1,5g/l et 2g/l, la masse moyenne de matière sèche reste constante et égale à 0,46g pour la concentration de 0,1g/l de phosphore, et égale à 0,64g pour la concentration de 0,5g/l de phosphore.
- Au-delà de 2g/l de potassium, la masse moyenne de matière sèche diminue. Elle passe de 0,46g à 0,30g pour la concentration de 0,1g/l de phosphore, et elle passe de 0,64g à 0,48g pour la concentration de 0,5g/l de phosphore.

4. Interprétation

Dans l'intervalle de 0,5g/l à 1,5g/l de potassium, la masse moyenne de matière sèche augmente pour les deux cas de concentration de phosphore car les besoins des plantes en potassium sont de plus en plus comblés.

Cependant la masse moyenne de matière sèche atteint un optimum moins élevé pour la concentration de 0,1g/l de phosphore car à cette concentration le phosphore est insuffisant pour favoriser l'action du potassium. Cette concentration de 0,1g/l limite l'action du potassium par effet de **carence**. La concentration 0,1g/l est appelée **facteur limitant**.

La masse moyenne de matière sèche atteint un optimum plus élevé pour la concentration de 0,5g/l de phosphore car cette concentration favorise l'action du potassium. A cette concentration, le potassium et le phosphore agissent ensemble pour une bonne croissance des pieds de maïs. On dit qu'ils agissent en **synergie**.

Lorsqu'un sel minéral inhibe (empêche) l'action d'un autre sel minéral, on parle d'**antagonisme**.

De 1,5g/l à 2g/l de potassium, la masse moyenne de matière sèche est constante pour les deux cas de concentration de phosphore car l'on se situe dans la zone de **tolérance** de la plante pour le potassium.

Au-delà de 2,5g/l de potassium, la masse moyenne de matière sèche diminue dans les deux cas de concentration de phosphore car l'on se situe dans la zone de **toxicité** de la plante pour le potassium.

5. Conclusion

Les sels minéraux influencent effectivement la croissance de la plante verte par la concentration de plusieurs ions minéraux.

Activité d'application:

Les mots et groupes de mots ci-dessous permettent d'expliquer les courbes de l'influence des sels minéraux sur la croissance de la plante : ***facteur limitant-tolérance-toxicité-synergie-antagonisme-consommation de luxe***

Range Le mot ou le groupe de mots dans la colonne de la courbe qu'il permet de mieux expliquer.

Courbe d'action d'un ion	Courbe d'action de plusieurs ions

Corrigé :

Rangement du mot ou le groupe de mots

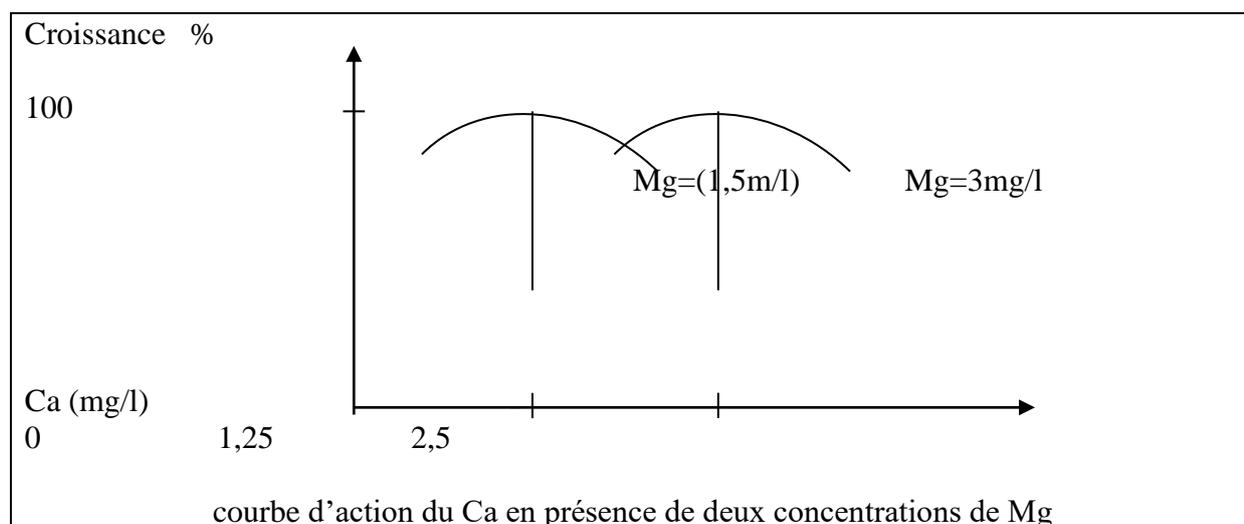
Courbe d'action d'un ion	Courbe d'action de plusieurs ions
-tolérance -toxicité -consommation de luxe	facteur limitant- -synergie -antagonisme

CONCLUSION GENERALE

Les sels minéraux influencent la croissance de la plante verte par différentes concentrations d'un ion minéral et aussi par la concentration de plusieurs ions minéraux.

SITUATIONS D'EVALUATION

En vue de réussir au même devoir de niveau évoqué dans l'exercice précédent, un de tes camarades te demande de l'aider à comprendre l'expérience suivante : on suit la croissance d'une plante en présence de différentes concentrations de Ca^{2+} et de deux concentrations de Mg^{2+} . La représentation des résultats donne les courbes du document.



1-Relève les deux concentrations optimales de Ca^{2+}

2-fais une analyse simultanée de deux courbes

3-Déduis le type d'interaction qui existe entre les deux ions minéraux.

CORRIGE :

1- concentrations optimales de Ca^{2+} : 1,25mg/l et 2,5mg/l

2- analyse

Lorsqu'on augmente la teneur en magnésium de milieu, l'optimum en calcium augmente.

3-déduction

Les fortes concentrations de magnésium diminuent l'efficacité du calcium sur la croissance pour les faibles concentrations. Le rapport Ca/mg est constant. Il ya donc antagonisme entre les deux ions.

Exercices

Application d'application 1 :

Les affirmations suivantes se rapportent à l'action de l'azote sur la croissance d'une plante verte :

1. Une forte dose d'azote dans la solution d'un sol retarde la croissance de la plante verte.
2. La dose optimale d'un ion minéral est la plus petite dose de ce minéral qui permet une croissance maximale de la plante.
3. Une dose optimale d'azote dans la solution du sol ralentie la croissance de la plante verte.
4. Une forte dose d'azote dans la solution du sol devient toxique pour la plante.
5. Une dose faible d'azote dans la solution d'un sol accélère la croissance de la plante verte.

Réponds par vrai si l'affirmation est juste ou faux si elle est fausse en utilisant les chiffres.

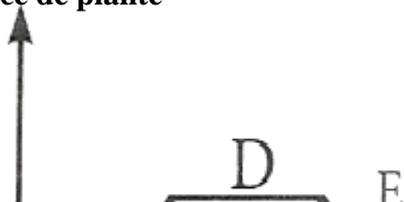
Corrigé :

1-faux ; 2-faux ; 3-faux ; 4-vrai ; 5-faux

Application d'application2:

La courbe ci-dessous ainsi que les groupes de mots suivants : **zone de consommation de luxe**, **seuil de toxicité**, **zone de toxicité**, **zone de carence**, **dose optimale** traduisent l'effet d'un sel minéral sur la croissance d'une plante verte.

Croissance de plante



Associe chaque lettre de la courbe au groupe de mots qui lui convient.

Corrigé :

A-zone de carence ; B-dose optimale ; D-zone de consommation de luxe ; C-seuil de toxicité ; E-zone de toxicité.

Application d'application3

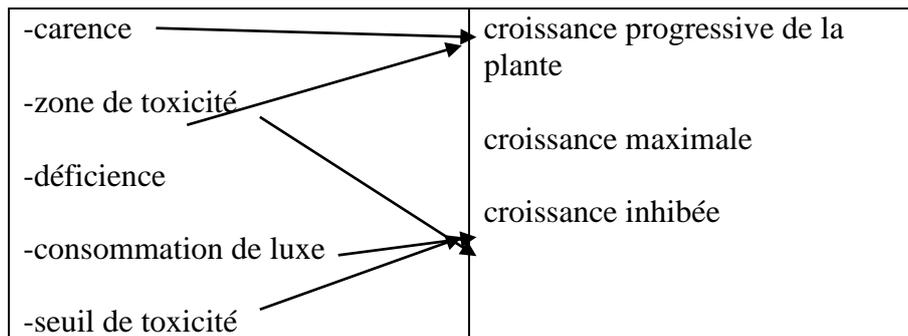
La courbe d'action de différentes concentrations d'un ion peut être appréciée avec les termes cités dans la colonne de gauche du tableau.

Termes	Evolutions de la plante
Carence	•
zone de toxicité	•
déficience	•
consommation de luxe	•
seuil de toxicité	•

Fais correspondre à chacun des termes, l'évolution correspondante de la croissance de la plante.

Corrigé:

Termes	Evolutions de la plante
--------	-------------------------



SITUATION D’EVALUATION 1 :

Pour réussir ton devoir de niveau, tu mènes des recherches qui te permettent de découvrir l’expérience suivante : dans des solutions de concentrations différentes d’un minéral A on cultive de la tomate. On suit la croissance de la plante. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Concentrations en mg/l	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Croissance en %	12,5%	25	50	75	100	100	100	100	75	60

1-Relève la première concentration optimale

2-analyse les résultats du tableau

3-Explique les résultats du tableau

4- Trace la courbe de la croissance en fonction des concentrations de l’ion A

Echelle : abscisses : 1cm → 1mg/l ; ordonnées : 1 cm → 12,5%

Corrigé :

1-concentration optimale : 5mg/l

2- Analyse des résultats :

Le tableau peut se subdiviser en trois parties :

Partie 1 : de 1mg/l à 4mg/l, la croissance en % augmente et passe de 12,5% à 75%.

Partie 2 : de 5mg/l à 8mg/l. A 5mg/l la croissance de la plante de la plante est maximale et atteint 100%. Ce maximum est aussi atteint avec les concentrations 6-7-6 mg/L/

Partie 3 : de 9 à 10mg/l, la croissance de la plante est freinée.

3-Explication :

Partie 1 : Chaque concentration est insuffisante pour une croissance à 100%. Il ya donc déficience du minéral.

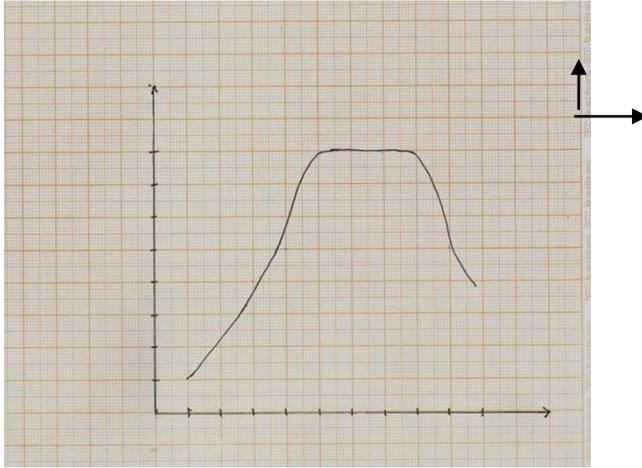
Partie 2 : Chaque concentration permet une croissance à 100%. Ce sont des concentrations optimales ; 5mg/l est la première concentration optimale. Toutes les autres concentrations constituent une consommation de luxe.

Partie 3 : Les différentes concentrations sont trop élevées et sont de plus en plus toxiques pour la plante.

4-Construction de la courbe d’action de l’ion A

Croissance
en %

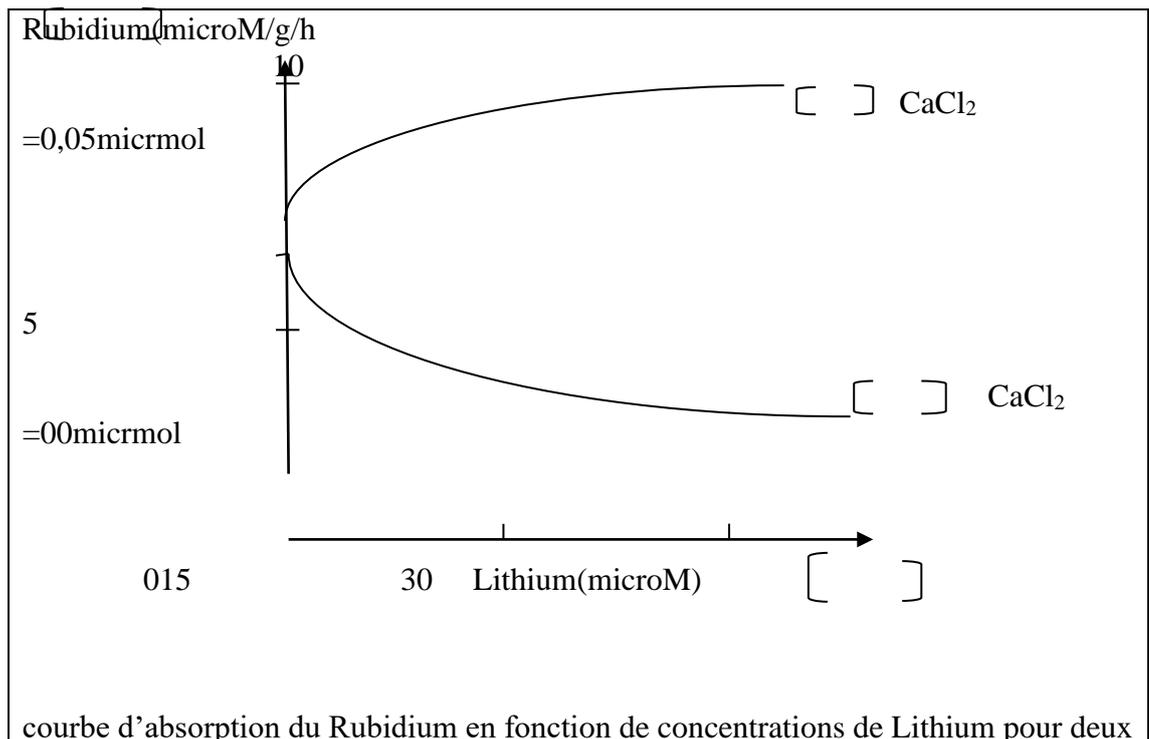
Echelle :
1cm : 12,5 %
1 cm : 1mg/l



Courbe de croissance de la tomate en fonction de différentes concentrations du minéral A

SITUATION D’EVALUATION 2 :

Pour vous exercer à la veille d’un devoir, ton groupe de travail reçoit du professeur un document qui présente l’expérience suivante : on suit d’abord l’absorption du Rubidium (Rb) par une plante dans un milieu contenant du lithium (Li). Ensuite on ajoute au milieu du Chlorure de Calcium (CaCl_2). Les courbes d’absorption du Rubidium dans les deux milieux sont représentées sur le graphe



concentrations de Chlorure de Calcium.

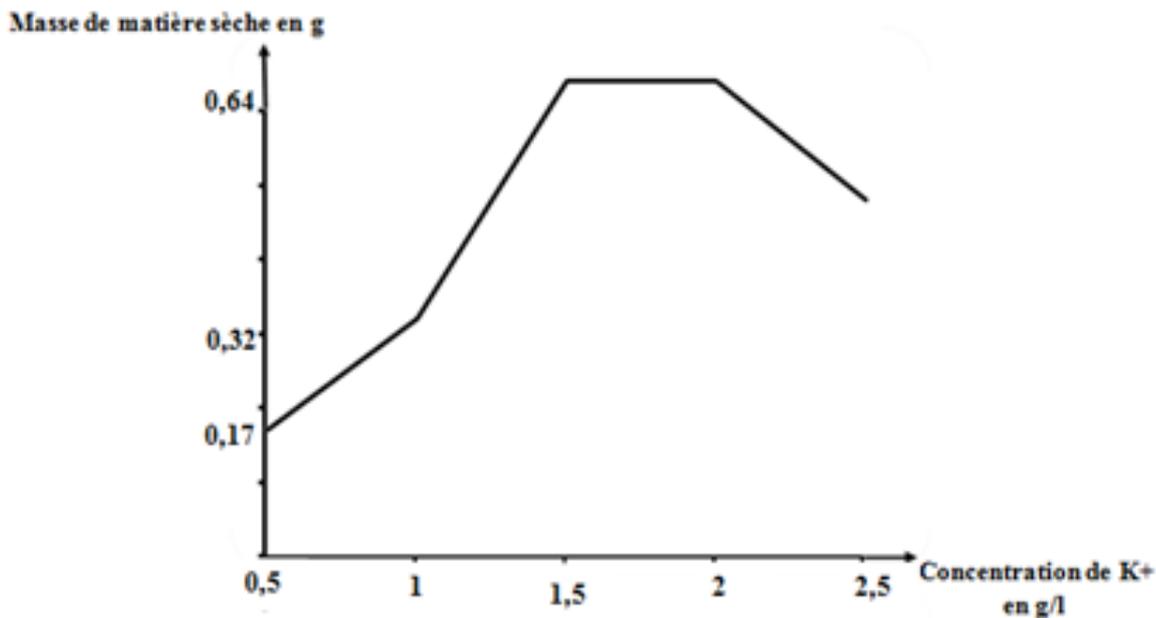
- 1- Relève à partir du graphe, la quantité de Rubidium absorbée sans lithium ni NaCl_2 .
- 2-Analyse simultanément les courbes
- 3-Décris l'interaction entre le lithium et le chlorure de calcium
- 4-Déduis le type d'interaction.

CORRIGE :

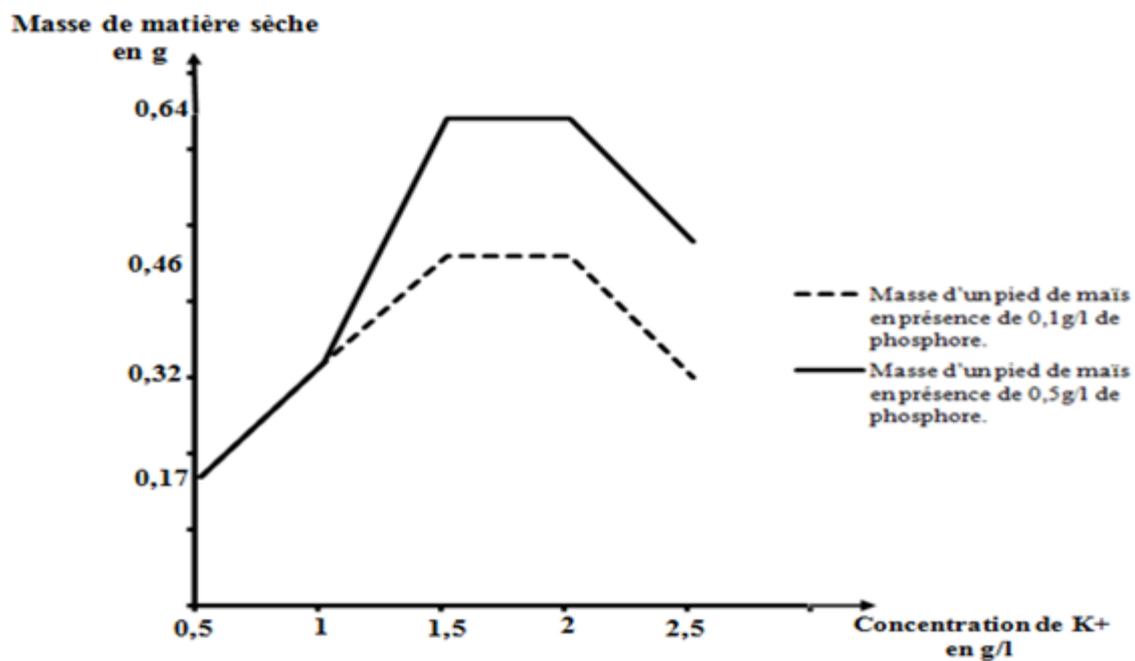
- 1- La quantité de Rubidium absorbée sans Lithium ni CaCl_2 est de 7 micromoles/g/h
- 2- Analyse simultanée des courbes :
 - L'absorption du Rubidium en présence du lithium seul (0 micromole de CaCl_2) diminue au fur et à mesure que la concentration de lithium du milieu augmente.
 - Lorsqu'on ajoute au milieu du CaCl_2 (0,05 micromole) l'absorption du Rubidium augmente avec la concentration de Lithium.
- 3-Description de l'interaction :

Le mélange $\text{CaCl}_2\text{-Li}$ augmente l'absorption du Rubidium par la plante. L'effet individuel du Lithium est inférieur à l'effet du mélange.
- 4-Type d'interaction : Il y a **synergie** entre le Chlorure de Calcium et le Lithium pour favoriser l'absorption de Rubidium.

DOCUMENTATION



COURBE DE LA MASSE DE MATIERE SECHE EN FONCTION DE LA CONCENTRATION DU POTASSIUM



**COURBES DE LA MASSE DE MATIERE SECHE EN FONCTION DE LA
CONCENTRATION DE POTASSIUM ET DE PHOSPHORE**

- Mon cahier d'habiletés 2^{nde} C JD Editions
- Les cahiers de la réussite 2^{nde} C Vallesse

<https://cdnsciencepub.com>