ACTIVITÉS ET EXERCICES

Photosynthèse : lumière, CO2 et température dans un modèle théorique

Seconde · 45 min

Les séries de résultats de ces exercices sont construites pour l'activité et ne proviennent pas d'une étude réelle.

Exercice 1 : Pourquoi plus de lumière n'augmente pas toujours l'activité

Un groupe veut expliquer pourquoi un éclairage plus intense d'une culture d'algues ne fait pas toujours progresser son activité photosynthétique. Il utilise le modèle théorique, sans bruit.

Document 1 : protocole et mesures virtuelles

Le témoin est enregistré avec L = 60, C = 60, T = 25 °C. Seule L est ensuite modifiée, et chaque mesure virtuelle est ajoutée au tableau comparatif.

L	C	T (°C)	I
0	60	25	0
20	60	25	20
40	60	25	40
60	60	25	60
80	60	25	60
100	60	25	60

Document 2 : seconde série

On garde L = 100 et T = 25 °C, puis on modifie seulement C.

L	C	T (°C)	I
100	30	25	30
100	60	25	60
100	100	25	100

1. Dans le document 1, nommer le facteur modifié et les paramètres maintenus constants.
2. Vérifier par le calcul les valeurs de I pour L = 40 et L = 80.
3. Décrire l'évolution de I, indiquer la valeur de L à partir de laquelle I cesse d'augmenter et justifier avec la formule.
4. Avec le document 2, désigner le facteur limitant à L = 100 et prévoir I pour C = 45 (T = 25 °C).
5. Le bouton Témoin à l'obscurité crée un comparateur L = 0 (T et CO_2 actuels conservés) sans modifier l'expérience en cours ; ce comparateur donne I = 0. Un élève conclut que la plante ne fabrique plus rien. Discuter cette conclusion.

Réponses et raisonnement

Exercice 2 : CO2 et température

Une équipe étudie deux facteurs séparément dans le modèle. Elle veut savoir lequel limite l'activité quand la lumière est déjà élevée, et comment la température modifie le résultat.

Document 1 : effet du CO2 (L = 80, T = 25 °C)

C	20	40	60	80	100
I	20	40	60	80	80

Document 2 : effet de la température (L = 80, C = 80)

Le témoin L = 80, C = 80, T = 25 °C est enregistré, puis seule T est modifiée.

T (°C)	0	10	25	40	45	50
I	0	51,2	80	51,2	28,8	0

1. Calculer I pour L = 80, C = 70, T = 25 °C.
2. Dans le document 1, repérer à partir de quelle valeur de C l'augmentation du CO_2 n'a plus d'effet et nommer alors le facteur limitant.
3. Calculer le terme température puis I pour T = 35 °C (L = 80, C = 80).
4. Écrire les réglages d'un protocole testant T = 20 °C à partir du témoin du document 2 et donner la valeur attendue de I.
5. Les valeurs pour 10 °C et 40 °C sont identiques. Expliquer ce résultat, puis dire s'il autorise à affirmer que toutes les plantes ont un optimum à 25 °C.

Réponses et raisonnement

Exercice 3 : Lumière, matière et réserves

Un élève affirme : « la lumière se transforme en glucose, et sans lumière la plante ne fabrique plus rien ». On confronte cette idée à des mesures virtuelles et à des données construites pour l'exercice, sans lien avec une étude réelle.

Document 1 : tableau comparatif à partir du témoin L = 60, C = 60, T = 25 °C

Réglage	L	C	T (°C)	I
Témoin	60	60	25	60
L modifiée	90	60	25	60
C modifié	60	30	25	30
T modifiée	60	60	35	50,4
Obscurité	0	60	25	0

Document 2 : plantule de pois cultivée à l'obscurité (données construites)

Jour	Longueur de la tige (cm)	Masse de réserves des cotylédons (mg)
0	0	100
2	3	80
4	7	55

1. Calculer I pour T = 35 °C (L = 60, C = 60) et vérifier le document 1.
2. Expliquer pourquoi L = 90 ne change pas I alors que C = 30 le diminue.
3. Dire ce que montre la ligne Obscurité et ce qu'elle ne permet pas de conclure.
4. Calculer la variation de la masse de réserves entre les jours 0 et 4 (en mg et en pourcentage) et l'allongement de la tige, puis conclure prudemment.
5. Corriger l'affirmation de l'élève en trois phrases : rôle de la lumière, origine du carbone, origine du dioxygène libéré.

Réponses et raisonnement

Page de la ressource : https://svtlab.fr/outils/photosynthese-experiences/

Sources du cadre pédagogique :

Cadre pédagogique et scientifique : https://planet-vie.ens.fr/thematiques/manipulations-en-svt/la-photosynthese-generalites

Programmes de SVT au lycée, Éduscol : https://eduscol.education.gouv.fr/5835/programmes-et-ressources-en-sciences-de-la-vie-et-de-la-terre-voie-gt

ENS : expériences sur la photosynthèse : https://planet-vie.ens.fr/thematiques/manipulations-en-svt/experiences-sur-la-photosynthese