

1. PROGRAMMER UNE JOURNÉE ENSOLEILLÉE POUR LES PLANTES

Vue d'ensemble du projet

Dans cette activité d'exploration, les élèves utilisent un appareil //control.Node, une lampe de serre PASCO, le couvercle de la serre EcoChamber et la programmation avec Blockly pour rédiger un programme qui contrôle la production de lumière de la lampe de serre, afin d'imiter le cycle journalier de la lumière du soleil.

Durée

Préparatifs de l'enseignant : 5 minutes

Projet de l'élève : 45 minutes

Objectifs

- Écrire un programme avec des variables et des boucles pour contrôler une lampe qui reproduit le cycle journalier de la lumière du soleil.
- Explorer le fonctionnement de différents types de boucles.

Matériel

- système de collecte de données
- //control.Node
- lampe de serre avec câbles et adaptateur de courant USB
- couvercle de la serre EcoChamber
- bouchon plat avec un seul trou de calibre 6

1. PROGRAMMER UNE JOURNÉE ENSOLEILLÉE POUR LES PLANTES

Conseils pour l'enseignant

- Afin d'obtenir les meilleurs résultats possibles, bien charger au maximum tous les appareils sans fil avant le début de l'activité.
- Pour les activités de longue durée, il est recommandé de raccorder l'appareil //control.Node à une alimentation USB ininterrompue.
- Pour obtenir de l'aide avec Blockly, on tape les termes à chercher dans le guide Blockly en ligne de PASCO à l'adresse help.pasco.com/sparkvue. Ce guide est également disponible sous l'option « **Help** » dans le menu principal de SPARKvue ([[icon]]) pendant que la collecte des données est à l'arrêt.
- Vous trouverez des vidéos utiles sur les cultures en serre dans la bibliothèque de vidéos « Greenhouse Sense and Control Kit » de PASCO ([cliquer ici](#) ou lire le code QR ci-contre).
- Pour faciliter les choses, envisager d'installer plusieurs barres multiprises d'alimentation électrique à portée de main pour les élèves. Brancher l'alimentation électrique USB dans la barre et raccorder le câble USB à l'avance, afin que les élèves puissent facilement raccorder la lampe de serre au câble USB.
- Selon l'expérience des élèves, on peut, si on le souhaite, brancher le câble USB et le câble plat « Power Out » dans la lampe de serre pour les élèves avant le début de l'activité.
- Facultatif : incorporer une leçon sur le lien entre la couleur de la lumière et l'énergie. Les élèves en cours de biologie avancée peuvent faire le lien entre les différents niveaux d'énergie des couleurs de la lampe de serre et l'utilisation de cette lumière par les chloroplastes pour alimenter la photosynthèse.
 - Dire aux élèves de vous aider à récupérer des bouchons en plastique à visser de toutes les tailles pour les bouteilles en plastique, en commençant une semaine avant la date prévue de l'activité. Rincer soigneusement les bouchons. Il vous faudra un bouchon pour chaque groupe d'élèves.
 - Les élèves verseront une petite quantité de révélateur (voir préparation ci-dessous) dans un bouchon et le mettront sous le couvercle de la serre EcoChamber pendant la partie 2. Les lumières de la salle de classe peuvent être allumées ou éteintes pour cette activité. C'est la couleur lumineuse ayant le niveau d'énergie le plus élevé qui donnera la brillance la plus éclatante au révélateur. Quand les élèves compareront la lumière purement rouge à la lumière purement bleue, ils constateront que la lumière est beaucoup plus brillante pour le bleu, parce que *la majeure partie* de l'énergie dégagée par les DEL bleues a la quantité appropriée d'énergie pour exciter les électrons dans les molécules fluorescentes et pour leur faire atteindre un niveau d'énergie supérieur; en revanche, *une partie seulement* de la

1. PROGRAMMER UNE JOURNÉE ENSOLEILLÉE POUR LES PLANTES

lumière dégagée par les DEL rouges renferme la quantité appropriée d'énergie pour exciter les électrons.

- Préparer le révélateur jaune le jour avant l'activité ou plus tôt encore. Pour préparer assez de révélateur pour 10 groupes d'élèves, procéder comme suit :
 - Porter des gants pour éviter de vous tacher la peau.
 - Verser 75 ml d'eau distiller dans un gobelet ou un bécher.
 - Utiliser des pinces pour arracher le feutre d'un surligneur jaune neuf et pour le mettre dans l'eau.
 - Utiliser des pinces pour enlever le bouchon à l'autre extrémité du surligneur.
 - Sortir le réservoir fibreux d'encre à l'intérieur du surligneur. Couper en deux le réservoir en longueur, puis le découper en petits morceaux qui iront dans le gobelet en étant entièrement recouverts par l'eau.
 - Laisser mariner pendant au moins 45 minutes, puis verser le liquide obtenu dans un autre contenant hermétique. Éviter de mettre des solides dans le nouveau contenant. Avec vos doigts gantés, bien presser le réservoir pour extraire l'excédent d'eau.
 - Cette solution est réutilisable et durera pendant des années si on la conserve dans un récipient hermétique à température ambiante.

Consignes de sécurité

En plus des consignes normales pour la salle de classe, prendre bien soin de suivre les consignes suivantes :

ATTENTION :

- *Ne jamais regarder directement les ampoules DEL.*
- *Ne jamais toucher les ampoules DEL.*

1. PROGRAMMER UNE JOURNÉE ENSOLEILLÉE POUR LES PLANTES

Prototype

Partie 2 : programmation de l'intensité lumineuse et de la couleur

1. Régler la luminosité au maximum à la fois pour le bleu et pour le rouge. Ajouter une pause pour que la lumière reste allumée entre 10 et 30 secondes, puis tester le programme. *Conseil : choisir comme unité de temps la seconde (s) au lieu de la milliseconde (ms)*. Quelle est la durée de la pause fixée? Qu'est-ce qui arrive quand on commence à exécuter le programme? Comment savoir si la pause a bien fonctionné?

La lumière s'allume quand on lance le programme. On a réglé la durée à 20 secondes. On sait que la pause a fonctionné parce que, au bout de 20 secondes, la lumière s'est éteinte d'elle-même et est restée éteinte.

2. Modifier le programme pour que la lumière soit uniquement rouge pendant quelques secondes, puis uniquement bleue pendant quelques secondes. Comment allumer l'une des lumières en laissant l'autre éteinte?

Régler la lumière qu'on veut pour avoir une valeur entre 1 et 10. Régler la lumière qu'on ne veut pas à zéro. Exemple de programme pour n'avoir que du bleu :

Partie 3 : configuration d'un cycle lumineux répétitif

1. Écrire un programme pour allumer la lumière rouge à une intensité intermédiaire pendant 7 secondes et l'éteindre pendant 3 secondes et utiliser une boucle pour répéter cette séquence jusqu'à ce qu'on clique sur « **Stop** ». Configurer la boucle comme dans la figure ci-dessous. Les instructions qui se répètent sont insérées à l'intérieur de la boucle. Présenter le programme complet et fonctionnel dans l'espace fourni.

Exemple de programme :

2. Faire glisser un bloc de boucle avec compteur dans le programme, puis ouvrir la catégorie « **Variables** ». Blockly crée automatiquement une variable appelée *i* parce que le bloc ajouté contient une variable appelée *i*. On peut changer le nom de la variable si on le souhaite. Reproduire les instructions présentées ci-dessous.

1. PROGRAMMER UNE JOURNÉE ENSOLEILLÉE POUR LES PLANTES

Bien observer le fonctionnement de ces instructions, puis explorer les différents résultats en modifiant les valeurs dans les instructions, les variables et la présence ou l'absence de la boucle extérieure. Répondre aux questions suivantes :

- a. Pourquoi utilise-t-on la boucle extérieure « *repeat while* » en combinaison avec une boucle « *count* »?

La boucle avec compteur en elle-même ne s'exécute qu'une fois, alors que la boucle « *repeat while* » continue d'exécuter le changement de couleur jusqu'à ce qu'on interrompe le programme.

- b. Comment la variable *i* fonctionne-t-elle dans la boucle avec compteur?

La boucle avec compteur permet de définir l'intervalle pour la variable *i* ainsi que la valeur de l'augmentation à chaque nouvelle exécution. Le programme indiqué règle la lumière bleue à 0 (éteinte), puis augmente son intensité par paliers de 1 à la fois entre 0 et 10. On peut aller dans l'autre sens en transférant la variable *i* de la lumière bleue à la lumière rouge et en réglant la bleue à 10.

- c. Remplace la boucle « *repeat while* » par une boucle « *repeat (10) times* » et change la valeur pour qu'elle soit inférieure à 10. En quoi cette boucle est-elle différente de la boucle « *repeat while* »?

La boucle « *repeat (10) times* » permet de définir exactement le nombre de fois que le programme se répétera, au lieu de le répéter indéfiniment jusqu'à interruption manuelle.

- d. Ouvrir la catégorie « **Math** » pour y trouver le bloc d'addition. Remplacer le nombre dans la boucle « *repeat (10) times* » par un simple calcul donnant une réponse à un chiffre et observer le résultat. Utiliser le menu du bloc de la catégorie « **Math** » pour essayer des fonctions mathématiques différentes de l'addition. Décrire la chose la plus intéressante qu'on a apprise en utilisant ce bloc particulier de la catégorie « **Math** ».

Il est intéressant de voir qu'une réponse mathématique négative marche de la même manière que le nombre positif. Cela ne marche pas dans toutes les situations, mais c'est ce qu'on voit dans ce programme.

3. Pourquoi est-il important de faire varier l'énergie lumineuse pour faire pousser les plantes, au lieu de laisser la lampe de serre allumée 24 heures sur 24?

Les organismes vivants ont évolué afin de suivre des cycles comme le cycle du sommeil, de façon à s'adapter au cycle de la lumière du soleil sur Terre. De même que les gens ont besoin de sommeil, les plantes ont besoin d'une période d'obscurité pour exécuter certaines tâches dans leur organisme qui leur permettent de rester en bonne santé.

1. PROGRAMMER UNE JOURNÉE ENSOLEILLÉE POUR LES PLANTES

Interrogation

Combiner toutes les choses qu'on a apprises pour simuler le comportement du soleil sur une boucle continue de 24 heures. Supposer que le cycle de 24 h commence à minuit et tenir compte des variations de l'intensité et de la couleur de la lumière tout au long de la journée. Pour simplifier les choses, on peut aussi supposer que la Terre forme un arc parfait de 180° d'un horizon à l'autre entre le lever du soleil et le coucher du soleil à l'endroit où on habite. Sur une feuille séparée, prendre une capture d'écran et l'imprimer ou bien dessiner une copie du programme et expliquer l'approche utilisée. Enregistrer le travail dans SPARKvue pour pouvoir s'y référer ultérieurement. *Conseil : configurer les blocs de temps en secondes (s), mais quand on s'apprête à tester les choses, changer l'unité pour utiliser des millisecondes (ms), afin de simuler une journée entière de 24 h en 1,5 minute environ (86 400 ms, c'est-à-dire 86,4 s). Une fois qu'on est sûr que le programme fonctionne bien, changer de nouveau l'unité pour utiliser des secondes.*

Ce programme est conçu pour commencer à minuit. Pendant 6 heures (21 600 secondes), il fait sombre et les deux lumières sont éteintes. Au lever et au coucher du soleil, la lumière est plus douce parce que la lumière bleue s'éparpille, alors on choisit de n'avoir qu'une lumière rouge tamisée et aucune lumière bleue pendant ces transitions de la journée. On utilise ensuite une boucle avec compteur avec un calcul pour augmenter la luminosité du bleu et du rouge à une cadence régulière (2 unités de luminosité toutes les heures, c'est-à-dire toutes les 3600 secondes) entre 7 h et 11 h du matin. On utilise ensuite la luminosité maximum pendant 7200 secondes, entre 11 h et 13 h. La deuxième boucle avec compteur utilise un calcul pour réduire la luminosité à une cadence régulière (de 2 unités de luminosité toutes les 3600 secondes) entre 13 h et le coucher du soleil. Les deux lumières sont complètement éteintes avant le lever du soleil et après le coucher du soleil. On règle le lever du soleil à 6 h du matin et le coucher du soleil à 18 h; chacun des deux dure 1 heure.

Améliorations

Exemple de programme de niveau débutant pour une baisse ininterrompue de la lumière :

Exemple de programme de niveau avancé pour une baisse ininterrompue de la lumière (avec structure de type « if ») :

Soutien technique

Si vous avez besoin d'aide, notre soutien technique s'y connaît bien et est prêt à vous aider avec ce produit ou avec n'importe quel autre produit PASCO.

Tél. (États-Unis) 1 800 772-8700 (option 4)

Tél. (international) +1 916 462-8384

1. PROGRAMMER UNE JOURNÉE ENSOLEILLÉE POUR LES PLANTES

Sur Internet [pasco.com/support](https://www.pasco.com/support)