NBS EduWORLD

Funded by the European Union

LE RÉSEAU POUR L'ÉDUCATION AUX SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE (NBS EDUWORLD) PRÉSENTE:

NOTRE JARDIN INTELLIGENT POUR COMBATTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE

Financé par l'Union européenne. Les avis exprimés n'engagent que l'auteur (les auteurs) et ne sauraient être considérés comme constituant une prise de position officielle de l'Union européenne ou de la Commission européenne. L'Union européenne et l'autorité octroyant l'autorisation déclinent toute responsabilité à cet égard.

À propos de NBS EduWORLD:

NBS EduWORLD est un projet Horizon Europe financé par l'Union européenne et coordonné par European Schoolnet® (EUN). L'objectif global de NBS EduWORLD consiste à promouvoir une société sensibilisée aux SfN, afin de soutenir une transition juste vers un avenir durable. Dans ce cadre, NBS EduWORLD créera une communauté SfN qui facilitera les synergies entre les spécialistes des SfN et les fournisseurs de contenu éducatif, et garantira un accès simple et gratuit aux connaissances et aux ressources relatives aux SfN pour tout le monde. Le consortium du projet compte 16 partenaires originaires de 13 pays européens, qui sont des organisations visionnaires et des figures majeures des SfN ou de l'éducation en Europe, travaillant ensemble à la création de NBS EduWORLD, une communauté qui fait la différence. Le présent scénario d'apprentissage a été imaginé dans le cadre du concours Nature-Based Solutions in Education Competition for Teachers 2023 de NBS EduWORLD.

Coordonné par European Schoolnet® (EUN), ce concours fait partie intégrante du projet NBS EduWORLD financé par l'Union européenne (convention de subvention nº 101060525). Il est soutenu par Trane Technologies et Scientix®. Le projet Scientix® est financé par le programme-cadre pour la recherche et l'innovation «Horizon 2020» de l'Union européenne, sous l'intitulé Scientix 4 (convention de subvention nº 101000063). Les avis exprimés n'engagent que l'auteur (les auteurs) et ne sauraient être considérés comme constituant une prise de position officielle de l'Union européenne ou de la Commission européenne. L'Union européenne et l'autorité octroyant l'autorisation déclinent toute responsabilité à cet égard.

Ce document et une multitude d'autres ressources dédiées aux SfN dans l'éducation sont disponibles dans le référentiel de ressources NBS EduWORLD: https://nbseduworld.eu/ et dans le référentiel Scientix: https://www.scientix.eu/.

SOLUTIONS FONDEES SUR LA NATURE

SCENARIO D'APPRENTISSAGE

Notre jardin intelligent pour combattre le changement climatique

Par Stella Timotheou

Résumé

Le changement climatique est un enjeu important pour l'ensemble de la planète et pour la vie sur Terre, car ses répercussions sont très néfastes. Avec ce scénario d'apprentissage, les élèves découvrent les causes et les effets du changement climatique, et le corps enseignant leur offre la possibilité de prendre conscience de ce phénomène. Au travers de plusieurs activités, les élèves se familiarisent avec les solutions fondées sur la nature (SfN) visant à limiter le changement climatique. En outre, le corps enseignant les encourage à trouver des moyens de communiquer et de diffuser leurs connaissances et leurs idées sur les SfN dédiées au changement climatique, comme des brochures, des affiches et des vidéos. Les connaissances acquises par les élèves pendant ces activités seront mises en

pratique lors de la création d'un jardin intelligent dans la cour de récréation en vue de réduire l'empreinte écologique de l'établissement scolaire.

Mots clés

Changement climatique, solutions fondées sur la nature (SfN), empreinte écologique, espaces verts, jardin intelligent

Introduction

«Les solutions fondées sur la nature (SfN) sont des solutions inspirées par la nature et reposant sur cette dernière, qui sont rentables, qui offrent des avantages à la fois environnementaux, sociaux et économiques, et qui favorisent la résilience. De telles solutions apportent aux paysages urbains, terrestres et marins des caractéristiques et des processus naturels plus nombreux et diversifiés au travers d'interventions systémiques, adaptées aux conditions locales, et économes en ressources. Les solutions fondées sur la nature doivent donc s'avérer bénéfiques pour la biodiversité et faciliter la mise en œuvre d'un ensemble de services écosystémiques.»

*Source: **https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_fr***

Pour optimiser l'utilisation de ce scénario d'apprentissage, le corps enseignant est invité à:

- consulter la liste de **publications récentes de l'UE consacrées aux solutions fondées sur la nature**;
- découvrir le **cadre GreenComp** de l'Union européenne, décrivant les compétences liées à la durabilité, ainsi que la manière dont ces dernières peuvent aider les élèves à développer d'autres compétences;
- rechercher l'inspiration dans les **scénarios d'apprentissage** élaborés pendant le projet pilote intitulé «Integrating Nature-Based Solutions in Education Pilot» (financé par la Commission européenne et coordonné par le PPMI, en collaboration avec EUN);
- lire la page intitulée **Les solutions fondées sur la nature: transformer les villes et accroître le bien-être** (également disponible au format PDF);
- découvrir les solutions fondées sur la nature en analysant des études de cas sur les SfN, présentes dans des référentiels tels que **NetworkNature**, **Oppla** et **Urban Nature Atlas**;
- contacter des spécialistes locaux des SfN, ou des scientifiques travaillant dans ce domaine (par le biais d'**Oppla**);
- utiliser les services **Ask Oppla** et **NetworkNature Helpdesk** pour demander de l'aide sur une question technique ou scientifique relative aux SfN;
- lire de la documentation sur le **pacte vert pour l'Europe** afin de mieux comprendre la stratégie actuelle de l'Union européenne sur le changement climatique et la relance après la COVID;
- lire la **stratégie de l'UE en faveur de la biodiversité à l'horizon 2030** pour en savoir plus sur les défis auxquels la nature doit faire face en Europe.

Vue d'ensemble

Résumé	
Disciplines	Sciences, éducation à l'environnement et au développement durable, conception et technologie – technologies numériques, mathématiques (projet STEAM)
Défis sociétaux des SfN	☒ Amélioration de la biodiversité ☒ Résilience climatique ☒ Gestion des espaces verts ☒ Santé et bien-être ☒ Développement des connaissances relatives à une transformation urbaine durable ☒ Régénération des sols ☒ Risques naturels et climatiques
Compétences GreenComp	**Domaine: Incarner les valeurs de la durabilité** ☒ Accorder de la valeur à la durabilité ☒ Promouvoir la nature **Domaine: S'ouvrir à la complexité dans la durabilité** ☒ Pensée systémique ☒ Pensée critique ☒ Cadrage des problèmes **Domaine: Envisager des avenirs durables** ☒ Adaptabilité **Domaine: Agir pour la durabilité** ☒ Action collective
Âge des élèves	11 ou 12 ans (adaptation possible pour les élèves d'un âge plus avancé en cycle secondaire)
Temps de préparation	2 x 80 minutes pour que les élèves se familiarisent avec BBC micro:bit
Temps d'enseignement	1 x 40 minutes et 9 x 80 minutes

Résumé	
Matériel pédagogique en ligne	Pour publier des idées sur un mur virtuel: - Miro, https://miro.com/ - Mural, https://www.mural.co/, etc. Pour partager des ressources: - Netboard, https://netboard.me/ - Padlet, https://padlet.com/, etc. Pour créer des quiz et des jeux: - Panquiz, https://www.panquiz.com/ - Kahoot!, https://kahoot.it/, etc. Outils permettant aux élèves de présenter leur travail: - Canva, https://www.canva.com/ - Genially, https://genial.ly/ - Adobe Express, https://www.adobe.com/fr/express/ - Snappa, https://snappa.com/, etc. Calculateur d'empreinte écologique en ligne, par exemple: - Calculateur d'empreinte écologique, https://www.footprintcalculator.org/home/fr
Matériel pédagogique hors ligne	Matériel créatif et outils adaptés, comme de la colle, du papier, des gouaches, des ciseaux, du carton plastique, des morceaux de bois, une chignole, des matériaux réutilisés et réutilisables. Ordinateurs portables, tablettes, projecteur.
Ressource(s) SfN	Ressources SfN: - Oppla – référentiel européen de solutions fondées sur la nature, http://oppla.eu/ - Solutions fondées sur la nature, présentées sur le site web de la Commission européenne, https://commission.europa.eu/research-and-innovation_fr?pg=nbs - Exemples concrets de SfN tirés du projet Nature4cities, https://www.nature4cities.eu/nature-based-solutions - Atlas de SfN dans les villes européennes, https://progireg.eu/the-project/ - Naturvation.eu, https://naturvation.eu/ Une vidéo sur l'extinction, par exemple: - Don't choose extinction (Ne choisissez pas l'extinction), https://www.youtube.com/watch?v=3DOcQRl9ASc Ressources sur le changement climatique à l'intention des enfants, par exemple: - Nasa: ClimateKids, https://climatekids.nasa.gov/climate-change-meaning/

Résumé

- ONU: En quoi consistent les changements climatiques?, https://www.un.org/fr/climatechange/what-is-climate-change

Vidéo présentant des données sur le changement climatique, par exemple:

- IPCC Sixth Assessment Report – Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability trailer (Bande-annonce du sixième rapport d'évaluation du GIEC – Changement climatique 2022: impacts, adaptation et vulnérabilité), https://www.youtube.com/watch?v=25QlQVnL15M

Articles, orientations, etc., sur les SfN pour combattre le changement climatique:

- Naturvation: Climate problem, urban nature solution? (Naturvation: Problème climatique, solution naturelle urbaine?) (1)
- DT Challenge Blockly – Smart Garden (Défi de technologies numériques Blockly – Jardin intelligent) par l'Australian Computing Academy, https://assets.learn.cdn.grokacademy.org/static/a/resources/blockly-microbit-smart-garden/notes-blockly-smart-garden.pdf
- What is smart gardening? (Qu'est-ce que le jardinage intelligent?), https://housing.com/news/smart-gardening/
- Automatic Plant Watering System Using a Micro:bit (Système d'arrosage automatique des plantes utilisant micro-bit), https://www.instructables.com/Automatic-Plant-Watering-System-Using-a-Microbit/

Licence

Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0) Cette licence permet à d'autres personnes de remanier, d'ajuster et d'utiliser votre travail, même à des fins commerciales, dans la mesure où elles citent votre nom en tant qu'auteur original et attribuent à leurs créations une licence respectant les mêmes termes. Utilisée par Wikipédia, elle est recommandée pour les ressources qui bénéficieraient de l'intégration de contenu Wikipédia et d'autres projets sous le même type de licence.

Intégration dans le programme scolaire

Le sujet de ce scénario d'apprentissage s'inscrit dans le programme de cycle primaire pour les sciences, la conception et la technologie (technologies numériques), l'éducation à l'environnement et la durabilité. Les élèves peuvent approfondir et intégrer des connaissances émanant de différentes disciplines, et participer à un projet STEM interdisciplinaire. Outre leurs connaissances, les élèves peuvent développer plusieurs

(1) https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/naturvation_briefing_paper___climate_problem_urban_solution.pdf

compétences du XXIe siècle, comme la résolution de problèmes, la réflexion critique, la créativité, l'innovation, la collaboration et la communication. Ce projet leur permet aussi d'adopter une meilleure approche de l'apprentissage et de se sensibiliser à l'environnement. Le présent scénario d'apprentissage serait un excellent moyen de mettre en œuvre des SfN dédiées au changement climatique et de faire le lien entre SfN et éducation STEM. Compte tenu de son caractère interdisciplinaire, ce projet répond aux objectifs du programme dans toutes les disciplines concernées.

Objectif du cours

Ce projet interdisciplinaire vise à approfondir les connaissances des élèves à propos des solutions fondées sur la nature et des moyens de combattre les effets du changement climatique. Il a aussi pour but d'améliorer les compétences du XXIe siècle des élèves, de les sensibiliser à l'environnement et de les inciter à lutter contre le changement climatique. Ce scénario permettra également aux élèves de créer un jardin intelligent pour faire le lien entre SfN et éducation STEM.

Résultats du cours

Les résultats du projet sont les suivants:

- plusieurs ressources créées dans le cadre d'une campagne contre le changement climatique, comme des brochures, des affiches ou des vidéos;
- des modélisations de jardin intelligent;
- un véritable jardin intelligent dans la cour de récréation;
- du compost à utiliser sur les plantes du jardin.

Tendances

- SfN, changement climatique et éducation à la durabilité: ce scénario d'apprentissage propose des activités qui permettent aux élèves de développer des compétences écologiques.
- Apprentissage par projets: les élèves doivent réaliser des activités reposant sur des faits et travailler en groupes.
- Apprentissage centré sur l'élève: les besoins des élèves sont au cœur du processus d'apprentissage.
- Éducation STEM: l'accent est mis sur les disciplines STEM.
- Infrastructures vertes: le scénario d'apprentissage inclut la conception et la construction d'infrastructures durables.
- Apprentissage collaboratif: les élèves doivent travailler ensemble pour atteindre leurs objectifs.
- Apprentissage pratique: les élèves doivent mettre en œuvre leurs idées au travers d'une activité pratique.
- Outils TIC: les technologies sont utilisées pour étayer les cours.
- Éducation en extérieur: le processus d'apprentissage se fait aussi en dehors de la salle de classe.

Compétences du XXIe siècle

Ce scénario d'apprentissage offre aux élèves de nombreuses occasions de développer des compétences du XXIe siècle. Plus précisément, les élèves amélioreront leurs compétences TIC, en utilisant des tablettes et des ordinateurs portables, en participant à des activités qui nécessitent des recherches sur le web, en employant des applications, en répondant à des quiz, en réalisant des exercices, en créant des brochures, des affiches et

des vidéos dans Canva, en concevant des cartes de brainstorming, mais aussi en utilisant et en programmant BBC micro:bit ainsi que des capteurs (technologie IDO). Les élèves renforceront également leurs compétences de résolution de problèmes en s'efforçant de trouver des solutions aux questions ou aux problèmes posés au début de chaque activité. Ce sera par ailleurs l'occasion de développer de nombreuses autres compétences, comme la réflexion critique (il leur faudra faire preuve d'esprit critique pour prendre des décisions), la créativité et l'innovation (imaginer des modèles de «jardin intelligent» et d'autres supports de diffusion), la collaboration (travail en groupe), la communication (transmettre leurs connaissances, leurs idées et leurs solutions à l'établissement scolaire et à la communauté locale), ou encore les compétences STEM (participer à un projet STEM).

Critères de stratégie STEM

Éléments et critères	Intégration du critère dans le scénario d'apprentissage
Pédagogie	
Apprentissage par projets et fondé sur les problèmes	Il s'agit d'un projet interdisciplinaire pendant lequel les élèves apprennent en résolvant des problèmes et en répondant à des questions ouvertes, de manière individuelle ou collaborative.
Mise en application du programme scolaire	
Attention portée aux sujets et compétences STEM	Ce scénario d'apprentissage inclut l'éducation STEM et vise à améliorer les aptitudes et compétences STEM.
Pédagogie interdisciplinaire	Ce scénario d'apprentissage est un projet STEM interdisciplinaire. Le cours aborde plusieurs disciplines du programme scolaire, comme les sciences, l'éducation à l'environnement et au développement durable, la conception et la technologie, les technologies numériques et les mathématiques.
Contextualisation de l'enseignement STEM	Ce scénario d'apprentissage fait le pont entre les cours et activités de classe d'un côté, et les expériences concrètes de l'autre, car les élèves appliqueront leurs apprentissages dans l'environnement scolaire au travers de la création d'un jardin intelligent dans la cour de récréation.
Évaluation	
Évaluation continue	Ce scénario d'apprentissage inclut l'évaluation formative, car les élèves sont jugés tout au long des activités, par exemple avec Kahoot!, Padlet, etc.

Éléments et critères	Intégration du critère dans le scénario d'apprentissage
Évaluation personnalisée	L'évaluation des élèves porte aussi sur des objectifs pédagogiques spécifiques, en fonction de leur parcours individuel, dans la mesure où certaines activités d'évaluation sont personnalisées.
Professionnalisation du personnel	
Perfectionnement professionnel	Ce scénario d'apprentissage est l'occasion pour le corps enseignant d'en savoir plus sur les solutions fondées sur la nature et sur les moyens d'intégrer les activités dédiées à la durabilité en classe.
Encadrement et culture de l'établissement scolaire	
Haut degré de coopération au sein du personnel	Dans ce scénario d'apprentissage, les professeurs de langues et de mathématiques collaborent et s'aident mutuellement.
Culture inclusive	L'ensemble des élèves peut travailler sur ce projet, et les activités s'adaptent facilement aux différents rythmes et centres d'intérêt.
Connexions	
Avec l'industrie	Ce scénario d'apprentissage comprend la planification d'un discours en ligne ou en présentiel afin que les élèves puissent échanger et poser des questions sur les plantes aux agricultrices et agriculteurs.
Avec les parents ou personnes aidantes	Les élèves prépareront du matériel de sensibilisation à l'environnement, qui sera ensuite présenté aux parents et diffusé.
Avec d'autres établissements scolaires et les plateformes éducatives	Le matériel de sensibilisation sera publié sur des sites web pédagogiques.
Avec les universités et les centres de recherche	Les élèves prépareront du matériel de sensibilisation à l'environnement, qui sera présenté à la municipalité et diffusé.
Infrastructure de l'établissement scolaire	
Accès aux technologies et aux équipements	Ce scénario d'apprentissage inclut l'accès aux infrastructures technologiques, comme les tablettes, les ordinateurs portables, BBC micro:bit et les capteurs, ainsi que leur utilisation.
Ressources pédagogiques de qualité pour la classe	Des séances de préparation sont organisées avant tout recours à une technologie.

Activités

Nom de l'activité	Procédure	Durée
Phase 1		
Cours 1 (1 x 40 min)		
Brainstorming sur le changement climatique	Le cours commence par un brainstorming sur le changement climatique. Les élèves doivent consigner toutes leurs connaissances sur le changement climatique (sur papier ou à l'aide d'un outil tel que Miro [2], Mural [3], etc.). Chaque élève lit à voix haute le texte qu'il ou elle a écrit sur la carte de brainstorming.	10 min
Introduction au changement climatique et à la durabilité (causes et effets/impacts)	Le membre du corps enseignant présente la vidéo Don't choose extinction (Ne choisissez pas l'extinction) [4] mettant en scène un dinosaure qui parle de changement climatique. Les élèves discutent de cette vidéo et de l'importance du changement climatique. Les élèves travaillent en binômes et: - regardent la vidéo [5] dédiée au sixième rapport d'évaluation du GIEC sur le changement climatique; - lisent l'article [6] ClimateKids de la NASA sur la définition du changement climatique; afin d'en savoir plus sur ce sujet. Les élèves reprennent l'outil utilisé pour créer la carte conceptuelle (papier, Miro, Mural, etc.) et complètent la carte de brainstorming initiale avec leurs nouvelles connaissances acquises sur l'internet (y compris les causes et les effets/impacts du changement climatique).	
Cours 2 (1 x 80 min)		
Solutions envisageables pour limiter le changement climatique	Les élèves doivent répondre à la question: «Comment pouvons-nous limiter le changement climatique?».	15 min

(2) https://miro.com/
(3) https://www.mural.co/
(4) https://www.youtube.com/watch?v=3DOcQRl9ASc
(5) https://www.youtube.com/watch?v=25QlQVnL15M
(6) https://climatekids.nasa.gov/climate-change-meaning/

Nom de l'activité	Procédure	Durée
	Après avoir formé des groupes, les élèves notent leurs idées (sur papier ou à l'aide d'outils en ligne tels que Miro, Mural, etc.). Chaque groupe présente ses idées à la classe.	
Des SfN pour limiter le changement climatique	Le membre du corps enseignant fournit aux élèves deux publications: - Nature-based solutions for climate change (Solutions fondées sur la nature pour le changement climatique) – WWF [7] - Climate problem, urban nature solution?(Problème climatique, solution naturelle urbaine?) – Naturvation [8] et leur demande de lire ces dernières, mais aussi d'identifier le rapport entre les SfN et le changement climatique. Les groupes lisent les publications fournies et discutent des SfN et de leur rapport avec le changement climatique. Ils notent toutes leurs idées sur une même feuille ou à l'aide d'outils en ligne, comme Padlet [9], Netboard [10], etc. Les réponses sont dévoilées en classe. Les élèves jouent à un jeu (sur Panquiz [11], Kahoot! [12], etc.) pour réviser leurs connaissances. Le membre du corps enseignant peut créer un ou plusieurs jeux avec différents niveaux de difficulté afin de stimuler suffisamment les élèves. Après avoir découvert le sujet, les élèves parcourent l'internet afin de mieux comprendre le rôle des SfN vis-à-vis de la biodiversité, de la pollution, des villes, de la gestion de l'eau, etc.	65 min

(7) https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/wwf_nature_based_solutions_for_climate_change__july_2020_final.pdf
(8) https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/naturvation_briefing_paper__climate_problem_urban_solution.pdf
(9) https://padlet.com/dashboard
(10) https://netboard.me/
(11) https://www.panquiz.com/
(12) https://kahoot.it/

Nom de l'activité	Procédure	Durée
	Les élèves peuvent se rendre sur Oppla.eu [13] et sur Naturvation.eu [14] pour identifier des SfN locales. Il est également possible de trouver des informations à propos des SfN sur la page Nature-based solutions (Solutions fondées sur la nature) [15] (site web de la Commission européenne), dans des exemples concrets de SfN issus du projet Nature4cities [16] et sur l'Atlas de SfN dans les villes européennes [17]. Après cette activité, le membre du corps enseignant propose une discussion ouverte pour aborder tous les doutes et toutes les questions des élèves.	
Cours 3-4 (2 x 80 min)		
Préparation des supports de diffusion des connaissances sur les SfN dédiées au changement climatique	Le membre du corps enseignant demande aux élèves quels moyens imaginer pour diffuser leurs connaissances sur les SfN afin de combattre le changement climatique. Les élèves écrivent leurs idées (par exemple, préparation de brochures, d'affiches et de vidéos) sur une feuille de papier ou à l'aide d'un outil en ligne (Miro, Mural, etc.). Les élèves travaillent en groupes et conçoivent des supports de diffusion sur papier ou à l'aide d'outils en ligne tels que Canva [18], Adobe Express [19], Snappa [20], etc., puis les partagent dans leur établissement scolaire, dans leur communauté locale et sur le site web de l'établissement. Enfin, les élèves exposent leurs idées.	80 min
Phase 2		
Cours 5 (1 x 80 min)		
Présentation du «jardin intelligent» en tant que SfN dédiée au	Le membre du corps enseignant présente la question ou le problème suivants: «Comment un jardin intelligent peut-il aider à réduire l'empreinte écologique de notre établissement	80 min

(13) https://oppla.eu/
(14) https://naturvation.eu/
(15) https://commission.europa.eu/research-and-innovation_fr?pg=nbs
(16) https://www.nature4cities.eu/nature-based-solutions
(17) https://progireg.eu/the-project/
(18) https://www.canva.com/
(19) https://www.adobe.com/fr/express/
(20) https://snappa.com/

Nom de l'activité	Procédure	Durée
changement climatique	scolaire et contribuer à limiter le changement climatique?». Une discussion est alors menée autour des termes figurant dans la question (jardin intelligent, empreinte écologique, changement climatique). Tout d'abord, les élèves apprennent à créer un jardin scolaire (**Annexe 1**). Puis, les élèves mènent quelques recherches sur les jardins intelligents (site web suggéré: What is smart gardening? [Qu'est-ce que le jardinage intelligent?] ([21]) Ensuite, par petits groupes, les élèves effectuent des recherches sur le web à l'aide des mots clés appropriés pour trouver des ressources et en savoir plus sur l'empreinte écologique. Le membre du corps enseignant se sert du calculateur d'empreinte écologique ([22]) pour calculer l'empreinte écologique de l'établissement scolaire. Les élèves peuvent répondre aux questions posées en début de cours au moyen d'un outil tel que Padlet ([23]), Netboard ([24]), etc.	
Cours 6-7 (2 x 80 min)		
Préparation des modèles de jardin intelligent avec BBC micro:bit	Par groupes de quatre, les élèves suivent le processus de conception dédié à la résolution de problèmes et préparent des modèles de jardin intelligent à l'aide de BBC micro:bit et de matériaux recyclés. Ces groupes d'élèves peuvent se servir du DT Challenge Blockly Smart Garden (Défi de technologies numériques Blockly – Jardin intelligent) ([25]) proposé par l'Australian Computing Academy.	2 x 80 min

(21) https://housing.com/news/smart-gardening/
(22) https://www.footprintcalculator.org/home/fr
(23) https://padlet.com/dashboard
(24) https://netboard.me/
(25) https://assets.learn.cdn.grokacademy.org/static/a/resources/blockly-microbit-smart-garden/notes-blockly-smart-garden.pdf

Nom de l'activité	Procédure	Durée
	Ils intègrent des capteurs pour automatiser l'arrosage en fonction de l'humidité du sol (**Annexe 2**).	
Cours 8-9-10 (3 x 80 min)		
Préparation d'un véritable jardin intelligent dans la cour de récréation	Les élèves préparent un plan de jardin intelligent pour la cour de récréation. Il leur faut donc réaliser une étude sur le terrain afin de trouver l'emplacement idéal. Les élèves font des recherches sur l'internet, notamment sur Oppla.eu [26] et Naturvation.eu [27], pour trouver des idées. Leurs recherches concernent les herbes et les légumes à planter, mais aussi les aménagements de jardin et les capteurs à intégrer pour automatiser le maintien de l'humidité. Les élèves produisent également du compost avec des déchets alimentaires.	3 x 80 min

Évaluation

Le membre du corps enseignant utilise l'évaluation formative au travers de différents outils, tels que Kahoot!, Padlet ou Miro. Ces outils d'évaluation fournissent aussi une évaluation personnalisée pour chaque élève.

L'évaluation sommative reposera sur les résultats du projet. Chaque élève devra rédiger un essai ou participer à un entretien pour démontrer sa réflexion sur le processus. Le membre du corps enseignant évaluera la compréhension des élèves vis-à-vis des objectifs du projet, leur capacité à mettre en application des connaissances et des compétences pertinentes sur les SfN, leur esprit critique, la cohérence et l'articulation de leur essai ou de leur entretien, ainsi que la qualité globale de l'analyse et de l'autoévaluation fournie. En outre, le membre du corps enseignant tiendra compte de la créativité, de l'originalité et de l'innovation des élèves dans le cadre du projet, ainsi que leur aptitude à collaborer avec leurs camarades.

Retour d'informations des élèves

Les élèves peuvent soumettre un retour d'informations lors d'une discussion de groupe cible, ainsi que leur avis et leurs réflexions personnelles sur un Padlet.

(26) https://oppla.eu/
(27) https://naturvation.eu/

Annexe 1

Les 20 étapes de notre jardin scolaire

Source: https://www.smartupeuschoolgarden.org/establishing-a-school-garden/planning/

1. Obtenir l'autorisation du personnel scolaire et désigner une personne responsable
2. Trouver un emplacement, obtenir l'autorisation du propriétaire
3. Repérer les conflits d'intérêts et résoudre ces problèmes
4. Motiver et stimuler les élèves
5. Faire participer les élèves à la planification et à la création du jardin
6. Documenter le processus de planification du lieu, décider des cultures et des plantes à utiliser, trouver des donateurs et des sponsors
7. Rassembler des connaissances spécialisées
8. Approfondir ses connaissances sur les abeilles
9. Nettoyer le lieu et l'abri de jardin
10. Préparer la culture du sol dans des parcelles
11. Créer des parcelles
12. Assurer l'approvisionnement en eau
13. Construire un bac surélevé
14. Planter et semer
15. Désherber
16. Créer et relancer le jardin au sein de la communauté scolaire
17. Récolter
18. Utiliser les récoltes
19. Préparer le jardin pour l'hiver
20. Planifier la prochaine année de jardinage

Annexe 2

Système d'arrosage automatique avec micro:bit par Autodesk Instructables

Vidéo: https://youtu.be/rv4lb-U9QUU

Article: https://www.instructables.com/Automatic-Plant-Watering-System-Using-a-Microbit/

Étape 1: Préparation des composants

micro:bit est un petit microcontrôleur programmable qui compte plusieurs capteurs et boutons intégrés, ce qui facilite grandement la découverte de la programmation.

Vous pouvez utiliser la programmation par blocs pour les enfants ainsi que les personnes novices en programmation, et JavaScript ou Python pour les personnes plus expérimentées qui souhaitent profiter de fonctionnalités avancées. Ce microcontrôleur dispose aussi de broches d'E/S dans sa partie inférieure pour les capteurs et les appareils.

Le capteur d'humidité capacitif que j'utilise fonctionne sur une tension de 3,3 V, qui est idéale pour un usage direct avec micro:bit.

Remarque: Ces capteurs capacitifs fonctionnent généralement sur une tension comprise entre 3,3 V et 5 V, et offrent une sortie de 3,3 V maximum, car ils embarquent un régulateur de tension. J'ai constaté que beaucoup de versions bon marché de ces capteurs ne fonctionnaient pas avec une tension d'entrée de 3,3 V, mais nécessitaient entre 3,5 et 4 V avant de «s'allumer» réellement. Vous devrez y faire attention, car micro:bit est uniquement conçu pour une tension d'entrée de 3,3 V maximum.

La pompe devra être allumée et éteinte à l'aide d'un module relais. Ce module relais commandera l'alimentation de la pompe afin que le courant ne circule pas directement dans micro:bit.

Étape 2: Conception du circuit et de la programmation dans TinkerCAD

J'ai conçu le circuit et réalisé la programmation par blocs dans TinkerCAD, car micro:bit venait d'arriver sur la plateforme. La programmation par blocs constitue un moyen très simple de créer des programmes basiques: il suffit de glisser-déposer les blocs de fonction.

J'ai utilisé un moteur CC pour représenter la pompe, ainsi qu'un potentiomètre pour simuler l'entrée du capteur d'humidité, car il nécessite les trois mêmes branchements.

Dans ma version finale du programme par blocs, micro:bit montre un visage souriant lorsqu'il s'allume, puis commence à relever des mesures d'humidité toutes les cinq secondes et à les indiquer sur l'écran. Il vérifie également si le taux d'humidité se trouve sous le seuil minimal. Dans ce cas, il allume la pompe pendant trois secondes. Il continue à faire fonctionner la pompe par cycles, avec une pause de cinq secondes entre les cycles, jusqu'à ce que le taux d'humidité remonte au-dessus du seuil minimal.

J'ai aussi ajouté des fonctions aux deux boutons: le bouton A allume la pompe pendant trois secondes pour permettre l'arrosage manuel de la plante, tandis que le bouton B affiche le taux d'humidité sur l'écran.

Étape 3: Test du circuit et du code

Lorsque la simulation m'a donné satisfaction dans TinkerCAD, j'ai connecté les composants sur mon bureau afin de vérifier s'ils fonctionnaient bien de la même manière. J'ai établi des branchements temporaires à l'aide de quelques cavaliers et pinces crocodiles pour les raccords aux broches micro:bit.

Cela m'a surtout permis de vérifier que micro:bit lisait correctement les valeurs du capteur et que le relais pouvait être allumé et éteint.

Étape 4: Fabrication du réservoir d'eau

Après avoir terminé ces tests, j'ai fabriqué un réservoir d'eau, placé les composants dans un boîtier, et réalisé des branchements électriques permanents.

J'ai trouvé ces deux contenants dans un magasin de déstockage local. Ils s'empilent parfaitement: je peux donc utiliser celui du bas comme réservoir et celui du haut pour abriter l'électronique.

Pour fabriquer ce réservoir, j'ai dû monter la pompe dans le réservoir en gardant l'arrivée d'eau aussi bas que possible, tout en laissant assez de place pour que l'eau s'écoule. J'ai collé la pompe à l'aide d'un pistolet à colle.

J'ai ensuite percé des trous pour faire passer les câbles vers le moteur, ainsi que le tube de la sortie d'eau.

Étape 5: Assemblage des composants électroniques

Je souhaitais monter micro:bit sur l'avant du boîtier afin qu'il soit bien visible, car j'utilise l'écran LED situé devant pour afficher le niveau d'eau.

J'ai percé quelques trous à l'avant pour bien maintenir micro:bit et permettre les branchements sur les broches d'E/S situées en bas. J'ai fixé des vis M3 à tête cylindrique de 20 mm de long dans les bornes des broches d'E/S pour les raccorder au câblage situé à l'intérieur du boîtier. J'ai connecté les câbles aux vis en entourant ces vis avec les câbles dénudés, puis en fixant le tout avec de la gaine thermorétractable.

J'ai aussi percé des trous pour le câble d'alimentation de micro:bit, la prise électrique située à l'arrière et les câbles de la pompe et du capteur d'humidité.

J'ai ensuite connecté tous les câbles, soudé les jonctions et branché les composants dans le boîtier.

Étape 6: Test du système d'arrosage

Lorsque tous les composants sont assemblés, c'est le moment de faire un essai sur banc.

J'ai rempli le réservoir avec de l'eau et j'ai mis le système sous tension.

micro:bit s'est allumé et a commencé à relever des mesures. Comme le capteur d'humidité ne se trouvait pas dans la terre, micro:bit a immédiatement enregistré que la «terre» était sèche et a allumé la pompe.

Le système semblait donc fonctionner correctement et nous pouvions le tester sur une plante.

Étape 7: Installation du système d'arrosage à proximité d'une plante

Pour installer micro:bit à proximité d'une plante, j'ai enfoncé le capteur d'humidité dans le sol en m'assurant que la partie électronique restait au-dessus de la surface. J'ai ensuite placé la sortie d'eau au-dessus de la partie centrale du sol afin que l'eau se répartisse de manière uniforme autour des racines de la plante.

Étape 8: Utilisation du système d'arrosage automatique

Le graphique à l'avant montre le taux d'humidité mesuré par le capteur tandis que la terre s'assèche. Lorsque ce taux tombe sous le seuil défini dans le code, la pompe s'allume automatiquement pendant des intervalles de trois secondes jusqu'à ce que le taux d'humidité dépasse de nouveau le seuil fixé. Vous devriez rapidement observer que le taux d'humidité du sol réaugmente lorsque la pompe fonctionne.

Vous pouvez aussi appuyer sur le bouton A à l'avant de micro-bit pour allumer la pompe pendant trois secondes et arroser la plante manuellement.

Vous pouvez même raccorder plusieurs micro:bits par liaison radio pour afficher le taux d'humidité de votre plante dans une pièce différente ou arroser votre plante à distance. Il pourrait être intéressant d'utiliser un micro:bit distinct comme tableau de bord et centre de contrôle pour deux autres micro:bits utilisés comme systèmes d'arrosage automatique.

NBS EduWORLD

nbseduworld.eu