

CYCLE 4	RÉGULER LA TEMPÉRATURE EN CLASSE	NIVEAU CINQUIÈME
<p>Présentation de la séquence Suite à une demande issue de la réunion des éco-délégués, notre classe est appelée à réaliser un système permettant d'aider les professeurs à réguler en hiver la température de leur classe dans le respect du développement durable. Après la phase de programmation (séances 1 et 2), les élèves seront amenés à modifier l'objet technique de protection des cartes qui ne permet pas le fonctionnement du système. Cette séquence pourrait être réalisée en début d'année, cela permettrait ainsi aux élèves d'appréhender la technologie dans une large palette de notion et découvrir le laboratoire et les opportunités qu'il propose.</p>		
<p>Thème abordé : Les objets et les systèmes techniques : leurs usages et leurs interactions à découvrir et à analyser</p>		
<p>Attendu de fin de cycle : Décrire les liens entre usages et évolutions technologiques des objets et des systèmes techniques</p>		
Compétences		Connaissances
Collecter, trier et analyser des données		Les contraintes sociétales.
<p>Thème abordé : Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser</p>		
<p>Attendu de fin de cycle : Imaginer, concevoir et réaliser une ou des solutions en réponse à un besoin, à des exigences (de développement durable, par exemple) ou à la nécessité d'améliorations dans une démarche de créativité</p>		
Compétences		Connaissances
Fabriquer une solution pour améliorer un OST existant.		les modes de représentation (croquis, schéma, graphique, algorithme, modélisation) ; les règles usuelles de sécurité et de mise en œuvre des moyens de réalisation dans un atelier de fabrication collaboratif ; les procédés d'obtention de pièce (ajout et enlèvement de matière), de mise en forme (pliage, thermoformage) et d'assemblage (fixe et démontable) ;
Mettre en œuvre les moyens pour réaliser une forme selon une procédure fournie.		les règles usuelles de sécurité et de mise en œuvre des moyens de réalisation dans un atelier de fabrication collaboratif ; les moyens de production : découpe au laser, centre d'usinage, fabrication additive (imprimante 3D).
<p>Attendu de fin de cycle : Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests</p>		
Compétences		Connaissances
Vérifier le comportement et les performances d'un objet technique en suivant un protocole fourni.		Les exigences, les contraintes issues des normes ou d'un cahier des charges.
<p>Attendu de fin de cycle : Concevoir, écrire, tester et mettre au point un programme</p>		
Compétences		Connaissances
Analyser un programme simple fourni et tester s'il répond au besoin ou au problème posé.		la structuration d'un programme (organisation, modularité, commentaires).
Modifier un programme fourni pour répondre au besoin ou à un problème posé.		la structuration d'un programme (organisation, modularité, commentaires).
Réaliser et mettre au point un programme simple commandant un OST.		la structuration d'un programme (organisation, modularité, commentaires).

PROPOSITION DE DEROULEMENT DE LA SEQUENCE

Séance 1 – Comment aider le professeur à réguler la température de la salle de classe ?

À la suite d'un conseil des éco-délégués du collège, une remarque est apparue : il fait parfois très chaud en hiver dans certaines salles de classe en fonction de l'heure de la journée. Il est parfois difficile pour les enseignants de le remarquer avant que la température ne soit réellement élevée. Les éco-délégués de notre classe, évoquant la dépense énergétique importante liée au chauffage, nous demandent donc d'apporter une solution à cette situation.

Pour que le système automatique effectue la ou les actions que l'on souhaite, il faut que nous puissions exprimer clairement une suite d'instructions qu'il aura à réaliser : c'est un algorithme.

Description de la séance

- Temps 1 (durée estimée à 5 minutes) :

Présentation de la problématique par les éco-délégués.

Ils énoncent la demande soulevée en conseil et propose quelques contraintes à respecter comme la température cible de 19°C en hiver (température recommandée par le ministère de la transition écologique) et la position souhaitée de la mesure de température (au moins 50 centimètres du sol et loin d'une source de chaleur). Ils évoquent également la simplicité voulue du système pour faire adhérer les enseignants.

- Temps 2 (durée estimée à 10 minutes) :

Comment aider les enseignants à gérer la température de la salle de classe ?

À l'aide des 2 questions (document Seance1), la réflexion des équipes est lancée afin de proposer une direction de recherche. Un rapide échange permet de fixer sur les documents la direction à prendre. Des OT sont proposés à l'observation afin de guider les élèves (Cartes programmables, thermomètres, thermostats connectés...). Ce sera un système automatique pour sa facilité d'utilisation en guidant le choix vers la carte programmable Micro:Bit (ou tout autre objet permettant la mesure de température et la programmation).

- Temps 3 (durée estimée à 20 minutes) :

Comment dialoguer avec notre carte programmable ?

Les élèves ont conscience qu'il est nécessaire « d'expliquer » à la carte ce que l'on attend. Nous allons dans cette partie installer du vocabulaire et des concepts importants pour la suite (relation composants/rôles, conditions, actions et algorithme). Les élèves commenceront par donner le rôle de chaque composant de la carte programmable (correction collective rapide) puis termineront par la rédaction d'un algorithme en langage naturel du fonctionnement imaginé pour notre système, à ce moment de notre recherche.

Après synthèse de ce travail avec la classe, un exercice sera proposé, décontextualisé, afin de manipuler ces nouvelles notions.

Puis définition coconstruite d'un algorithme, synthèse sur la programmation réalisée par les élèves, guidés par le professeur (Une proposition est donnée dans le document *séance 1 correction*)

Temps 4 (durée estimée à 15 minutes) :

Découverte de notre carte de programmation.

Les élèves vont pour la première fois prendre en main la carte de programmation ainsi que le site Makecode. En suivant les instructions, ils devront écrire un programme donné afin de faire un premier lien intellectuel entre les algorithmes, les programmes et le fonctionnement du système de programmation utilisé.

Une fois le programme dans la carte, ils devront le tester et écrire en langage naturel l'algorithme régissant le fonctionnement simple observé.

- Temps 5 (durée estimée à 25 minutes) :

Première proposition.

Il est temps d'essayer d'apporter une première réponse à la commande des éco-délégués. Les élèves rédigent en programmation par blocs un programme donné (ou utilisent le fichier partagé dans l'espace d'échange). Ils doivent repérer les actions et les conditions présentes dans ce programme puis le tester afin de vérifier qu'il répond à la demande.

Plusieurs problèmes seront identifiés, en premier lieu la sonnerie ininterrompue du buzzer lorsque la température dépasse les 19°C. Ils doivent donc exprimer ces soucis et proposer une amélioration du programme à l'aide des blocs donnés (ou du fichier partagé sur l'espace d'échange).

Un dernier commentaire sera rédigé afin de formaliser les progrès observés.

- Temps 6 (durée estimée à 5 minutes) :

Rédaction d'une synthèse coconstruite sur les notions de programme (et sa comparaison à l'algorithme) ainsi que les instructions conditionnelles. (Une proposition est donnée dans le document *séance 1 correction*)

- Temps 7 (durée estimée à 5 minutes) :

Bilan de la séance, des observations de chaque équipe. Échange avec les éco-délégués qui remarquent que nous allons dans le bon sens mais font observer que la mesure de la température au bureau de l'enseignant ne sera pas satisfaisante.

Devoirs : pour la semaine suivante, les élèves devront réaliser un exercice proposé par le professeur qui reprend, pour un système donné, l'identification des composants principaux et leur rôle, la réaction de son algorithme de fonctionnement et la programmation de ce dernier sur le site makecode.

Ressources pour le professeur

- Document séquence
- Fichier « Seance 1 correction »
- 10 à 15 postes informatiques
- 10 à 15 cartes programmables

Liens utiles

<https://makecode.microbit.org/>

Fiches et fichiers fournis en annexe de ce document

Ressources pour les élèves

- Fichier « seance 1 eleve »
- Une carte programmable
- Un poste informatique
- Fichiers dans l'espace d'échange (programmes : ma première proposition – amélioration de ma première proposition)

Liens utiles

<https://makecode.microbit.org/>

Séance 2 – Comment programmer notre carte ?

Après une prise en main des notions d'algorithme, de programme, d'instruction conditionnelle et une prise en main de notre carte programmable, les éco-délégués ont validé le programme proposé en mettant en évidence la nécessité d'un système permettant la mesure et la lecture de la température à distance. Dans cette partie, nous allons apprendre à programmer notre carte pour répondre au besoin exprimé.

Description de la séance

- Temps 1 (durée estimée à 5 minutes) :

Introduction

Remobilisation des notions travaillées lors de la première séance (par exemple avec un rapide Kahoot !) puis exposition des contraintes de séparation de la mesure et de la lecture des températures par nos éco-délégués.

- Temps 2 (durée estimée à 10 minutes) :

Comment mesurer la température ailleurs qu'au bureau de l'enseignant ?

Les élèves doivent proposer une amélioration de notre système en s'appuyant sur les documents de la première séance et en remarquant les possibilités d'échange de données à distance via les ondes radios de notre carte programmable. Un bilan sera fait avec la classe pour définir la direction de travail pour cette heure et demie.

- Temps 3 (durée estimée à 30 minutes) :

Comment échanger des informations entre deux cartes programmables ?

La première activité consistera en un test d'un programme donné (à rédiger à partir d'un modèle ou en utilisant le fichier la connexion sans fil présent dans l'espace d'échange) permettant de recevoir un nombre « mystère » envoyé par la carte programmable du professeur. Après un test du programme, les élève devront rédiger l'algorithme correspondant dans l'optique de faire le lien avec le programme saisi, les instructions conditionnels et les actions effectuées par la carte en réponse à la réception d'un signal radio. Il pourra être également abordé la notion de portée du signal, afin de confirmer la viabilité de notre système dans le cas d'utilisation prévu. (*fichiers de correction : programme élève « la connexion sans fil » et professeur « la connexion sans fil – le nombre du professeur »*)

Il sera proposé ensuite, notamment pour les équipes ne présentant pas de difficulté, une modification du programme afin de recevoir cette fois-ci un « mot mystère » partagé par la carte du professeur (*fichiers de correction : programme élève « la connexion sans fil – le mot » et professeur « la connexion sans fil – le mot du professeur »*).

Une définition coconstruite des liaisons filaires et sans-fil sera réalisée. (Une proposition est donnée dans le document *séance 2 correction*)

Pour terminer, afin de tester la compréhension de chacun, un exercice décontextualisé sera proposé. Il s'agira de créer un programme permettant l'échange d'une information entre deux équipes. Pour ne pas simplement répéter le travail précédent, les équipes programmeront également la partie émission d'un signal. Les deux équipes ainsi regroupés, distantes dans la salle de classe, devront s'envoyer des nombres secrets qu'eux seuls connaîtront. Le canal radio à utiliser sera donné par le nombre affecté par le professeur à chaque regroupement. (*fichiers de correction : programme élève « mon nombre secret » et professeur « mon nombre secret – correction »*)

- Temps 4 (durée estimée à 25 minutes) :

Programmation de notre système.

Cette fois, il est temps de répondre à la commande exprimée par les éco-délégués. D'un point de vue organisationnel, nous garderont les regroupements de la partie précédente. La première équipe aura comme objectif de programmer la carte qui effectuera la mesure de la température et l'émission de l'information et la seconde se chargera de la carte du professeur, avec la réception de l'information et son traitement (affichage de la température, sa comparaison avec les 19°C attendus, le déclenchement de l'alarme et du message ainsi que la possibilité d'arrêt de ce signal par le professeur). La démarche proposée invitera les élèves à formaliser une dernière fois par un algorithme la solution attendue avant de la programmer à l'aide des blocs proposés ou du fichier proposé dans l'espace d'échange. (*Les fichiers « émetteur température », « émetteur température – correction », « récepteur température » et « récepteur température – correction » sont disponibles dans le dossier d'accompagnement*)

Les tests et les mises au point seront réalisés conjointement par les deux équipes de chaque regroupement afin de placer les apprenants dans une collaboration active faisant intervenir des tâches sensiblement différentes mais complémentaires.

Nous terminerons par une formalisation des savoir-faire acquis lors des séances 1 et 2 sur la mise au point d'un programme et toutes les actions réflexives que cela implique. (Une proposition sera donnée dans le document *séance 2 correction*)

- Temps 5 (durée estimée à 15 minutes) :

Première proposition au conseil des éco-délégués.

Les regroupements d'équipes désigneront deux rapporteurs qui feront une rapide présentation orale du système proposé en réponse au besoin énoncé, soutenue par une démonstration.

À l'issue de la présentation, une synthèse orale des activités effectuées et la validation de la partie programmation seront faites. Le conseil des éco-délégués soulèveront l'importance de préserver le système des agressions dans le temps en prévoyant une protection des deux cartes le constituant. Ce sera l'objet de notre séance 3.

Un parcours PIX revenant sur la compétence de programmation peut alors être proposé à la classe en devoir à la maison.

Ressources pour le professeur

- Fichier « Seance 2 correction »
- 10 à 15 postes informatiques
- 10 à 15 cartes programmables

Liens utiles

<https://makecode.microbit.org/>

Fichiers des programmation makecode :
microbit-émetteur-température---correction
microbit-la-connexion-sans-fil---le-mot-du-
professeur
microbit-la-connexion-sans-fil---le-nombre-
du-professeur
microbit-mon-nombre-secret---correction
microbit-récepteur-température---
correction

Ressources pour les élèves

- Fichier « Seance 2 _eleve »
- Une carte programmable
- Un poste informatique
- Fichiers des programmations makecode

microbit-émetteur-température
 microbit-la-connexion-sans-fil---le-mot
 microbit-la-connexion-sans-fil
 microbit-mon-nombre-secret
 microbit-récepteur-température

Liens utiles

<https://makecode.microbit.org/>

Séance 3- Comment protéger notre système ?

Au cours de cette séance, l'objectif est de protéger le système de mesure de température à distance. Nous avons acheté des boîtiers de protection pour notre système, mais ils ne conviennent pas. Dans un premier temps, l'élève doit identifier les problèmes et les décrire sous forme schématique. Ensuite, après la découverte de l'atelier de fabrication collaboratif, l'élève devra identifier les moyens de production disponibles et les règles de sécurité à mettre en place pour modifier le boîtier.

Description de la séance 3.

- Temps 1 (durée estimée à 15 minutes) :

Introduction

Les élèves découvrent le boîtier acheté et installent le système à l'intérieur, suivant les instructions de l'activité. Ils testent le programme déjà réalisé lors de la séance 2 et constatent les problèmes rencontrés, notamment l'instabilité du boîtier, l'absence de visibilité des LED et l'impossibilité d'accéder aux boutons de la carte.

- Temps 2 (durée estimée à 15 minutes) :

Recherche de solution pour la modification du boîtier de protection

Une fois les problématiques établies, les élèves (en équipe) réfléchissent aux modifications à apporter. Ils vont contextualiser et schématiser les problèmes afin de décrire les modifications à apporter au boîtier.

Après avoir synthétisé ce travail avec la classe, nous proposerons une synthèse sur les procédés d'obtention des pièces (ajout et enlèvement de matière).

- Temps 3 (durée estimée à 30 minutes) :

Quels moyens de production, pour quels procédés d'obtention ?

Les élèves découvriront l'atelier de fabrication collaboratif par petits groupes. Avant cela, des fiches de poste seront mises en place à côté des différentes machines telles que la machine à commande numérique, les imprimantes 3D ou encore la perceuse à colonne. En utilisant leurs prérequis et leurs connaissances, les élèves devront décrire les différents façonnages possibles indiqués à proximité des machines. Les notions telles que le perçage, l'ajout et l'enlèvement de matière, l'impression 3D, etc., devront être contextualisées. De plus, le nom des différentes machines devra également être précisé.

À l'issue de cette première étape, nous proposerons une synthèse sur les différents moyens de production utilisés dans l'atelier.

Afin de vérifier que chacun a acquis les connaissances, un exercice liant les outillages et les différents façonnages sera effectué.

Nous terminerons par une formalisation des savoirs acquis « Je m'entraîne » en réinvestissant les connaissances sur les modifications à apporter au boîtier.

- Temps 4 (durée estimée à 20 minutes) :

Identifier les règles de sécurité et de mise en œuvre des moyens de production dans l'atelier de fabrication collaboratif

En se basant sur les différentes fiches de poste, les élèves, par équipe, vont proposer une synthèse sous la forme d'une capsule vidéo, d'une capsule audio ou encore d'une présentation

diaporama sur les mesures de sécurité à prendre et l'équipement à utiliser lors de l'utilisation de l'outillage.

À la suite de cette vidéo, nous proposerons une synthèse sur les différentes règles de sécurité et les procédures de mise en œuvre des moyens de production dans l'atelier de fabrication collaboratif.

Nous terminerons par une formalisation des savoirs acquis à travers un exercice « Je m'entraîne », en réinvestissant les connaissances sur les règles et l'équipement de sécurité à mettre en œuvre dans l'atelier de fabrication collaboratif.

Un bilan oral sera effectué, afin de préparer la séance 4.

Ressources pour le professeur

- Fichier « Seance 3 correction »
- Fichiers de « Elements de connaissances »
- Fichier « Fiches de poste »
- 10 à 15 postes informatiques
- Plateau d'outillage collaboratif équipé d'une MOCN, Imprimante 3D et d'une perceuse à colonne.
- Le modèle 3D du boîtier
- Lien [Fiches d'utilisation des machines et outils du FABLAB](#)
- Lien sécurité [INRS](#)

Fiches et fichiers fournis en annexe de ce document

Ressources pour les élèves

- Fichier « Séance 3_eleve »
- Fichier « Fiches de poste »
- Une carte programmable
- Un poste informatique

Séance 4- Comment modifier le boîtier acheté ?

Pendant cette séance, nous mettrons en pratique les modifications étudiées lors de la séance 3. Les élèves utiliseront l'outillage, auront accès aux différentes fiches de poste et seront équipés de matériel de sécurité. L'objectif de cette séance est de favoriser la manipulation. Les différents protocoles seront distribués aux élèves. Dans cette partie, nous avons choisi de proposer trois scénarios afin de nous adapter à tous les plateaux d'outillage.

Une démonstration des différents outils est requise.

Le travail par groupes d'élèves est essentiel pour des raisons de sécurité et d'accès aux équipements. Afin de dynamiser la fabrication et d'optimiser le temps, nous diviserons les élèves en deux groupes, 8 dans l'atelier collaboratif (2 équipes) et le reste en classe. Un parcours PIX en lien avec le CRCN, portant sur la thématique "Information et données : mener une recherche ou une veille d'information", sera distribué aux élèves restant en classe. L'objectif de la séance est que tous les élèves puissent manipuler.

Description de la séance 4.

- Temps 1 (durée estimée à 15 minutes) :

Introduction- Les élèves réutilisent ce qu'ils ont appris lors de la séance 3 et l'appliquent à la modification du boîtier. Ils doivent répondre à la question : Qu'est-ce que je dois faire et avec quel outillage ?

Les réponses à l'exercice doivent inclure les notions d'ajout et d'enlèvement de matière, ainsi que le nom de l'outillage utilisé. En conclusion de l'exercice, une synthèse active sera réalisée pour consolider les notions et renforcer le langage utilisé.

- Temps 2 – Scénario 1 (durée estimée à 10 minutes) :

Par équipe, mettre en œuvre les différentes solutions

D'après un protocole donné, les élèves impriment en 3D le boîtier modifié. La modification concerne l'intégralité du boîtier.

Nous veillerons à fournir le fichier 3D du boîtier modifié.

A l'issue de la fabrication, les élèves nous proposent une méthode de vérification visuelle pour s'assurer de son intégrité structurelle et de son ajustement aux spécifications requises.

- Temps 2 – Scénario 2 (durée estimée à 10 minutes) :

Par équipe, mettre en œuvre les différentes solutions

Selon un protocole donné, les élèves usinent les deux trous pour les boutons et l'emplacement du panneau LED de la carte sur le boîtier.

Nous veillerons à fournir le fichier d'usinage du boîtier modifié.

A l'issue de la fabrication, les élèves nous proposent une méthode de vérification visuelle pour s'assurer de son intégrité structurelle et de son ajustement aux spécifications requises.

- Temps 2 – Scénario 3 (durée estimée à 10 minutes) :

Par équipe, mettre en œuvre les différentes solutions

Selon un protocole donné, les élèves percent les deux trous pour les boutons de la carte sur le boîtier.

Nous veillerons à fournir le gabarit de perçage et l'entretoise de calage.

A l'issue de la fabrication, les élèves nous proposent une méthode de vérification visuelle pour s'assurer de son intégrité structurelle et de son ajustement aux spécifications requises.

Ressources pour le professeur

- Fichier « Seance 4 correction »
- Fichier de « Elements de connaissances »
- Fichier « Fiches de poste »
- 10 à 15 postes informatiques
- Plateau d'outillage collaboratif équipé d'une MOCN, Imprimante 3D et d'une perceuse à colonne.
- Le modèle 3D du boîtier
- Équipements de sécurité
- Plusieurs boîtiers pour les fabrications
- Lien [CRCN](#)
Fiches et fichiers fournis en annexe de ce document

Ressources pour les élèves

- Fichier « Seance 4_eleve »
- Fichier usinage boîtier « boîtier.cao »
- Fichier « Fiches de poste »
- Un poste informatique