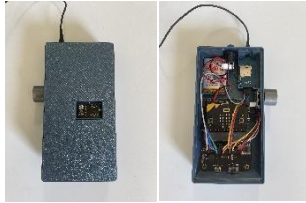


  MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE ET DE LA JEUNESSE		LA TECHNOLOGIE AU COLLÈGE Sciences et Techniques Industrielles Portail national de ressources - éduscol		 académie Rennes Région académique BRETAGNE
CYCLE 4	L'audioguide RFID			NIVEAU QUATRIÈME
Présentation de la séquence Cette séquence vous est proposée avec un déroulement sur 9 séances d'une durée totale de 9 heures. Elle est structurée en 5 parties : la présentation du contexte du projet et son organisation suivie d'une première phase de fabrication-programmation, un moment de structuration, une seconde phase de fabrication-programmation, pour terminer par un moment de structuration. Toutes les séances de programmation-fabrication sont organisées avec des activités différentes en parallèle au sein de chaque groupe. Les élèves vont programmer l'audioguide, organiser les ressources à enregistrer, ils doivent aussi fabriquer une partie du boîtier. Lors des dernières séances, les élèves améliorent l'audioguide en lui ajoutant une nouvelle fonction permettant d'adapter son volume sonore à l'utilisateur.				
Thème abordé : Structure, fonctionnement, comportement : des objets et des systèmes techniques à comprendre.				
Attendu de fin de cycle : Décrire et caractériser l'organisation interne d'un objet ou d'un système technique et ses échanges avec son environnement (énergies, données).				
Compétences Identifier les constituants de la chaîne d'information d'un objet réel et les associer à leur fonction		Connaissances Les fonctions des constituants suivants : capteurs (température, présence, distance, etc.), microcontrôleur, composants d'une interface entre l'humain et la machine (IHM) : boutons, afficheurs, etc.		
Décrire et analyser la transformation des données téléversées ou issues d'un OST		Vocabulaire des données : objet / descripteur / collection (liste) le bit : élément minimum d'information, représentation par les symboles 0 et 1		
Attendu de fin de cycle : Comprendre et modifier un programme associé à une fonctionnalité d'un objet ou d'un système technique				
Compétences Analyser les données et en déduire des modifications à apporter au programme		Connaissances structure de données « listes » afin de stocker des données issues du programme pour les parcourir et les traiter		
Compléter un programme pour répondre à une fonctionnalité d'un OST		instruction conditionnelle		
Tester et valider, dans un environnement simulé ou réel, une modification du programme		instruction d'affectation, variable		
Thème abordé : Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser				
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				
Compétences Proposer et fabriquer une solution pour ajouter une nouvelle fonction à un OST (croquis, schéma, graphique, algorithme, modélisation)		Connaissances Les procédés d'obtention de pièce (ajout et enlèvement de matière),		
Identifier les constituants manquants dans un prototype et le compléter		Les fonctions des constituants suivants : capteurs (température, présence, distance, etc.), microcontrôleur, composants d'une interface humain-machine (boutons, afficheurs, etc.).		
Modifier une forme à l'aide d'une modélisation Choisir les moyens et produire la forme voulue		Les moyens de production : découpe au laser, centre d'usinage, fabrication additive (imprimante 3D).		

Synoptique de la séquence proposée :

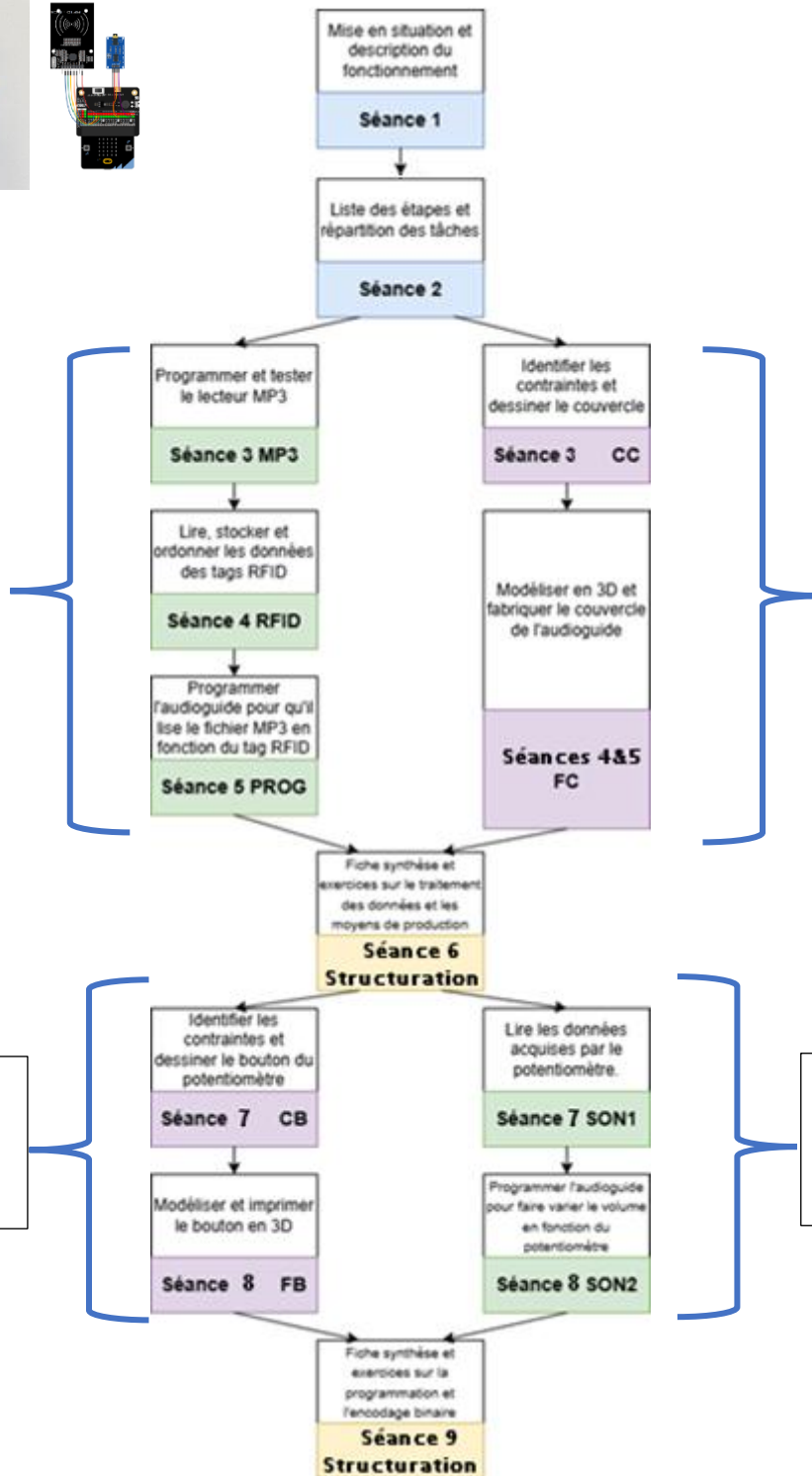


Programmation :
Élèves 1 et 2 de
chaque ilot.

Fabrication :
Élèves 3 et 4 de
chaque ilot.

Fabrication :
Élèves 1 et 2 de
chaque ilot.

Programmation :
Élèves 3 et 4 de
chaque ilot.



PROPOSITION DE DÉROULEMENT DE LA SÉQUENCE

Séance 1 – 55 min

➤ Mise en situation (10')

Les élèves lisent individuellement un texte présentant le travail qui va être réalisé en SVT, en français, en langues vivantes et en technologie. Ils s'appuient sur un diagramme type SYSML pour identifier les fonctions de l'audioguide à fabriquer.

Le professeur projette la page 1 du document ressource séance 1.

La situation donnée est un exemple. Elle peut être adaptée en fonction des projets mis en place dans l'établissement (exposition arts plastiques, journée portes ouvertes, boîte à histoires, etc.).

Les élèves notent individuellement l'objectif de la séquence et à quel besoin ils vont devoir répondre.

Après des échanges avec la classe, le bilan de présentation est écrit.

➤ Bilan de présentation (10')

Nous devons fabriquer un audioguide. Cet appareil doit lire un fichier son associé à chaque affiche pour permettre aux visiteurs de recevoir des compléments d'information. L'audioguide doit être capable de détecter et d'identifier chaque affiche quand le visiteur passe à côté d'elle.

À la suite de ce bilan, la problématique suivante est définie avec les élèves.

➤ Problématique

Comment programmer et fabriquer un audioguide permettant de lire un fichier audio décrivant une affiche réalisée en SVT ?

Devant toute la classe, l'enseignant présente succinctement le fonctionnement du protocole RFID qui permet de répondre à la fonction « détecter chaque affiche ». Il s'appuie sur des exemples d'objets techniques courants qui utilisent cette solution technique. 2 vidéos sont à utiliser dans le dossier « Ressources / vidéo »

➤ Ma proposition (10')

À partir de ces informations, les élèves doivent réaliser, sur le document de travail séance 1, le croquis représentant leur compréhension de l'objet technique à fabriquer.

À l'aide d'une visionneuse ou d'un smartphone et du site <https://mathix.org/macamdoc/> un des croquis est présenté au tableau.

Est attendu un personnage avec un casque audio sur les oreilles tenant un boîtier dans la main. Des ondes sont représentées entre une des affiches et ce boîtier.

➤ Mes recherches (15')

Les élèves visualisent l'audioguide comme une « boîte noire ». Ils vont maintenant découvrir son fonctionnement et l'expliquer.

L'enseignant dispose, sur chaque îlot, un audioguide sans couvercle et sans potentiomètre ainsi que 2 tags RFID.

L'enseignant projette les pages 2 et 3 du document de travail il précise oralement les attendus de cette seconde partie de séance :

En 1 manipuler, puis expliquer le fonctionnement du système (à faire écrire).

En 2 identifier chaque élément (photo) de l'objet, les élèves utilisent le document ressource séance 1.

En 3 associer chaque élément (chaque solution) à une fonction

En 4 compléter la chaîne d'information de l'audioguide, chaque équipe doit disposer des planches images à découper et à coller.

Une correction de ces 4 points est ensuite réalisée en classe entière

➤ **Puis un bilan est écrit : (10')**

Pour répondre à la fonction d'usage de l'audioguide « lire un fichier son différent pour chaque affiche », il faut déterminer les fonctions techniques utiles au système et les associer à des solutions techniques

L'audioguide doit donc être capable de :

- Détecter l'identifiant de l'affiche grâce au lecteur RFID ;
- Stocker les fichiers MP3 grâce à la carte micro SD ;
- Lire les fichiers MP3 grâce au lecteur MP3 ;
- Traiter les informations grâce au microcontrôleur de la carte Micro:bit ;
- Alimenter en énergie grâce à la batterie.

Ressources pour le professeur	Ressources pour les élèves
Liste des composants de l'audioguide Schéma de câblage Fichier STL pour impression du boîtier Vidéo Qu'est-ce que la RFID Vidéo Exemple fonctionnement audioguide	Document ressource_Séance1 Document_de_travail_S1 Un audioguide sans couvercle Planche images à découper et coller

Séance 2 – 55 min

➤ **Mise en situation (5')**

En classe entière, l'enseignant projette la page du document ressource-S2. Il organise une discussion avec la classe sur l'observation de l'image. « À quoi vous font penser ces images ? » Les propositions des élèves doivent permettre d'indiquer que les images correspondent à des étapes de la réalisation ou du travail à faire, mais elles sont placées en désordre, il faut les ordonner.

➤ **Problématique 1**

Comment organiser la programmation et la fabrication de l'audioguide ?

➤ **Mes propositions (15')**

Le professeur distribue la planche images à découper et précise la consigne : découper les images de la planche images à découper S2, les remettre dans l'ordre et trouver un titre à chaque étape. (préciser d'attendre la correction avant de coller les images)

A l'aide d'une visionneuse ou d'un smartphone et du site <https://mathix.org/macamdoc/> une des propositions est présentée au tableau par un élève.

➤ **Bilan 1(10')**

Les étapes pour programmer l'audioguide :

1. Stocker, organiser et lire les fichiers MP3 (MP3) ;
2. Acquérir et stocker les identifiants RFID (RFID) ;
3. Programmer la lecture d'un fichier MP3 en fonction du tag RFID détecté (PROG) ;

Les étapes pour fabriquer le couvercle :

4. Dessiner le couvercle de l'audioguide en respectant les contraintes et choisir la machine (CC) ;
5. Modéliser et fabriquer le couvercle (FC).

Chaque équipe doit répartir ces tâches dans un ordre cohérent (ex : impossible ici de programmer sans connaître les identifiants RFID ou de fabriquer le couvercle avant de l'avoir dessiné).

➤ Problématique 2

Comment organiser le travail sur 3 séances pour chaque équipe ?

➤ Mes propositions (15')

Les élèves doivent se répartir les 5 tâches au sein de leur îlot en respectant une contrainte de temps de 3 séances d'une heure chacune.

Exemple de proposition :

	Elève 1 : Elève 2 :	Elève 3 : Elève 4 :
Séance 1	MP3	CC
Séance 2	RFID	FC
Séance 3	PROG	FC

Après validation de l'organisation par l'enseignant, les élèves complètent le Kanban suivant : <http://scrumblr.ca/kanbanRNR> (le professeur doit en amont préparer un Kanban par îlot et fournir les adresses).

À la fin de chacune des séances suivantes, ils devront prendre 2 minutes pour faire évoluer ce Kanban.

➤ Bilan 2(10')

Afin d'organiser la réalisation d'un projet, il faut créer un planning qui permet de positionner dans le temps toutes les tâches du projet. Chaque personne du groupe de travail doit être associée à une tâche pour la réaliser.

Ressources pour le professeur

Ressources pour les élèves

Document_eleve_S2
Ressource S2

Séance 3 – 55 min

À partir de cette séance, les élèves d'une équipe suivent la proposition d'organisation avec deux élèves qui feront « MP3 + RFID + PROG » pendant que les deux autres réaliseront « CC+FC+FC »

	Programmation	Conception-Fabrication
	Elève 1 : Elève 2 :	Elève 3 : Elève 4 :
Séance 3	MP3	CC
Séance 4	RFID	FC
Séance 5	PROG	FC

ÉLÈVES EN PROGRAMMATION

L'activité à effectuer par les élèves est simple et guidée. Cela permet à l'enseignant de centrer son aide sur la partie conception-fabrication.

➤ À Prévoir avant la séance

L'enseignant place 3 fichiers audios en lecture seule dans un dossier accessible par tous les élèves.

L'enseignant fournit une carte micro SD et un lecteur de carte à chaque îlot.

➤ Problématique

« Comment stocker les enregistrements audios sur une carte Micro SD pour qu'ils puissent être lus par le lecteur MP3 ? »

➤ Mes investigations

Activité 1 : (10')

Les élèves doivent créer un dossier nommé 01 dans la carte SD, copier 3 fichiers audios dans ce dossier et les renommer 001, 002 et 003.

Activité 2 : (10')

Les élèves doivent compléter un algorithme pour tester le bon fonctionnement du lecteur MP3 et le classement correct des fichiers audios.

Validation de l'activité 2 par le professeur pour pouvoir passer à l'activité 3

Correction de la partie à compléter

Répéter indéfiniment

Si le bouton A est pressé

Alors lire le fichier 1 dans le dossier 1

Si le bouton B est pressé

Alors lire le fichier 2 dans le dossier 1

Si le logo est pressé

Alors lire le fichier 3 dans le dossier 1

Activité 3 : (10')

Les élèves doivent ouvrir le lien suivant et compléter le programme en respectant leur algorithme : <https://makecode.microbit.org/7jW6yY9zCV9e>

Les élèves doivent ensuite téléverser leur programme dans la carte Micro:bit et le tester. Si leur test n'est pas concluant, ils doivent s'appuyer sur un protocole pour identifier leur erreur.

ÉLÈVES EN CONCEPTION - FABRICATION

➤ Problématique

Comment fabriquer le couvercle pour qu'il s'emboîte parfaitement dans le boîtier, pour qu'il puisse facilement être monté et démonté et qu'il évoque le harcèlement ou le consentement ?

➤ Investigation

Activité 1 (20') :

Les élèves s'appuient sur une vue en 3D, une vue de dessus avec cotation et un diagramme des exigences pour identifier les contraintes à respecter pour la réalisation du couvercle de l'audioguide.

Les élèves travaillent en équipe sur leur îlot et l'enseignant circule de groupe en groupe pour les guider.

Dimensions :

Longueur : $161\text{mm} - 0,2\text{mm} = 160,8\text{ mm}$

Largeur : 81mm – 0,2 mm = 80,8 mm
Ajustement du couvercle : jeu de 0,2 mm

Fixer le couvercle : quatre trous Ø2mm placés à 1,9mm de chaque bord.
Enlever le couvercle : une encoche de 10mm x 2mm
Esthétique : texte ou dessin évoquant l'exposition

Les élèves doivent ensuite réaliser le dessin à l'échelle 1 de leur couvercle en indiquant les cotations.

Sur cette vue doit aussi figurer leur texte et/ou leur dessin qui évoque le thème de l'exposition.

Activité 2 (10') :

Les élèves ont déjà utilisé les machines du laboratoire en 5^{ème}.

En fonction des machines disponibles dans l'atelier de fabrication collaboratif, les élèves vont choisir un procédé de réalisation pour fabriquer leur couvercle. En s'aidant de la ressource, ils vont pouvoir comparer les procédés et en fonction des différentes réalisations (matériau désiré, couleur ou non, relief, etc) ils vont pouvoir identifier celui qui leur semble adapté.

FIN DE SÉANCE EN CLASSE ENTIÈRE

➤ **Revue de projet (10')**

Un des élèves qui a travaillé sur la programmation vient au tableau. Il branche l'audioguide sur des enceintes. Il projette son programme au tableau et le décrit en faisant fonctionner l'audioguide.

➤ **Bilan (15')**

Avant de réaliser un programme informatique, il faut écrire un algorithme.

Algorithme : est une suite d'instructions assez simples pouvant être exécutées par une machine.

Instruction conditionnelle : permet d'exécuter une séquence d'instructions que si une condition est vraie.

Exemple : algorithme de l'alarme du collègue

Répéter indéfiniment
Si mouvement détecté (instruction conditionnelle)
 Alors allumer la sonnerie
 Attendre 1 min
Sinon (instruction conditionnelle)
 Éteindre la sonnerie

Ressources pour le professeur

Une carte micro SD
Un lecteur de carte SD
3 fichiers MP3

Ressources pour les élèves

Document_eleve_S3_CC
Ressource S3_CC
Document_eleve_S3_MP3
Ressource_S3_MP3

Séance 4 – 55 min

➤ **Rappel de la séance précédente (5')**

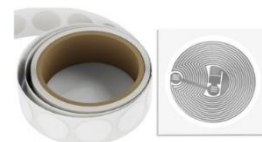
L'enseignant interroge les élèves en classe entière pour savoir quelles étapes de programmation et de fabrication ont été effectuées lors de la dernière séance. Il demande ensuite quelle est la prochaine étape à réaliser par les équipes aujourd'hui.
Puis chaque partie d'ilot réalise ses activités.

ÉLÈVES EN PROGRAMMATION (RFID)

➤ À Prévoir dès le début

L'enseignant place 3 tags RFID sur chaque ilot numérotés de 1 à 3.
Indiquer le numéro de l'ilot sur les tags pour éviter les confusions par la suite.

Distribuer à chaque ilot un système comprenant la carte microbit son shield et le lecteur RFID déjà câblé.



➤ Problématique

« Comment faire pour que l'audioguide lise l'identifiant de chaque tag RFID afin de le stocker et de l'affecter à une affiche et un fichier son ? ».

➤ Investigation

Activité 1 : (20')

Objectif : lire sur le port série de l'ordinateur les identifiants unique (ID) de chaque Tag RFID afin de les stocker dans un fichier.

L'enseignant explique à la moitié de la classe au tableau le fonctionnement du programme permettant de lire l'ID de chaque tag RFID et d'écrire cet ID sur le port série de l'ordinateur. Il fait une démonstration au tableau pour montrer aux élèves comment exporter ensuite le fichier au format CSV.

Cette explication permet de commencer à aborder la notion de variable qui sera revue par la suite.

Les élèves suivent les consignes du document ressource séance 4 RFID

Activité 2 : (15')

Objectif : Créer une collection de données pour affecter chaque identifiant RFID à une affiche et un fichier audio.

Les élèves doivent ouvrir leur fichier CSV avec LibreOffice Calc et le modifier pour qu'il ressemble à celui-ci.

Description de l'affiche	Numéro du tag RFID	Identifiant (ID) du tag RFID	Nom du fichier mp3
	1	639460437077	001.mp3
	2	498582219869	002.mp3
	3	156645780576	003.mp3

Les élèves doivent déjà avoir vu en 5^{ème} les notions de descripteurs, objets et collection mais l'enseignant peut circuler dans les groupes pour rappeler ces connaissances et aider les élèves pour les bordures du tableau ou ajouter une trame de fond.

ÉLÈVES EN CONCEPTION – FABRICATION (FC)

➤ À prévoir avant la séance

L'enseignant est libre d'utiliser le logiciel de son choix. [Onshape](#) peut s'avérer judicieux.

L'enseignant se crée un compte éducation gratuit. Soit les élèves disposent d'une adresse mail dans leur ENT, soit l'enseignant crée une adresse mail par ilot en utilisant [Mailo éducation](#) (cela permet de créer des adresses mail qui ne peuvent pas être utilisables par les élèves car chaque message reçu ou envoyé arrive dans la boîte mail de l'enseignant).

➤ **Problématique**

Comment fabriquer le couvercle pour qu'il s'emboîte parfaitement dans le boîtier ?

➤ **Investigation**

Activité 1 (30') :

Les élèves doivent modéliser leur couvercle avec le logiciel choisi.

Quand le professeur est disponible après le lancement de la partie programmation, il peut faire un rappel sur l'utilisation de quelques fonctions du logiciel de modélisation.

En fonction de la machine du laboratoire choisie à la séance précédente, les élèves exportent leur fichier en STL (impression 3D) ou en DXF (découpe laser ou fraiseuse à commande numérique).

Activité 2 (20') :

L'enseignant fait réaliser les couvercles en proposant d'utiliser tous les moyens disponibles (un seul procédé par équipe), et en demandant de comparer les temps de fabrication ainsi que la qualité de pièce obtenue.

FIN DE SÉANCE EN CLASSE ENTIÈRE

➤ **Revue de projet (5')**

Un élève du groupe « Programmation » vient présenter son travail au tableau en « scannant » en direct les tag RFID puis en montrant ses données structurées.

➤ **Bilan (10')**

Pour exploiter des données (texte, image, vidéo, nombre, etc), il faut les stocker, les classer et les ordonner.

On parle de **données** structurées quand celles-ci sont organisées et classées en vue de faciliter leur traitement.

Une **collection** regroupe des **objets** classés par des **descripteurs**. Informatiquement, ils sont regroupés dans un fichier dont le format permet de facilement effectuer des opérations de tri ou de recherche.

Ressources pour le professeur

3 tags RFID numérotés au feutre indélébile.
Fichier câblage

Ressources pour les élèves

Document_eleve_S4_RFID
Ressource_S4_RFID
Document_eleve_S4&S5_FC
Ressource S4&S5_FC

Séance 5 – 55 min

➤ Rappel de la séance précédente (5')

L'enseignant interroge les élèves en classe entière pour savoir quelles étapes de programmation et de fabrication ont été effectuées lors de la dernière séance. Il demande ensuite quelle est la prochaine étape.

Puis chaque partie d'îlot réalise ses activités.

ÉLÈVES EN PROGRAMMATION

➤ Problématique

Comment faire pour que l'audioguide lise un fichier audio différent en fonction de l'affiche détectée ?

➤ Investigation

Activité 1 : (10')

Les élèves doivent compléter un algorithme qui permet de lire le fichier audio correspond au tag RFID. Pour cela, ils doivent en premier lieu ouvrir le fichier ODS enregistré lors de la dernière séance pour avoir les identifiants de leur tags RFID.

L'enseignant circule dans les îlots pour valider les algorithmes (correction ci-dessous)

Au démarrage

Initialiser le lecteur RFID

Fixer le volume à 20

Répéter indéfiniment

Définir la variable « Tag RFID » = à l'ID lu par le lecteur RFID

Si variable « Tag RFID » = « inscrire l'ID du 1^{er} tag RFID »

Alors lire le fichier MP3 1 dans le dossier 1

Si variable « Tag RFID » = « inscrire l'ID du 2^{ème} tag RFID »

Alors lire le fichier MP3 2 dans le dossier 1

Si variable « Tag RFID » = « inscrire l'ID du 3^{ème} tag RFID »

Alors lire le fichier MP3 3 dans le dossier 1

Activité 2 : (20')

Les élèves doivent ensuite ouvrir le lien suivant

https://makecode.microbit.org/_A1x2cjWVAhAD compléter le programme, le téléverser et le tester.

La correction du programme https://makecode.microbit.org/_3zePVCDUMLj2. Il faut s'assurer que les élèves ont bien copié/collé leurs propres identifiants de tags RFID et non ceux du voisin ou de l'exemple.

ÉLÈVES EN FABRICATION

(suite de ce qui a été débuté à la séance précédente)

Activité 2 (30') :

L'enseignant fait réaliser les couvercles en proposant d'utiliser tous les moyens disponibles (un seul procédé par équipe), et en demandant de comparer les temps de fabrication ainsi que la qualité de pièce obtenue.

FIN DE SÉANCE EN CLASSE ENTIÈRE

➤ Revue de projet (10')

Penser à changer d'élève à chaque séance

Un élève du groupe « Fabrication » vient expliquer son travail au tableau. Il s'appuie sur un document numérique présentant le croquis, la modélisation 3D et le couvercle fabriqué. Il explique avec quelle machine il a réalisé sa pièce et pourquoi il a fait ce choix.

Un élève du groupe « Programmation » vient expliquer son travail au tableau. Il projette son programme et branche l'audioguide sur les enceintes de l'enseignant. Il « scanne » ses 3 tags RFID pour lire les 3 fichiers MP3.

➤ **Bilan (10')**

Pour réaliser une pièce, on choisit le procédé de réalisation en fonction de plusieurs critères : matériau utilisé, forme de la pièce, temps de fabrication, durabilité, etc.

La fabrication additive ajoute de la matière pendant le processus de réalisation. Exemple : une imprimante 3D ajoute des couches de PLA. Cela permet de concevoir des formes très complexes, mais avec un temps de réalisation conséquent. Les réglages afin d'obtenir une pièce résistante peuvent être compliqués.

La fabrication soustractive enlève de la matière en gravant, en perçant ou en découpant. La durée de fabrication est rapide, mais il y a souvent davantage de pertes de matières premières. Avec ce procédé, certaines pièces sont difficilement réalisables ou non réalisables (exemple : une demi-sphère).

Pour remplacer une pièce, il faut que le procédé d'assemblage choisi soit démontable (exemple : le système vis-écrou) donc non-fixe (exemple : collage, soudure).

Ressources pour le professeur

Correction programme :

https://makecode.microbit.org/_3zePVCDUMLj2

Ressources pour les élèves

Document_eleve_S5_PROG

Document_ressource_S3_CC

Document_eleve_S4&S5_FC

Ressource S4&S5_FC

Séance 6 – 55 mn - Séance de structuration des connaissances.

Cette séance permet de revenir sur les activités de programmation et de conception-fabrication, il est utile de revoir ce qui a été réalisé par chaque élève pour leur permettre -si besoin - de finaliser une tâche mais aussi pour formaliser les connaissances des 3 séances précédentes.

Dans un premier temps (20 mn) l'enseignant peut organiser la vérification et la finalisation de certaines activités, les élèves peuvent s'aider dans une même équipe pour vérifier le travail fait et si besoin celui à terminer.

Dans un second temps (15 mn) l'enseignant organise le moment de formalisation. Il distribue les fiches synthèse 2 et 3 :

- Le vocabulaire et le traitement des données
- Les moyens de production

Les fiches sont lues et commentées, les points importants sont soulignés.

Pour finir la séance et afin de décontextualiser les connaissances apprises, trois fiches d'exercices portant sur d'autres OT sont à réaliser (20 mn).

L'enseignant se déplace d'ilot en ilot pour guider et corriger les élèves. Les premiers à terminer ont le droit de corriger et valider le travail de leurs camarades.

Ressources pour le professeur

Ressources pour les élèves

Synthèse_2

Synthèse_3 (page 1 et 2)

Exercices_2

Exercices_3

Séance 7 – 55 min

Prévoir d'enregistrer des fichiers sons dans chaque audioguide avec des niveaux sonores différents et inadaptés car trop forts ou trop faibles ou qui varient dans l'écoute d'un extrême à l'autre

Chaque équipe dispose d'un audioguide.

➤ Mise en situation (5')

Faire utiliser l'audioguide sans réglage du volume sonore,

L'enseignant demande après la manipulation « Que pensez-vous du message écouté ? »

Les réponses doivent être « message trop fort » ou « message trop faible » ou « message inaudible par moment »...

Cette mise en situation permet de mettre en évidence que chaque utilisateur possède une ouïe différente et qu'il faut en tenir compte. Chaque modèle de casque produit un volume sonore différent. Un niveau sonore trop élevé peut être dangereux pour l'audition.

Il est donc nécessaire de pouvoir régler le volume de l'audioguide.

➤ Problématique (5')

En faisant dialoguer les élèves en classe entière, l'enseignant fait émerger la problématique qui sera notée dans le cahier :

Comment ajouter une nouvelle fonctionnalité pour que chaque utilisateur puisse régler le volume sonore de l'audioguide ?

➤ Proposition (4')

Chaque élève écrit sa ou ses propositions puis un bilan oral est organisé.

Le professeur peut aider en faisant remarquer qu'il existe de nombreuses solutions sur des objets du quotidien comme un simple poste de radio possède un bouton rotatif, un smartphone possède un bouton haut et un bouton bas.

➤ Choix de la solution technique (1')

La réponse (un potentiomètre rotatif) est notée dans le cahier.

L'enseignant distribue un potentiomètre et un câble grove/duPont à chaque ilot.

➤ Organisation (5') :

L'enseignant fait dialoguer les élèves pour faire émerger que le potentiomètre n'est pas ergonomique pour l'utilisateur. Il faut donc fabriquer un bouton pour le faire varier plus facilement.

En parallèle, il faut programmer une nouvelle fonctionnalité afin d'analyser les données acquises par le potentiomètre et les encoder pour faire varier le volume sonore.

Les élèves doivent se répartir les tâches en inversant les activités par rapport aux séances précédentes. Faire compléter le tableau dans le cahier

Programmation	Fabrication du bouton
Élèves	Élèves
Séance 7 SON 1	Séance 7 CB
Séance 8 SON 2	Séance 8 FB

ÉLÈVES EN PROGRAMMATION

➤ Investigation (25')

Les élèves qui sont dans la partie programmation doivent commencer par brancher le potentiomètre sur le shield dans l'audioguide. Il s'appuie sur un schéma de câblage.

A l'aide d'un voltmètre, les élèves mesurent la tension continue aux bornes de la broche P2 (V : P2, COM : GND).

Vmin = 0V

Vmax = 3,3V

En isolant le groupe « Programmation », l'enseignant explique que cette nouvelle donnée acquise par l'audioguide est une grandeur analogique. Cependant, le processeur de la carte programmable ne peut traiter que des grandeurs numériques (**une suite de 0 et de 1**).

Il faut donc **encoder cette grandeur analogique en grandeur numérique**.

Les élèves doivent donc reproduire le bout de code suivant afin de lire sur le port série la valeur lue par le microcontrôleur sur la broche P2.

```
toujours
série écrire valeur "Valeur" = lire la broche analogique P2 ▼
```

Valeur min = 0

Valeur max = 1023

En s'appuyant sur le tableau d'aide du document ressource, les élèves doivent en déduire sur combien de bits est encodée cette donnée.

La donnée peut prendre 1024 valeurs. $2^{10} = 1024$. La donnée est donc encodée sur 10 bits.

ÉLÈVES EN CONCEPTION - FABRICATION

➤ Mise en situation (10')

L'enseignant isole le groupe « Fabrication ».

En projetant plusieurs vues cotées du potentiomètre, il explique aux élèves le méplat, les cotations à prendre en compte avec un jeu de 0.2mm et l'ergonomie du bouton à réaliser.

➤ Problématique (5')

L'enseignant fait dialoguer les élèves pour faire émerger la problématique suivante qui est notée dans le cahier :

Comment fabriquer un bouton permettant de faire facilement tourner le potentiomètre ?

➤ Investigation (10')

Les élèves doivent se connecter à Onshape et modéliser leur solution.

EN CLASSE ENTIÈRE

➤ Bilan (10')

Tous les appareils numériques (smartphone, ordinateur, console, etc) possèdent un processeur ou un microcontrôleur qui ne peut traiter que des données numériques.

Les grandeurs analogiques doivent donc être encodées en code binaire sous forme de bits.

Bit : élément minimum d'information ne pouvant prendre que deux valeurs 0 ou 1.

Octet : unité d'information de huit bits, c'est-à-dire un ensemble de huit chiffres binaires pouvant prendre uniquement les valeurs 1 ou 0.

Une donnée encodée sur un **octet** soit **huit bits** peut prendre $2^8=256$ valeurs possible de 0 à 255.

Ressources pour le professeur

Ressources pour les élèves

Document_eleve_S7_SON1

Document_eleve_S7_FB

Ressource S7_SON1

Séance 8 – 55 min

➤ Rappel de la séance précédente (5')

L'enseignant interroge les élèves en classe entière pour rappeler ce qui a été vu à la séance précédente pour le groupe « Programmation » et le groupe « Fabrication ».
Chaque partie d'ilot réalise ensuite ses activités.

EN PROGRAMMATION

➤ Mise en situation (10')

L'enseignant isole le groupe « Programmation ». Il projette au tableau le site Makecode. Il explique qu'il faut maintenant ajouter une nouvelle séquence d'instruction au programme pour pouvoir régler le volume sonore. Cette séquence d'instruction doit pouvoir s'exécuter en continu et en parallèle.

Le bloc d'instruction qui gère le volume du lecteur MP3 peut varier de 0 à 30.

Il faut donc « convertir » les valeurs de 0 à 1023 à des valeurs de 0 à 30.

En programmation, la fonction **map()** permet de faire cela. Sous MakeCode, le bloc d'instruction qui réalise cette fonction se nomme « **Projeter** ».

➤ Problématique (5')

L'enseignant fait dialoguer les élèves pour faire émerger la problématique suivante qui est notée dans le cahier :

Comment programmer l'audioguide pour que les valeurs acquises par le potentiomètre (0 à 1023) soient encodées pour faire varier le volume entre 0 et 30 ?

➤ Investigation

Activité 1 (15') :

Les élèves en groupe doivent écrire l'algorithme de la nouvelle fonctionnalité.

La consigne précise qu'ils doivent définir 2 variables nommées Volume1 et Volume2.

« Volume1 » doit prendre la valeur acquise par le potentiomètre.

« Volume2 » doit correspondre à la valeur de « Volume1 » encodée de 0 à 30.

L'enseignant circule dans les ilots et doit valider l'algorithme pour que les élèves passent à l'activité 2.

Répéter indéfiniment

Définir la variable « Volume1 » à la valeur lue sur la broche analogique P2

Définir la variable « Volume2 » à projeter « Volume1 » de 0 et 1023 à 0 et 30

Fixer le volume du lecteur MP3 à « Volume2 »

Activité 2 (10') :

Les élèves ouvrent le lien suivant : https://makecode.microbit.org/_aWkP7hgLc2uu et complètent le programme pour ajouter la nouvelle fonctionnalité.

Ils téléversent le programme dans la carte Micro:bit et le teste.

EN FABRICATION

➤ Mise en situation (5')

L'enseignant isole le groupe « Fabrication » et les fait dialoguer pour qu'ils choisissent la machine adaptée à la fabrication de leur bouton.

Vu la forme de leur pièce, seule l'impression 3D est possible dans le laboratoire de technologie.

La réponse est notée dans le cahier :

Le bouton sera imprimé en 3D par ajout de matière car il n'est pas possible d'usiner une demi-sphère avec la découpe laser ou la fraiseuse à commande numérique.

➤ **Activité 1 (10')**

Les élèves se connectent à Onshape et exportent leur pièce au format STL. Ils l'enregistrent dans un dossier partagé.

L'enseignant ouvre les fichiers dans le slicer. Il projette au tableau et fait dialoguer les élèves pour déterminer la position du bouton afin d'éviter les supports, le taux de remplissage, etc. La petite taille des boutons permet de lancer l'impression de toutes les productions élèves en même temps.

➤ **Activité 2 (20')**

Pendant l'impression, les élèves réalisent un document numérique avec différentes vues cotées de leur bouton et une photo de l'imprimante 3D en fonctionnement.

Ce document servira de support pour expliquer leur travail au groupe « Programmation ».

EN CLASSE ENTIÈRE

➤ **Bilan (15')**

L'utilisation de variables dans un algorithme est obligatoire quand les données varient comme par exemple la valeur acquise par un capteur.

Variable : peut être considérée comme une boîte vide dans laquelle on place une donnée qui peut varier.

Les entrées et sorties (I/O) sont des éléments essentiels en programmation qui permettent à un programme d'interagir avec le monde extérieur.

Il est essentiel de savoir sur quelles broches du microcontrôleur sont branchés les capteurs (entrée) et actionneurs (sortie) pour l'indiquer dans le programme. Pour le programme de l'audioguide, le potentiomètre (entrée) est branché sur P2 et le lecteur MP3 (sortie) est branché sur P0 et P1.

Ressources pour le professeur

<https://makecode.microbit.org/73Wax55MpVz1>

Ressources pour les élèves

<https://makecode.microbit.org/aWkP7hgLc2uu>

Document_eleve_S8 SON2

Ressource S8 SON2

Document_eleve_S8 FB

Séance 9 – 55 minutes

Structurer les connaissances

La fiche synthèse 4 et la 3^{ème} page de la fiche synthèse 3 sont distribuées aux élèves :

- Les instructions conditionnelles
- Les variables
- Les entrées sorties dans un programme
- L'encodage binaire

Les documents sont lus et les points importants sont soulignés.

Pour décontextualiser les connaissances apprises, trois fiches d'exercices portant sur d'autres OT sont à réaliser.

L'enseignant se déplace d'ilot en ilot pour guider et corriger les élèves. Les premiers à terminer ont le droit de corriger et valider le travail de leurs camarades.

Ressources pour le professeur

Ressources pour les élèves

Synthèse :

	Synthèse_4 Synthèse_2 (3 ^{ème} page) Fiche d'exercices : Exercices_4 Exercices_5 Exercices_6 Exercices_7
--	--