

CYCLE 4

Projet classe CHAMS – Une classe au frais...  
**Programmation des systèmes techniques**

NIVEAU  
QUATRIÈME

Après avoir imaginé, dimensionné et fabriqué les différents éléments de la maquette, les élèves abordent ici la phase de programmation et de pilotage des systèmes techniques de refroidissement de la salle de classe.

Répartis en groupe, ils programment les différents dispositifs (brise-soleil, brasseurs d'air, mur végétal) à l'aide d'une programmation par blocs, puis développent une application mobile permettant de les piloter à distance.

Cette séquence permet aux élèves de comprendre le fonctionnement des systèmes automatisés et connectés, en mobilisant une démarche complète intégrant programmation, interaction capteurs/actionneurs et interface utilisateur.

Les notions de programmation et de conception d'IHM ont déjà été travaillées en cours de technologie durant l'année scolaire. Les pré requis de manipulation des logiciels ardublocks et App Inventor sont acquis.

Programmes TECHNOLOGIE

### Thème 3 - Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser

Compétences	Connaissances
<b>3.3 Concevoir, écrire, tester et mettre au point un programme</b>	
Modifier un algorithme permettant de répondre au besoin ou au problème posé	Programmation graphique par blocs
Réaliser et mettre au point un programme commandant un système réel incluant éventuellement une interaction entre un humain et une machine	-entrées ou sorties d'un programme (données issues par exemple de capteurs IHM et sorties pouvant être en lien avec un actionneur, fichiers).

## PROPOSITION DE DÉROULEMENT DE LA SÉQUENCE

### Séance 1 – Programmation avec carte Arduino et boutons poussoirs - 2 heures

#### 1. Mise en situation – 10 min

**Objectif** : Automatiser et piloter à distance :

- L'ouverture/fermeture des brise-soleil
- La mise en marche des brasseurs d'air
- L'arrosage du mur végétal

Les élèves doivent désormais rendre fonctionnels les systèmes conçus précédemment :

- groupe 1 : brise-soleil (moteur pas à pas) ;
- groupe 2 : brasseurs d'air (moteurs + vitesses) ;
- groupe 3 : mur végétal (pompe + capteur de niveau d'eau + affichage d'alerte).

Il est possible de maintenir les groupes définis lors de la séquence précédente ou de modifier les groupes, chaque élève devant maîtriser à ce stade l'ensemble du projet.

L'enseignant rappelle la notion d'objets connectés.

## 2. Problématique posée : Comment programmer un système technique pour automatiser son fonctionnement et le piloter à distance ?

Après un échange avec la classe, la problématique est scindée en deux.

### Problématique 1 : Comment programmer un système technique pour automatiser son fonctionnement ? 90 min

Dans ce travail, les élèves doivent programmer leur système avec une commande directe.

#### • Élèves :

Les élèves réalisent un programme en blocs permettant de piloter leur système.

#### Groupe 1 : Brise-soleil :

- Programmer un moteur pas à pas
- Gérer l'ouverture et la fermeture avec deux boutons
- Ajuster précisément le nombre de pas

#### Groupe 2 : Brasseurs d'air :

- Programmer la mise en rotation
- Gérer deux vitesses de fonctionnement
- Ajouter une commande d'arrêt

#### Groupe 3 : Mur végétal :

- Programmer l'arrosage avec temporisation
- Exploiter un capteur de niveau d'eau
- Afficher un message d'alerte sur écran

Les élèves testent, corrigent et améliorent leur programme.

#### • Professeur :

- Guider la programmation en blocs
- Expliquer les notions :
  - ✓ Condition (Si / Alors)
  - ✓ Capteur / actionneur
  - ✓ Temporisation
- Valider les programmes

## 3. Bilan et mise en commun – 20 min

À tour de rôle chaque groupe présente autour de la maquette, sans support, sa démarche et la solution proposée. La classe valide (ou pas) les solutions proposées. En cas de non validation, l'enseignant devra prévoir un temps de remédiation avec le groupe.

**Bilan :** Le capteur est le composant qui réalise l'acquisition d'une grandeur physique (température, luminosité, présence, distance, ...). L'actionneur est le composant qui réalise une action à partir de l'énergie qu'il reçoit. Une interface établit la communication entre tous les composants du système programmable. Elle reçoit les informations des capteurs ou de l'homme, effectue des traitements et envoie des ordres aux actionneurs.

### Ressources pour le professeur

#### Fichiers :

Seance1-1c-  
Programmation\_brise\_soleil\_correction.docx  
Seance1-2c-  
Programmation\_brasseurs\_air\_correction.docx  
Seance1-3c-  
Programmation\_arrosage\_mur\_vegetal\_correction.docx  
Programmes Brasseur air :  
Programme BAP.abp  
Programmes Brise soleil :

### Ressources pour les élèves

#### Fichiers :

Seance1-1-Programmation\_brise\_soleil.docx  
Seance1-2-  
Programmation\_brasseurs\_air.docx  
Seance1-3-  
Programmation\_arrosage\_mur\_vegetal.docx

#### Matériel :

ordinateurs - Logiciel Ardublock  
cartes Arduino

Brise soleil motorise.abp  
Programmes Mur vegetal :  
Alerte niveau d'eau.abp  
Arrosage simple.abp

Maquette brise soleil  
Maquette de brasseurs d'air  
Récipient avec pompe immergée et capteur de liquide

## Séance 2 – Pilotage à distance avec application mobile - 3 heures

### 1. Mise en situation – 10 min

L'enseignant rappelle les travaux de programmation précédent.

**Problématique posée : Comment piloter à distance un système technique à l'aide d'une application mobile ?**

**Organisation des groupes :**

- Groupe 1 : **Brasseurs d'air** (commande de vitesses)
- Groupe 2 : **Brise-soleil** (ouverture / fermeture)
- Groupe 3 : **Mur végétal** (arrosage + alerte niveau d'eau)

### 2. Conception de l'interface – 10 min

• **Élèves :**

- Dessiner l'interface de leur application (papier/crayon)
- Identifier les éléments nécessaires :
  - ✓ Boutons
  - ✓ Zones de texte (labels)
  - ✓ Images
- Réfléchir à l'ergonomie (interface simple et lisible)

• **Professeur :**

- Valider les choix d'interface
- Insister sur la lisibilité et la simplicité
- Faire le lien avec les usages réels (application domotique)

### 2. Réalisation de l'application – 30 min

• **Elèves :**

Avec MIT App Inventor :

- Importer un projet existant (connexion Bluetooth déjà intégrée)
- Créer l'interface graphique :
  - ✓ **Brasseurs d'air** : 3 boutons : vitesse 1 / vitesse 2 / arrêt
  - ✓ **Brise-soleil** : 2 boutons : ouvrir / fermer
  - ✓ **Mur végétal** : 1 bouton arrosage ; 1 zone d'affichage du message

• **Professeur :**

- Accompagner la prise en main d'App Inventor
- Valider les étapes

### 3. Programmation de l'application – 40min

• **Élèves :**

- Programmer les actions associées aux boutons

• **Professeur :**

- Commenter et expliquer la communication Bluetooth
- Aider à comprendre :
  - ✓ Envoi de données
  - ✓ Réception de données
- Aider au débogage

**4. Liaison avec le programme Arduino – 30 min**

• **Élèves :**

Adapter le programme Arduino :

- Lire les données reçues en Bluetooth
- Associer chaque valeur à une action :

• **Professeur :**

- Vérifier la cohérence entre appli et programme
- Aider à corriger les erreurs

**5. Test et validation – 30 min**

• **Élèves :**

- Installer l'application (format APK)
- Connecter le Smartphone (Bluetooth)
- Tester le système complet
- Valider le fonctionnement

• **Professeur :**

- Superviser les tests
- Valider les systèmes
- Aider en cas de dysfonctionnement

**6. Bilan et mise en commun – 30 min**

À tour de rôle, chaque groupe présente autour de la maquette, sans support, sa démarche et la solution proposée. La classe valide (ou pas) les solutions proposées. En cas de non validation, l'enseignant devra prévoir un temps de remédiation avec le groupe.

Toutes les solutions doivent être réunies dans la même application et le même programme. L'enseignant présente la mutualisation à la classe.

**Bilan :** *L'IHM permet à l'utilisateur d'interagir avec la machine. L'interface envoie des commandes et affiche les données des capteurs en temps quasi réel. Le programme embarqué pilote les capteurs et actionneurs. L'IHM et le programme échangent des données via un réseau (Wi-Fi, Bluetooth ou Internet).*

Ressources pour le professeur	Ressources pour les élèves
<p><b>Fichiers :</b>            Programmes Brasseur air :            Commande BAP BT.abp            Programmes Brise soleil :            Commande Brise soleil BT.abp            Programmes Mur vegetal :            Test programme arrosage BT.abp            Programmes complets :            Test programme complet BT.abp</p>	<p><b>Fichiers :</b>            Seance2-1-Commande_BT_Brise_soleil.docx            Seance2-2-Commande_BT_Brasseurs_air.docx            Seance2-3-Commande_BT_arrosage_mur_vegetal.docx</p> <p><b>Ressources :</b>            Application_CHAMS.aia            Images appli</p>

**Synthèse :**

S4-STRUCTURATION.docx

**Matériel :**

Ordinateurs - Logiciel Ardublock  
Cartes Arduino + cartes Bluetooth