



Pistes pédagogiques

Séquences et séances

CYCLES 2 3 4

TECHNOLOGIE

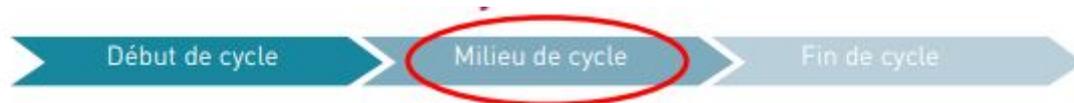
Le projet

Etude d'un éclairage intelligent.

Problématique

M. Grovy maire de la commune d'Izony souhaite faire des économies sur l'éclairage public. Il demande de l'aide aux élèves pour mettre en place un système d'éclairage automatique efficace et économique.

Positionnement du projet dans le cycle



Situation déclenchante possible

Article de journal et reportage vidéo sur un cas concret.

Principe de développement du projet

Le projet, réalisé avec des classes de 4^{ème}, consiste à étudier un éclairage intelligent.

Liste des séquences et séances sur 9h

Séance 0 - Problématique sociétale : Comment rendre un éclairage public « intelligent » ?

Séquence 1 – Comment limiter la consommation d'énergie d'un éclairage urbain ?

- Séance 1 : Comment identifier les éléments d'un système d'éclairage ?
- Séance 2 : Comment les capteurs et les actionneurs communiquent-ils avec l'interface ?

Séquence 2 – Comment fonctionne un système embarqué ?

- Séance 1 : Comment expliquer que ce lampadaire « intelligent » est un système embarqué ?
- Séance 2 : Comment le technicien doit-il installer et câbler les différents éléments du lampadaire « intelligent » ?

Séquence 3 – Comment circule l'énergie et l'information dans un système ?

- Séance 1 : Comment circule l'énergie dans un lampadaire « intelligent » ?
- Séance 2 : Comment circule les informations dans un lampadaire « intelligent » ?
- **Séance tampon** : Comment programmer une série de trois lampadaires en fonction de la position du piéton ? (Séance à réaliser avec les élèves qui sont en avance).

Séance 0 – problématique : comment rendre un éclairage public « intelligent » ?

Démarche d'investigation

Situation déclenchante

Article de journal « Les Echos » sur la consommation d'un éclairage public.

Journal - Les Echos – le 12/02/2018

Les français consomment-ils trop d'électricité ?

Selon l'Ademe (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie), l'éclairage public représente environ **20 % de la facture globale d'énergie d'une ville**. Un poste de dépenses élevé sur lequel les élus ont pourtant des marges de manœuvre. L'agence de l'environnement apporte depuis février des aides aux petites communes de moins de 2.000 habitants pour diviser par deux leur consommation électrique dans ce domaine.

9 000 000
POINTS LUMINEUX
EN FRANCE

9,3€ / HABITANT / AN
CÔÛT MOYEN
DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC
(PAR COMMUNE + 500 HAB.)

12% DE LA
CONSOMMATION
D'ÉLECTRICITÉ
FRANÇAISE

50% - 75%
POTENTIEL GLOBAL
D'ÉCONOMIES
D'ÉNERGIE



Sources : Les échos et AFE

Problématique

Comment réduire la facture électrique d'un éclairage public ?

Hypothèses des élèves

- Eteindre les lampadaires la nuit
- Mettre un interrupteur
- Les lampadaires s'allument quand la nuit tombe
- Mettre une minuterie
- Installer des capteurs pour détecter les piétons

Hypothèses retenues

- Installer des lampadaires qui ne s'allument que la nuit et lorsqu'ils détectent un piéton : lampadaires intelligents.

Séquence 1 – Comment limiter la consommation d'énergie d'un éclairage urbain ?

Séance 1 – Comment identifier les éléments d'un système d'éclairage ?

Démarche d'investigation

Compétences et connaissances travaillées du programme

Attendus de fin de cycle : *Ecrire, mettre au point et exécuter un programme.*

Domaine du socle : D1.3-Langages mathématiques, scientifiques et informatiques. D2-Les méthodes et outils pour apprendre.	Compétences de technologie : <ul style="list-style-type: none"> IP2.3 - Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs. 	Connaissances: -Capteur, actionneur, interface.	
Critères des objectifs d'apprentissages de la séance	-je sais reconnaître et classer des composants suivant s'ils sont des capteurs et/ou des actionneurs et/ou des interfaces.	N1	Non atteint
	-je sais repérer et nommer les capteurs et/ou actionneurs et/ou l'interface dans un système.	N2	Partiellement atteint
	-et je sais expliquer le fonctionnement des capteurs et/ou actionneurs et/ou l'interface dans un système et les liens entre eux.	N3	Objectif atteint
	-et je sais choisir un capteur et/ou actionneur et/ou une interface pour répondre aux besoins d'un cahier des charges.	N4	Objectif dépassé

Situation déclenchante

Nous allons aider le maire à identifier les éléments du système d'éclairage.

Problématique

Qu'est-ce qu'un capteur ? Qu'est-ce qu'un actionneur ?

Hypothèses des élèves

- Un capteur sert à détecter quelque chose
- Un actionneur fait une action

Hypothèses retenues

- Un capteur réalise l'acquisition d'une grandeur physique : présence d'un piéton
- Un actionneur réalise une action : éclairer

Activités des élèves

Activités des élèves	Ressources associées
Niveaux N1&N2 : <ul style="list-style-type: none"> • Définir capteurs, actionneurs et interface 	<ul style="list-style-type: none"> • Vidéo : Capteurs-Actionneurs-Interface.
Niveaux N3&N4 : <ul style="list-style-type: none"> • Identifier et choisir les éléments possibles pour le système 	<ul style="list-style-type: none"> • Malette Arduino • Dossier ressource sur la mallette Arduino Grove

Structuration des connaissances

- [IP2-3-C6 MF - Capteurs, actionneurs et interface.](#)

Séance 2 – Comment les capteurs et les actionneurs communiquent-ils avec l'interface ?

Démarche de résolution de problème

Compétences et connaissances travaillées du programme

Attendus de fin de cycle : Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet.

Domaine du socle : D4-Les systèmes naturels et les systèmes techniques.	Compétences de technologie :	Connaissance:	
	<ul style="list-style-type: none">• MSOST1.6 - Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.	-Principe de fonctionnement d'un capteur, d'un codeur, d'un détecteur.	
Critères des objectifs d'apprentissages de la séance	-je sais reconnaître et nommer des capteurs et/ou des codeurs et/ou des détecteurs.	N1	Non atteint
	-et je sais expliquer les différences entre un capteur et/ou un codeur et/ou un détecteur.	N2	Partiellement atteint
	-et je sais utiliser un capteur et/ou un codeur et/ou un détecteur et indiquer la grandeur physique ainsi que son unité mesurée.	N3	Objectif atteint
	-et je sais choisir un capteur et/ou un codeur et/ou un détecteur suivant une grandeur physique à mesurer.	N4	Objectif dépassé

Situation déclenchante

Nous allons aider le maire à comprendre les éléments du système d'éclairage et sa structure.

Problématique

Comment les capteurs et les actionneurs communiquent-ils avec l'interface ?

Hypothèses des élèves

- Avec les fils électriques
- Avec des programmes
- Grâce à des logiciels
- Grâce aux WIFI

Hypothèses retenues

- Les capteurs et les actionneurs communiquent avec l'interface grâce à des signaux électriques.

Activités des élèves

Activités des élèves	Ressources associées
----------------------	----------------------

Cycle 4 – Technologie – Une commune éco-responsable

<p>Niveaux N1&N2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifier les entrées / sorties de l'interface (shield) 	<ul style="list-style-type: none"> Malette Arduino Dossier ressource sur l'interface Arduino Uno + Shield. à faire
<p>Niveaux N3&N4 :</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifier les types de signaux et les associer aux éléments de la maquette 	<ul style="list-style-type: none"> Malette Arduino. Vidéo : principe de fonctionnement d'un capteur. lien à faire

Structuration des connaissances

- [MSOST 1-6-C2 D - Principe de fonctionnement d'un capteur](#)

Séquence 2 – Comment fonctionne un système embarqué ?

Séance 1 – Comment expliquer que ce lampadaire « intelligent » est un système embarqué

Démarche de résolution de problème

Compétences et connaissances travaillées du programme

Attendus de fin de cycle : Ecrire, mettre au point et exécuter un programme.

Domaine du socle :	Compétences de technologie :	Connaissance:	
<p>D1.3-Langages mathématiques, scientifiques et informatiques.</p> <p>D2-Les méthodes et outils pour apprendre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> IP2.3 - Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs. 	-Systèmes embarqués.	
Critères des objectifs d'apprentissages de la séance	-Je sais définir un système embarqué et indiquer leur rôle à partir d'exemples.	N1	Non atteint
	-Je sais identifier et expliquer le rôle des composants systèmes embarqués.	N2	Partiellement atteint
	-et je sais expliquer le fonctionnement d'un système embarqué et les interactions entre ses composants.	N3	Objectif atteint
	-et je sais expliquer comment mettre en oeuvre un programme pour un système embarqué pour gérer ses capteurs et actionneurs.	N4	Objectif dépassé

Situation déclenchante

Vidéo reportage SDEC Energie – Mairie d'Equay-sur-Seulles

Cycle 4 – Technologie – Une commune éco-responsable

Problématique

Nous devons expliquer au maire que ce lampadaire intelligent est un système embarqué.

Hypothèses des élèves

- Le lampadaire se déplace.

Hypothèses retenues

- C'est un système électronique et informatique autonome capable de réagir en temps réel.

Activités des élèves

Activités des élèves	Ressources associées
Niveaux N1&N2 : <ul style="list-style-type: none">• Identifier les éléments d'un système embarqué	<ul style="list-style-type: none">• Vidéo ressource : système embarqué début cycle.• Liste des éléments du lampadaire intelligent.• Animation Tactileo : système embarqué.
Niveaux N3&N4 : <ul style="list-style-type: none">• Comment fonctionne un système embarqué ?	<ul style="list-style-type: none">• Vidéo ressource : système embarqué fin de cycle.• Malette Arduino.

Structuration des connaissances

- [IP 2-3-C4 D - Système embarqué.](#)
- [IP 2-3-C4 MF - Système embarqué.](#)

Séance 2 – Comment le technicien doit-il installer et câbler les différents éléments du lampadaire « intelligent » ?

Démarche de résolution de problème

Compétences et connaissances travaillées du programme

Attendus de fin de cycle : Réaliser, de manière collaborative, le prototype d'un objet communicant.			
Domaine du socle : D4-Les systèmes naturels et les systèmes techniques.	Compétences de technologie :	Connaissance:	
	<ul style="list-style-type: none">• DIC2.1 - Réaliser, de manière collaborative, le prototype d'un objet pour valider une solution.	-Prototypage rapide de structures et de circuits de commande à partir de cartes standard.	
Critères des objectifs d'apprentissages de la séance	- Je sais identifier et définir le prototype du lampadaire et décrire ses composants.	N1	Non atteint
	-et je sais décrire et expliquer comment est réalisé, avec quel matériel, le prototype du lampadaire.	N2	Partiellement atteint
	-et je sais réaliser une partie du prototype du lampadaire à partir de cartes standard.	N3	Objectif atteint
	-Je sais valider une nouvelle solution en réalisant une modification de la structure du prototype du lampadaire.	N4	Objectif dépassé

Cycle 4 – Technologie – Une commune éco-responsable

Attendus de fin de cycle : Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet

Domaine du socle : <i>Non inclus dans les domaines du socle.</i>		Compétences de technologie :		Connaissance:	
		<ul style="list-style-type: none"> MSOST1.7 - Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant. 		-Notions d'écart entre les attentes fixées par le cahier des charges et les résultats de l'expérimentation.	
Critères des objectifs d'apprentissages de la séance	-je sais définir un qu'est un écart entre les attentes du cahier des charges et les résultats de l'expérimentation, et reconnaître un écart sur un prototype.	N1	Non atteint		
	-et je sais citer et expliquer les différents types d'écarts que l'on peut observer entre les attentes fixées par le cahier des charges et le prototype réalisé.	N2	Partiellement atteint		
	-et je sais interpréter le résultat expérimental sur un prototype et indiquer l'écart découverte entre les attentes fixées par le cahier des charges et le résultat de l'expérimentation.	N3	Objectif atteint		
	-et je sais tirer des conclusions des écarts et argumenter une solution pour réduire l'écart entre les attentes fixées par le cahier des charges et les résultats de l'expérimentation.	N4	Objectif dépassé		

Situation déclenchante

La mairie reçoit un colis avec l'ensemble du matériel à installer sur le lampadaire existant.

Problématique

Comment le technicien de la mairie doit-il installer et câbler les différents éléments sur le lampadaire ?

Hypothèses des élèves

Hypothèses retenues

- Relier les différents éléments à l'interface (shield) et au lampadaire.

Activités n°1 des élèves

Activités des élèves	Ressources associées
Niveaux N1&N2 : <ul style="list-style-type: none"> Compléter la maquette en positionnant les capteurs et les actionneurs à partir du CDCF 	<ul style="list-style-type: none"> Maquette du lampadaire existant. Schéma du câblage CDCF (notice d'installation).
Niveaux N3&N4 : <ul style="list-style-type: none"> Câbler les différents éléments sur l'interface 	<ul style="list-style-type: none"> Maquette du système capteurs / actionneurs / interface. Vidéo ressource : Prototypage rapide de circuit de commande.

Structuration des connaissances

- [DIC 2-1-C1 MF - Prototypage rapide de circuit de commande](#)

Problématique

Le technicien teste le système et constate que ça ne fonctionne pas, pourquoi ?

Hypothèses des élèves

- Les branchements sont mal faits
- Il y a plus de pile
- Il est en panne

Hypothèses retenues

- Il y a une erreur dans le programme

Activités n°2 des élèves

Activités des élèves	Ressources associées
Niveaux N1&N2 : <ul style="list-style-type: none">• Constater le problème• Verbaliser le problème et trouver la cause par rapport au CDCF	<ul style="list-style-type: none">• Maquette du lampadaire existant.• Schéma du câblage CDCF (notice d'installation).
Niveaux N3&N4 : <ul style="list-style-type: none">• Proposer une solution• Modifier le programme et valider	<ul style="list-style-type: none">• Maquette du système capteurs / actionneurs / interface.• PC + Mblock.• Algorithme du programme.• Programme incorrect.• Vidéo ressource : prototypage rapide circuit de commande.• Vidéo ressource : notion d'écarts.

Structuration des connaissances

- [MSOST 1-7-C1 MF - Notion d'écarts](#)
-

Séquence 3 – Comment circule l'énergie et l'information dans un système ?

Séance 1 – Comment circule l'énergie dans un lampadaire « intelligent » ?

Résolution de problème

Compétences et connaissances travaillées du programme

Domaine du socle : D1.3-Langages mathématiques, scientifiques et informatiques.		Compétences de technologie :	Connaissance :	
		<ul style="list-style-type: none"> MSOST1.3 - Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet, identifier les entrées et sorties 	-Chaîne d'énergie.	
Critères des objectifs d'apprentissages de la séance	-Je sais identifier une chaîne d'énergie et dire à quoi elle sert.		N1	Non atteint
	-et je sais analyser et expliquer la fonction de chaque bloc fonctionnel d'une chaîne d'énergie fournie.		N2	Partiellement atteint
	-et je sais compléter une chaîne d'énergie, identifier les éléments qui y participent et les associer aux blocs fonctionnels de la chaîne d'énergie.		N3	Objectif atteint
	-et je sais représenter la chaîne d'énergie d'un objet technique en décrivant ses différents blocs et ses entrées et sorties.		N4	Objectif dépassé

Situation déclenchante

Monsieur le maire souhaiterait connaître les énergies mises en œuvre lors de l'utilisation de ce système.

Problématique

Comment circule l'énergie dans le système ?

Hypothèses des élèves

- Electricité,
- Energie solaire,
- Energie éolienne...

Hypothèses retenues

- C'est une chaîne d'énergie dont les fonctions sont : Alimenter, Stocker, Distribuer, Convertir et Transmettre.

Activités des élèves

Activités des élèves	Ressources associées
Niveaux N1&N2 : <ul style="list-style-type: none"> Répondre à une activité Vrai/Faux. 	<ul style="list-style-type: none"> Vidéo : Chaîne d'énergie. Maquette finale avec les lampadaires « intelligents ». Programme correct.
Niveaux N3&N4 : <ul style="list-style-type: none"> Expliquer/Compléter la chaîne d'énergie du système étudié. 	

Structuration des connaissances

- [MSOST-1-3-C3 – Chaîne d'énergie.](#)

Séance 2 – Comment circule les informations dans un lampadaire « intelligent » ?

Démarche de résolution de problème

Compétences et connaissances travaillées du programme

Domaine du socle : D1.3-Langages mathématiques, scientifiques et informatiques.	Compétences de technologie : <ul style="list-style-type: none"> • MSOST1.3 - Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet, identifier les entrées et sorties 	Connaissance : -Chaîne d'information.	
Critères des objectifs d'apprentissages de la séance	-Je sais identifier une chaîne d'information et dire à quoi elle sert.	N1	Non atteint
	-et je sais citer et expliquer la fonction de chaque bloc fonctionnel d'une chaîne d'information fournie.	N2	Partiellement atteint
	-et je sais analyser la structure et le fonctionnement d'un objet et identifier les différents blocs fonctionnels de la chaîne d'information fournie, ainsi que ses entrées et sorties.	N3	Objectif atteint
	-et je sais représenter la chaîne d'information d'un objet technique en décrivant ses différents blocs et ses entrée et sortie.	N4	Objectif dépassé

Situation déclenchante

Monsieur le maire souhaiterait connaître la nature des interactions dans ce système.

Problématique

Comment circule les informations dans le système ?

Hypothèses des élèves

- Signal numérique.
- Par des câbles électriques,
- Sans fils...

Hypothèses retenues

- C'est une chaîne d'information dont les fonctions sont : Acquérir, Traiter et Communiquer.

Activités des élèves

Activités des élèves	Ressources associées
Niveaux N1&N2 : <ul style="list-style-type: none"> • Répondre à une activité Vrai/Faux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vidéo : Chaîne d'information. • Maquette finale avec les lampadaires « intelligents ». • Programme correct.
Niveaux N3&N4 : <ul style="list-style-type: none"> • Expliquer/Compléter la chaîne d'information du système étudié. 	

Structuration des connaissances

- [MSOST-1-3-C4 – Chaîne d'information.](#)
-