

Thème de séquence : Créer une route « Luciole »

Problématique : Comment concevoir un lampadaire intelligent ?

5^{ème}

4^{ème}

3^{ème}

Volet référentiel :

Composantes du S4C	Eléments signifiants observés (lien éduscol)
<input type="checkbox"/> C1.1	4 - Mener une démarche scientifique, résoudre un problème
<input type="checkbox"/> C1.2	4 - Concevoir des objets et systèmes techniques
<input checked="" type="checkbox"/> C1.3	1.3 - Utiliser l'algorithmique et la programmation pour créer des applications simples
<input type="checkbox"/> C1.4	2 - Coopérer et réaliser des projets
Compétences disciplinaires travaillées	Réaliser, de manière collaborative, le prototype de tout ou partie d'un objet pour valider une solution. ---> Domaine 4
	Décrire, en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, la structure et le comportement des objets. ---> Domaine 1 - Composante 3
	Modifier ou paramétrer le fonctionnement d'un objet communicant. ---> Domaine 2

Volet pédagogique :

Eléments de synthèse :	Design Innovation et créativité Représentation de solutions (croquis) Instructions conditionnelles
Piste d'évaluation :	Eclairage automatique
Problématique :	Comment concevoir un lampadaire intelligent ?
Intentions pédagogiques :	Séance 1 : S'approprier les contraintes liées à la conception d'un lampadaire Séance 2 : Modélisation et conception d'une maquette de lampadaire Séance 3 : Programmation d'un éclairage automatique Séance 4 : Lampadaire communicant et route intelligente

Volet organisationnel :

Durée de la séquence : 06h00	
Dispositif :	
<input checked="" type="checkbox"/> Îlot <input type="checkbox"/> ½ groupe <input type="checkbox"/> Classe entière	
Matériel nécessaire :	
- 1 ordinateur pour 2 élèves avec Solidworks et le logiciel Micro :bit - Une imprimante 3D dans le laboratoire - 1 carte micro:bit par îlot avec câble USB - 1 shield Micro:bit grove	- 1 capteur de luminosité grove par îlot - 1 capteur de présence grove par îlot - 1 LED blanche grove par îlot avec 2 fils de 20cm soudés à chaque borne
Séances :	Situations déclenchantes
Séance 1	Lampadaire ou candélabre ?
Séance 2	Comment modéliser un lampadaire ?
Séance 3	Comment économiser de l'énergie avec un éclairage automatique ?
Séance 4	Comment optimiser le fonctionnement des lampadaires d'une rue ?

Séances :

Séance 1	
Problématique : Lampadaire ou candélabre ?	
Compétences disciplinaires associées	Connaissances disciplinaires associées
Associer des solutions techniques à des fonctions. Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux.	Principaux éléments d'un cahier des charges. Innovation et créativité. Design.
Minutage	Déroulement de la séance
0h15	<p>Accueil des élèves</p> <p><i>Au préalable :</i></p> <p>- Le document élève (<i>Lampadaire_S1_design_élève.doc</i>) est distribué.</p> <p>Le professeur projette la photo de la situation problème « Lampadaire ou candélabre ? » (<i>Situation_déclenchante_S1_prof.doc</i>)</p> <p>Le professeur propose aux élèves de donner leur avis de façon individuelle sur l'affirmation qui leur est soumise.</p> <p><i>La réponse doit être rédigée en commençant par : c'est un lampadaire, car... ; c'est un candélabre, car ; je ne sais pas, car...</i></p> <p>Après quelques minutes (5 maximum) le professeur demande à chaque groupe de 4 ou 5 d'écrire une hypothèse en fonction des réponses données.</p> <p>- Chaque groupe ainsi rédige une phrase qui traduit l'avis du groupe.</p> <p><i>Les élèves disposent de 5 minutes maximum pour faire ce travail. Chaque élève du groupe doit avoir recopié la phrase commune sur le document de travail (Lampadaire_S1_design_élève.doc).</i></p> <p>Un élève par groupe lit son hypothèse qui est ensuite notée au tableau par le professeur.</p> <p>Au regard des propositions faites par la classe et après lecture du tableau et commentaire de chaque îlot, le professeur réalise un bilan.</p>
0h05	<p>Lecture du 1^{er} paragraphe du cahier des charges disponible sur le réseau pour chaque îlot :</p> <p><i>Cahier_des_charges_Lampadaire_S1_design.doc</i></p> <p>On demande alors aux élèves d'indiquer le style du lampadaire.</p>
0h15	<p>Les élèves continuent à analyser le cahier des charges</p> <p>Ensuite ils complètent le schéma fonctionnel</p> <p><i>L'objectif est de décoder le cahier des charges et d'identifier les éléments du lampadaire.</i></p>
0h10	<p>En groupe les élèves expriment le style, la forme et la structure de leur lampadaire.</p> <p>Les élèves expriment leur pensée par une phrase (<i>Lampadaire_S1_design_élève.doc page 3</i>)</p>
0h25	<p>Réalisation de l'esquisse du lampadaire (<i>Lampadaire_S1_design_élève.doc page 3</i>)</p> <p>Le professeur demande aux élèves de s'appliquer pour le croquis du lampadaire.</p> <p><i>On attend que les élèves dessinent le mât et le lampadaire de style futuriste.</i></p>
0h05	<p>Le professeur demande ensuite d'identifier les différents éléments constitutifs sur le croquis du lampadaire.</p>
0h05	<p>Le professeur fait le tour des groupes pour vérifier les croquis et expliquer ce qu'il reste à faire.</p>
0h10	<p>La synthèse de la séance est rédigée ou complétée par les élèves (<i>à l'aide du document Représentation_fonctionnelle_croquis_S1_Synthese</i>)</p> <p><i>Mot-clés de la synthèse :</i></p> <p><i>Représentation fonctionnelle : Fonctions techniques, solutions techniques</i></p> <p><i>Croquis : dessin, à main levée, compréhension, légendes, annotations</i></p> <p><i>Trois possibilités sont offertes pour la rédaction de la synthèse :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Le professeur écrit la synthèse au tableau avec les élèves, puis ils la prennent en note. - La synthèse est projetée au tableau et complétée avec la classe, puis les élèves prennent en note. - La synthèse est projetée au tableau et complétée avec la classe. Une synthèse partiellement ou complètement rédigée (en fonction du besoin de différenciation des élèves) est distribuée. Les élèves complètent celle-ci.
1h30	<p>Travail à faire pour la prochaine séance :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finaliser proprement le croquis du lampadaire (<i>temps maximum du travail 10 min</i>)

Séance 2	
Problématique : Comment modéliser un lampadaire ?	
Compétences disciplinaires associées	Connaissances disciplinaires associées
Réaliser, de manière collaborative, le prototype d'un objet pour valider une solution.	Innovation et créativité. Ergonomie.
Minutage	Déroulement de la séance
0h05	Accueil des élèves Le professeur questionne les élèves sur le travail réalisé la séance précédente. (Correction orale ou croquis ramassés)
0h15	<i>Au préalable :</i> <i>- Le document élève (Lampadaire_S2_modelisation_élève.doc) est distribué.</i> Le professeur projette la photo de la situation problème « Prototype, maquette ou réel ? » (Situation_déclenchante_S2_prof.doc) Le professeur propose aux élèves de donner leur avis de façon individuelle sur l'affirmation qui leur est soumise. <i>La réponse doit être rédigée en commençant par : le 1^{er} lampadaire est ... car ..., le 2^e c'est ... et le 3^e c'est ...</i> Après quelques minutes (<i>5 maximum</i>) le professeur demande à chaque groupe de 4 ou 5 d'écrire une hypothèse en fonction des réponses données. - Chaque groupe ainsi rédige une définition du mot maquette et de prototype qui traduit l'avis du groupe. <i>Les élèves disposent de 5 minutes maximum pour faire ce travail. Chaque élève du groupe doit avoir recopié la phrase commune sur le document de travail (Lampadaire_S2_modelisation_élève.doc).</i> Un élève par groupe lit son hypothèse qui est ensuite notée au tableau par le professeur. Au regard des propositions faites par la classe et après lecture du tableau et commentaire de chaque îlot, le professeur réalise un bilan.
0h15	Hypothèses Le professeur demande aux élèves de noter une procédure qui permet de réaliser ce travail. Mise en commun dans la classe sous forme d'une carte mentale
0h15	<i>Le but est de faire émerger le besoin d'une représentation 3D avec un logiciel de modélisation puis l'utilisation d'une tablette ou smartphone pour visualiser le dessin virtuel</i> Il annonce que chaque binôme utilisera le logiciel Solidworks pour représenter le lampadaire à partir du fichier : <i>Départ_modelisation_S2_Crosse+Lanterne_élève.sldprt</i>
0h30	Réalisation Chaque binôme réalise le travail en s'aidant des vidéos disponibles sur le site académique : https://www.ac-orleans-tours.fr/pedagogie/technologie/ressources/les_videos_ressources_solidworks/creation_de_pieces/ <ul style="list-style-type: none"> • Vidéo 1-Comment tracer et définir la 1^{ere} Esquisse, • Vidéo 2-Créer un volume à partir d'une esquisse, • Vidéo 8-Comment réaliser un congé, • Vidéo 10-Comment modifier l'apparence d'une pièce • Enregistrement dans le dossier partagé au format .easm et copie d'écran au format jpg • Conversion en .stl • Impression 3D du fichier .stl <i>Le professeur accompagne les élèves dans leur réalisation et lance les impressions 3D pendant que les élèves commencent à réfléchir à l'assemblage de leur lampadaire</i>
0h05	Avec les mots « capteurs », « actionneurs » et « interface » les élèves complètent la légende du document <i>Lampadaire_S2_modelisation_élève.doc page 2</i>
0h05	La synthèse de la séance est rédigée ou complétée par les élèves (<i>à l'aide du document Design_innovation_creativite_croquis_prototype_Synthese_S2.docx</i>) <i>Mot-clés de la synthèse : Design, créativité, innovation, croquis, modélisation, prototype</i> <i>Trois possibilités sont offertes pour la rédaction de la synthèse :</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Le professeur écrit la synthèse au tableau avec les élèves, puis ils la prennent en note.</i> - <i>La synthèse est projetée au tableau et complétée avec la classe, puis les élèves prennent en note.</i> - <i>La synthèse est projetée au tableau et complétée avec la classe. Une synthèse partiellement ou complètement rédigée (en fonction du besoin de différenciation des élèves) est distribuée. Les élèves complètent celle-ci.</i>
1h30	Fabrication à l'imprimante 3D du lampadaire de chaque îlot:

Séance 3	
Problématique : Comment économiser de l'énergie avec un lampadaire automatique ?	
Compétences disciplinaires associées	Connaissances disciplinaires associées
Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs.	Capteur, actionneur, interface. Déclenchement d'une action par un événement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles.
Minutage	Déroulement de la séance
0h05	<p>Accueil des élèves</p> <p>Le professeur distribue à chaque groupe les lampadaires imprimés en 3D.</p> <p><i>Au préalable :</i> - Le document élève (<i>Lampadaire_S3_programmation_Lampadaire_élève</i>) est distribué.</p>
0h15	<p>Le professeur projette la photo de la situation problème « Comment optimiser le fonctionnement des lampadaires d'une rue ? » (<i>Situation_déclenchante_S3_prof.doc</i>)</p> <p>Le professeur propose aux élèves de donner leur avis de façon individuelle sur l'affirmation qui leur est soumise. <i>La réponse doit être rédigée en commençant par : Il y a un problème puisque ...</i></p> <p>Après quelques minutes (<i>5 maximum</i>) le professeur demande à chaque groupe de 4 ou 5 d'écrire une hypothèse en fonction des réponses données.</p> <p>- Chaque groupe ainsi rédige une définition du mot maquette et de prototype qui traduit l'avis du groupe. <i>Les élèves disposent de 5 minutes maximum pour faire ce travail. Chaque élève du groupe doit avoir recopié la phrase commune sur le document de travail (Lampadaire_S3_programmation_Lampadaire_élève.doc).</i></p> <p>Un élève par groupe lit son hypothèse qui est ensuite notée au tableau par le professeur.</p> <p>Au regard des propositions faites par la classe et après lecture du tableau et commentaire de chaque îlot, le professeur réalise un bilan.</p>
0h05	<p>Distribution du matériel</p> <p><i>Le professeur explique qu'il est possible de réaliser la programmation d'un lampadaire automatique et distribue le matériel à chaque îlot.</i></p> <p>Chaque îlot récupère :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une carte Micro:bit avec un câble USB - un shield Grove pour Micro:bit - un capteur de présence GROVE - un capteur de luminosité GROVE - une LED GROVE - une LED blanche de diamètre 5mm avec 2 fils de 20 cm soudés sur chaque patte.
0h10	<p><i>Le but est ensuite de finir l'assemblage du lampadaire avec la mise en place de la carte Micro :Bit et du shield Grove sur le pied du lampadaire et d'installer afin de passer à la programmation.</i></p> <p>Il annonce que chaque binôme utilisera le logiciel MakeCode for Micro :Bit</p>
0h15	<p>Réalisation</p> <p>Programmation de la détection de présence</p> <p>Les élèves réalisent le câblage</p> <p>Les élèves réalisent la programmation de la détection de présence</p> <p>Ils téléchargent le programme sur la carte et testent le fonctionnement</p> <p><i>Le professeur passe vérifier le fonctionnement expliqué par les élèves à chaque îlot</i></p>
0h10	<p>Programmation de la détection de luminosité</p> <p>Les élèves réalisent la programmation de la détection de présence</p> <p>Ils téléchargent le programme sur la carte et testent le fonctionnement</p> <p><i>Le professeur passe vérifier le fonctionnement expliqué par les élèves à chaque îlot</i></p>
0h10	<p>Programmation de l'éclairage automatique</p> <p>Les élèves réalisent la programmation de l'éclairage automatique</p> <p>Ils téléchargent le programme sur la carte et testent le fonctionnement</p> <p><i>Le professeur passe vérifier le fonctionnement expliqué par les élèves à chaque îlot</i></p>
0h15	<p>La synthèse de la séance est rédigée ou complétée par les élèves (<i>à l'aide de la partie gauche du document Instructions_conditionnelles_objet_communicant_Synthese_S3_S4</i>)</p> <p><i>Mot-clés de la synthèse : Instructions conditionnelles, événement, boucle</i></p>
0h05	<p>Le professeur interroge quelques élèves sur la programmation de l'interface Micro :Bit en utilisant des instructions conditionnelles, puis il distribue la synthèse « <i>Instructions_conditionnelles_objet_communicant_Synthese_S3_S4</i> » avec la <u>partie gauche</u> qui est lue et qu'il commente en classe.</p> <p>Présentation du travail à faire pour la semaine prochaine</p>
1h30	<p>Travail à faire pour la prochaine séance :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apprendre le vocabulaire de la première partie de la synthèse « Instructions conditionnelles »

Séance 4	
Problématique : Comment optimiser le fonctionnement des lampadaires d'une rue ?	
Compétences disciplinaires associées	Connaissances disciplinaires associées
Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.	Nature du signal : analogique ou numérique.
Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs.	Notions d'algorithme et de programme. Systèmes embarqués.
Minutage	Déroulement de la séance
0h05	Accueil des élèves Le professeur distribue à chaque groupe son lampadaire réalisé lors de la séance 3.
0h10	<i>Au préalable :</i> - <i>Le document élève (Lampadaire_S4_programmation_Rue_élève.doc) est distribué.</i> Le professeur projette la photo de la situation problème « Comment optimiser le fonctionnement des lampadaires d'une rue ? » (<i>Lampadaire_S4_programmation_Rue_Prof</i>) Le professeur propose aux élèves de donner leur avis de façon individuelle sur l'affirmation qui leur est soumise. <i>La réponse doit être rédigée en commençant par : Dans la rue, tous ...</i>
0h10	Après quelques minutes (<i>5 maximum</i>) le professeur demande à chaque groupe de 4 ou 5 d'écrire une hypothèse en fonction des réponses données. - Chaque groupe ainsi rédige une définition du mot maquette et de prototype qui traduit l'avis du groupe. <i>Les élèves disposent de 5 minutes maximum pour faire ce travail. Chaque élève du groupe doit avoir recopié la phrase commune sur le document de travail (Lampadaire_S4_programmation_Rue_élève.doc).</i>
0h10	Un élève par groupe lit son hypothèse qui est ensuite notée au tableau par le professeur. Au regard des propositions faites par la classe et après lecture du tableau et commentaire de chaque îlot, le professeur réalise un bilan.
0h05	Distribution du matériel <i>Le professeur explique qu'il est possible de réaliser la programmation de lampadaires communicants et distribue le matériel à chaque îlot.</i> Chaque îlot récupère son lampadaire. Il annonce que chaque binôme utilisera le logiciel MakeCode for Micro :Bit
0h30	Réalisation Programmation de la route intelligente Les élèves réalisent la programmation de leur lampadaire communicant en respectant le numéro de groupe et en faisant attention au code qu'il doit envoyer en cas de détection d'une présence. Ils téléchargent le programme sur la carte et testent le fonctionnement sur leur îlot <i>Le professeur passe vérifier le fonctionnement expliqué par les élèves à chaque îlot</i>
0h10	Rassemblement des lampadaires programmés et disposition dans l'ordre requis. Essai du fonctionnement de la route intelligente avec le passage d'un robot (OZOBOT ou MBOT)
0h10	La synthèse de la séance est rédigée ou complétée par les élèves (<i>à l'aide du document Instructions_conditionnelles_objet_communicant_Synthese_S3_S4</i>) <i>Mot-clés de la synthèse : Systèmes embarqués, programme, objets communicants</i> Le professeur interroge quelques élèves sur l'interface Micro :Bit permettant de réaliser un système embarqué, puis il distribue la synthèse « <i>Instructions_conditionnelles_objet_communicant_Synthese_S3_S4</i> » qui est lue et qu'il commente en classe.
	Présentation du travail à faire pour la semaine prochaine
1h30	Travail à faire pour la prochaine séance : (<i>temps maximum du travail 15 min</i>) - Revoir la fiche synthèse - Recherche documentaire sur le métier d'ingénieur(e) systèmes embarqués