|  |
| --- |
| ***Thème de séquence : Créer une route « Luciole »***  ***Problématique : Comment concevoir un lampadaire intelligent ?*** |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **5ème** | **4ème** | **3ème** | |

***Volet référentiel :***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Composantes du S4C | | Eléments signifiants observés ([lien éduscol](https://cache.media.eduscol.education.fr/file/College_2016/74/6/RAE_Evaluation_socle_cycle_4_643746.pdf)) |
| C1.1  C1.2  C1.3  C1.4 | C2  C3  C4  C5 | 4 - Mener une démarche scientifique, résoudre un problème |
| 4 - Concevoir des objets et systèmes techniques |
| 1.3 - Utiliser l’algorithmique et la programmation pour créer des applications simples |
| 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 : | | | |
| Îlot | ½ groupe | 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 ilôt avec câble USB  - 1 shield Micro:bit grove | | | - 1 capteur de luminosité grove par ilôt  - 1 capteur de présence grove par ilôt  - 1 LED blanche grove par ilôt 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  0h05  0h15  0h10  0h25  0h05  0h05  0h10 | Accueil des élèves  *Au préalable :*  *- Le document élève ( Lampadaire\_S1\_design\_élève.doc) est distribué.*  Le professeur projette la photo de la situation problème « Lampadaire ou candélabre ?» (*Situation\_déclenchante\_S1\_prof.doc*)  Le professeur propose aux élèves de donner leur avis de façon individuelle sur l’affirmation qui leur est soumise.  *La réponse doit être rédigée en commençant par : c’est un lampadaire, car… ; c’est un candélabre, car ; je ne sais pas, car…*  Après quelques minutes (*5 maximum*) le professeur demande à chaque groupe de 4 ou 5 d’écrire une hypothèse en fonction des  réponses données.  - Chaque groupe ainsi rédige une phrase qui traduit l'avis du groupe.  *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).*  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.  Lecture du 1er paragraphe du cahier des charges disponible sur le réseau pour chaque îlot : *Cahier\_des\_charges\_Lampadaire\_S1\_design.doc*  On demande alors aux élèves d’indiquer le style du lampadaire.  Les élèves continuent à analyser le cahier des charges  Ensuite ils complètent le schéma fonctionnel  *L’objectif est de décoder le cahier des charges et d’identifier les éléments du lampadaire.*  En groupe les élèves expriment le style, la forme et la structure de leur lampadaire.  Les élèvent expriment leur pensée par une phrase *(Lampadaire\_S1\_design\_élève.doc | page 3)*  Réalisation de l’esquisse du lampadaire *(Lampadaire\_S1\_design\_élève.doc | page 3)*  Le professeur demande aux élèves de s’appliquer pour le croquis du lampadaire.  *On attend que les élèves dessinent le mât et le lampadaire de style futuriste.*  Le professeur demande ensuite d’identifier les différents éléments constitutifs sur le croquis du lampadaire.  Le professeur fait le tour des groupes pour vérifier les croquis et expliquer ce qu’il reste à faire.  La synthèse de la séance est rédigée ou complétée par les élèves (*à l’aide du document* *Representation\_fonctionnelle\_croquis\_S1\_Synthese*)  *Mot-clés de la synthèse :*  *Représentation fonctionnelle : Fonctions techniques, solutions techniques*  *Croquis : dessin, à main levée, compréhension, légendes, annotations*  *Trois possibilités sont offertes pour la rédaction de la synthèse :*   * *Le professeur écrit la synthèse au tableau aves 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 complétement rédigée (en fonction du besoin de différenciation des élèves) est distribuée. Les élèves complètent celle-ci.* | |
| 1h30 | Travail à faire pour la prochaine séance :   * Finaliser proprement le croquis du lampadaire *(temps maximum du travail 10 min)* | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***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  0h15  0h15  0h15  0h30  0h05  0h05 | Accueil des élèves  Le professeur questionne les élèves sur le travail réalisé la séance précédente. (Correction orale ou croquis ramassés)  *Au préalable :*  *- Le document élève ( Lampadaire\_S2\_modelisation\_élève.doc) est distribué.*  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.  *La réponse doit être rédigée en commençant par : le 1er lampadaire est … car …, le 2e c’est … et le 3e c’est …*  Après quelques minutes (*5 maximum*) 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.  *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).*  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.  **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  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  Il annonce que chaque binôme utilisera le logiciel Solidworks pour représenter le lampadaire à partir du fichier :  *Départ\_modélisation\_S2\_Crosse+Lanterne\_élève.sldprt*  **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/*   * Vidéo 1-Comment tracer et définir la 1ere 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   *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*  Aves les mots « capteurs », « actionneurs » et « interface » les élèves complètent la légende du document *Lampadaire\_S2\_modelisation\_élève.doc | page 2*  La synthèse de la séance est rédigée ou complétée par les élèves (*à l’aide du document* *Design\_innovation\_creativite\_croquis\_prototype\_Synthese\_S2.docx*)  *Mot-clés de la synthèse : Design, créativité, innovation, croquis, modélisation, prototype*  *Trois possibilités sont offertes pour la rédaction de la synthèse :*   * *Le professeur écrit la synthèse au tableau aves 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 complétement rédigée (en fonction du besoin de différenciation des élèves) est distribuée. Les élèves complètent celle-ci.* | |
| 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 évènement, séquences d’instructions, boucles, instructions conditionnelles. |
| Minutage | Déroulement de la séance | |
| 0h05  0h15  0h05  0h10  0h15  0h10  0h10  0h15  0h05 | Accueil des élèves  Le professeur distribue à chaque groupe les lampadaires imprimés en 3D.  *Au préalable :*  *- Le document élève ( Lampadaire\_S3\_programmation\_Lampadaire\_élève) est distribué.*  Le professeur projette la photo de la situation problème « Comment optimiser le fonctionnement des lampadaires d’une rue ?» (*Situation\_déclenchante\_S3\_prof.doc*)  Le professeur propose aux élèves de donner leur avis de façon individuelle sur l’affirmation qui leur est soumise.  *La réponse doit être rédigée en commençant par : Il y a un problème puisque …*  Après quelques minutes (*5 maximum*) 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.  *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).*  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.  Distribution du matériel  *Le professeur explique qu’il est possible de réaliser la programmation d’un lampadaire automatique et distribue le matériel à chaque îlot.*  Chaque îlot récupère :  - 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.  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.  Il annonce que chaque binôme utilisera le logiciel MakeCode for Micro :Bit  **Réalisation**  Programmation de la détection de présence  Les élèves réalisent le câblage  Les élèves réalisent la programmation de la détection de présence  Ils téléchargent le programme sur la carte et testent le fonctionnement  *Le professeur passe vérifier le fonctionnement expliqué par les élèves à chaque ilot*  Programmation de la détection de luminosité  Les élèves réalisent la programmation de la détection de présence  Ils téléchargent le programme sur la carte et testent le fonctionnement  *Le professeur passe vérifier le fonctionnement expliqué par les élèves à chaque ilot*  Programmation de l’éclairage automatique  Les élèves réalisent la programmation de l’éclairage automatique  Ils téléchargent le programme sur la carte et testent le fonctionnement  *Le professeur passe vérifier le fonctionnement expliqué par les élèves à chaque ilot*  La synthèse de la séance est rédigée ou complétée par les élèves (*à l’aide de la partie gauche du document* *Instructions\_conditionnelles\_objet\_communicant\_Synthese\_S3\_S4*)  *Mot-clés de la synthèse : Instructions conditionnelles, événement, boucle*  Le professeur interroge quelques élèves sur la programmation de l’interface Micro :Bit pen utilisant des instructions conditionnelles, puis il distribue la synthèse « *Instructions\_conditionnelles\_objet\_communicant\_Synthese\_S3\_S4*» avec la partie gauche 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 :   * 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  0h10  0h10  0h10  0h05  0h30  0h10  0h10 | Accueil des élèves  Le professeur distribue à chaque groupe son lampadaire réalisé lors de la séance 3.  *Au préalable :*  *- Le document élève ( Lampadaire\_S4\_programmation\_Rue\_élève.doc) est distribué.*  Le professeur projette la photo de la situation problème « Comment optimiser le fonctionnement des lampadaires d’une rue ?» (*Lampadaire\_S4\_programmation\_Rue\_Prof*)  Le professeur propose aux élèves de donner leur avis de façon individuelle sur l’affirmation qui leur est soumise.  *La réponse doit être rédigée en commençant par : Dans la rue, tous …*  Après quelques minutes (*5 maximum*) 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.  *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).*  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.  Distribution du matériel  *Le professeur explique qu’il est possible de réaliser la programmation de lampadaires communicants et distribue le matériel à chaque îlot.*  Chaque îlot récupère son lampadaire.  Il annonce que chaque binôme utilisera le logiciel MakeCode for Micro :Bit  **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 ilot  *Le professeur passe vérifier le fonctionnement expliqué par les élèves à chaque ilot*  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)  La synthèse de la séance est rédigée ou complétée par les élèves (*à l’aide du document* *Instructions\_conditionnelles\_objet\_communicant\_Synthese\_S3\_S4*)  *Mot-clés de la synthèse : Systèmes embarqués, programme, objets communicants*  Le professeur interroge quelques élèves sur l’interface Micro :Bit permettant de réaliser un système embarqué, puis il distribue la synthèse « *Instructions\_conditionnelles\_objet\_communicant\_Synthese\_S3\_S4* » 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 : *(temps maximum du travail 15 min)*  - Revoir la fiche synthèse  - Recherche documentaire sur le métier d’ingénieur(e) systèmes embarqués | |