|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Thème : | | | | |
| Structure, fonctionnement, comportement : des objets et des systèmes techniques à comprendre | | | | |
| Compétences de fin de cycle : | | | | |
| Comprendre et modifier un programme associé à une fonctionnalité d’un objet ou d’un système technique | | | | |
| La programmation d’une nouvelle fonctionnalité | | Modifier les paramètres d’un programme et identifier ou évaluer ses effets en termes de fonctionnalité | - instruction d’affectation, variable (type mot, nombre et booléen) ;  - instruction conditionnelle ; | |
| Décrire et caractériser l’organisation interne d’un objet ou d’un système technique et ses échanges avec son environnement (énergies, données) | | | | |
| Fonctions, solutions, constituants de la chaîne d’information | Identifier des constituants de la chaîne d’information d’un OST (l’organisation de la chaîne d’information étant fournie) | | | 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. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Choisir un thème | | |
| Choisir une compétence de fin cycle | | |
| **Thématiques** | **Eléments de progressivité** | **Connaissances** |
| Choisir une thématique | Choisir un élément de progressivité | Choisir une connaissance |

|  |
| --- |
| ***Thème de séquence : Fonctionnement d’objets du quotidien***  ***Problématique : Mesurer la hauteur d’eau et avertir*** |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **5ème** | **4ème** | **3ème** | |

***Volet pédagogique :***

|  |  |
| --- | --- |
| Eléments de synthèse : | Analyse fonctionnelle | Fonction technique | Solution technologique | représentation fonctionnelle |
| Piste d’évaluation : | Sur un système non vu en classe identifier : - Les fonctions techniques - Les solutions techniques |
| Situation déclenchante : | - A quoi sert-cet objet technique ?  - A qui sert-il ?  - dans quel but ?  Comment améliorer l'objet technique pour supprimer ces inconvénients ? |
| Intentions pédagogiques : | L’objectif des 3 séances proposées est de découvrir des systèmes techniques de l’environnement proche des élèves selon trois points de vue :  - La première séance permet de découvrir un système ancien d’un point de vue fonctionnel. Elle met en évidence les améliorations possibles et le fait que pour réaliser une fonction d’usage, un système technique rassemble plusieurs fonctions techniques traduites par des solutions techniques.  - Les séances 2 et 3 abordent le côté programmation.  Dans la séance n°2, à partir d'un programme commencé, les élèves apprennent à connecter la carte, à téléverser le programme et abordent des blocs de programmation (variable, l’addition…). Les élèves doivent arriver en fin de séance à la satisfaction d’un programme fini qui affiche les bonnes hauteurs d’eau.  La séance n°3 est plus orientée sur la recherche d’une solution et de programmation pour prévenir d’une crue.  Il est proposé une synthèse passive ainsi qu’une évaluation par compétences. |
|  |  |

***Volet organisationnel :***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Durée de la séquence : 3h00  Dispositif : | | | |
| ☒ Îlot | ☐ ½ groupe | ☒ Classe entière | |
| Matériel nécessaire : | | | |
| Pour les élèves :  - 1 ordinateur  - 1 fiche sur les composants (capteurs-actionneurs-interface)  - réglet | | | - une boite avec les composants  - 2 gabarits de crue et maquette de pont ou support pour maintenir le système en hauteur  - carte Arduino Uno + Shield Grove  - afficheur 4 digit  - capteur ultrason |
| Séances : | | Problématiques : | |
| Séance N°1 | | A quoi ça sert cet objet technique ? | |
| Séance N°2 | | Comment finaliser le programme ? | |
| Séance N°3 | | Comment prévenir des crues ? | |

***Séances :***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Séance 1*** | | |
| *Problématique : A sert cet objet ?* | | |
| Repère de progressivité | | Connaissances disciplinaires associées |
| Identifier des constituants de la chaîne d’information d’un OST (l’organisation de la chaîne d’information étant fournie) | | 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. |
| Minutage | Déroulement de la séance | |
| 0h05  *0H10*  0H05  0H25  0H10  0H15  0H10  0h05 | Accueil des élèves  **Situation problème :** *A quoi sert cet objet ?*  *Au préalable : - Seul la page 1 est distribuée aux élèves (5-HES1-élève.odg).*  Temps d’activité :  Le professeur projette la photo de la situation problème « A quoi sert cet objet ?»  (5-HE-SD à projeter.odf)  - 1- la réponse doit être rédigée en commençant par : Je pense que, j’imagine…  -1- à -3- Après quelques minutes (5 maximum) le professeur peut faire une correction des questions 1 à 3 et redonner 5 min pour réaliser la question -4- Trouver des inconvénients à cet objet.  Des groupes peuvent être faits pour échanger et augmenter les réponses sur les inconvénients.  - Chaque groupe ainsi rédige une phrase qui traduit les réponses du groupe.  En classe entière nous réalisons la réponse, chaque élève doit avoir recopié la phrase commune sur le document de travail question -5- (5-HES1-élève.odg).  ***Problématique de la séance :*** Comment améliorer l’objet pour supprimer ces inconvénients ?  En îlot et avec la fiche 5-HES1- ressources.pdf, les élèves recherchent une solution pour mesurer et afficher la hauteur d’eau. Un dessin de l’installation et une liste des composants choisis sont demandés.  Le professeur circule dans la classe et accompagne les groupes dans leur choix. Il met aussi à disposition la maquette du pont, et des actionneurs, capteurs et interfaces.  *Dans la mesure du possible 1 seul élève vient au tableau pour exprimer par un dessin la solution du groupe afin de diminuer le temps - et uniquement pour des solutions différentes.*  *Une critique est réalisée avec la faisabilité. Le professeur insistera bien en posant la question : "la solution répond-elle bien à la demande « Mesurer et afficher avec précision ». ? "*  -8- La solution du capteur Ultrason avec un afficheur est proposée à l’étude (C'est souvent la solution la plus choisie à la question -6-) Une recherche qui peut être faite en collaboration avec les mathématiques pour la formule (EPI).  (L’exemple de M = 10m et D = 16m, généralement l’élève réalise bien 16-10 et il suffit de lui demander "comment as-tu fait avec la calculatrice ?" "Remplace maintenant tes chiffres par les lettres").  -9- Le professeur propose de repérer par des numéros les composants en s’appuyant sur le tableau (nomenclature) et la fiche ressource.  - 10- L’élève doit compléter le diagramme, trouver la fonction d’un composant donné ou trouver le composant. Veiller à bien insister sur l’utilisation d’un verbe à l’infinitif pour la fonction  Les *corrections de -8a- à -11-se font rapidement car en règle générale le travail  de* groupe a permis aux élèves de comprendre et trouver correctement les bonnes réponses.  Temps de synthèse (active) :  *Mots-clés :*  *Différentes solutions, amélioration d’un produit, représentation fonctionnelle : Fonctions techniques, solutions techniques l’utilisation d’une opération mathématique simple, une fonction exprimée avec un verbe à l’infinitif.*  Une synthèse passive peut être proposée sur la représentation fonctionnelle  Rangement du matériel : Un élève par groupe est invité à rapporter (sur le bureau de l’enseignant) l’objet étudié. | |
| 0h05  1h30 | Travail à faire pour la prochaine séance :  Revoir le nom des éléments, les fonctions ainsi que la formule pour obtenir le niveau d’eau H = D - M  *(Temps maximum du travail 15 min)* | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Séance 2*** | | |
| *Problématique : Le programme est commencé à toi de finir.* | | |
| Repère de progressivité | | Connaissances disciplinaires associées |
| Modifier les paramètres d’un programme et identifier ou évaluer ses effets en termes de fonctionnalité | | - instruction d’affectation, variable (type mot, nombre et booléen) ; |
| Minutage | Déroulement de la séance | |
| 0h05  0h05  0H20  0H10    0H05    0H20    0H10  0H10  0H05  1h30 | **Séance 2 :**  Accueil des élèves, répartition en groupe.    Temps d’activité :  Les systèmes sont distribués sur chaque îlot.  On fait un rappel de la séance précédente en revenant sur la formule mathématique et en redemandant comment fonctionne le système.  Avant de mettre les élèves en autonomie pour les questions -1- à -6-, le professeur redemande le vocabulaire sur les différents composants (le capteur ultrason, la carte arduino, grove et  l’afficheur). Le professeur explique le principe des 2 gabarits pour symboliser la hauteur d'eau (un gabarit bleu foncé = crue // bleu clair = rivière normale),  On pourrait également envisager d'utiliser une bouteille d’eau de 6L coupée, et verser de l'eau dedans (avec une variation de l’eau, réalisée par les élèves, pour symboliser la crue).  Pour la -3- une vidéo sur l’installation de la carte et des 2 extensions est proposée Les installations sont à faire avant d’ouvrir le fichier.  [**https://youtu.be/jQQrtnJ57RQ**](https://youtu.be/jQQrtnJ57RQ)  Le professeur circule dans la classe et accompagne les îlots en fonction des besoins. Les élèves ont ouvert un programme créé par le professeur, mais non terminé. ---------------------🡪 L’exercice -6- sur la fonction de chaque bloc permet aux élèves de comprendre le programme.    Correction de la question -6- sur la fonction de chaque bloc. Le professeur explique la notion de *variable*, et l’intérêt de mettre une boucle « Pour toujours »    Le professeur invite un élève à lire l’algorithme et en profite pour faire un rappel (Un algorithme est une suite d'instructions précises et structurées qui décrit la manière dont on résout un problème. Cette description peut être textuelle (si, alors, sinon, tant que …) ou graphique (appelé également organigramme ou logigramme).  Les élèves cherchent la solution en modifiant le programme et le téléverse sur la carte. Ils font vérifier le programme.  Les élèves apportent leur proposition pour la question 12 ("Q12- Écrire les modifications apportées au programme")   Bilan de la classe :  - L’enseignant invite les élèves à raconter ce qu’ils ont fait. Il les interroge à l'oral dans le but de recueillir les connaissances construites.  Il peut s’appuyer sur les erreurs de certains groupes. L'enseignant revient sur certaines fonctions de programmation importantes :  « pour toujours » : cela sert à répéter une action. Dans notre cas, l'action se répète, sinon le calcul et le relevé de mesure du capteur ne seraient faits qu' une seule fois.  « - » : On a utilisé un opérateur bloc vert pour faire le calcul (ici la soustraction « - »).  - Puis il rédige, avec la classe, la synthèse de la séance.  Rangement du matériel : Un élève par groupe est invité à rapporter (sur le bureau de l’enseignant) l’objet étudié.  Travail à faire pour la prochaine séance :  Revoir la fonction des blocs.  Trouver des systèmes prévenant d’un risque ou danger, et leur méthode pour avertir. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Séance 3*** | | |
| *Problématique : Prévenir du danger d’un crue.* | | |
| Repère de progressivité | | Connaissances disciplinaires associées |
| Modifier les paramètres d’un programme et identifier ou évaluer ses effets en termes de fonctionnalité | | - instruction conditionnelle ; |
| Minutage | Déroulement de la séance 3 | |
| 0h05  0H10  0H05  0H35  0H15  0H05  0H10 | **Séance 3 :**  Accueil des élèves  Mise en groupe par îlot.  Temps d’activité :  - Le professeur demande à quelques élèves de donner des exemples de systèmes prévenant d’un risque ou danger Exemples : Une voiture qui recule le capteur dans la voiture cela bip. Un radar pédagogique indiquant la vitesse.   Le professeur demande si le système et son programme, réalisés la séance précédente, permettent de prévenir du risque de crue.  Les élèves répondent sur leur feuille à la question -3- Certains élèves pensent qu’afficher la hauteur permet de prévenir ; Or, cela ne suffit pas.  Le vocabulaire « \***Côte d’alerte** = Niveau d'une rivière au-delà duquel débute une inondation » pose problème.  Une feuille « Aide » est à distribuer pour les élèves en difficulté sur la question programmation dans la question -5- ---------------------------------------------------------------------------------------🡪  Les élèves poursuivent leur investigation en choisissant le matériel nécessaire pour avertir du risque de crue. Pour cela, ils choisissent du matériel parmi une liste (ils ne peuvent choisir que parmi une liste des composants disponibles)  Une feuille ressource en programmation est à leur disposition « 5HE-S3-ressources programmation.pdf ».  Les groupes se déplacent pour demander le composant choisi en expliquant leur choix.  Le professeur vérifie que les groupes sont bien partis sur une information utilisant un signal lumineux et non sonore pour le confort des riverains. De même, le signal sonore ne sert à rien si on passe en voiture... en écoutant de la musique.  Les groupes qui sont en avance peuvent aller plus loin. Ils peuvent proposer une amélioration du message affiché.  Ex : message en cas de sécheresse / message en cas de niveau correct de l'eau.  Ou  EX : message qui affiche la température extérieure (il faudra alors prévoir un capteur de température)  Retour sur leur choix et les difficultés. ------------------------------------------------------------------------------------------------🡪  Retour sur l’utilisation d’un opérateur ou bloc Mathématique < ou >.  Rangement du matériel : Un élève par groupe est invité à rapporter (sur le bureau de l’enseignant) l’objet étudié.  Temps de synthèse (active) :  - Afin de formaliser les notions de variable le professeur distribue la synthèse passive (5HE-Synthèse-Variable.pdf).  - Celle-ci est lue en classe, commentée par l’enseignant et complétée ensemble. | |
| 0h05  1h30 | Travail à faire pour la prochaine séance :  Préparation de l’évaluation :  - Être capable de compléter un tableau sur la représentation fonctionnelle  - Savoir ce qu’est une représentation fonctionnelle.  - Revoir la notion de variable, le programme, les blocs utilisés pour les opérations mathématiques. | |