|  |
| --- |
| ***Thème de séquence : Les mesures météorologiques***  ***Problématique : Comment mesurer la pluie ?*** |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **5ème** | **4ème** | **3ème** | |

***Volet référentiel :***

|  |  |
| --- | --- |
| Éléments signifiants observés ([lien Eduscol](https://cache.media.eduscol.education.fr/file/College_2016/74/6/RAE_Evaluation_socle_cycle_4_643746.pdf)) | Compétences disciplinaires travaillées : |
| 4 - Concevoir des objets et systèmes techniques | Associer des solutions techniques à des fonctions. ---> Domaine 4 |
| 2 - Mobiliser des outils numériques pour apprendre, échanger, communiquer | Traduire, à l’aide d’outils de représentation numérique, des choix de solutions sous forme de croquis, de dessins ou de schémas. ---> Domaine 2 |
| 4 - Concevoir des objets et systèmes techniques | Respecter une procédure de travail garantissant un résultat en respectant les règles de sécurité et d’utilisation des outils mis à disposition.-->Domaine4 |

***Volet pédagogique :***

|  |  |
| --- | --- |
| Éléments de synthèse : | Analyse systémique | Fonction technique | Représentation structurelle numérique | Procédures |
| Piste d’évaluation : | Sur un système non vu en classe identifier : - Les fonctions techniques - Les solutions techniques |
| Situation déclenchante : | Trop de pluie ?  - Une photo de pluie intense, sans aucun autre repère est projetée |
| Intentions pédagogiques : | Faire vivre un processus réaliste de conception par la manipulation et l’observation en fonctionnement d’un objet technique, associer fonctions techniques et solutions techniques  Puis par la manipulation d’un modeleur volumique comme un outil et non pas comme une fin en soi, visualiser l’implantation d’un détecteur type ILS  Et enfin tester sa conception dans une mesure réelle pour finaliser la séquence dans une vision positive. |

***Volet organisationnel :***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Durée de la séquence : 4h30  Dispositif : | | | |
| ☒ Îlot | ☐ ½ groupe | ☐ Classe entière | |
| Matériel nécessaire : | | | |
| Pour les élèves par îlot :  **Séance 1**  - 1 base mécanique de pluviomètre  - 1 cuvette  - 1 petite bouteille d’eau  - 1 jeu d’étiquettes ‘chevalet’  **Séance 2**  - Solidworks + fichiers objets virtuels  - Imprimante  **Séance 3**  - Capteur ILS câblé à 50cm de fils 2 conducteurs  - Dipôle led+pile en série sur domino (pour le test final)  - Tournevis plat  - base mécanique de pluviomètre  - cuvettes  - petite bouteille d’eau  - scotch simple et double face | | | - pour le professeur :  **Séance 1**  - 1 grande cuvette  - 1 chiffon  **Séance 2**  -1 montage test démonstratif ILS + pile + DEL (+ aimant) ;  **Séance 3**  - 1 grande cuvette  - 1 chiffon  - 1 éponge |
| Séances : | | Problématiques : | |
| Séance N°1 | | Comment mesurer la pluie ? | |
| Séance N°2 | | Où placer le capteur ? | |
| Séance N°3 | | Comment tester notre conception ? | |
|  | |  | |
|  | |  | |

***Séances :***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Séance 1*** | | |
| *Problématique : Comment mesurer la pluie ?* | | |
| Compétences disciplinaires associées | | Connaissances disciplinaires associées |
| Associer des solutions techniques à des fonctions. | | Structure des systèmes.  Représentation fonctionnelle des systèmes. |
| Minutage | Déroulement de la séance | |
| 0h10  *0H10*  0H10  0H10  0H20  0H05  0H10  0h10 | **Situation problème :**  *Trop de Pluie ? (ou pas assez)*  *Au préalable, le document (Pluvio\_eleve\_s1.doc) est distribué.*  *- Les vignettes de la situation déclenchante sont imprimées et découpées (Il pleut trop\_vsp.docx).*  Temps d’activité :  Le professeur projette la photo de la situation déclenchante «Trop de pluie ? »  (Situation déclenchante\_s1*.bmp*)  *Le document* «Situation déclenchante\_s1*.bmp» montre une situation de forte pluie*  Le professeur propose aux élèves de donner leur avis de façon individuelle  Après quelques minutes (*5 maximum*) le professeur peut regroupe les élèves par groupes de 4 ou 5 en fonction des réponses données. (Prévisions, météo, durée de l’épisode, récipient de récupération…)  - Les élèves (1 rapporteur par îlot) notent au tableau la solution qui traduit l'avis du groupe.  *Les élèves disposent de 10 minutes maximum pour faire ce travail. Chaque élève du groupe doit avoir recopié la phrase commune sur le document de travail (Pluvio\_eleve\_s1.docx).*  - Les élèves notent au tableau leurs différents avis  *Dans la mesure du possible plusieurs élèves peuvent venir écrire au tableau en même temps afin de diminuer le temps de retransmission.*  Au regard des propositions faites par chaque îlot, le professeur peut reformuler ‘est-ce une question de quantité ?’ et demande alors  « Comment pourrait-on connaître cette quantité ? » parmi les réponses attendues, le professeur retiendra celles qui font allusion à la mesure, le professeur reprend cette notion et la **problématique ‘Comment mesurer la pluie ?’** est alors écrite au tableau puis dans le cadre prévu sur le document de travail des élèves.  *Le professeur prend une photo du tableau qui sera distribuée aux élèves et collée dans le cadre « Les phrases de synthèses de la classe ».*  Le professeur annonce que le travail de la séance va être d’étudier un objet pour vérifier s’il répond à la problématique.  - Le professeur demande qu’un élève par îlot vienne chercher une sonde mécanique de pluviomètre, une cuvette, et une petite quantité d'eau en bouteille.  Le professeur demande aux élèves de positionner la sonde à plat dans la cuvette, de faire silence (important pour entendre la réaction de l’objet), et de verser le contenu de la bouteille doucement sur la grille. (⑩minutes de tests)  Le professeur reprend à chaque îlot l’eau et les cuvettes dans une cuvette plus grande  Puis les élèves sont invités à utiliser une vidéo d’explication du démontage *Démontage de la sonde.mp4*  Sur les tables ‘sèches’ (chiffon) Le professeur distribue les pochettes de chevalets SOLUTION TECHNIQUE ; FONCTION TECHNIQUE ET COMPLÉMENT (27 chevalets au total) et demande aux îlots d’identifier les éléments grâce aux chevalets ‘SOLUTION TECHNIQUE’ et ensuite d’associer 1 fonction technique et 1 complément précisant la fonction, un code couleur identifie ces groupes  *L’idée est d’associer 1 élément à sa fonction par l’observation ; le professeur circule pour vérifier que les élevés font les bonnes associations. Le professeur peut reformuler pour la classe le questionnement : à quoi sert cet élément ?*  Le professeur circule entre les ilots, vérifie les associations en proposant des questionnements (est-ce que la fonction XXX peut être assurée par l’élément YYY ?)  Le professeur arrête l’activité  Le professeur fait énoncer par les groupes successifs les différents triplets solution/fonction/complément trouvés, et les fait valider entre pairs et entoure au tableau l’élément en cours d’analyse et écrit les fonctions / solutions en correspondance; une photo des vignettes colorisée corrective est distribuée(des remarques concernant 1 triplet non-affecté seront entendues) *(En effet, le capteur n’est pas identifié mais un chevalet FONCTION ‘CAPTER’ et son COMPLEMENT ‘Le passage du balancier’ sont présents)*  Et demande aux élèves de procéder au remontage-une vidéo est disponible *Remontage de la sonde.mp4 pendant ce temps le professeur projette la photo des éléments démontés*  Rangement du matériel : Un élève par groupe est invité à rapporter (sur le bureau de l’enseignant) l’objet étudié et les chevalets  Temps de synthèse (active):  Le professeur demande à la cantonade si cet objet mesure la pluie ? et quelle est sa fonction d’usage ?  Après échange avec les élèves, la phrase retenue pourra se décliner comme : ‘L’objet technique étudié ne mesure pas la pluie, mais il transforme une quantité de pluie en nombre de basculements’ (Le professeur peut suggérer ‘nombre de basculements)  Synthèse passive : Tous ses termes ayant été utilisés, la lecture de la synthèse passive est suivie de sa distribution aux élèves | |
| 0h05  1h30 | Travail à faire pour la prochaine séance :  Le professeur propose aux élèves de finaliser le dernier triplet de chevalets auquel il manque la SOLUTION TECHNIQUE à l’aide d’un document ressource(ressource\_capteurs), à noter sur agenda : Relire la fiche élève et utiliser le document ressource -les capteurs – placé sur Pronote pour déterminer un capteur approprié à notre objet technique Le professeur devra joindre ce fichier au cahier de texte numérique | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Séance 2*** | | |
| *Problématique : Où placer le capteur ?* | | |
| Compétences disciplinaires associées | | Connaissances disciplinaires associées |
| Lire, utiliser et produire, à l’aide d’outils de représentation numérique, des choix de solutions sous forme de dessins ou de schémas. | | Outils numériques de description des objets techniques. |
| Minutage | Déroulement de la séance | |
| 0h10  0h05  0H10  0H05  0H05  0H10  0H30  0H10 | Accueil des élèves  **Situation problème :**  *Capteur ILS, Attention fragile !*  *Au préalable, le document (Pluvio\_eleve\_s2.doc) est distribué et les vignettes de la situation problème sont imprimées et découpées (capteur ILS Attention fragile\_vsp.docx), le tableau Tableau\_CDC\_ILS.docx est imprimé et découpé. Le dossier des fichiers Solidworks est copié sur le réseau du collège, et le chemin noté au tableau.*  Le professeur demande aux élèves de proposer leurs réponses à la question de la séance précédente ; et note les 5/6 premières réponses au tableau.  Puis avec l’aide des élèves, il élimine les mauvais choix en expliquant pourquoi et confirmera aussi les raisons du choix de l‘ ILS (sensibilité au champ magnétique, présence de l’aimant…). Les élèves recopient sur leur document *Pluvio\_eleve\_s1.docx* un double cadre SOLUTION TECHNIQUE, ‘capteur ILS’  Le professeur précise avec l’aide de la classe que grâce à ce capteur notre objet possèdera une fonction technique supplémentaire. Il interroge la classe pour s’assurer que la question ‘Quelle est cette fonction ?’ a bien une réponse grâce au document de la séance précédente (pour rappel : la fonction est Capter le passage de l’aimant)  Le professeur projette le document « S2\_situation\_pb.bmp » Le document montre le capteur ILS au centre de pictogrammes évocateurs de contraintes  Le professeur propose aux élèves de donner leur avis de façon individuelle, en distribuant les vignettes «Capteur ILS attention fragile\_vsp*.doc* »  Après quelques minutes (*5 maximum*) le professeur peut regroupe les élèves par groupes de 4 ou 5 en fonction des réponses données. (Fragilité, sensibilité à l’eau..., géométrie…)  - Les élèves (1 rapporteur par îlot) notent au tableau la solution 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 (comment savoir\_el1.docx).*  - Les élèves notent au tableau leurs différents avis  *Dans la mesure du possible plusieurs élèves peuvent venir écrire au tableau en même temps afin de diminuer le temps de retransmission.*  Au regard des propositions faites par chaque îlot, le professeur demande si l’on peut le placer n’importe où (il peut rappeler qu’il réagit à la proximité d’un aimant) ?  Certains élèves interrogés diront NON, le professeur écrit cette **problématique** au tableau **‘Où placer le capteur ILS ?’**  Les élèves recopient cette problématique sur la fiche ***Pluvio\_eleve\_s2.****docx*  Le professeur montre un ILS en fonctionnement ; quelques élèves viennent faire la démonstration : à l’approche de l’aimant une LED s’allume (un simple circuit série : PILE ILS LED suffit)  Le professeur explique que ce composant est fragile, ne doit pas être en contact avec l’eau, doit pouvoir détecter la présence de l’aimant, ne pas vibrer pour que sa détection soit fiable. En disant ceci, il écrit aux 4 coins du tableau les mots : CHOC EAU AIMANT VIBRATION et ajoute CAPTEUR ILS au centre.  Le professeur peut insérer le terme de contraintes (le placement est contraint par ces éléments), entoure les mots (façon interacteurs) et propose aux élèves de compléter leur fiche.  Les élèves complètent les interacteurs sur le squelette vide des interacteurs, puis le professeur propose aux élèves une présentation sous forme de tableau (CDC) complété classe entière puis donnée sous forme de bandeau à coller *Tableau\_CDC\_ILS.docx* à l’emplacement prévu sur la fiche. (Le but étant d’utiliser le terme CDC ainsi que cette présentation comme un rappel)  Le professeur indique aux élèves qu’ils vont devoir placer le capteur suivant ce tableau à l’aide de Solidworks et produire (imprimer) le plan 2D de l’ensemble mécanisme+capteur ILS en faisant apparaitre sur ce plan la distance capteur aimant sous forme de cotation, tout cela en utilisant des ressources vidéo (tutoriels)  Selon les possibilités informatiques, les ilots sont scindés en 2 PCs (meilleure expérimentation du modeleur)  Le professeur indique au tableau les étapes du travail (ouvrir l’assemblage, démontage virtuel, insertion de l’ILS, mesure de distance, plan2D, cotation sur le plan)  Les élèves ouvrent l’assemblage sur SW  Ils disposent de **5 ressources** : Comment démonter virtuellement un objet, Comment obtenir un déplacement réaliste de pièce, Comment Insérer une pièce dans un assemblage, Comment mesurer une distance, Comment obtenir un plan 2D, comment faire une cotation  Les élèves positionnent le capteur dans l’assemblage, mesure la distance capteur-aimant font le plan 2D avec capteur, vue de face et de droite en 3D filaire et imprime 1 exemplaire pour chaque membre  Le professeur circule et amène l’aide nécessaire pour le bon déroulement de cette séance. Les élèves doivent d’eux-mêmes respecter le cahier des charges mais méritent toute l’aide sur le modeleur !  Le professeur arrête l’activité  Temps de synthèse (active) :  Le professeur demande aux élèves de situer l’endroit désigné pour placer le capteur selon le CDC, et écoute une description qui décrit le compartiment étanche, le professeur prenant référence du CDC, la synthèse sera, après échange avec les élèves,  « L’endroit qui répond aux critères du cahier des charges est situé dans le compartiment étanche suivant le plan d’implantation réalisé à l’aide du logiciel 3D. »  Temps de synthèse (passive) :  Le professeur distribue la synthèse et la lit, en se référant particulièrement aux paragraphes similaires à l’activité | |
| 0h05  1h30 | Travail à faire pour la prochaine séance :  Apprendre la synthèse | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | | |
| ***Séance 3*** | | | |
| *Problématique : Comment tester notre conception ?* | | | |
| Compétences disciplinaires associées | | | Connaissances disciplinaires associées |
| Imaginer, synthétiser et formaliser une procédure, un protocole. | | | Procédures, protocoles. |
| Minutage | | Déroulement de la séance | |
| 0h05  0h10  0H10  0H15  0H10  0H15  0H05  0H10  0H05 | | Accueil des élèves  **Situation problème :**  *Comment valider notre conception ?*  *Au préalable, le document (pluvio\_eleve\_s3.docx) est distribué et les vignettes de la situation problème sont imprimées et découpées (Attendre\_un\_nuage\_vsp.docx)*  *Le document* «S3\_situation\_pb*.bmp» montre une sculpture de Jan Favre légendée : « Pour tester (notre conception), il nous faut attendre le nuage parfait ? »*  Le professeur propose aux élèves de donner leur avis de façon individuelle  Après quelques minutes (*5 maximum*) le professeur peut regroupe les élèves par groupes de 4 ou 5 en fonction des réponses données. (Possibilité de mesurer les nuages, impossibilités, prévisions météo, ...)  - Les élèves (1 rapporteur par îlot) notent au tableau la solution qui traduit l'avis du groupe.  *Les élèves disposent de 10 minutes maximum pour faire ce travail. Chaque élève du groupe doit avoir recopié la phrase commune sur le document de travail (pluvio\_eleve\_s3.docx).*  - Les élèves notent au tableau leurs différents avis  *Dans la mesure du possible plusieurs élèves peuvent venir écrire au tableau en même temps afin de diminuer le temps de retransmission.*  Au regard des propositions faites par chaque îlot, le professeur peut reformuler ‘est-ce qu’il faut vraiment un nuage ?’ parmi les réponses, des ‘Non’ argumentés ou pas, permettront au professeur d’introduire la **problématique ‘Comment tester notre conception ?’** à écrire au tableau puis dans le cadre prévu sur le document de travail des élèves.  *Le professeur prend une photo du tableau qui sera distribuée aux élèves et collée dans le cadre « Les phrases de synthèses de la classe ».*  Le professeur annonce que le travail de la séance va être de suivre et d’établir des procédures pour vérifier le fonctionnement du capteur choisi aux séances précédentes. Le professeur lance l’activité qui se trouve décrite dans le document distribué.  Par la première procédure, les élèves installent le capteur. Le professeur doit vérifier que les élèves ont un plan 2D exploitable ou en fournir un, (travail\_attendu\_s3.jpg) et que le positionnement est bien dans le compartiment étanche.  La 2eme procédure est réorganisée par les élèves, un élève par ilôt est invité à venir chercher le matériel au bureau, les élèves connectent la sonde au dipôle pile+DEL (les élèves peuvent réaliser ce sous ensemble à l’aide du plan fourni Aide\_branchement\_electrique.bmp )  La 3eme procédure est à créer par les élèves, pour mesurer la conversion quantité d’eau, nombre de basculements, le nombre de ‘flash’ de la DEL, il est important que le professeur circule pour vérifier que les procédures respectent bien la logique attendue.  Le professeur demande aux élèves de bien noter les résultats obtenus à cette dernière procédure et de la réaliser une deuxième fois pour les ilots en avance puis de ramener le matériel  Synthèse active : Les ilots sont interrogés successivement pour annoncer le nombre de basculements et/ou le facteur de conversion mesuré : nb de basculement vs quantité d’eau  Une phrase construite avec les élèves s’articulera autour de : Grâce à un ensemble de procédures nous avons vérifié que notre sonde fonctionne et peut convertir XXXX cm³ en YYYY impulsions lumineuses (électriques)  Lecture et distribution de la synthèse passive. | |
| 0h05  1h30 | Travail à faire pour la prochaine séance :  Préparation de l’évaluation : (evaluation*.docx*), réviser les synthèses | | |

|  |
| --- |
| ***Notes personnelles (lors du déroulement de séance pour ajustements futures) :*** |