

**Enseignements Pratiques Interdisciplinaires**

**Proposition EPI Année 2016-2017**

**Crtech Aulnay-Sous-Bois**

**Thématique interdisciplinaire** : **CULTURE ET CREATION ARTISTIQUE**

**Intitulé**: **« Danse avec les robots »**

**Disciplines concernées : EPS/TECHNOLOGIE**

**Descriptif** : Réalisation d’une chorégraphie élève en phase avec une projection murale de robots programmés

**Le scénario**: Les élèves imaginent une chorégraphie en EPS et donnent des indications pour celle des robots réalisés en Technologie et qui devront les accompagner. La chorégraphie des robots est filmée et projetée sur un écran géant. Les élèves dansent devant l’écran en liaison avec les images projetées.

**La production :** Construction, programmation de robots simples. Vidéos de mouvements en phase avec une partition musicale et une chorégraphie créée en EPS

**Outils numériques mobilisés :** Logiciels de programmation, de CFAO, de modélisation, de montage vidéo. ENT pour partage et avancement des travaux

**Niveau de classe** : 4ème

**Période de l’année :** 3ème trimestre

**Calendrier / nombre de séquences/ nombre de séances :** 6 séquences, 12 séances

**Horaire élèves**

La durée de cet EPI pour les élèves est de **30 heures (1h EPS par semaine, 1h30 de Technologie par semaine**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | EPS | Technologie |  |  | TOTAL |
| Séquence 1 | 2h | 3h |  |  | 5h |
| Séquence 2 | 2h | 3h |  |  | 5h |
| Séquence 3 | 2h | 3h |  |  | 5h |
| Séquence 4 | 2h | 3h |  |  | 5h |
| Séquence 5 | 2h | 3h |  |  | 5h |
| Séquence 6 | 2h | 3h |  |  | 5h |
|  |  |  |  |  | 5h |
| **TOTAL** | **12h** | **18h** |  |  | **30h** |

**Besoins en heures**

**Pour les besoins de Co animation** :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1h30 1ère séance |  |  |  |
| 1h30 6ème séance |  |  |  |
| 1h30 12ème séance |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Pour les besoins d’expérimentation en effectif allégé**

**TOTAL : xx heures**

**Aménagement emploi du temps**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Budget : 60 euros (matériel récupéré en grande partie d’une année à l’autre)**

**La progression générale**

|  |  |
| --- | --- |
| **Compétences travaillées** | |
| **EPS** | **TECHNOLOGIE** |
| Mobiliser les capacités expressives du corps pour imaginer composer et interpréter une séquence artistique ou acrobatique.  Participer activement, au sein d’un groupe, à l’élaboration et à la formalisation d’un projet artistique. | Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter ses choix et les communiquer en argumentant.  Participer à l’organisation et au déroulement de projets  Réaliser, de manière collaborative, le prototype d’un objet pour valider une solution  Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme commandant un système réel et vérifier le comportement attendu. |
| **Compétences du socle** | |
| *Domaine 1 les langages pour penser et communiquer* | |
| les langages mathématiques, scientifiques et informatiques ; les langages des arts et du corps | |
| *Domaine 2 les méthodes et outils pour apprendre* | |
| L'élève se projette dans le temps, anticipe, planifie ses tâches. Il gère les étapes d'une production, écrite ou non, mémorise ce qui doit l'être.  Il sait identifier un problème, s'engager dans une démarche de résolution, mobiliser les connaissances nécessaires, analyser et exploiter les erreurs, mettre à l'essai plusieurs solutions, accorder une importance particulière aux corrections.  L'élève travaille en équipe, partage des tâches, s'engage dans un dialogue constructif, accepte la contradiction tout en défendant son point de vue, fait preuve de diplomatie, négocie et recherche un consensus.  Il apprend à gérer un projet, qu'il soit individuel ou collectif. Il en planifie les tâches, en fixe les étapes et évalue l'atteinte des objectifs.  L'élève sait mobiliser différents outils numériques pour créer des documents intégrant divers médias et les publier ou les transmettre, afin qu'ils soient consultables et utilisables par d'autres | |
| *Domaine 3 la formation de la personne et du citoyen* | |
| L'élève coopère et fait preuve de responsabilité vis-à-vis d'autrui. | |
| *Domaine 4 les systèmes naturels et les systèmes techniques* | |
| L'élève imagine, conçoit et fabrique des objets et des systèmes techniques.  Il est conscient des enjeux de bien-être et de santé des pratiques alimentaires et physiques. | |
| *Domaine 5 : les représentations du monde et l'activité humaine* | |
| L'élève imagine, conçoit et réalise des productions de natures diverses, y compris littéraires et artistiques. Pour cela, il met en œuvre des principes de conception et de fabrication d'objets ou les démarches et les techniques de création.  Il connaît les contraintes et les libertés qui s'exercent dans le cadre des activités physiques et sportives ou artistiques personnelles et collectives. Il sait en tirer parti et gère son activité physique et sa production ou sa performance artistiques pour les améliorer, progresser et se perfectionner | |

|  |
| --- |
| **Séquence 1** : **Comment coordonner la chorégraphie des danseurs et celle des robots ?**  **Situation problème :** Pour le spectacle de fin d’année il est programmé une danse alliant robots et danseurs dont la chorégraphie est réalisée en EPS. Les robots devront pouvoir tourner de droite à gauche et avoir un système de bras mobiles. Ils accompagneront les danseurs. La chorégraphie des robots sera filmée et projetée sur un écran géant. Le principe est que les élèves dansent devant l’écran en liaison avec les images projetées. Les robots devront pouvoir être programmés et réaliser des mouvements durant 2 à 3 minutes. Les rotations du corps et des bras ne dépasseront pas 45° dans un sens ou dans l’autre.  **Problème à résoudre :** Un cahier des charges de ce projet de spectacle sous la forme d’un diagramme des exigences a commencé  à être rédigé,  Vous devez le compléter en prenant en compte l’ensemble des contraintes énoncées dans la situation problème. Il doit lister l’ensemble des contraintes et des normes à respecter.  Quand cela est possible vous indiquerez le niveau de performance  à  respecter. Le document ressource XXXX peut également vous aider à préciser certains de ces niveaux de performances. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Discipline 1: Technologie** | | **Discipline 2 : EPS** | |
| **Progression**  *- Séance 1 : présentation du projet en co-animation.*  *Elaboration d’un synopsis pour la chorégraphie.*  *Elaboration du cahier des charges*  *- Séance 2 : finalisation du cahier des charges. Définition des contraintes. Mise en place du carnet de suivi des travaux sur l’ENT.* | | **Progression** | |
| **Compétences travaillées**  *Identifier les conditions, contraintes (normes et règlements) et ressources correspondantes.*  *Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet.* | **Compétences associées**  *Qualifier et quantifier simplement les performances d'un objet technique existant ou à créer.*  *-  Besoin, contraintes, normalisation.*  *-  Principaux éléments d'un cahier des charges.* | **Compétence travaillées (socle commun)** | **Compétences associées** |
| **Connaissances**  *Contraintes*  *Normes*  *Cahier des charges* | **Connaissances** |
| **Production attendue**   * *Cahier des charges défini en commun avec l’EPS* * *Carnet de bord mis en place* | | **Production attendue** | |
| **Ressources**   * *Un cahier des charges* * *Matériel : carte programmable, servos-moteurs* | | **Ressources** | |
| **Organisation pédagogique**  *Chaque îlot dispose des ressources du matériel et des logiciels* | | **Organisation pédagogique** | |

|  |
| --- |
| **Séquence 2** : **Comment organiser le travail de conception et de réalisation des robots (Technologie) et des danseurs (EPS) ?**  **Situation problème : L**e spectacle de fin d’année est programmé pour le xxxx. Le projet doit donc être terminé à temps. Il va falloir réfléchir à organiser le travail de manière à ce que tout soit terminé à temps. Il faudra coordonner ce qui est fait en Technologie avec ce qui est fait en EPS.  **Problème à résoudre:** Un planning de ce projet de spectacle a commencé  à être rédigé,  Vous devez le compléter en prenant en compte l’ensemble des contraintes énoncées dans la situation problème. Il doit permettre de vérifier que le projet sera terminé à temps pour la présentation. Le document ressource XXXX peut aider à construire votre planning . |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Discipline 1: Technologie** | | **Discipline 2 : EPS** | |
| **Progression**  *Séance 1 : organisation des groupes, répartition des rôles, revue de projet.*  *Résultats inscrits dans le carnet de suivi des travaux sur l’ENT.* | | **Progression** | |
| **Compétences travaillées**  *Participer à l'organisation et au déroulement de projets.*  *Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet.* | **Compétences associées**  *Participer à l'organisation de projets, la définition des rôles, la planification (se projeter et anticiper) et aux revues de projet.*  *-  Organisation d'un groupe de projet, rôle des participants, planning, revue de projets.* | **Compétence travaillées (socle commun)** | **Compétences associées** |
| **Connaissances**  *Planning*  *Outils numériques de présentation*  *Charte graphique* | **Connaissances** |
| **Production attendue**   * *Planning simplifié* * *Carnet de bord à jour* | | **Production attendue** | |
| **Ressources**   * *Un planning* * *Ordinateurs avec accès à l’ENT, appareils photos numériques* | | **Ressources** | |
| **Organisation pédagogique**  *Chaque îlot dispose des ressources du matériel et des logiciels* | | **Organisation pédagogique** | |

|  |
| --- |
| **Séquence 3** : **Comment concevoir les robots (Technologie) et la chorégraphie (EPS) ?**  **Situation problème : L**es robots doivent se mouvoir en accord avec les danseurs. Ils devront avoir des mouvements simples, répétitifs et assez rapides. La prestation devra durer entre 2 et 3 minutes.  **Problème à résoudre :** Le robot doit pouvoir tourner de gauche à droite. Ses bras doivent également pouvoir se déplacer de haut en bas. Les mouvements sont coordonnés à la chorégraphie. Quelles solutions choisir pour les déplacements ? |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Discipline 1: Technologie** | | **Discipline 2 : EPS** | |
| **Progression**  *Séances 1 et 2 : recherche de solutions pour faire mouvoir le robot.*  *Démarche design pour la conception et l’aspect esthétique.*  *Séances 3 et 4 :*  *Résultats inscrits dans le carnet de suivi des travaux sur l’ENT.* | | **Progression** | |
| **Compétences travaillées**  *Imaginer des solutions en réponse au besoin.*  *Appliquer les principes élémentaires de l'algorithmique et du codage à la résolution d'un problème simple.*  *Piloter un système connecté localement ou à distance.*  *Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet.* | **Compétences associées**   * *Imaginer des solutions en réponse aux besoins, matérialiser des idées en intégrant une dimension design.*   *Imaginer des solutions pour produire des objets et des éléments de programmes informatiques en réponse au besoin.*  *Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme commandant un système réel et vérifier le comportement attendu.* | **Compétence travaillées (socle commun)** | **Compétences associées** |
| **Connaissances**  *Design*  *Innovation et créativité* | **Connaissances** |
| **Production attendue**   * *Diverses propositions de solutions* * *Carnet de bord à jour* | | **Production attendue** | |
| **Ressources**   * *Robot existant* * *Machines du laboratoire de Technologie* * *Ordinateurs avec accès à l’ENT, appareils photos numériques* | | **Ressources** | |
| **Organisation pédagogique**  *Chaque îlot dispose des ressources du matériel et des logiciels* | | **Organisation pédagogique** | |

|  |
| --- |
| **Séquence 4** : **Comment programmer les robots (Technologie) et les accorder à la chorégraphie (EPS) ?**  **Situation problème : L**es déplacements du tronc et des bras du robot doivent être programmés en liaison avec la chorégraphie.  **Problème à résoudre** : Comment piloter les déplacements des éléments du robot existant et les rendre autonomes durant 2 à 3 minutes ? |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Discipline 1: Technologie** | | **Discipline 2 : EPS** | |
| **Progression**  *Séances 1 et 2 : Agencement d’un robot (capteurs, actionneurs) pour répondre à une activité et un programme donnés.*  *Séances 3 et 4 :*  *Modification d’un programme existant dans un système technique, afin d’améliorer son comportement, ses performances pour mieux répondre à la problématique donnée.*  *Résultats inscrits dans le carnet de suivi des travaux sur l’ENT.* | | **Progression** | |
| **Compétences travaillées**  *Appliquer les principes élémentaires de l’algorithmique et du codage à la résolution d’un problème simple.*  *Piloter un système connecté localement ou à distance.* | **Compétences associées**  *Analyser le comportement attendu d’un système réel et décomposer le problème posé en sous-problèmes afin de structurer un programme de commande.*  *Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme commandant un système réel et vérifier le comportement attendu.* | **Compétence travaillées (socle commun)** | **Compétences associées** |
| **Connaissances**  *Notions d’algorithme et de programme.*  *Déclenchement d'une action par un événement,*  *Systèmes embarqués.*  *Forme et transmission du signal.*  *Capteur, actionneur, interface.* | **Connaissances** |
| **Production attendue**   * *Programme pilotant les 3 servomoteurs* * *Carnet de bord à jour* | | **Production attendue** | |
| **Ressources**   * *Servos moteurs* * *Matériel Picaxe* * *Ordinateurs avec accès à l’ENT, appareils photos numériques* * *Robot existant* | | **Ressources** | |
| **Organisation pédagogique**  *Chaque îlot dispose des ressources du matériel et des logiciels* | | **Organisation pédagogique** | |

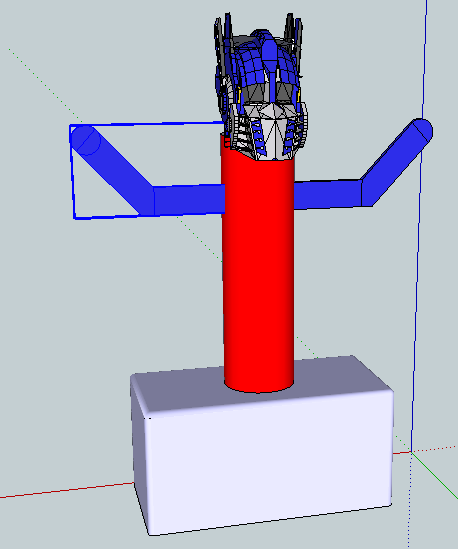
|  |
| --- |
| **Séquence 5** : **Comment réaliser les robots (Technologie) et la chorégraphie (EPS) ?**  **Situation problème : Les robots doivent être réalisés avec les moyens disponibles au collège et terminées afin de pouvoir coordonner leurs mouvements avec ceux des danseurs et de pouvoir effectuer des répétitions.**  **Problème à résoudre : Comment s’organiser pour terminer à temps les robots et pour pouvoir faire des répétitions avec les danseurs ?** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Discipline 1: Technologie** | | **Discipline 2 : EPS** | |
| **Progression**  *Séances 1 et 2 : réalisation du robot. Montage des cartes et moteurs. Essais.* | | **Progression** | |
| **Compétence travaillée**  *Réaliser, de manière collaborative, le prototype d’un objet communicant* | **Compétences associées**  *Réaliser, de manière collaborative, le prototype d’un objet pour valider une solution.* | **Compétence travaillées (socle commun)** | **Compétences associées** |
| **Connaissances**  *Organisation d’un groupe de projet*  *FabLab : impression3D et prototypage rapide. Microcontrôleurs et prototypage rapide de la chaîne d’information.* | **Connaissances** |
| **Production attendue**   * *Robot ayant le fonctionnement attendu* * *Carnet de bord à jour* | | **Production attendue** | |
| **Ressources**   * *Servos moteurs* * *Matériel Picaxe* * *Machines et outils du laboratoire* * *Ordinateurs avec accès à l’ENT, appareils photos numériques* | | **Ressources** | |
| **Organisation pédagogique**  *Chaque îlot dispose des ressources du matériel et des logiciels* | | **Organisation pédagogique** | |

|  |
| --- |
| **Séquence 6** : **Comment finaliser la chorégraphie des robots et celle des danseurs (Technologie et EPS) ?**  **Situation problème : Les robots doivent être filmés pour que la vidéo soit projetée en fond de scène et de telle manière que les danseurs puissent s’y référer. Une présentation finale lors de la fête du collège doit être effectuée.**  **Problème à résoudre : Comment organiser les prises de vues et la répétition pour effectuer la présentation finale ?** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Discipline 1: Technologie** | | **Discipline 2 : EPS** | |
| **Progression**  *Séance 1 : vidéo des robots en accord avec la chorégraphie élaborée en EPS. Séance en co-animation*  *Séance 2 : présentation finale du projet.* | | **Progression** | |
| **Compétence travaillée**  *Imaginer des solutions en réponse au besoin.* | **Compétences associées**  *Présenter à l’aide de supports numériques multimédia des solutions techniques.* | **Compétence travaillées (socle commun)** | **Compétences associées** |
| **Connaissances**  *Environnement numériques de travail spécialisés dans la production*  *Progiciels de présentation.* | **Connaissances** |
| **Production attendue**   * *Chorégraphie* * *Carnet de bord à jour* | | **Production attendue** | |
| **Ressources**   * *Robots réalisés* * *Matériel vidéo* * *Ordinateurs avec accès à l’ENT, appareils photos numériques* | | **Ressources** | |
| **Organisation pédagogique**  *Chaque îlot dispose des ressources du matériel et des logiciels* | | **Organisation pédagogique** | |

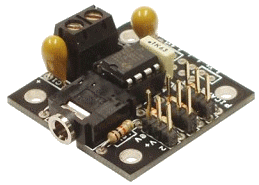
**Annexe 1 :** Projet sous Sketchup

****

**Annexe 02 :** diagramme des blocs internes avec illustration

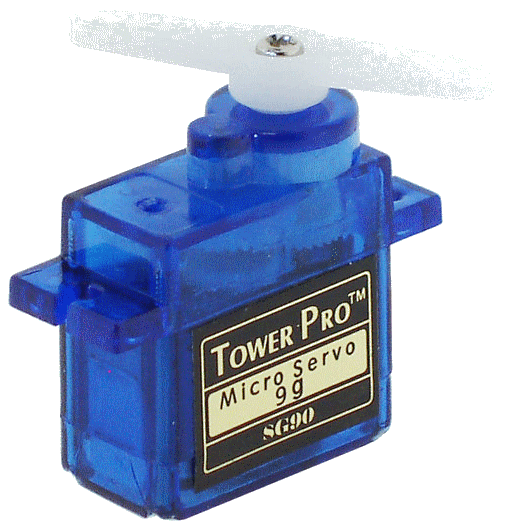
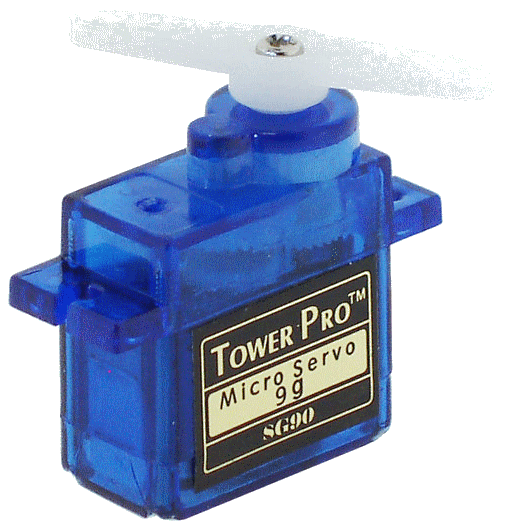
Consigne

**CARTE PROGRAMMABLE**



Traite les informations

**SERVOS MOTEURS**



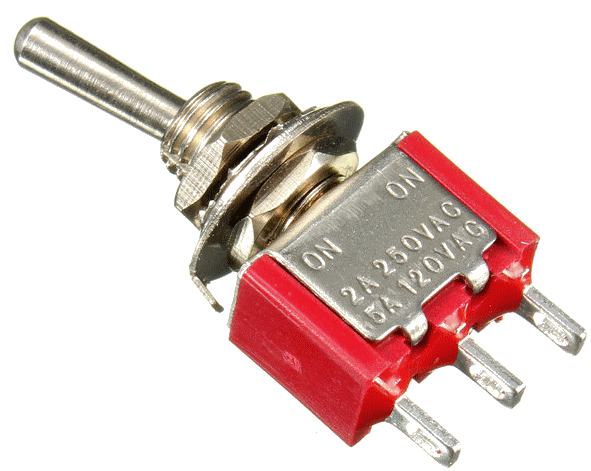
Génèrent les mouvements

**BATTERIE**

****

Fournir l’énergie

**INTERRUPTEUR**



Mettre sous ou hors tension

**Annexe 03**

**Diagramme des exigences**

|  |
| --- |
| **Robot chorégraphe** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Doit être réalisable au collège** | | |
|  | Machines-outils | Matériaux |
|  | Mocn  Imprimante 3D | PVC, PS, ABS,.. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Doit respecter l’environnement** | |
|  | Recyclabilité |
|  | Aptitude au recyclage |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Doit être pilotable** | | | |
|  | Carte électronique | Programmable | Autonome |
|  | Arduino, Groomy, Picaxe | Logiciel de programmation | Microcontrôleur intégré |

|  |  |
| --- | --- |
| **Doit respecter les normes de sécurité** | |
|  | Eléments |
|  | Non coupants  Non détachables  Non toxiques |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Doit être alimenté en énergie** | | |
|  | Alimentation embarquée | Alimentation externe |
|  | Rechargeable  Embarquée | Basse tension |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Doit avoir des dimensions imposées** | | |
|  | Forme | Hauteur |
|  | Design | 250mm maximum |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Doit être esthétique** | | |
|  | Forme | Couleur |
|  | Design | Cohérence |

**Annexe 04** : Cahier des charges fonctionnel

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fonctions / Contraintes** | | **Critères d'appréciation** | **Niveaux de performance et flexibilité** |
|  |  |  |  |
| **FP1** | Accompagner les élèves danseurs | Robot chorégraphe | Mouvements coordonnés à la chorégraphie |
| **FC2** | Être esthétique | Forme | Design agréable et innovant |
| Couleur | Cohérence dans les couleurs |
| **FC3** | Être alimenté en énergie | Type d’alimentation | Embarquée, rechargeable, ou externe basse tension |
| **FC4** | Avoir des dimensions imposées | Hauteur | 250 mm |
| **FC5** | Respecter l’environnement | Recyclabilité | Matériaux recyclables |
| **FC6** | Respecter les normes de sécurité | Normes | Éléments non coupants, non détachables, non toxiques |
| **FC7** | Être réalisable au collège | Machines-outils | MOCN, imprimante 3D, ... |
| Matériaux | PVC, ABS, PS, …. |
| **FC8** | Etre pilotable | Carte électronique | Ex : Arduino, Groomy , Picaxe,…. |
| Programmable | Logiciel de programmation associé au matériel choisi |
| Autonome | Carte à microcontrôleur intégré |