

Chronorobotgraphie

EPI : Mathématiques – Technologie – Sciences physiques et chimiques

Introduction :

Cet EPI a pour objectif de réaliser un didacticiel d'utilisation de robots (pilotés par une carte Arduino) à destination d'élèves de niveaux inférieurs, qui ne devront, en fonction de leur besoin, que changer quelques paramètres du programme pour découvrir et analyser la mise en mouvement du robot.

Si les mathématiques et/ou la technologie sont intéressées par la partie programmation du robot et écriture du programme, c'est la caractérisation des mouvements et le travail autour de la notion de vitesse qui seront utiles à l'enseignement de sciences physiques et chimiques.

La réalisation de chronophotographies de robots à l'aide de tablettes permettra de caractériser les mouvements des robots.

La réalisation d'un étalonnage de la vitesse des robots grâce à un tableur pour faciliter leur utilisation ultérieure permet l'appropriation de la notion de vitesse.

La restitution sous forme de variée et choisie par les élèves (fiche récapitulative, document sur l'ENT, capsule audio ou vidéo, diaporama, etc..) est l'occasion de travailler des compétences transversales.

Niveau(x) concerné(s)	<i>Milieu ou fin de cycle 4</i>
Objectifs	Créer un didacticiel d'utilisation des robots pour les élèves des niveaux inférieurs
Compétences visées	Caractériser le mouvement d'un objet Caractériser la vitesse d'un objet Organiser son travail Coopérer Mobiliser les outils numériques pour apprendre, échanger, communiquer.
Compétences liées au programme de mathématiques :	Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme en réponse à un problème donné.
Compétences liées au programme de technologie :	Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme commandant un système réel et vérifier le comportement attendu. Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs.

Scénario

Les élèves de 3^{ème} ou de 4^{ème} ont pour objectif de produire un document explicatif de l'utilisation des robots. Il leur faudra donc associer leurs compétences de description des mouvements avec leurs compétences en programmation.

Les élèves de cycle 3 ou de 5^{ème} pourront utiliser ce document afin de piloter le robot en changeant, à leur guise, les paramètres du programme.



Robot mBot

Animer un robot mBot piloté par une carte Arduino présente plusieurs difficultés dont :

- L'écriture d'un programme avec mBlock
- Appréhender que la vitesse soit codée par une valeur comprise entre 0 et 255.

```
mBot - générer le code
répéter indéfiniment
  si on board button pressé alors
    avancer à la vitesse 100
    attendre 10 secondes
    avancer à la vitesse 0
```

Exemple de bloc permettant au robot d'avancer pendant dix secondes une fois que le bouton à l'avant du robot ait été pressé.

```
mBot - générer le code
mettre vitesse à 0
répéter indéfiniment
  si on board button pressé alors
    mettre vitesse à 50
    répéter 16 fois
      avancer à la vitesse vitesse
    attendre 0.5 secondes
    ajouter à vitesse 10
  avancer à la vitesse 0
```

Programme d'un mouvement rectiligne accéléré

La vitesse réelle du robot est déterminée à partir de la durée du mouvement inscrite dans le programme ou chronométrée et d'un décimètre permettant de mesurer la distance parcourue.

Grâce à un tableur et à partir de cette valeur (comprise entre 0 et 255) et de la détermination de la vitesse réelle du robot lors d'un mouvement rectiligne uniforme, les élèves créent une courbe d'étalonnage de la vitesse réelle en fonction de la valeur codée de la vitesse.

En ajoutant le décimètre sur la prise de motion shot, les élèves peuvent également se servir de la chronophotographie (qui dure 8s) pour déterminer les vitesses du robot.

Afin d'illustrer la description des mouvements, des chronophotographies de différents mouvements du robot peuvent être réalisées très facilement et instantanément grâce à l'application « motionshot ».



Exemples de chronophotographies réalisées grâce à l'application MotionShot

Le choix du support de la restitution est varié (fiche récapitulative, document sur l'ENT, capsule audio ou vidéo, diaporama, etc..)

Contexte pédagogique

- *Maîtrise du vocabulaire de la description d'un mouvement*
- *Relation $v=d/t$*
- *Durée : 5h réparties entre plusieurs disciplines.*
- *Travail en binôme*
- *Matériel : Robots mBot – Tablettes avec les applications motionshot, mblock ainsi qu'un tableur installés - Connexion internet - Décamètre*

<u>Outils ou fonctionnalités utilisées</u>	<u>Les apports</u>	<u>Les freins</u>
Pilotage à distance (Bluetooth) d'un robot via l'application <i>mBlock</i> Réalisation d'une chronophotographie via l'application <i>motionshot</i> Etalonnage de la vitesse du robot grâce au tableur.	L'élève programme intégralement les mouvements du robot plutôt qu'utiliser un objet « tout-fait ». Facilité et rapidité de réalisation de chronophotographies par rapport aux méthodes connues. Détermination de vitesses facilitée.	Incidents techniques hypothétiques. La vitesse des robots varie en fonction de l'état de charge de l'accumulateur.

Les pistes : Certains modèles de mBot peuvent communiquer en bluetooth avec une tablette équipée de l'application mBlock. Cette fonctionnalité supplémentaire permet aux élèves de corriger leur programme en temps réel, sans repasser par un ordinateur (afin de transférer le programme modifié en USB vers le robot).

Afin de faire travailler les élèves en autonomie (en tronc commun) ou bien pour les aider (coups de pouce), des activités numériques peuvent être mises en place via l'ENT ou une autre plate-forme pour, par exemple :

- S'appropriier le vocabulaire de description d'un mouvement
- Travailler sur un autre exemple de chronophotographie créé par MotionShot
- Exploiter d'autres chronophotographies
- Exploiter les relations $d = v.t$ ou $v = d/t$
- Être à l'aise avec les conversions d'unités de la vitesse.