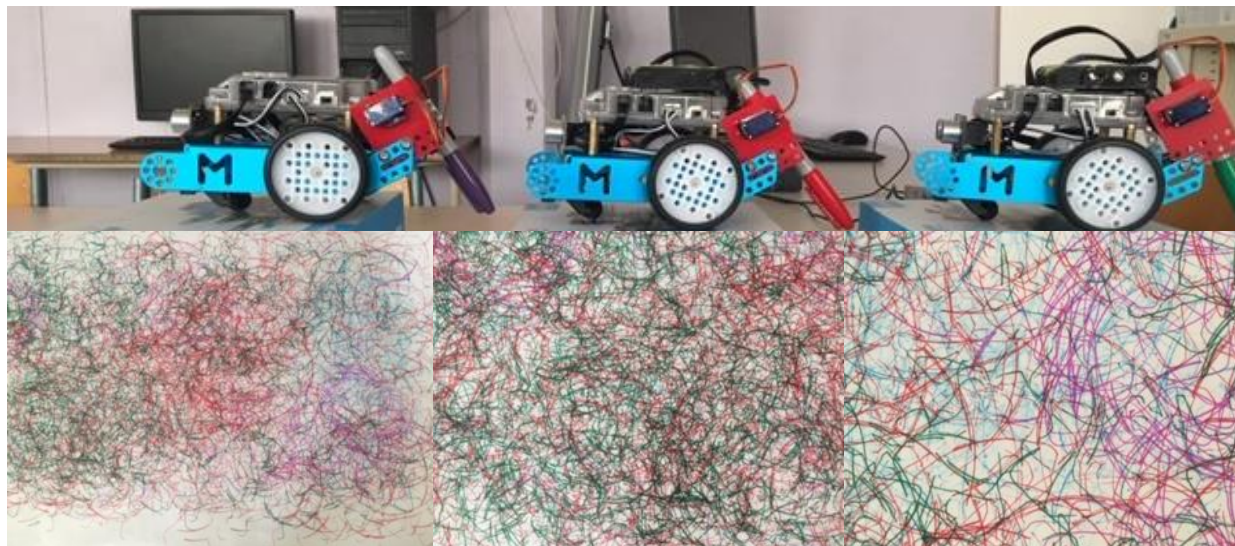


Enseigner la Technologie au cycle C4

Séminaire académique 2019

Marti : Le Mbot est un artiste



Début de cycle

Fin de cycle



GT 91 Nord

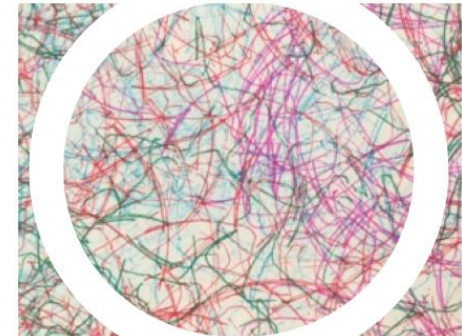
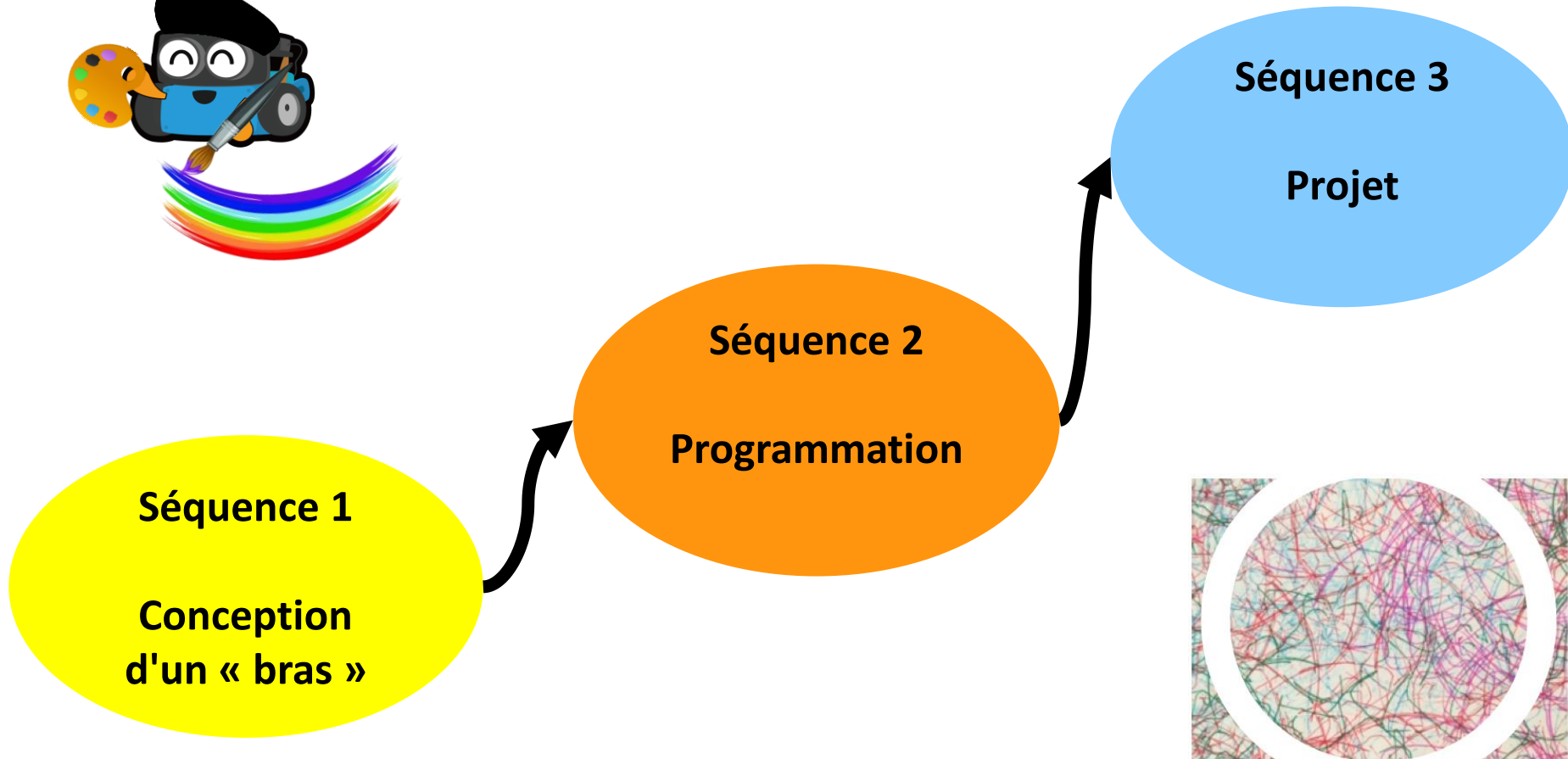
Cédric BLIN

Alex DENOUES Collège Les Dines Chiens Chilly Mazarin

- Christophe REIGNER Collège Blaise Pascal Massy
- Mohamed WERDIENE MOHAMMED Collège Galilee Evry
- Yannick HAPPI Collège Albert Camus Ris Orangis

Description du projet

3 séquences de 3 Séances Classe de 5ème ½ groupe (1mBot pour 3 à 4 élèves)



Toile réalisée à 3 mBot (1h30)

Description du projet

3 séquences de 3 Séances Classe de 5ème ½ groupe (4 X 3 à 4 élèves)

	Séance 1 : Un robot peut il être un artiste ?
Séquence 1	Séance 2 : Comment « augmenter » le mBot pour qu'il écrive ?
	Séance 3 : Comment présenter sa solution ?

	Séance 1 : Comment programmer le mBot pour qu'il parcourt toute la toile ?
Séquence 2	Séance 2 : Comment permettre au mBot de laisser des traces ?
	Séance 3 : Comment concevoir des traces complexes et aléatoires ?

Séquence 3	Séance 1	Projet : A partir des travaux précédents, les élèves doivent mettre au point leur programme final, mener des tests, rédiger le cartel (descriptif) de leur robot et préparer la présentation oral de leurs travaux.
	Séance 2	
	Séance 3	

Description du projet

Séquence 1	Séance 1 : Un robot peut il être un artiste ?
	Séance 2 : Comment « augmenter » le mBot pour qu'il écrive ?
	Séance 3 : Comment présenter sa solution ?

Après avoir répondu positivement à la question le mBot peut il être un artiste ? Les élèves vont devoir réfléchir à la conception d'un « bras » capable de tenir et lever ou baisser un crayon pour laisser une trace.

Ils vont faire des recherches de l'existant, observer le fonctionnement du servo moteur. Ils disposent d'un mBot et d'un servo moteur qu'ils vont devoir chercher à assembler l'un avec l'autre.

La séquence aboutie à une affiche présentant la solution proposée par les élèves. Cette solution sera mise en œuvre en séquence 3.

Description de la séquence du cycle 4

Thème de la séquence 1

DIC et OTCS

Problématique de la séance

Un artiste peut il être un robot ? Comment « augmenter » le mBot pour qu'il dessine ?

Liens possibles

Parcours artistiques, Epi (technologie/art)

CT 3.2 Traduire, à l'aide d'outils de représentation numérique, des choix de solutions sous forme de croquis, de dessins ou de schémas.

CT 3.1 Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux (représentations non normées).

D I C	O T S C I S	M S O S T	I P
X			
	X		

DIC *Design, Innovation et Créativité*

OTSCIS Objets Techniques, les Services et les Changements Induits dans la Société

MSOST Modélisation et Simulation des Objets et Systèmes Techniques

IP Informatique et la Programmation

Les compétences et connaissances associées

Compétences travaillées	Thématiques du programme	Connaissances
CT 3.1	OTSCIS 2.1 Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux.	Croquis à main levée. Différents schémas Notion d'algorithme
CT 3.2	DIC 1.5 Imaginer des solutions pour produire des objets et des éléments de programmes informatiques en réponse au besoin.	Veille Représentation de solutions (croquis, schémas, algorithmes). Innovation et créativité. Design

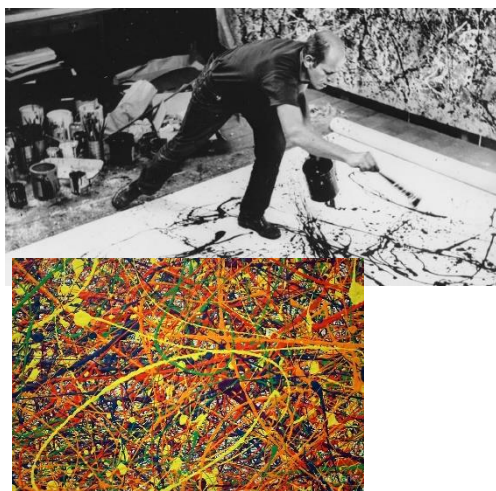
Description de la séquence 1

Présentation de la séquence

A partir de l'observation de différentes œuvres, les élèves prennent conscience de « l'intrusion » du numérique dans l'art. Nous cherchons donc en structuration de séance 1 à déterminer ce qu'il manque à nos mBot pour être des artistes.

Situation déclenchante possible

Diaporama présentant « à l'aveugle » des artistes humains ou des robots.
Les élèves votent avant que ne soient dévoilées la solution et la description de l'oeuvre.



Jackson POLOCK



Jean TINGUELY



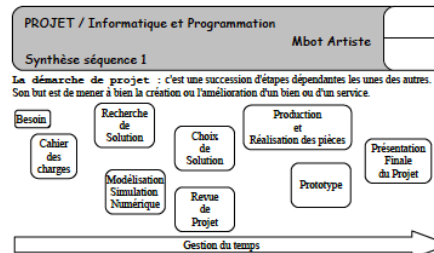
New Rembrandt
Intelligence
artificielle

Description de la séquence 1

Les principaux éléments de la fiche de synthèse des connaissances



Cahier des charges : détail de la première fonction (critères/niveaux)
Outils d'expression : croquis, schéma, diagramme



Le besoin :
Il détermine la fonction d'usage de l'objet technique. Il doit exprimer « A quoi sert l'objet technique ».

Une fois le besoin déterminé il faut lister l'ensemble des contraintes à respecter (Fonctions de service) pour identifier les fonctions techniques que devra assurer l'objet technique.

Il faudra ensuite effectuer une recherche de solution technique de manière à déterminer les formes, les matériaux, les dimensions... à utiliser pour atteindre la fonction d'usage.

Etape 1 : Lister les contraintes

Etape 2 : Rédiger le cahier des charges
C'est un tableau qui regroupe les fonctions, les critères et les niveaux de manière à guider le concepteur pour répondre au besoin exprimé par le demandeur.

Critères : Ce sont des éléments mesurables, observables

Niveaux : ce sont les valeurs des critères à respecter (il seront souvent accompagnés d'une marge d'erreur acceptable : tolérance).

Le cahier des charges s'utilise tout au long d'un projet, il devra être validé, c'est à dire que l'on devra vérifier que les fonctions, les critères et les niveaux sont bien respectés.

	CONTRAINTES	CRITERES	NIVEAU
FS 1	Fixer le crayon	Crayon immobile	Aucun jeu
	Fixer le servo moteur	Servomoteur immobile	Aucun jeu
	Fixer la carte de pilotage du servomoteur	Carte immobile	Aucun jeu
	Adapter le mouvement	Le crayon touche ou ne touche pas le sol	Course < 10° mm

Jeu : C'est le fait de laisser un espace « vide » entre deux pièces pour qu'elles puissent bouger.

La course : c'est le déplacement maximal d'une pièce entre deux positions : Ouvert / Fermé.

Etape 3 : Recherche de solution

Les outils de représentation : Pour exprimer ses idées, décrire un fonctionnement, détailler une pièce, un concepteur utilisera différents modes de représentation.

Le croquis :



Décrire la structure



Leonard de VINCI / Vis aérienne

Oscar NIEMEYER / Croquis préparatoires à BRASILIA

Décrire le fonctionnement

La vue éclatée :

Elle permet de décomposer l'objet technique pour identifier la position de chaque pièces.



Les diagrammes

Fonction d'usage	Fonction technique	Solution technique
	Fixer le crayon	Bague + vis
Permettre au robot d'écrire ou non	Fixer le servo moteur	Support + vis
	Fixer la carte	Mbot + vis
	Adapter le mouvement	Levier

Pistes d'évaluation



Evaluation formative Echelle descriptive
 Imaginer des solutions
 Exprimer sa pensée
 Oral
 Panneau de présentation

Description de la séquence 1

Proposition de déroulé

S1

Question directrice

Un robot / une intelligence artificielle peut il être un artiste ?

Démarche pédagogique :

Investigation

S2

Question directrice

Comment laisser une trace ? (La séance présente une séance de remédiation de manière à orienter davantage le questionnement, particulièrement si l'activité à lieu en début de cycle).

Démarche pédagogique :

Investigation

S3

Question directrice

Comment présenter sa solution à l'oral en utilisant un support ?

Démarche pédagogique :

Résolution de problème

Description de la séquence 1

S1

Question directrice

Un robot peut-il être un artiste ?

Démarche pédagogique :

Investigation

Activités

Sur la base d'un [diaporama](#), présentation aux élèves d'œuvres (résultat final) et discussion sur la question de qui ou quoi a réalisé cette œuvre ? S'agit-il d'un homme ou d'une « machine » ? Il est demandé à l'élève de préciser pourquoi il pense cela... Qu'est-ce qui lui fait dire que c'est un homme ou une machine. Faire prendre conscience que finalement chaque œuvre est discutable

Conclusion / Bilan

Réalisation d'une carte heuristique des fonctions que va devoir assurer notre mBot.

Ressources

Diaporama
Edu topogramme



Homme



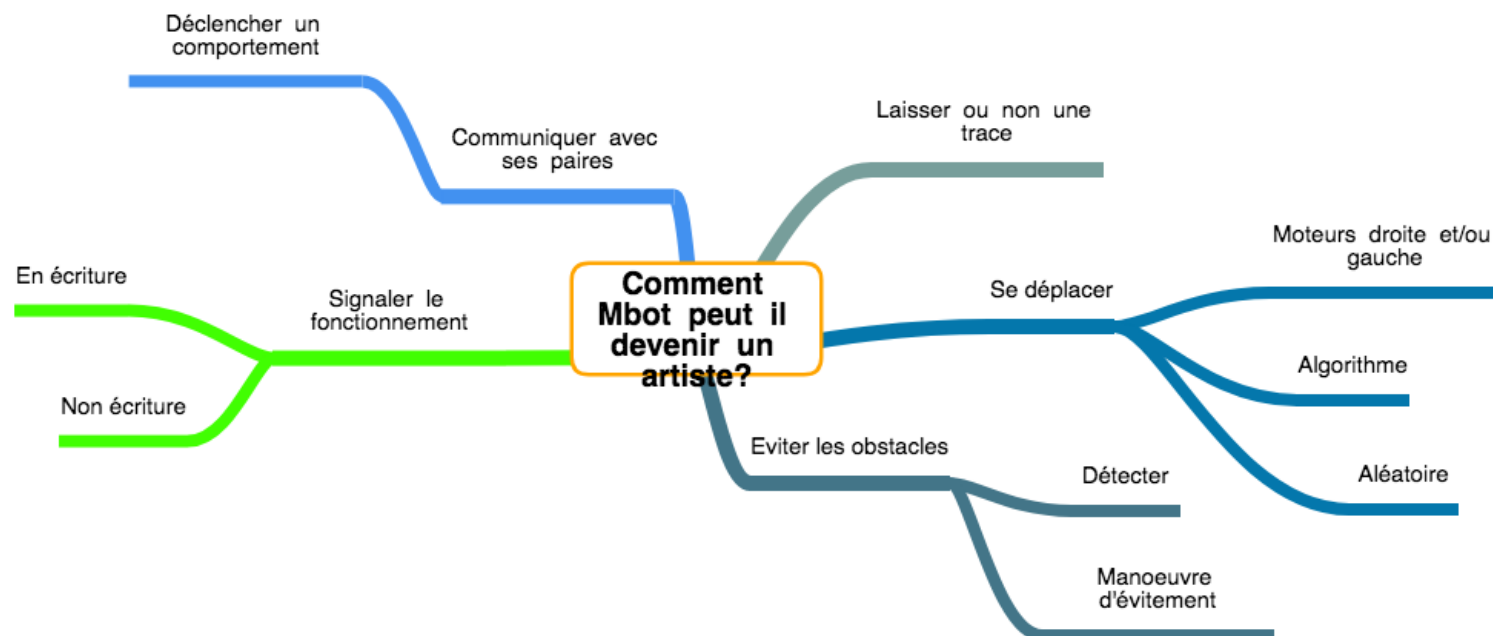
Machine



Description de la séquence 1

S1 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S1 – 1/1



Description de la séquence 1

S2

Question directrice

Comment faire écrire ou non le robot ?

Démarche pédagogique : investigation

Activités

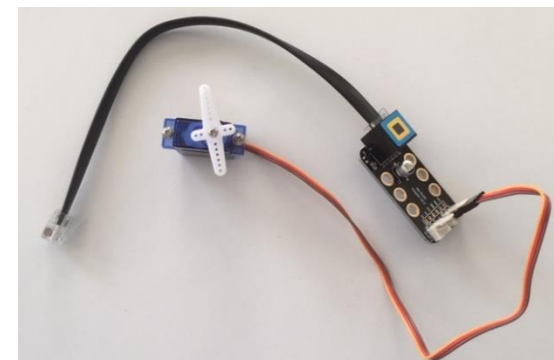
Les élèves disposent d'un mBot équipé d'un servo-moteur (branché mais pas fixé). Ils chargent le programme qui lui permet de faire bouger ce servo-moteur avec le bouton poussoir du robot. Après lecture du cahier des charges, ils doivent rechercher et dessiner des solutions existantes en utilisant uniquement les mots de recherche donnés.

Conclusion / Bilan

Nous complétons l'organigramme qui reprend les fonctions techniques et les solutions techniques trouvées.

Ressources

Programme mBlock
Video du servomoteur en fonctionnement

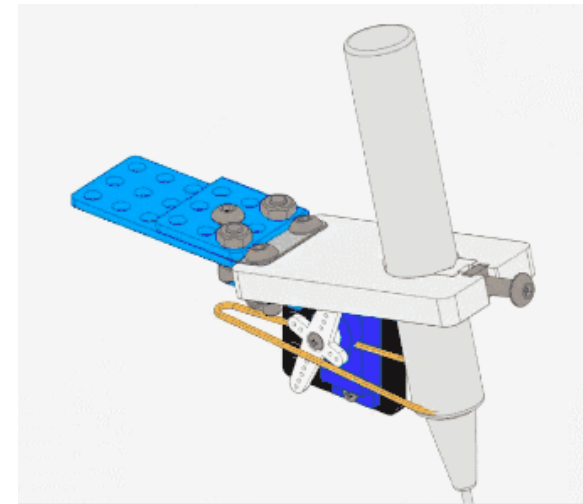
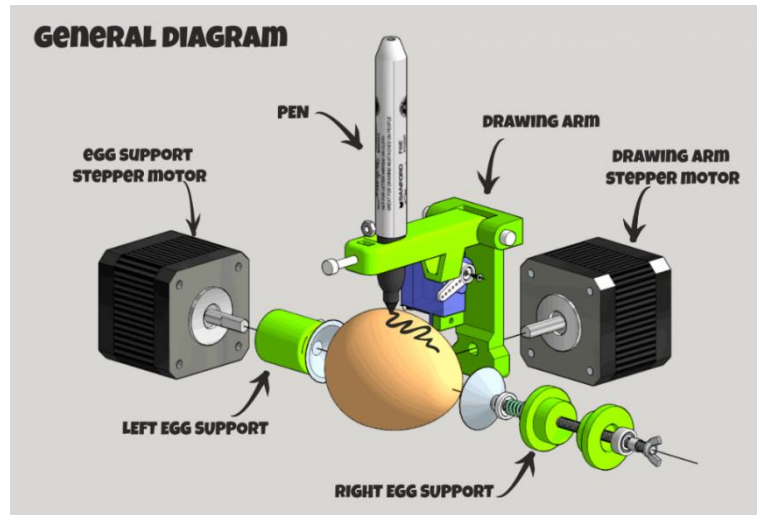


Fonction d'usage	Fonction technique	Solution technique
	Fixer le crayon	Bague + vis
Permettre au robot d'écrire ou non	Fixer le servo moteur	Support + vis
	Fixer la carte	Mbot + vis
	Adapter le mouvement	Lever/ Pivot

Description de la séquence 1

S2 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S1 – 1/3

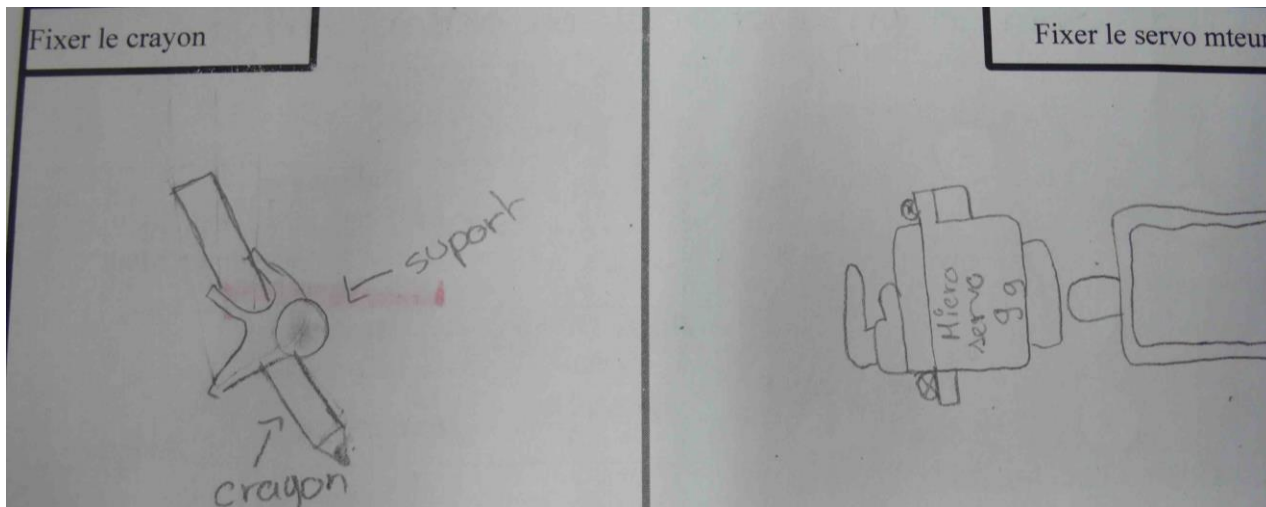
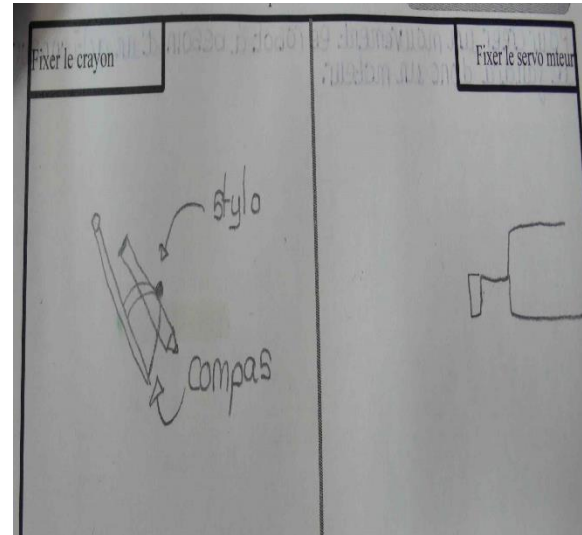
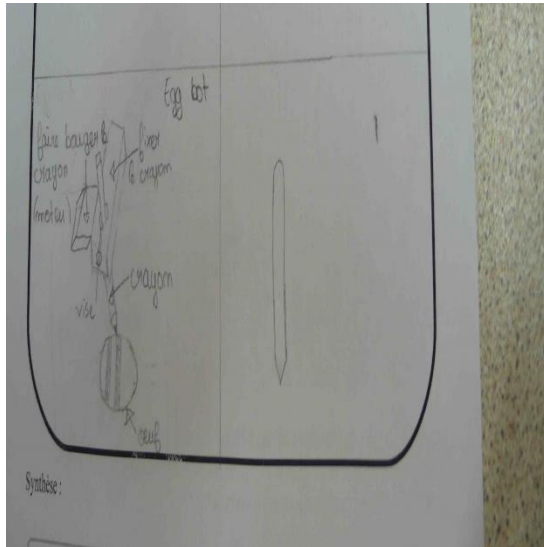


Exemples de solutions trouvées au cours des recherches...

Description de la séquence 1

S2 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

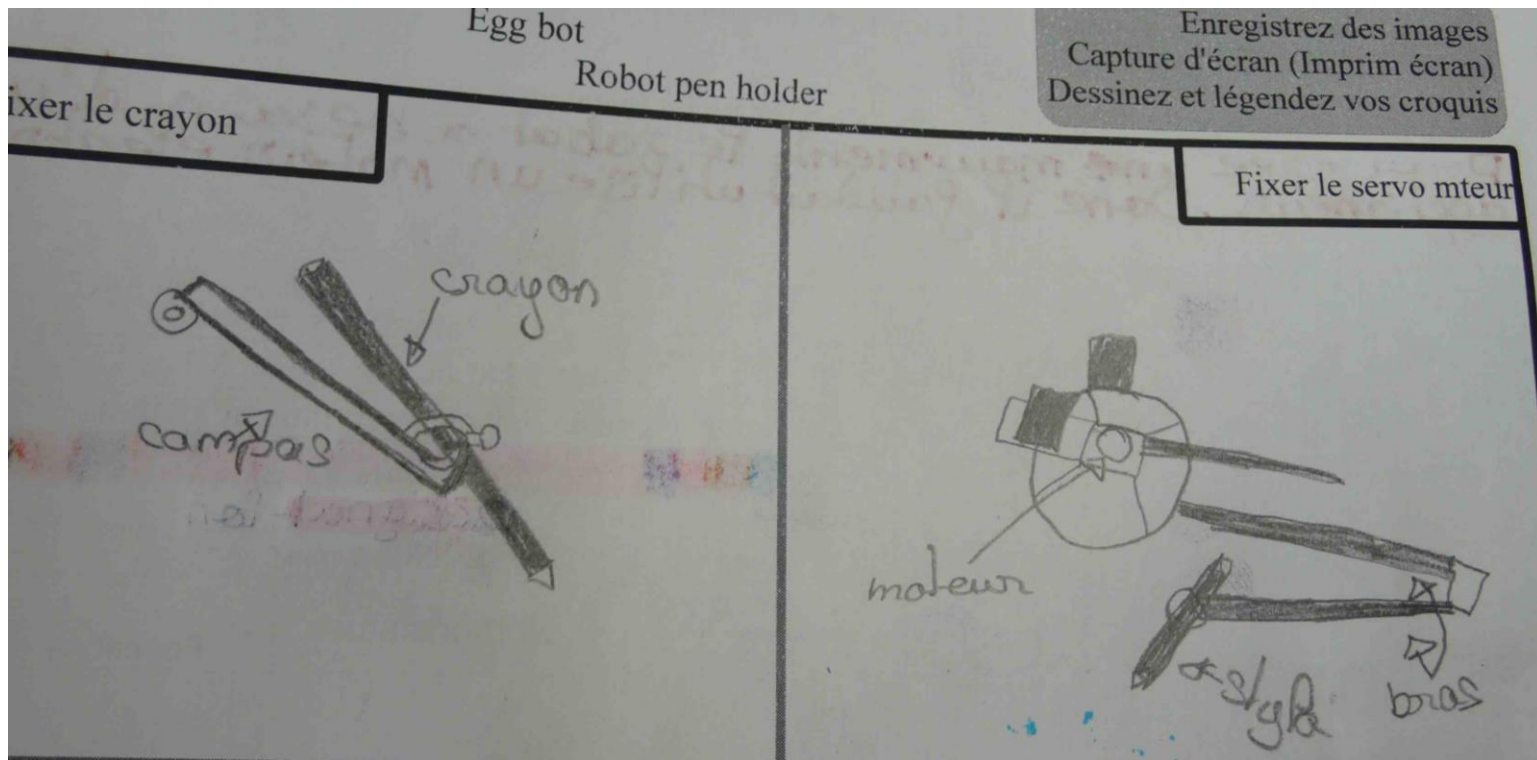
Planche S1 – 2/3



Description de la séquence 1

S2 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S1 – 3/3



Description de la séquence 1

S2
BIS

Question directrice

Comment faire écrire ou non le robot ?

Démarche pédagogique :

Résolution de problème

Activités

Les élèves disposent d'une plaque qu'ils doivent fixer au mBot (dessin et dimensions à produire)

Lorsqu'ils présentent la solution, le professeur donne la plaque (préparée à l'avance)

Comment fixer un servomoteur à cette plaque ? (distribution de la nouvelle plaque sur proposition d'une solution).

Comment fixer un bras sur ce servomoteur ?

Conclusion / Bilan

Dessin de définitions de la plaque support du servomoteur.

Croquis d'un bras possible.

Ressources

3 plaques support

1 servo moteur 9g

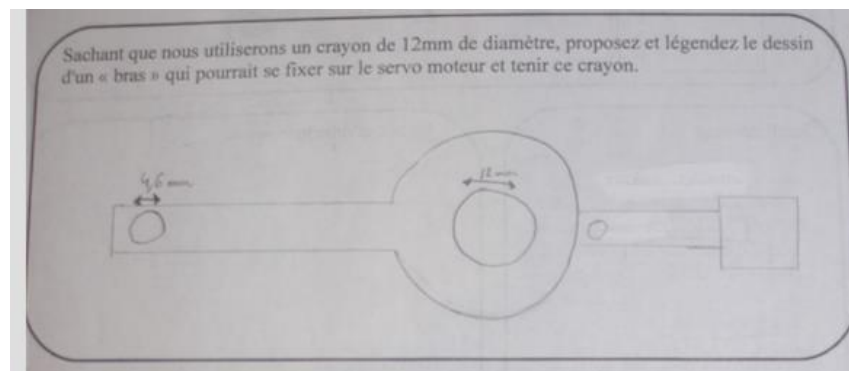
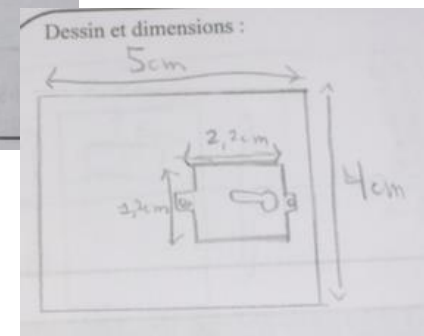
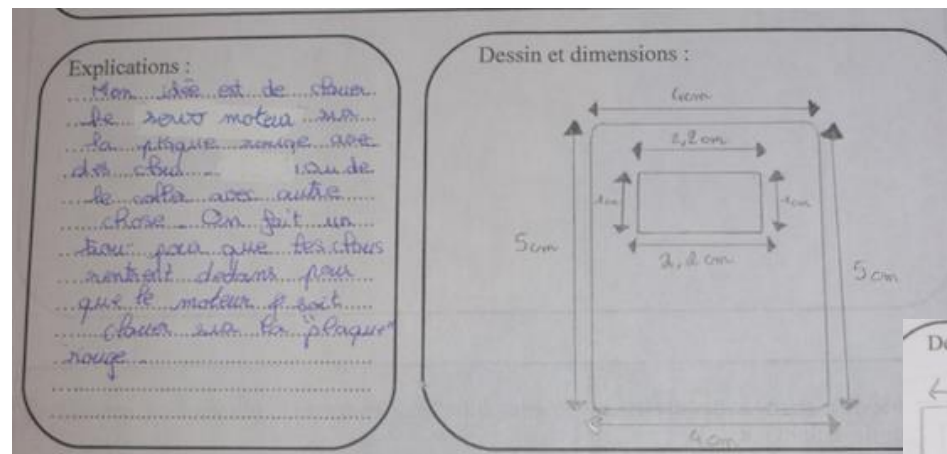
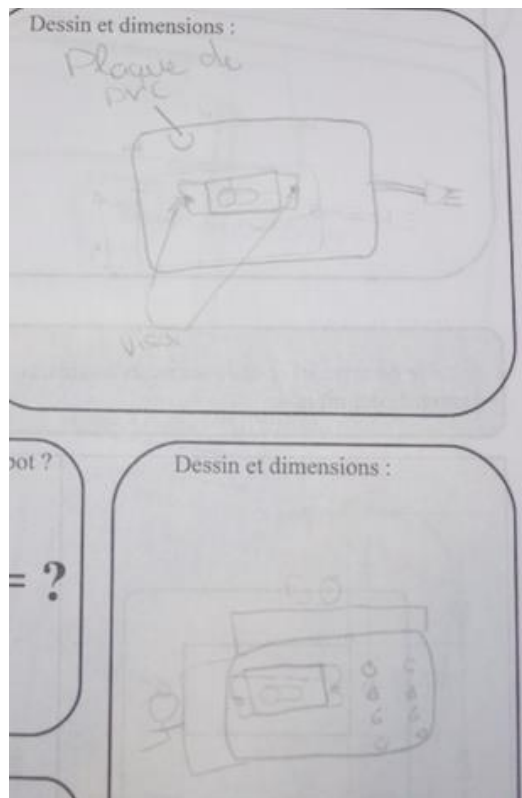
Fiche ressources sur les dimensions d'un servo 9g



Description de la séquence 1

S2BIS Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S1 – 1/1



La structuration amène à déterminer les dimensions et la forme possible pour le bras du robot.

Description de la séquence 1

S3

Question directrice

Comment présenter sa solution ?

Démarche pédagogique :

Résolution de problème

Activités

A partir des travaux précédents, chaque groupe doit réaliser un panneau qui présente leurs recherches et la solution qu'ils envisagent de mettre en œuvre.

Ce panneau sera présenté à l'oral en préambule à la synthèse de la séquence.

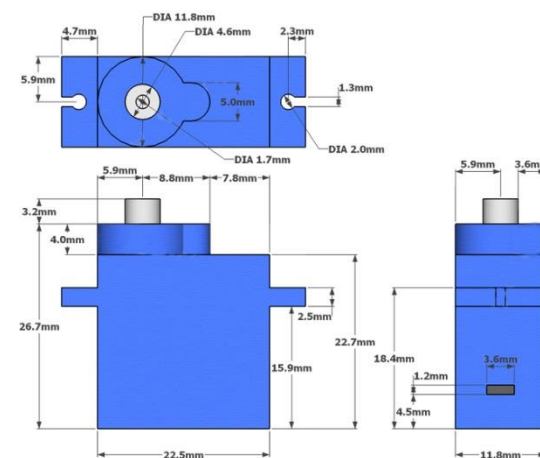
Conclusion / Bilan

Synthèse sur les étapes du projet, le cahier des charges et les outils d'expression de ses idées (croquis, schéma, diagramme).

Ressources

Synthèse
Carton, perforatrice, attaches parisiennes
Feuilles A3

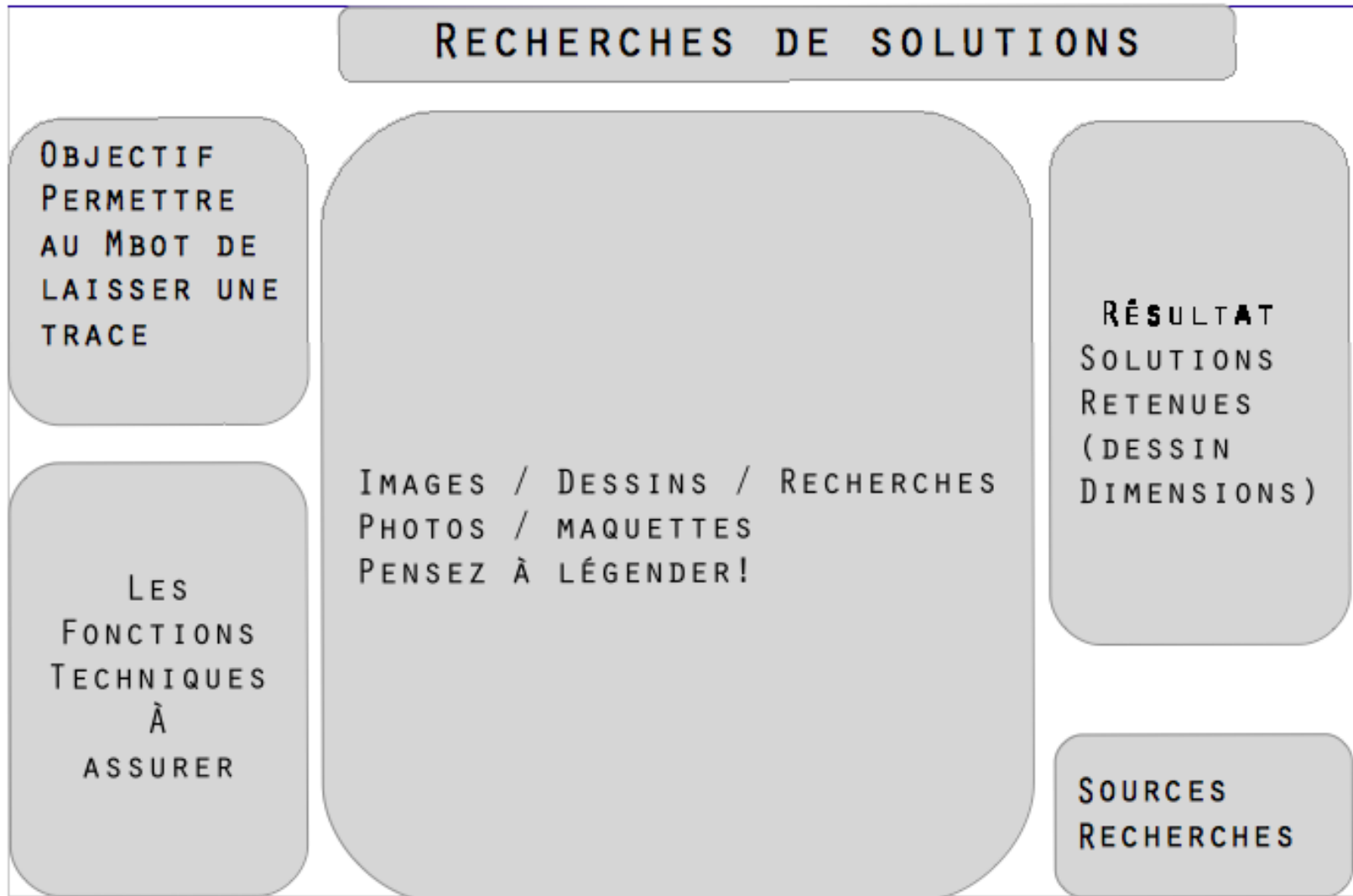
	CONTRAINTE	CRITERES	NIVEAU
FS 1	Fixer le crayon	Crayon immobile	/
	Fixer le servo moteur	Servomoteur immobile	/
	Fixer la carte de pilotage du servomoteur	Carte immobile	/
	Adapter le mouvement	Le crayon touche ou ne touche pas le sol	Course < 10mm



Description de la séquence 1

S3 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

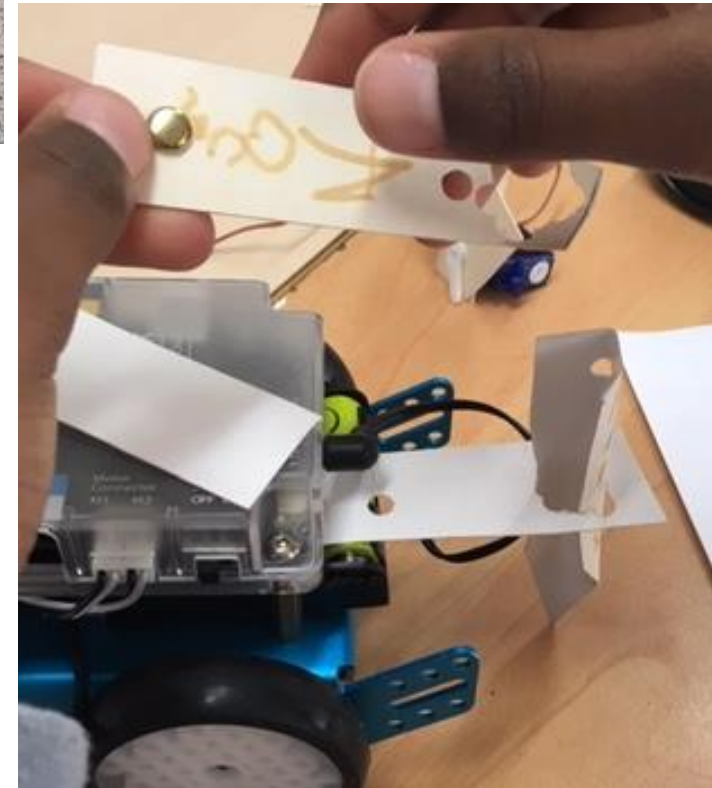
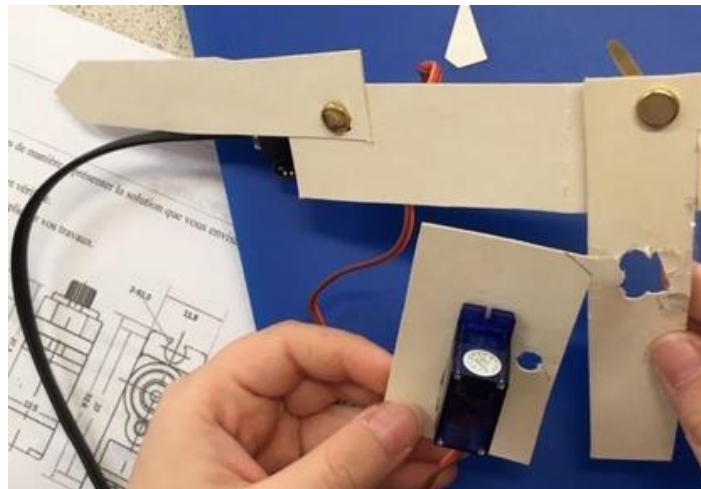
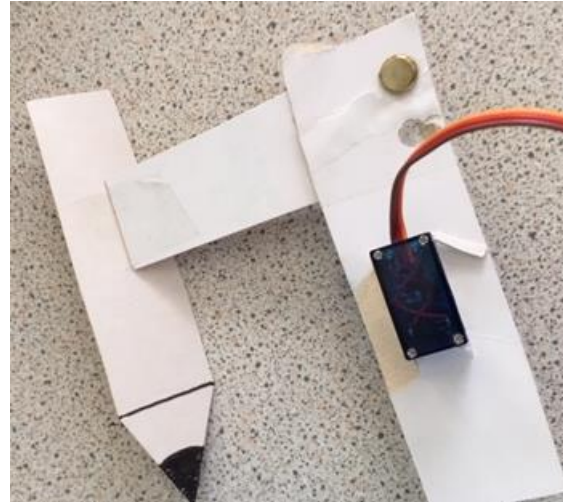
Planche S1 – 1/7



Description de la séquence 1

S3 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

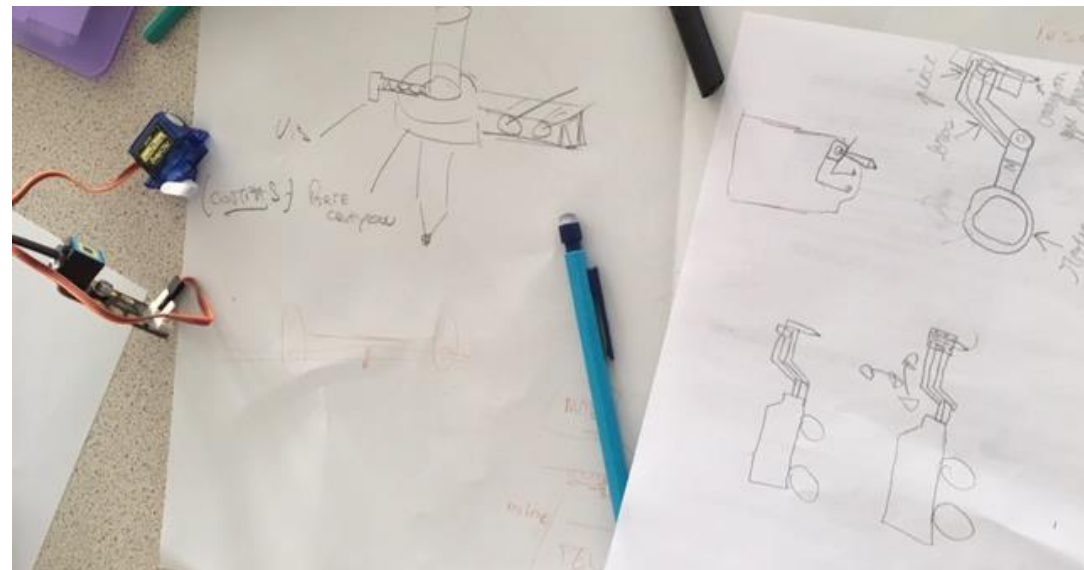
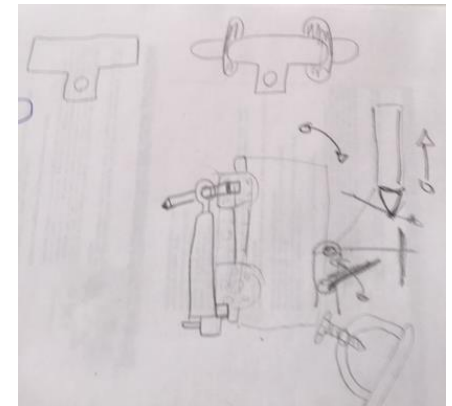
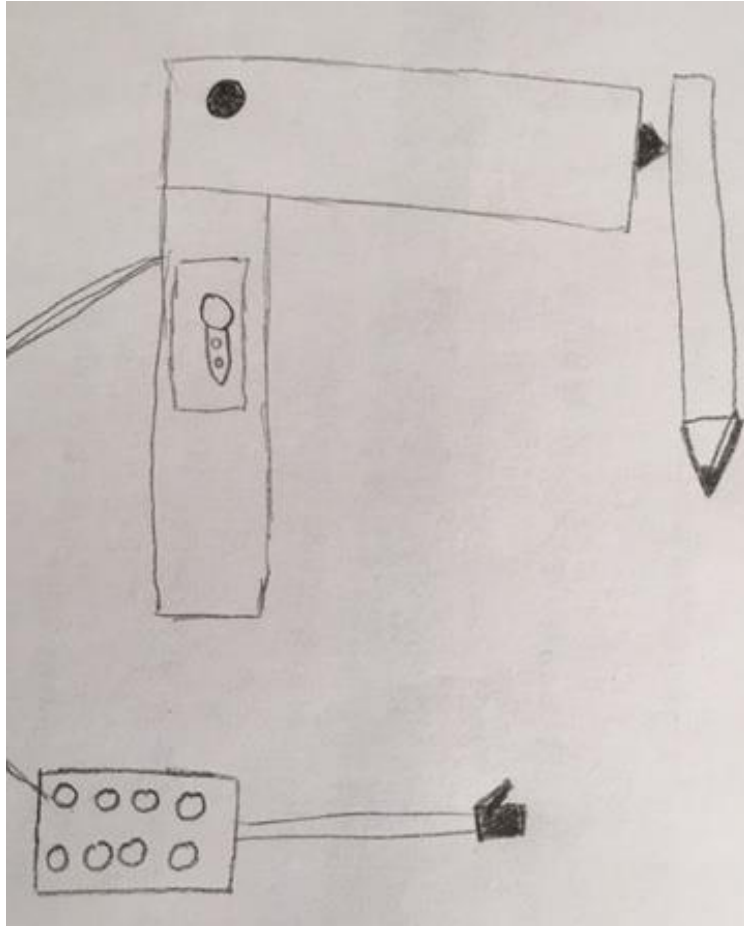
Planche S3 – 2/8



Description de la séquence 1

S3 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

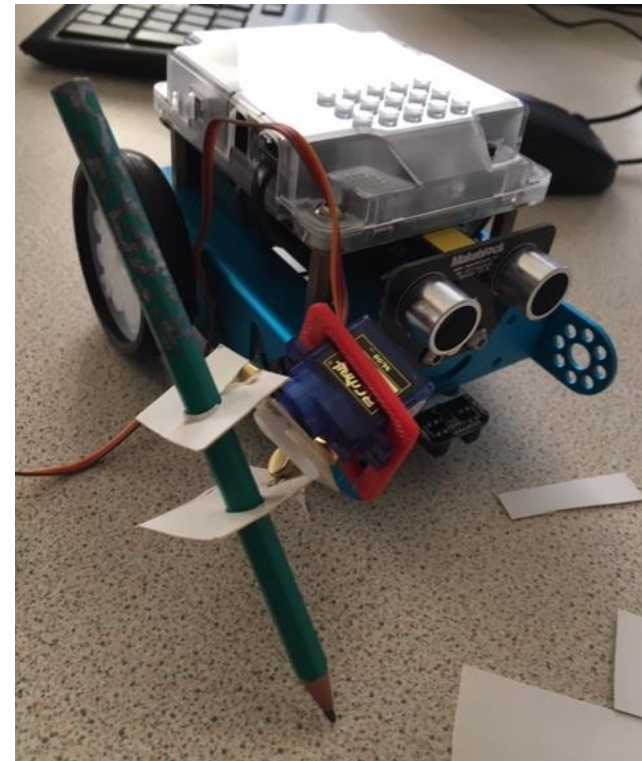
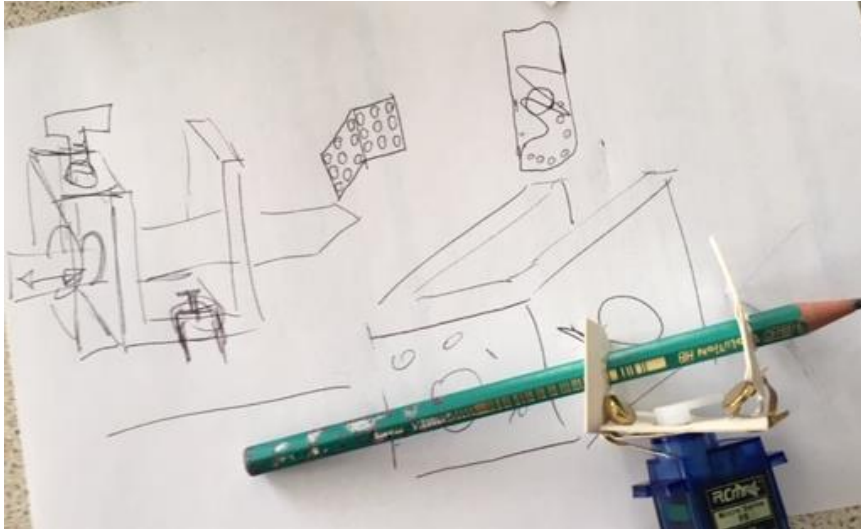
Planche S3 – 3/8



Description de la séquence 1

S3 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S3 – 4/8



Description de la séquence 1

S3 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S3 – 5/8

RECHERCHES DE SOLUTIONS

Objectif:
Permettre au
Mbot de
laisser une
trace.

serbo moteur

crayon

vis

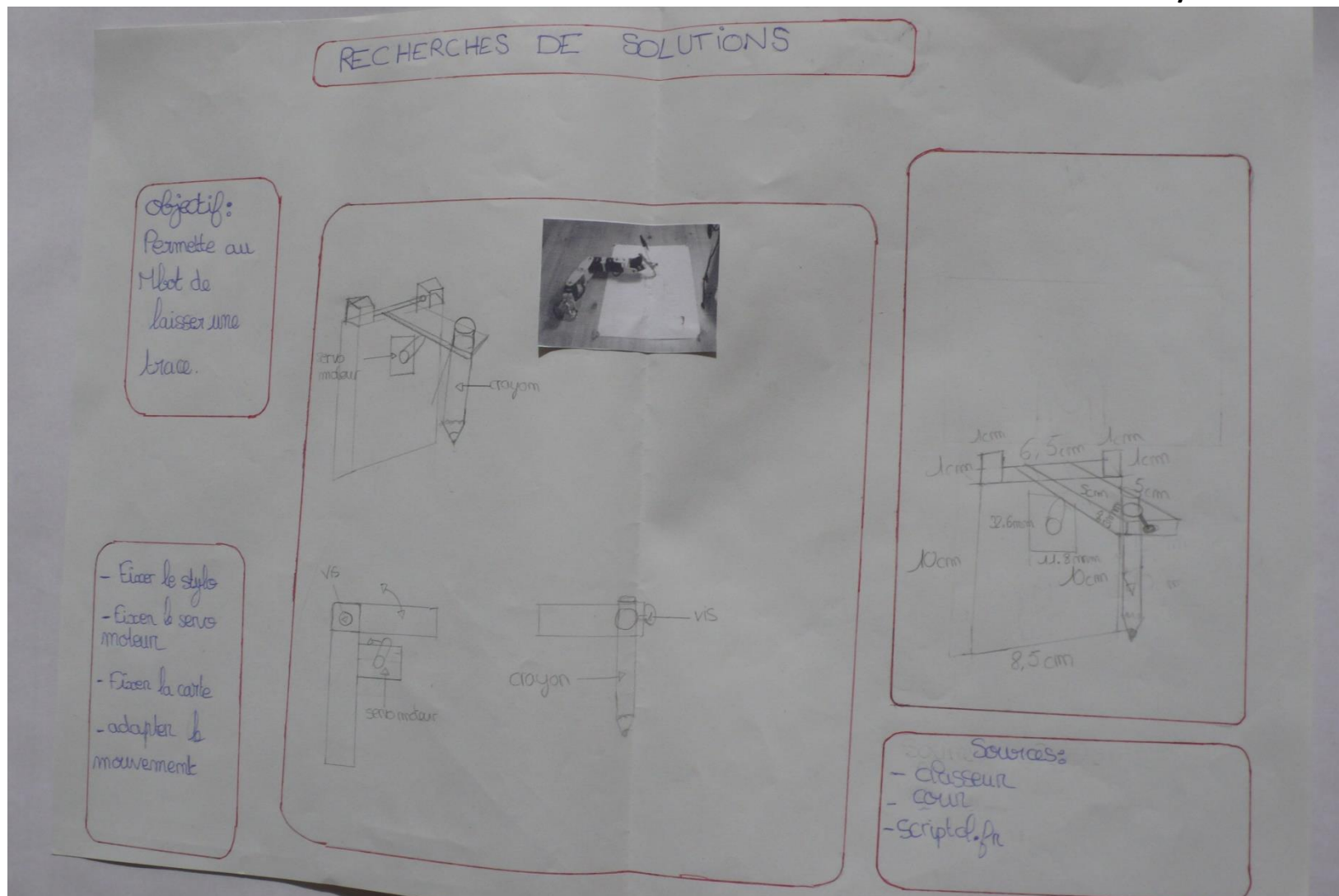
serbo moteur

crayon

vis

1cm 6,5cm 1cm
1cm 5cm 5cm
2,6cm 11,8mm 10cm
8,5cm

Sources:
- classeur
- cour
- scriptol.fr



Description de la séquence 1

S3 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S3 – 6/8

Recherches de solutions

Objectif:
Permettre au Mbot de laisser une trace.

Idee pour fixer le crayon

anneau au diamètre du crayon
craillon
bague
support sur le Mbot

servomoteur

support avec des trous
servomoteur
carte

Résultats et Solutions Retenues:

- Bague + vis = fixer le crayon
- Support avec des trous accroché avec des vis
- Fixer avec des vis sur une équerre
- Programme pour que Mbot avance et qu'il laisse une trace.

Les fonctions techniques:

- Fixer le crayon
- Fixer le servo moteur
- Fixer la carte de pilotage du servo-moteur
- Adapter le mouvement

Fixer la carte

crayon
servomoteur
carte

bague/vis

Sources utilisées:

- Veilles technologiques
- Documents donnés

Description de la séquence 1

S3 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S3 – 7/8

RECHERCHES DE SOLUTIONS

Objectif

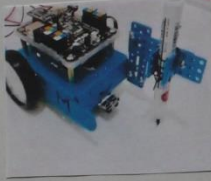
Permettre au Mbot de laisser une trace

Les recherches :

atelier robotique-quantin.ovn-blog.com
Le crayon est fixé à l'arrière du Mbot. Il laisse une trace mais on ne voit pas si il peut être levé.



Module Mbot-drawcar
Le crayon est fixé à l'avant du Mbot. Il laisse une trace, mais il ne peut pas être levé.



Openlab-makelock.com
Le crayon est fixé sur le côté du Mbot. Il laisse une trace s'il peut être levé. Le montage est compliqué et pas très esthétique.



Nos connaissances :

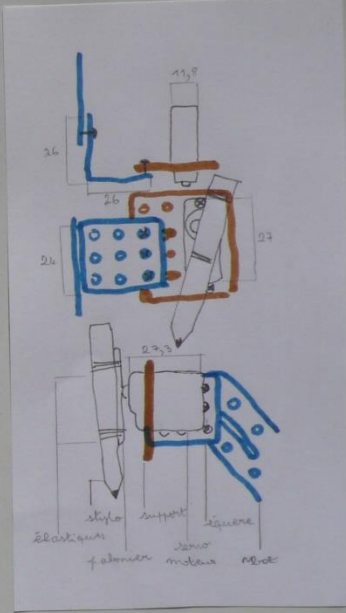
À l'arrière du Mbot on visse une tige. Sur l'égueuse on visse le support du servo moteur. Sur le support on visse le palonnier. Sur le palonnier on fixe le crayon avec 2 élastiques.





Solution retenue :

celle de notre maquette



Sources :

atelier robotique-quantin.ovn-blog.com
Module, mbot-drawcar
openlab, makelock.com
attelechargement.fr/mbot-notre-montage

Description de la séquence 1

S3 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S3 – 8/8

SEQUENCE 1

EVALUATION FORMATIVE / ECHELLE DESCRIPTIVE

/20	1	2	4	6
Imaginer des solutions	Une solution non aboutie.	La solution proposée est trop « naïve » et peu réaliste.	La solution proposée semble réaliste mais elle n'a pas été vérifiée par une maquette de principe.	Plusieurs solutions dont au moins une est vérifiée par une maquette de principe.
Exprimer sa pensée	Un dessin non exploitable sans titre et/ou sans légende.	1 croquis avec titre ou légende peu exploitable.	1 schémas avec titre, légendes et dimensions.	Plusieurs croquis et schémas avec titre et légendes et dimensions.
	1	2	3	4
Oral	Présentation improvisée Ne répond pas aux questions.	Présentation préparée mais lecture et vocabulaire imprécis. La réponse aux questions est laborieuse.	Présentation préparée. Essaie de ne pas lire. Essaie de répondre aux questions.	Présentation maîtrisée, le vocabulaire est précis. Répond aux questions posées.
Panneau de présentation	Pas de panneau	Un panneau incomplet et peu soigné	Panneau complet mais peu original	Un panneau complet, soigné et original

Description de la séquence

Pack ressources

Type	Nom de la ressource	Nom de fichier
	Un robot peut il être un artiste ?	<i>Diapo.zip</i>
	S2 Comment utiliser un crayon ?	<i>Sequence 1S2.odt</i>
	S2 bis concevoir / représenter	Sequence 2 S2 bis.odt
	Dossier ressource réseau élèves	Ressources réseau.zip
	S3 Présenter ses solutions techniques	Sequence1S3.odt
	Réalisation plaque S2 bis	Plaques s3.grl
	Fichiers plaques S2 bis	Solidworks.zip
	Synthèse séquence 1	synthèse seq 1.odt

Description du projet

Séquence 2

Séance 1 : Comment programmer le mBot pour qu'il parcoure toute la toile ?

Séance 2 : Comment permettre au mBot de laisser des traces ?

Séance 3 : Comment concevoir des traces complexes et aléatoires ?

Les élèves vont devoir programmer le robot pour qu'il utilise son capteur ultrason de manière à éviter les bords de la toile et les autres robots.

Dans un second temps ils devront fixer le bras et le crayon sur le robot. Il leur faudra ensuite déterminer les angles pour lesquels le robot écrira ou non.

Enfin ils devront réfléchir aux différentes traces que pourra laisser mArti sur la toile.

Objectif :

- mArti doit pouvoir laisser 3 « traces » ou chorégraphies différentes.
- Il doit signaler son fonctionnement (écriture / non écriture / évitement)
- Il doit être capable de lever ou baisser un crayon

Description de la séquence 2 du cycle 4

Thème de la séquence 2

DIC et OTCS

Problématique de la séance

Comment programmer le mBot pour qu'il dessine ?

Liens possibles

Parcours artistiques, Epi (technologie/art)

	D I C	O T S C I S	M S O S T	I P
CT 4.2 Appliquer les principes élémentaires de l’algorithmique et du codage à la résolution d’un problème simple.				X
CS 1.6 Analyser le fonctionnement et la structure d’un objet, identifier les entrées et sorties.			X	
CT 5.2 Organiser, structurer et stocker des ressources numériques.	X			

Les compétences et connaissances associées

Compétences travaillées	Thématiques du programme	Connaissances
CT 4.2	IP 2.3 Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs.	Notions d'algorithme et de programme. Déclenchement d'une action par un événement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles.
CS 1.6	MSOST 1.3 Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet, identifier les entrées et sorties.	Représentation fonctionnelle des systèmes. Structure des systèmes.
CT 5.2	DIC 1.6 Organiser, structurer et stocker des ressources numériques.	Arborescence.

Description de la séquence 2

Présentation de la séquence

Les élèves vont dans un premier temps travailler sur le programme de déplacement du robot pour qu'il parcoure toute la surface de la toile. Il vont chercher à éviter les obstacles puis à intégrer de « l'aléatoire » dans leur programme. Ensuite ils vont ajouter à leur programme le pilotage du servomoteur et donc du « bras » qui va tenir le crayon.

La séquence se termine par les premiers coups de crayon sur la toile.

Situation déclenchante possible

Nous commençons par visionner la vidéo concernant l'oeuvre Bebot de Leonel MOURA présentée à l'exposition ARTISTES ET ROBOTS au grand palais

<https://www.beauxarts.com/videos/artistes-robots-leonel-moura/>

Un questionnaire est mené pour faire ressortir les grandes lignes du fonctionnement (notamment le capteur à ultrasons).

Description de la séquence 2

Les principaux éléments de la fiche de synthèse des connaissances



Les ultrasons (Echelle des sons), fonctionnement et application.

Les blocs de base pour les déplacements

L'intérêt de la temporisation

Les effets de l'aléatoire.

PROJET / Informatique et Programmation	MBot Artiste
Synthèse séquence 2	

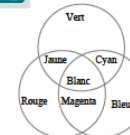
Notre robot doit être capable de détecter des obstacles, il utilise donc des CAPTEURS.
Il doit également réaliser des mouvements et des signaux, il utilise donc des ACTIONNEURS.
La programmation du Mbot est SÉQUENTIELLE, c'est à dire qu'il exécute les actions demandées les unes après les autres, il ne peut pas faire deux choses en même temps. Il doit avoir terminé sa boucle avant de passer à autre chose. Il ne peut donc pas faire de la programmation ÉVENEMENTIELLE où il serait possible d'interrompre une action en cours en fonction d'un événement.

ACTIONNEURS	Moteurs à courant continu	Transformer une énergie électrique en énergie mécanique (une rotation continue, possibilité de modifier la vitesse de rotation)
	Del RGB	Transformer une énergie électrique en énergie lumineuse. (Red Green Blue) Le mélange de ces 3 couleurs permet d'obtenir toute la palette chromatique
	Servomoteur	Transformer une énergie électrique en énergie mécanique (possibilité de positionner la sortie du moteur à un angle précis de 0° à 180° en général)
CAPTEURS	Ultrason	Un émetteur capable de mesurer une distance en utilisant un signal sonore ultrason. (340m/s) $D = V \times T / 2$

Del RGB Cette diode permet d'émettre trois couleur : le rouge, le vert et le bleu. Par synthèse additive l'association de différente valeur de ces couleurs (0 à 255) permet d'obtenir différentes couleurs.

Régler la DEL de la carte 0001 en rouge 0002 en vert 0003 en bleu

	Rouge	Vert	Bleu
Blanc	255	255	255
Rouge	255	0	0
Jaune	255	255	0
Vert	0	255	0
Cyan	0	255	255
Bleu	0	0	255
Magenta	255	0	255



Le capteur se compose d'un émetteur et d'un récepteur. Il faut prendre garde au cône de « vision » du capteur, il ne pourra pas détecter un obstacle à moins de 5cm. Plus le signal s'éloigne, plus la zone de détection augmente.

Il faut combiner deux ou trois en manière à comparer une distance mesurée et une distance attendue qui déclenchera une action de programme.

Les déplacements :

Avancer à la vitesse 0001
Tourner à droite 0002 à la vitesse 0003
Tourner à gauche 0004 à la vitesse 0005

Piloter chaque roue indépendamment l'une de l'autre (corriger un écart, ajouter de l'aléatoire).

activer le moteur 0001 à la puissance 0002
activer le moteur 0003 à la puissance 0004

Ajouter de l'aléatoire :

nombre aléatoire entre 0 et 10
Ex : ce bloc permet de donner un chiffre au hasard entre 1 et 10.

Le servomoteur :

Régler le servomoteur de 0001 à 0002 à un angle de 0003

Bien s'assurer du port utilisé pour brancher l'adaptateur et du côté sur lequel est branché le servomoteur. (vérifier que l'on a bien respecté le sens de branchement).

Les boucles : Pour que le programme se répète...

Répéter indéfiniment
Répéter 0001 fois

Les conditions :

Si... alors
Si... alors
Si... alors

La temporisation

Il faut laisser du temps à une action pour qu'elle puisse s'exécuter. Après une temporisation, il faut presser à arrêter un moteur, il ne le fera pas tout seul !

Attendez 0001 secondes

Pistes d'évaluation

Evaluation formative Echelle descriptive

Programmation

Technique et sécurité

Identifier la structure du robot

Enregistrement arborescence

Description de la séquence 2

Proposition de déroulé

S1 Question directrice

Comment programmer le Robot pour qu'il se déplace sur toute la toile en évitant les autres robots et en ne sortant pas de la toile ?

Démarche pédagogique : Investigation

S2 Question directrice

Comment régler et piloter un servo moteur pour que le crayon laisse une trace ou non ?

Démarche pédagogique : Investigation

S3 Question directrice

Comment modifier les déplacements du robot pour varier les motifs ?

Démarche pédagogique : Investigation

Description de la séquence 2

S1

Question directrice

Comment programmer le robot pour qu'il parcoure toute la toile en évitant les autres robots et en ne sortant pas de la toile ?

Démarche pédagogique : Investigation

Activités

Vidéo de l'exposition artistes et robot : Leonel MOURA
Découverte de « l'arène »
Programmer le mBot pour qu'il avance et évite les obstacles : test
Corriger le programme pour qu'il tourne davantage : test
Corriger le programme pour ajouter de l'aléatoire.

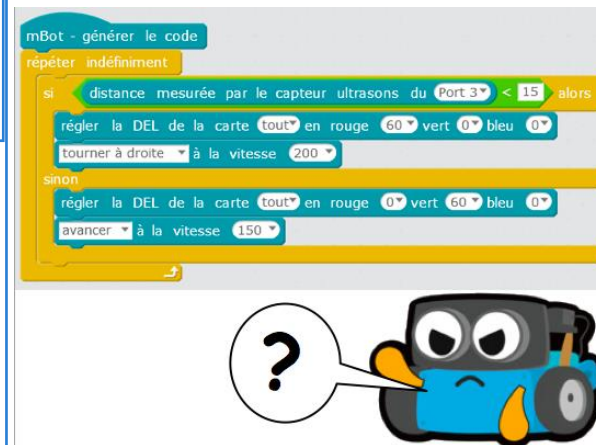


Conclusion / Bilan

Illustration des déplacements des trois programmes à l'aide des simulations 1, 2 et 3

Ressources

Vidéo exposition artistes et robot
Programme de simulation des trajectoires du robot
Diaporama mission 1
SEQ2 S1



Description de la séquence 2

S1 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche Seq2S1 – 1/3

Si je rencontre un obstacle

Alors je tourne pour l'éviter

Sinon j'avance



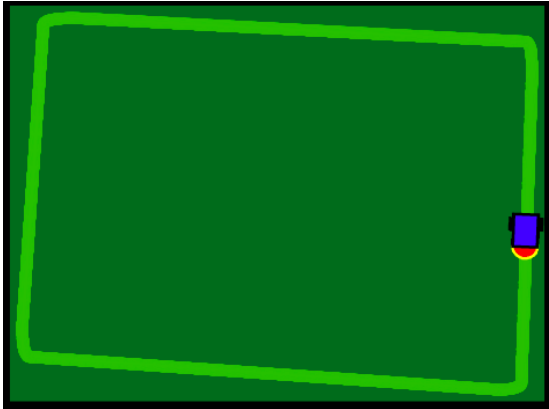
Lorsque j'avance, je le signale en VERT

Lorsque j'évite un obstacle, je le signale en ROUGE

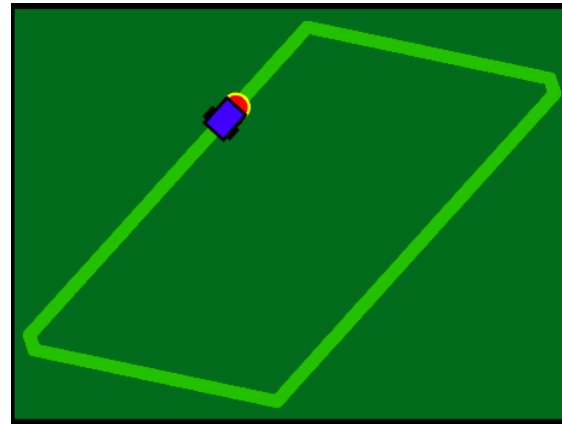
Description de la séquence 2

S1 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche Seq2S1 – 2/3

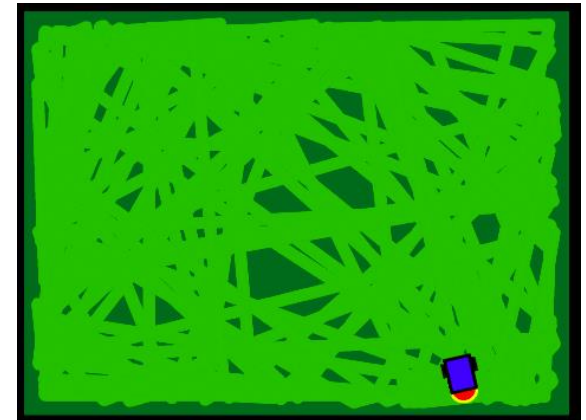


Programme 1
Le robot longe les
bords.



Programme 2
Le robot tourne toujours
avec le même angle, la
trajectoire évolue peu.

attendre secondes



Programme 3
L'aléatoire permet de
parcourir toute la toile.

nombre aléatoire entre et

Description de la séquence 2

S1 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche Seq2S1 – 3/3

mBot - générer le code

répéter indéfiniment

si distance mesurée par le capteur ultrasons du Port 3 < 15 alors

régler la DEL de la carte tout en rouge 60 vert 0 bleu 0

tourner à droite à la vitesse 200

attendre nombre aléatoire entre 0.25 et 1 secondes

sinon

régler la DEL de la carte tout en rouge 0 vert 60 bleu 0

avancer à la vitesse 150



Description de la séquence 2

S2

Question directrice

Comment programmer le mBot pour lever et baisser le crayon ?

Démarche pédagogique :

Investigation

Activités

Les élèves commencent par régler le servo moteur à 90° , puis ils fixent le bras « provisoire » et cherchent à déterminer l'angle d'écriture et l'angle de non écriture. Ils doivent ensuite modifier le programme 3 de manière à y inclure le bloc qui pilote le servo moteur.

Conclusion / Bilan

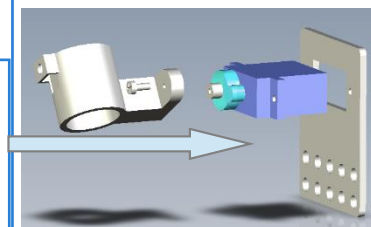
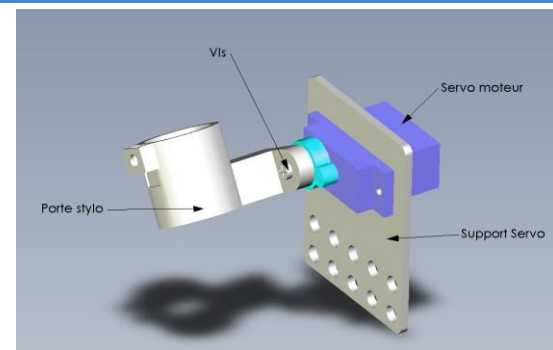
Description du programme 4 (à coller sur la fiche d'activité)

Ressources

Diapo mission 2

SEQ2S2

Kit servo moteur de bas (support/bras)



```
mBot - générer le code
répéter indéfiniment
  si distance mesurée par le capteur ultrasons du Port 3 < 15 alors
    régler la DEL de la carte tout en rouge 60° vert 0° bleu 0°
    régler le servomoteur du Port 1 Slot 1 à un angle de 110°
    tourner à droite à la vitesse 150°
    attendre nombre aléatoire entre 0.25 et 0.5 secondes
  sinon
    régler la DEL de la carte tout en rouge 60° vert 0° bleu 0°
    régler le servomoteur du Port 1 Slot 1 à un angle de 90°
    avancer à la vitesse 150°
```

Description de la séquence 2

S2

Question directrice

Comment programmer le mBot pour lever et baisser le crayon ?

Démarche pédagogique :

Investigation

Activités

Les élèves commencent par régler le servo moteur à 90° , puis ils fixent le bras « provisoire » et cherchent à déterminer l'angle d'écriture et l'angle de non écriture. Ils doivent ensuite modifier le programme 3 de manière à y inclure le bloc qui pilote le servo moteur.

Conclusion / Bilan

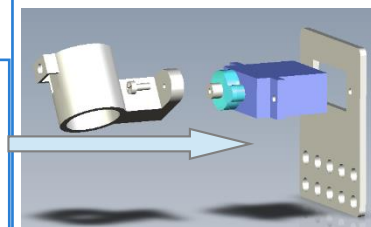
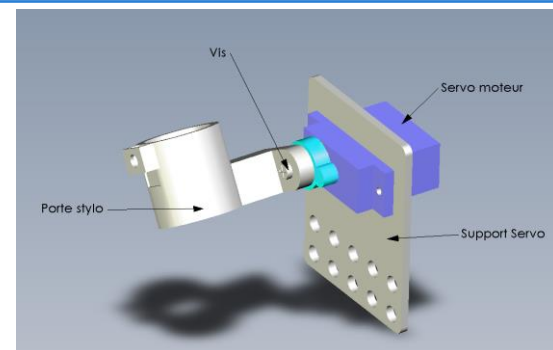
Description du programme 4 (à coller sur la fiche d'activité)

Ressources

Diapo mission 2

SEQ2S2

Kit servo moteur de bas (support/bras)



```
mBot - générer le code
répéter indéfiniment
  si distance mesurée par le capteur ultrasons du Port 3 < 15 alors
    régler la DEL de la carte tout en rouge 60° vert 0° bleu 0°
    régler le servomoteur du Port 1 Slot 1 à un angle de 110°
    tourner à droite à la vitesse 150°
    attendre nombre aléatoire entre 0.25 et 0.5 secondes
  sinon
    régler la DEL de la carte tout en rouge 60° vert 0° bleu 0°
    régler le servomoteur du Port 1 Slot 1 à un angle de 90°
    avancer à la vitesse 150°
```


Description de la séquence 2

S2 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S2 – 1/4

Si je rencontre un obstacle

Alors je tourne pour l'éviter

Sinon j'avance



Lorsque j'avance, je le signale en VERT et mon crayon est baissé

Lorsque j'évite un obstacle, je le signale en ROUGE et mon crayon est levé.

Description de la séquence 2

S2 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S2 – 2/4

Veillez à sélectionner
le port sur lequel
est branché
votre servomoteur

quand  est cliqué

régler le servomoteur du Port 1 ▼ Slot 1 ▼ à un angle de 90 ▼ °

Valeur à modifier
entre 70 et 100

quand  est cliqué

régler le servomoteur du Port 1 ▼ Slot 1 ▼ à un angle de 90 ▼ °

Description de la séquence 2

S2 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S2 – 3/4

mBot – générer le code

répéter indéfiniment

```
si distance mesurée par le capteur ultrasons du Port 3 < 15 alors
  régler la DEL de la carte tout en rouge 60 vert 0 bleu 0
  régler le servomoteur du Port 1 Slot 1 à un angle de 
  tourner à droite à la vitesse 150
  attendre nombre aléatoire entre 0.25 et 1 secondes
sinon
  régler la DEL de la carte tout en rouge 0 vert 60 bleu 0
  régler le servomoteur du Port 1 Slot 1 à un angle de 
  avancer à la vitesse 150
```

Description de la séquence 2



S2 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S2 – 4/4



Description de la séquence 2

S 3

Question directrice

Comment programmer le mBot pour qu'il laisse différentes traces derrière lui ?

Démarche pédagogique :

Investigation

Activités

Les élèves recherchent et testent différentes « chorégraphies ». Ils notent le tracé et le programme associé, de manière à constituer une « bibliothèque de traces » dans laquelle ils pourront « piocher » (toutes classes confondues).

Conclusion / Bilan

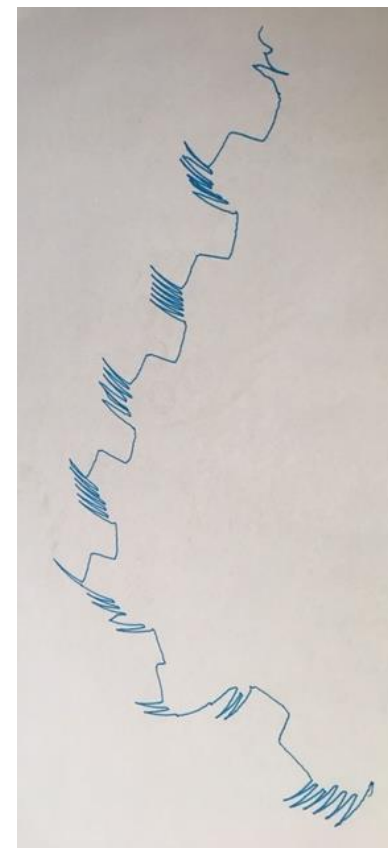
Présentation du programme final et découverte de la notion de variable

Ressources

mBot et kit servo / support

Programme 4

Programme final



Description de la séquence 2

S3 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S3 – 1/6

```
mBot - générer le code
répéter indéfiniment
  si distance mesurée par le capteur ultrasons du Port 3 < 15 alors
    régler la DEL de la carte tout en rouge 60 vert 0 bleu 0
    régler le servomoteur du Port 1 Slot 1 à un angle de 110 °
    tourner à droite à la vitesse 150
    attendre nombre aléatoire entre 0.25 et 1 secondes
  sinon
    régler la DEL de la carte tout en rouge 60 vert 0 bleu 0
    régler le servomoteur du Port 1 Slot 1 à un angle de 110 °
    avancer à la vitesse 150
```

```
mBot - générer le code
répéter indéfiniment
  si distance mesurée par le capteur ultrasons du Port 3 < 15 alors
    régler la DEL de la carte tout en rouge 60 vert 0 bleu 0
    régler le servomoteur du Port 1 Slot 1 à un angle de 110 °
    tourner à droite à la vitesse 150
    attendre nombre aléatoire entre 0.25 et 1 secondes
  sinon
    régler la DEL de la carte tout en rouge 60 vert 0 bleu 0
    régler le servomoteur du Port 1 Slot 1 à un angle de 90 °
    avancer à la vitesse 150
    attendre 0.25 secondes
    tourner à droite à la vitesse 100
    attendre 0.15 secondes
    tourner à gauche à la vitesse 100
    attendre 0.2 secondes
```

1 s maximum

Description de la séquence 2

S3 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S3 – 2/6



Chorégraphie 1 / Intentions

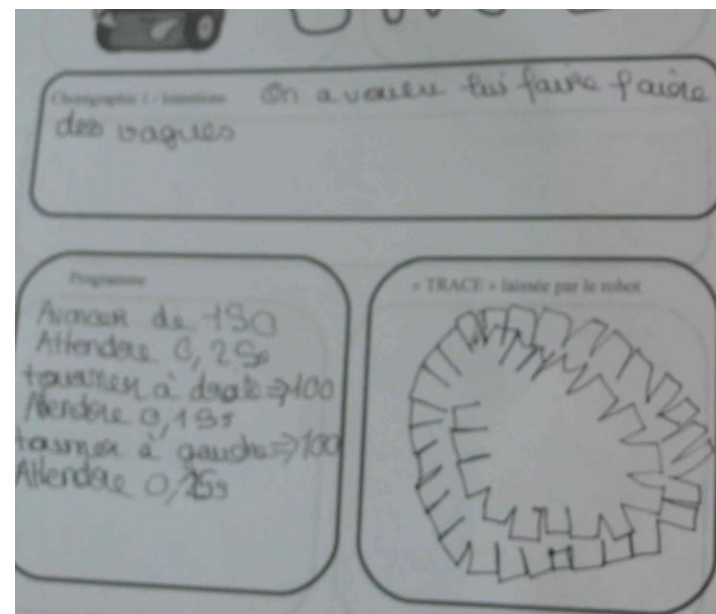
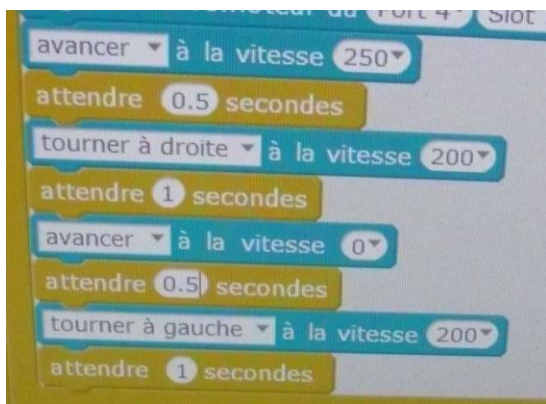
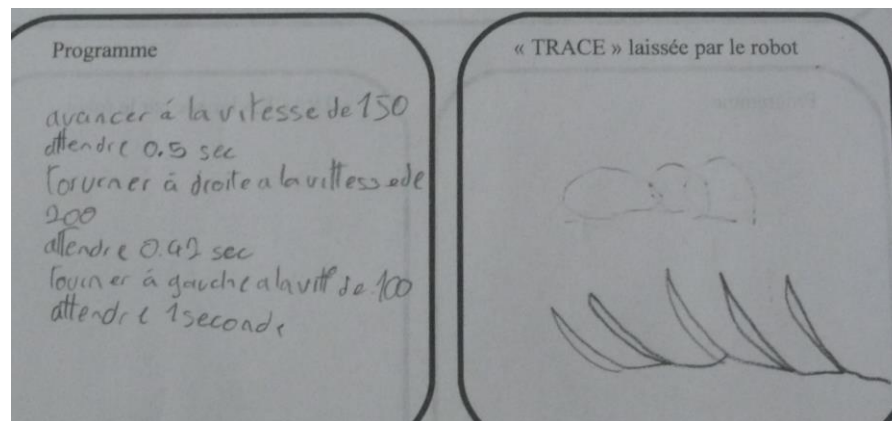
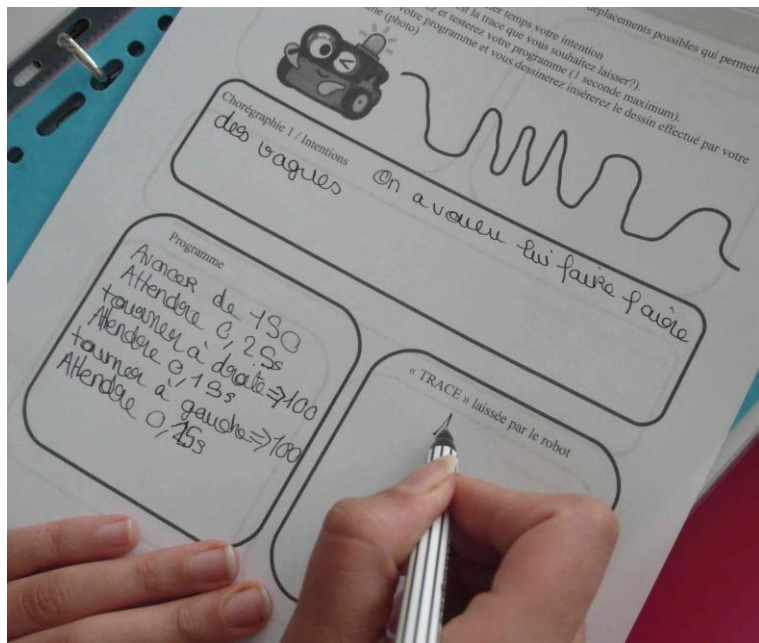
Programme

« TRACE » laissée par le robot

Description de la séquence 2

S3 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

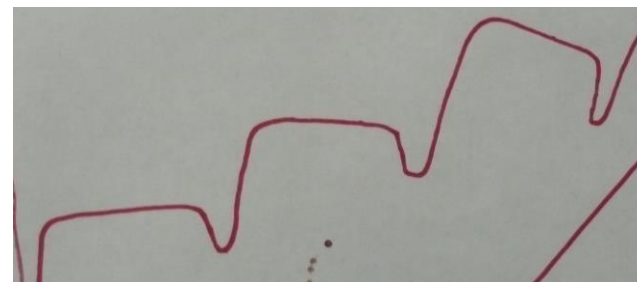
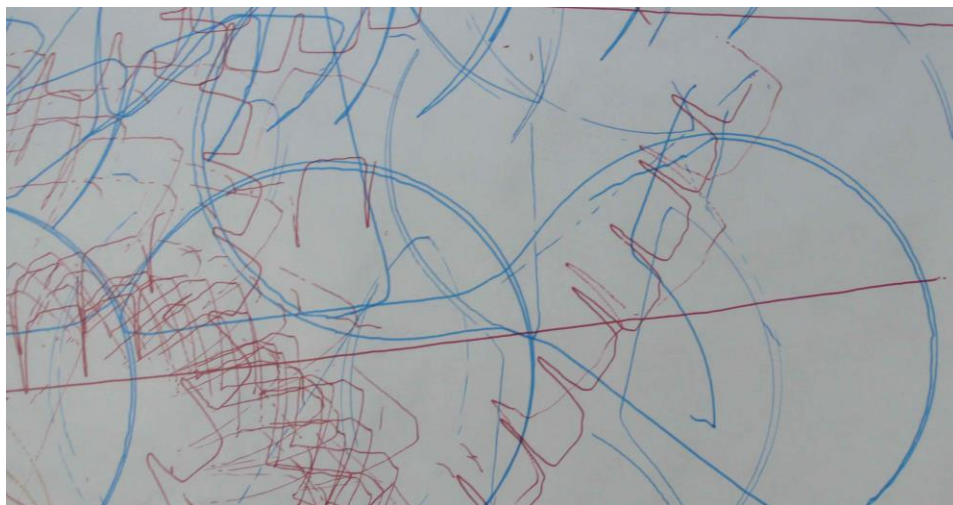
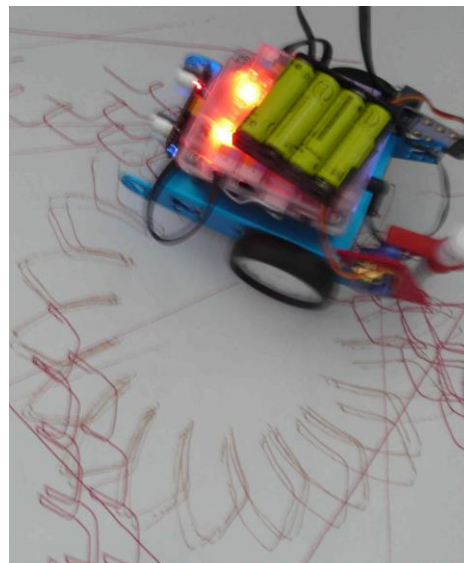
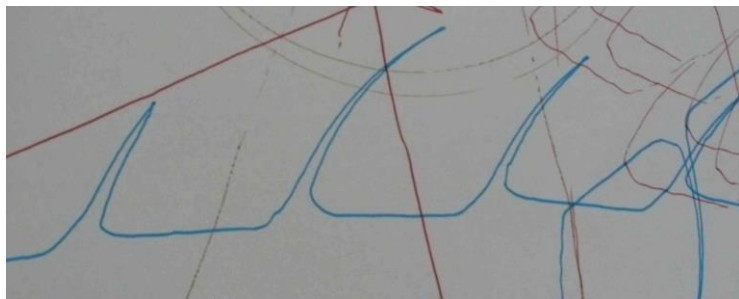
Planche S3 – 3/6



Description de la séquence 2

S3 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S3 – 4/6



Description de la séquence 2

S3 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S3 – 5/6



Description de la séquence 2

S3 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S3 – 6/6

SEQUENCE 2

EVALUATION FORMATIVE / ECHELLE DESCRIPTIVE

/20	1	2	4	6
Programme	Le programme fourni est modifié mais le robot ne répond pas au cahier des charges.	Le programme est modifié, mais des bugs sont à fixer.	Le programme est modifié et fonctionne sans bugs.	Le programme est original et fonctionnel, les modifications sont maîtrisées.
Technique sécurité	Intervention systématique du professeur pour les branchements, le téléversement...	Pratique à risque, le professeur doit intervenir régulièrement.	Les consignes de sécurité sont respectées, mais appel au professeur pour se rassurer	Autonome, agit en confiance en respectant les consignes. Peu être amené à « <u>tutorer</u> » des camarades.
	1	2	3	4
Identifier la structure du robot	Nomme un composant sans être capable de le situer.	Identifie une partie des composants	Reconnaît tous les composants mais se trompe entre actionneurs et capteurs	Reconnaît tous les composants et ne se trompe plus entre actionneur et capteur
Enregistrement Arborescence	les fichiers sont « perdus »	Fichiers enregistrés n'importe où. Le nom de fichier n'est pas cohérent.	Enregistrement sur le réseau mais organisation (nom de fichier et dossier) anarchique, il y a plusieurs version de fichier.	Enregistrement cohérent (nom de fichier et dossier réfléchis) Les différents versions sont archivées, les obsolètes supprimées.

Description de la séquence

Pack ressources

Type	Nom de la ressource	Nom de fichier
	Fiche d'intention	<i>Fiche intention seq2.doc</i>
	Pièces volumique du bras et support	<i>Assemblage servo-bras.zip</i>
	Simulation des programmes attendus S1	Diapo simulation.zip
	Diaporama prof séance 1	Seq2s1 mission.odp
	Fiche élève séquence 2 séance 1	Seq2s1.odt
	Diaporama prof séance 2	Seq2s2 mission.odp
	Fiche élève séquence 2 séance 2	Seq2s1.odt
	Programme 4 corrigé	Programme4.sb2
	Fiche élève séance 3	Seq2s3.odt
	Programme à modifier par les élèves	prog marti élèves.sb2
	Synthèse Séquence 2	Synthèse seq2.odt
	Programme complet exemple	Marti.sb2

Séquence 3 : séquence projet

Séance 1

Séance 2

Séance 3

Projet : A partir des travaux précédents, les élèves doivent mettre au point leur programme final, mener des tests, rédiger le cartel de leur robot et préparer la présentation orale de leurs travaux.

Au cours de cette ultime séquence, les élèves vont réinvestir les notions abordées dans les deux précédentes.

Le travail s'effectue en groupe collaboratif de 3 à 4 élèves.

- Objectifs :
- Programmer son robot en lui donnant une personnalité
 - signaler ses modes de fonctionnement (3)
 - réaliser aléatoirement une des 3 chorégraphie possibles
 - Réaliser le Cartel d'exposition
 - Compléter le diaporama support et présenter le projet à l'oral.

Description de la séquence du cycle 4

Thème de la séquence 3

DIC et IP

Problématique de la séance

Comment personnaliser et présenter son robot ?

Liens possibles

Parcours artistiques, Epi (technologie/art)

	D I C	O T S C I S	M S O S T	I P
CT 1.4 Participer à l'organisation et au déroulement de projet.	X			
CT 3.3 Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet	X			

DIC *Design, Innovation et Créativité*

OTSCIS Objets Techniques, les Services et les Changements Induits dans la Société

MSOST Modélisation et Simulation des Objets et Systèmes Techniques

IP Informatique et la Programmation

Les compétences et connaissances associées

Compétences travaillées	Thématiques du programme	Connaissances
CT 1.4	DIC 1.4 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.
CT 3.3	DIC 1.7 Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet.	Outils numériques de présentation Charte graphique..
CT 4.2	IP2.2 Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme commandant un système réel et vérifier le comportement attendu.	Déclenchement d'une action par un événement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles. Notion de variable informatique.

Description de la séquence 3

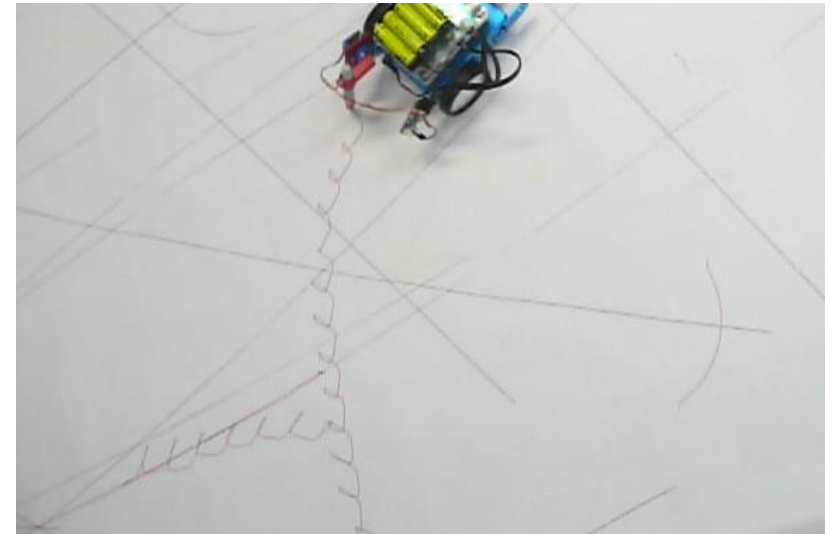
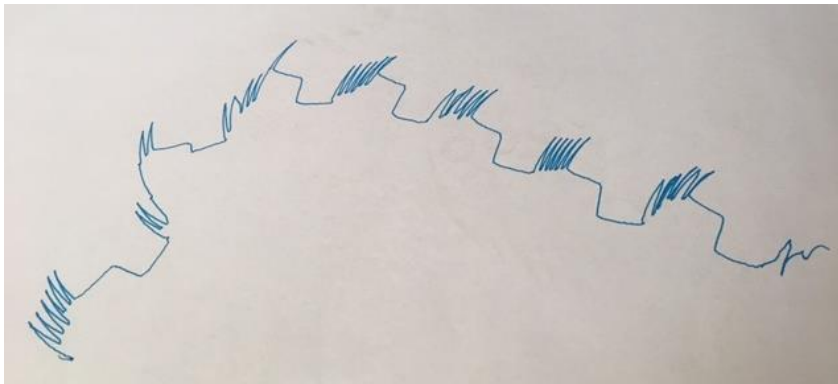
Présentation de la séquence

A partir des deux séquences précédentes, les élèves doivent « personnaliser » leur robot. Lui donner une identité, lui trouver un nom, déterminer au moins 3 types de déplacements, compléter le programme final, réaliser le « Cartel » de leur œuvre. Ils testent leur programme et réalise une présentation numérique de leurs travaux.

Situation déclenchante possible

Retour sur la vidéo de l'œuvre de Leonel MOURA : Bebot

Présentation de « traces » laissées par les robots de la séquence précédente et de la bibliothèque de « mouvements » constitués par les groupes.



Description de la séquence 3

Les principaux éléments de la fiche de synthèse des connaissances



Ouverture sur les applications du « quotidien », robotique en essaim :
Étude de la lagune de Venise
Recherche de boîtes noires immergées
Entrepôts de livraison

PROJET / Informatique et Programmation
Mbot Artiste
Synthèse séquence 3

Pour réaliser un objet technique, il faut déterminer les fonctions qu'il va devoir assurer et rédiger le cahier des charges qui détaille les performances à atteindre pour ces fonctions. Les pièces seront dessinées en respectant des règles et en indiquant précisément leurs dimensions.

Pour transformer une matière brute il est possible d'enlever de la matière (perçage, fraisage...), de déformer la matière (thermoformage, emboutissage...) ou encore d'ajouter de la matière (soudure, impression 3D...).

Pour mener à bien un projet il est indispensable de se répartir le travail, de s'organiser et de communiquer.

Pour cela il faut régulièrement faire le point (revue de projet), suivre un planning et tenir à jour un carnet de suivi du projet (« journal de bord »).

Pour présenter un oral :

- Préparer un plan d'intervention clair qui suit les étapes du projet.
- Toujours présenter l'origine du projet, quel est l'objectif à atteindre.
- Illustrer ses propos (images, affiches, vidéos, maquettes...).
- Conclure et apporter un avis personnel sur le projet, chercher à identifier les points faibles, les erreurs commises et proposer des pistes pour tenter d'y remédier.
- Répéter plusieurs fois son intervention (ne pas laisser de place à l'improvisation).
- Chercher à théâtraliser... réfléchir aux déplacements, à l'utilisation du matériel (projection, tableau...) si je projette quelque chose cherché à le rendre vivant en montrant, annotant, détaillant les documents projetés...
- Prendre garde à la posture et au regard.

Les robots qui travaillent ensemble...

Les robots Kiva qui permettent de gérer les déplacements des marchandises dans les entrepôts. L'entreprise Kiva systems a été rachetée par amazon et 15000 de ces robots équipent ses entrepôts.
<https://humanoides.fr/amazon-robotique-centres-stockage/>



Le robot se place sous l'armoire de stockage et la soulève

Les robots évoluent en prenant garde aux autres.

Plusieurs dizaines, voir centaines de robots peuvent évoluer en même temps.

Le projet CoCoRo : le plus grand essaim de robot européen.
Chaque robot se « gère » en fonction des autres. Dans les applications possibles, on peut imaginer déployer l'essaim à la recherche de boîte noire d'avion en mer. Chaque robot (41) permet de d'inspecter une zone en la communiquant à ses « camarades ». Un flotteur de recharge leurs permet de venir recharger les batteries quand ils en ont besoin.

<https://humanoides.fr/intelligence-collective-sous-marine-le-plus-grand-essaim-est-europeen/>



Essai des robot en piscine



Rechargement sur le radseau

Le projet SubCULTron : 120 robots vont surveiller la lagune de Venise pour en analyser la pollution de l'eau. Le système subCULTron est composé de trois populations de robots (aMuscles, aFish et aPads) inspirées par différents organismes naturels (les poissons, les moules et les néphrars), chacune de ces populations visant des fonctionnalités spécifiques.

<https://www.int-olantique.fr/fr-1-ecole-actualites/projet-subcultron-mise-leau-des-robots-venise>



Dessin présentant les 3 types de robot du projet



Le néphrars



Le poisson



Kilobots : le robot à 145...
Mis au point par l'université d'Harvard (états unis), ce petit robot est capable de se déplacer et de communiquer. Il a été mis au point pour expérimenter des algorithmes de collaboration.

<https://humanoides.fr/1024-robots-autonomes-qui-se-coordonnent-entre-eux/>



Les robots traceurs :
Intelligent one est capable de tracer un terrain de football en 30 minutes. Son positionnement Gps lui permet une grande précision. Il peut tracer d'autres types de terrain (football américain, football, cricket).

<https://www.intelligentmarking.com/>



Pistes d'évaluation



Évaluation formative Échelle descriptive
Planning organisation
Travail en équipe
Oral
Support numérique de présentation

Description de la séquence 3

Proposition de déroulé

S1 Question directrice

Programmer le robot / Réaliser le cartel / Réaliser la présentation /Préparer l'oral / réaliser fabriquer le système de traçage ou fabriquer le kit de base.

Démarche pédagogique : Projet

S2 Question directrice

Programmer le robot / Réaliser le cartel / Réaliser la présentation /Préparer l'oral / réaliser fabriquer le système de traçage ou fabriquer le kit de base.

Démarche pédagogique : Projet

S3 Question directrice

Programmer le robot / Réaliser le cartel / Réaliser la présentation /Préparer l'oral / réaliser fabriquer le système de traçage ou fabriquer le kit de base.

Démarche pédagogique : Projet

Description de la séquence 3

S1

Question directrice

Comment donner une « personnalité » à notre robot ?

S2

S3

Démarche pédagogique :

Projet

Activités

Compléter le programme (choix des chorégraphies, des éclairages...)

Réaliser un diaporama

Réaliser le cartel

Fabriquer, assembler et régler le système de traçage

Conclusion / Bilan

Journal de bord, vérifier les objectifs remplis, noter les difficultés rencontrées, préciser les recherches à faire pour la prochaine séance.

Ressources

Cahier des charges

Journal de bord

Bibliothèque de mouvements

Tableau des couleurs RGB

NOM DE VOTRE ROBOT

Description :
Technologie 3 séquences / 9 séances

Robot / Marque
Accessoire

Rédigez un résumé de votre travail
et de vos intentions.

Insère ici une image
du tracé laissé par
votre robot en
utilisant le
programme 4

Chorégraphie 1

Insère ici une image
du tracé laissé par
votre robot en
utilisant le
programme 4

Chorégraphie 2

Insère ici une image
du tracé laissé par
votre robot en
utilisant le
programme 4

Chorégraphie 3

Membres du groupe :

Description de la séquence 3

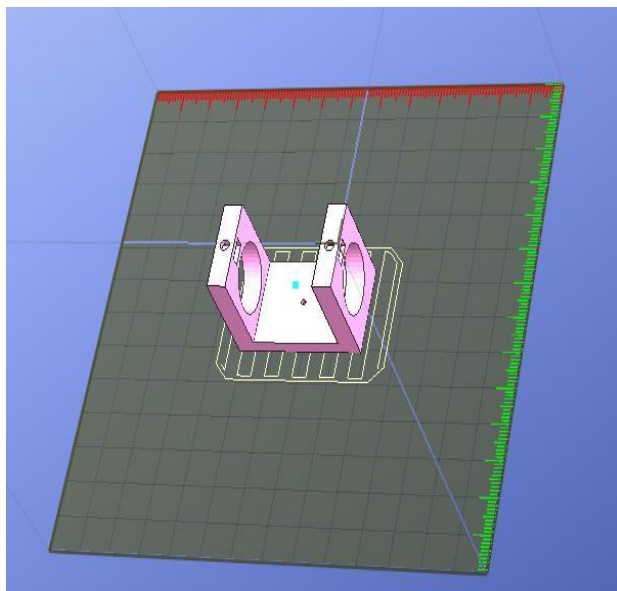
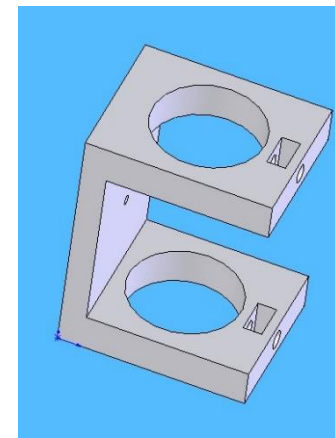
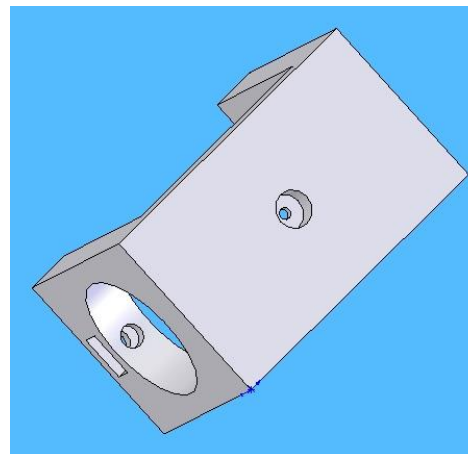
S1 S2 S3

Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche Seq3– 1/4



Reprise des croquis de la séance 1



Conception Assistée du professeur (5ème)
Solidworks

Impression 3D (Up Plus2)

Description de la séquence 3

S1 S2 S3

Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche Seq3 – 2/4

NOM DE VOTRE ROBOT

Description :
Technologie 3 séquences / 9 séances

Robot / Marque
Accessoire

Rédigez un résumé de votre travail
et de vos intentions.

Insère ici une image
du tracé laissé par
votre robot en
utilisant le
programme 4

Chorégraphie 1

Insère ici une image
du tracé laissé par
votre robot en
utilisant le
programme 4

Chorégraphie 2

Insère ici une image
du tracé laissé par
votre robot en
utilisant le
programme 4

Chorégraphie 3

ECRITURE

NON ECRITURE

EVITEMENT

Membres du groupe :
Classe :

Cartel de présentation du robot

Pour guider le tour de table ...

Cocher les cases uniquement lorsque le document est réellement terminé.

Programation

Choisir le port du capteur ultrason ☐

Régler le servomoteur en mode écriture et non écriture ☐

Choisir les couleurs des DEL ☐

Compléter le bloc évitement ☐

Chorégraphie 1 ☐ ☐ ☐

Réalisation du Cartel

L'image de la trace est insérée ☐ ☐ ☐

Le résumé est rédigé ☐

Les couleurs sont choisies et justifiées ☐

L'oral, le diaporama est terminé

Le brouillon du plan du diaporama est fait ☐

Le fichier du diaporama est créé et préparé ☐

Les illustrations sont listées (photos, videos, dessins...) ☐

Le diaporama est terminé ☐

Fabrication Bras / Support

Les dessins des pièces avec les dimensions sont faits ☐ Support ☐ Bras ☐

Les pièces sont fabriquées ☐ Support ☐ Bras ☐

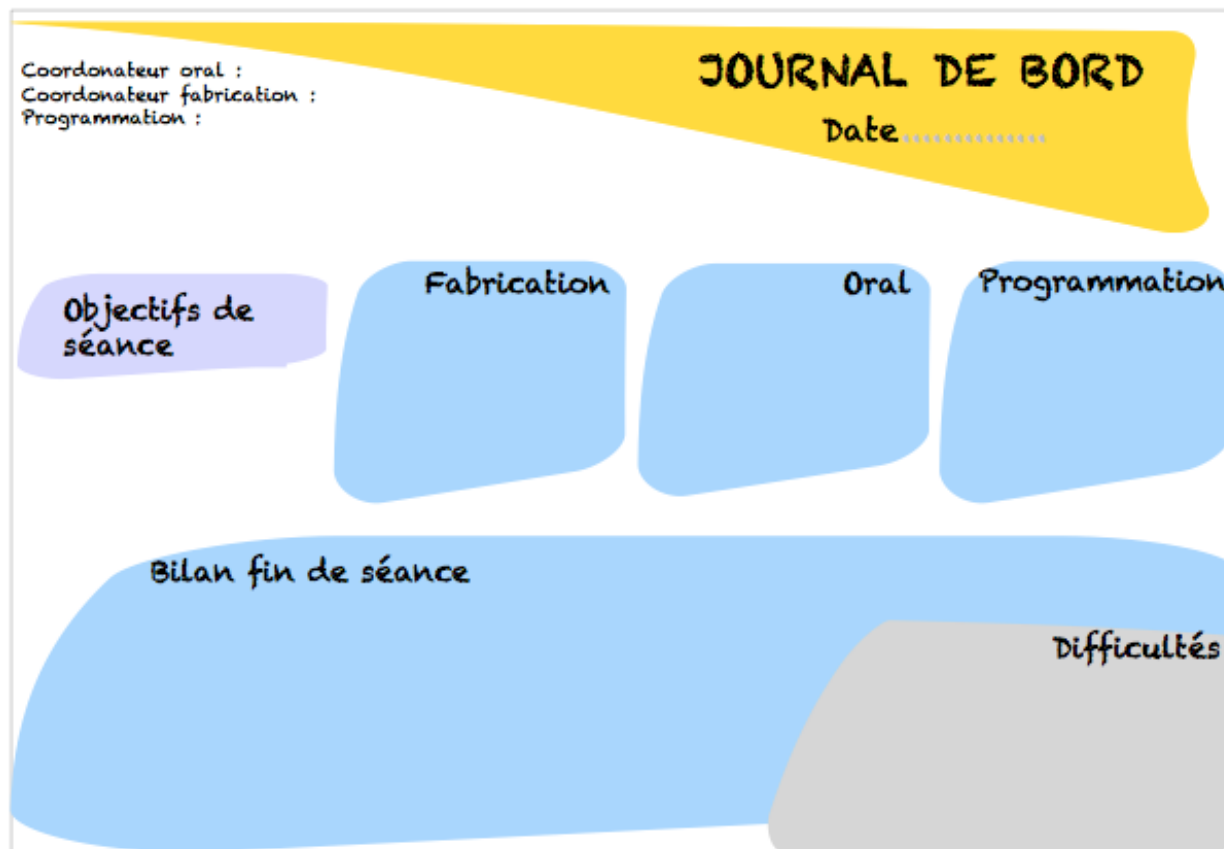
Guide du travail de groupe

Description de la séquence 3

S1 S2 S3

Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche Seq3 – 3/4



Coordonateur oral :
Coordonateur fabrication :
Programmation :

JOURNAL DE BORD
Date

Objectifs de séance

Fabrication

Oral

Programmation

Bilan fin de séance

Difficultés

Journal de bord à compléter en début et fin de séance

Description de la séquence 3

S1 S2 S3

Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche Seq3– 4/4

SEQUENCE 3

EVALUATION FORMATIVE / ECHELLE DESCRIPTIVE

/20	1	2	4	5
Planning / Organisation	Ébauche d'un journal de bord.	Le journal de bord est rempli mais incomplet et superficiel	Le journal de bord est complet mais les rôles en activités sont confus	Le journal de bord est complet et exploitable
Travail en équipe	Aucune entente Travail individuel	Pas de communication Répartition sommaire, le professeur doit intervenir pour recadrer les rôles	Les sous équipes communiquent, elles s'autorégulent Le professeur réoriente	Équipe autonome Prise d'initiative Le professeur fourni à la demande
Support numérique de présentation	Ébauche d'un support numérique, le logiciel peut être mal choisi.	Un support incomplet, avec des fautes et sans images	Un support complet mais quelques fautes. Des images sans titre / légende	Un support complet Aucunes fautes Images légendées et titrées
Oral	Présentation improvisée et très incomplète.	Présentation préparée mais lecture et vocabulaire imprécis. La réponse aux questions est laborieuse.	Présentation préparée. Essaie de ne pas lire. Essaie de répondre aux questions.	Présentation maîtrisée, le vocabulaire est précis. Répond aux questions posées.

Description de la séquence

Pack ressources

Type	Nom de la ressource	Nom de fichier
	Fiche d'intention séquence 3	<i>Fiche intention seq3.doc</i>
	Carte vierge à compléter élèves	<i>Cartel vierge.odt</i>
	Dossier du groupe format A3	Dossier groupe A3.odt
	Dossier groupe format A4	Dossier groupe.odt
	Diaporama à compléter par les élèves	Diaporama élèves.odp
	Journal de bord	Journal de bord.odg
	Synthèse	Synthèse Seq3.odt
	Vidéo illustration synthèse	Video Seq3.zip



Réactions modifiées en fonction d'un stimulus extérieur :

- Capteur de couleur (Leonel Moura)
- Réaction aux bruits (niveau de bruit environnants)
- Réaction à la lumière
- Communication Infra Rouge entre les robots
- Autres... A vous et vos élèves de jouer...

Merci de votre attention

