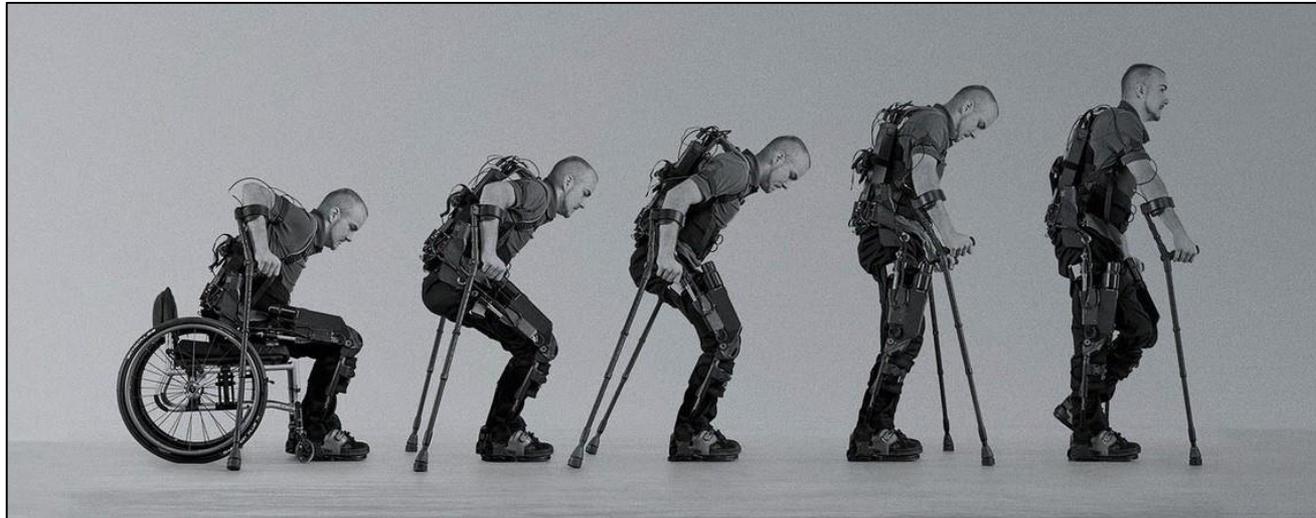


Enseigner la Technologie au cycle C4

Séminaire académique 2019

Comment retrouver la possibilité de marcher ?



Début de cycle

Fin de cycle



GT 92

Jérôme PAYEN

- Frédéric CHABRIER - Collège François Truffaut à ASNIÈRES SUR SEINE
- Alexandre NOURY - Collège François Truffaut à ASNIÈRES SUR SEINE
- Francis JEGOU - Collège Jean MACÉ à SURESNES
- Gregory LEU - Collège Jean MACÉ à SURESNES

Description de la séquence du cycle 4

Thème de la séquence

Assistance à la personne

Problématique de la séquence

Comment retrouver la possibilité de marcher ?

	DIC	OTSCIS	MSOST	IP
CT 2.2 – Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information dans le cadre d'une production technique sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.			X	
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	
CS 5.7 – Analyser le comportement attendu d'un système réel et décomposer le problème posé en sous-problèmes afin de structurer un programme de commande.				X

Liens possibles

Disciplines/EPI : SVT, EPS, Physique-chimie - Parcours éducatif de santé...

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 2.2	MSOST.1.4 – Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.	Familles de matériaux avec leurs principales caractéristiques. Sources d'énergies. Chaîne d'énergie. Chaîne d'information.
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. Notion de variable informatique. Déclenchement d'une action par un événement, séquence d'instruction, boucles, instructions conditionnelles. Systèmes embarqués. Forme et transmission du signal. Capteur, actionneur, interface.
Compétences spécifiques	Thématiques du programme	Connaissances
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. Chaîne d'énergie. Chaîne d'information.
CS 5.7	IP 2.1 – Analyser le comportement attendu d'un système réel et décomposer le problème posé en sous-problèmes afin de structurer un programme de commande.	

Description de la séquence

Présentation de la séquence

Cette séquence amène les élèves à se questionner sur le fonctionnement d'un exosquelette dans le but de programmer une maquette simplifiée.

Situation déclenchante possible

Suite à un accident, une personne s'est retrouvée paraplégique.
Une nouvelle machine, le ReWalk, lui permet de retrouver une certaine mobilité.



Les principaux éléments de la fiche de synthèse des connaissances



Structure d'un système

Représentation générale d'un système (boîte noire) avec ses entrées et ses sorties.

Chaîne d'information, chaîne d'énergie

Représentation d'une chaîne d'information et d'une chaîne d'énergie avec les fonctions et les éléments du système.

Algorithme / Algorigramme et programme

Outils de description d'un programme, types de langages de programmation, notions de boucles, variables et instructions conditionnelles.

Pistes d'évaluation



Le système

Entrées et sorties d'un système à compléter

La chaîne d'information et la chaîne d'énergie

Chaîne d'information et chaîne d'énergie à compléter

La représentation d'un fonctionnement logique

Algorigramme à compléter

La programmation

Programme sous scratch2 à compléter et à analyser

Proposition de déroulé

S1 Question directrice

Comment fonctionne un exosquelette ?

Démarche pédagogique : Résolution de problème

S2 Question directrice

Comment programmer un exosquelette ?

Démarche pédagogique : Résolution de problème

Description de la séquence

S1

Question directrice

Comment fonctionne un exosquelette ?

Démarche pédagogique :

Résolution de problème

Activités

Les élèves sont amenés à analyser le fonctionnement et la structure du système exosquelette en identifiant les solutions techniques choisies ainsi que les flux d'énergie et d'information.

Conclusion / Bilan

Découverte du fonctionnement du système exosquelette :
Association de solutions techniques à des fonctions, réalisation de la chaîne d'information et de la chaîne d'énergie de la maquette de l'exosquelette.

Ressources

- Fiche ressources : description générale du ReWalk, un exosquelette commercialisé en France.
- Maquette simplifiée de l'exosquelette.



Description de la séquence

S2

Question directrice

Comment programmer un exosquelette ?

Démarche pédagogique :

Résolution de problème

Activité préparatoire

Décomposition et description du mouvement de marche, les élèves doivent réaliser une vidéo leur permettant de mesurer les angles des articulations des jambes.

Activités

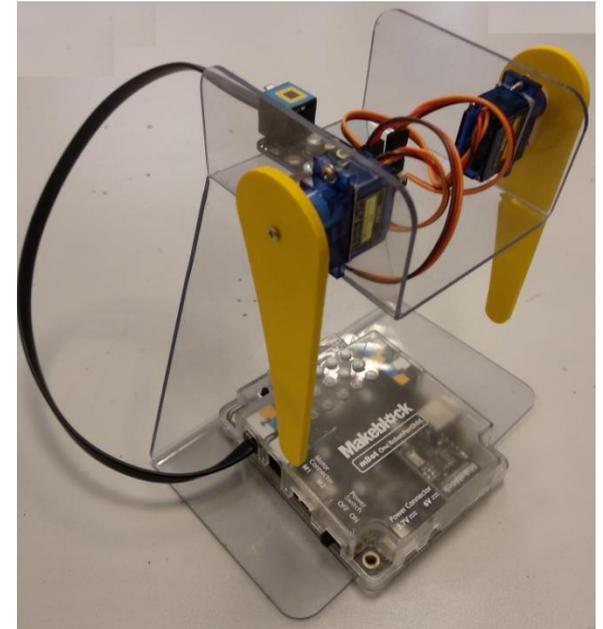
Les élèves sont amenés à programmer les mouvement de la maquette de l'exosquelette, de manière séquentielle puis de manière continue.

Conclusion / Bilan

Représentation du fonctionnement logique de la maquette à l'aide d'un algorithme, programmation avec incrémentation de variable et notion de boucle.

Ressources

Coup de pouce : organigramme sur le principe de l'incrémentation de variable.

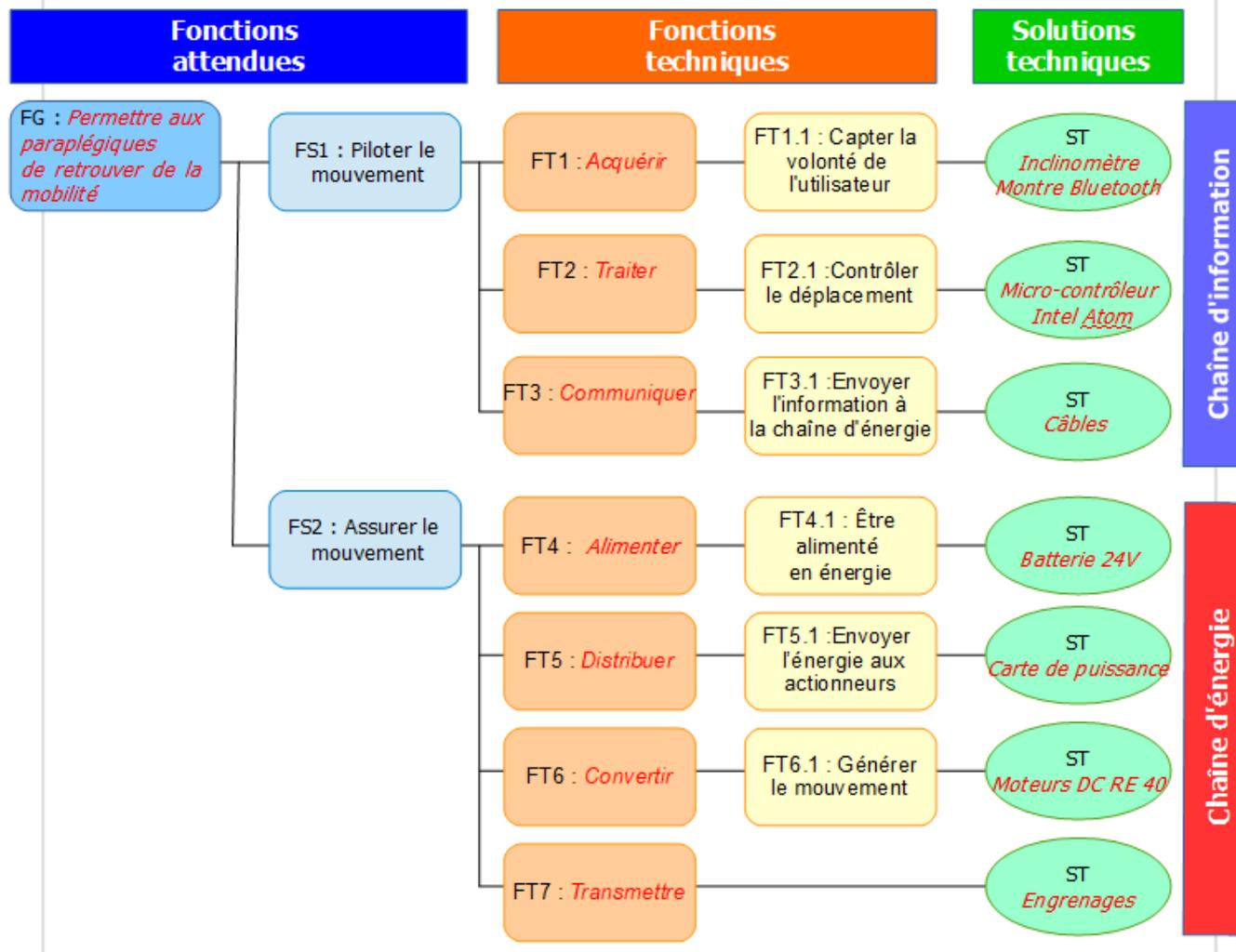


Description de la séquence

S1 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Diagramme FAST

Planche S1 – 1/3



S1 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S1 – 2/3

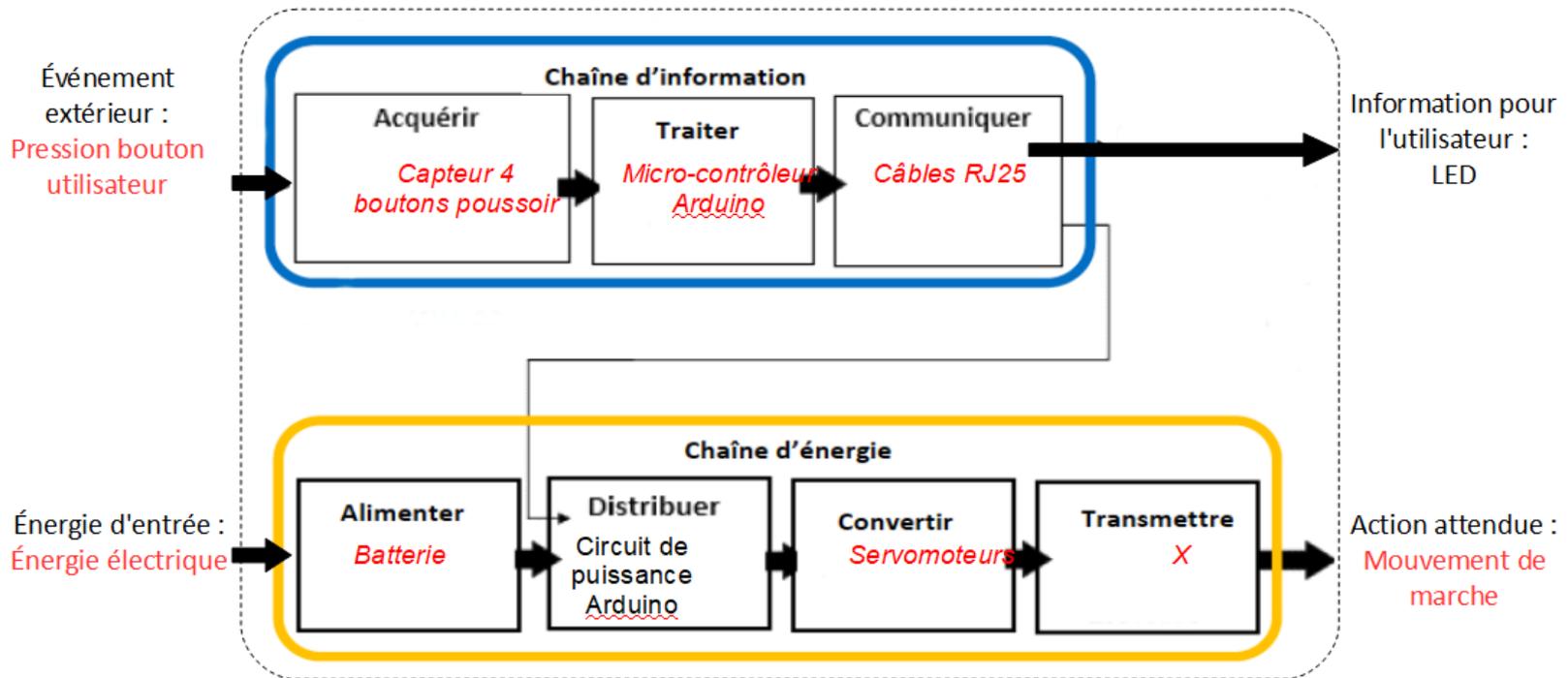
Choix du type de moteur

	Moteur Courant Continu	Moteur Pas à Pas	Servomoteur
	DC motor	Stepper Motor	Servomotor
			
Fonction contrôle	Contrôle de vitesse	Contrôle de vitesse Contrôle de position	Contrôle de position
Tension d'alimentation	24V	24V	24V
Couple	Moyen	Moyen	Elevé
Encombrement	Faible	Elevé	Moyen
Réactivité	Basse	Haute	Haute
Avantages	Coût faible	Nombre défini de position	Réducteur intégré
Inconvénients	Pas de choix de position d'arrêt	Complexe à utiliser	Angle limité (180] par ex)

S1 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S1 – 3/3

Flux d'énergie et d'information



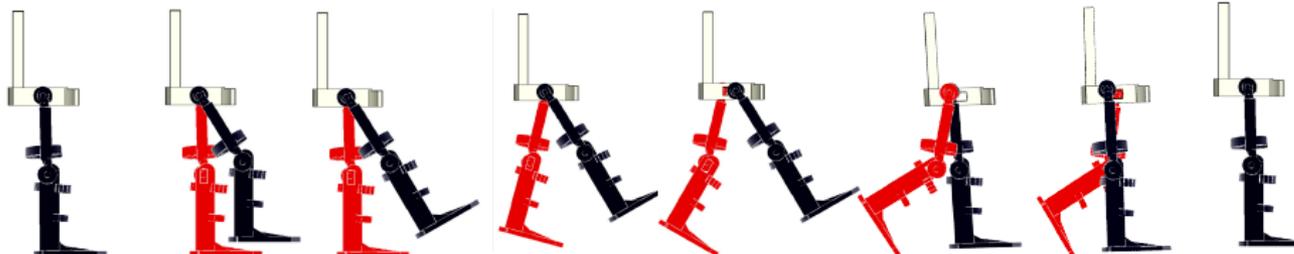
S2 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S2 – 1/3

Activité préparatoire

Décomposition d'un pas

Éléments :
 Cd cuisse droite
 Cg cuisse gauche
 Jd jambe droite
 Jg jambe gauche



Élément mobile	Sens de rotation	Angle de rotation
Jd		+30°
Cd		-30°
Jd		-30°
Cg		+15°
Jg		+15°
Jg		+30°
Cd		+30°
Cg		-15°
Jg		-45°

S2 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S2 – 2/3

Programmation séquentielle du mouvement des hanches



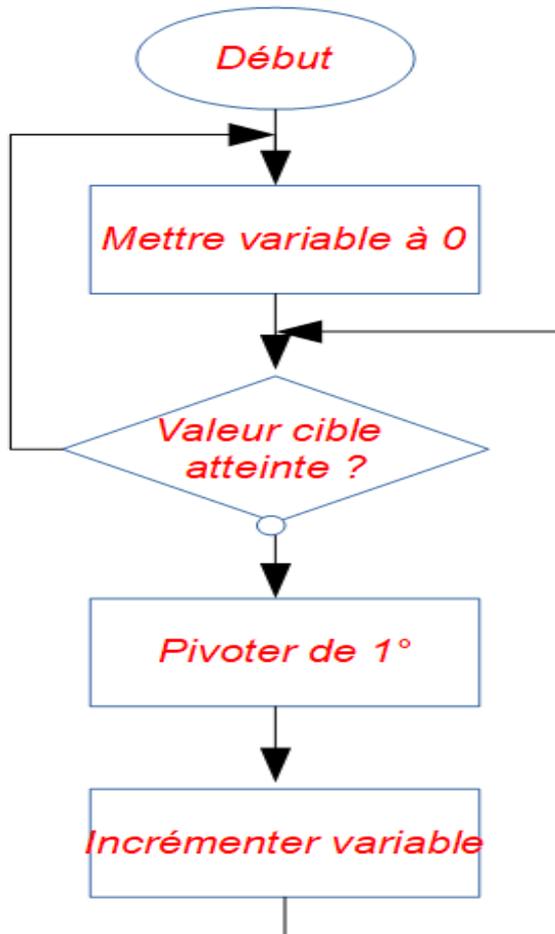
The image shows a Scratch script for an mBot. The script starts with a 'when green flag clicked' event block, followed by a 'when button on card pressed' trigger block. Inside a 'repeat indefinitely' loop, there are ten blocks: 'set servo motor of Port 1 Slot 1 to an angle of 60 degrees', 'wait 1 seconds', 'set servo motor of Port 1 Slot 2 to an angle of 105 degrees', 'wait 1 seconds', 'set servo motor of Port 1 Slot 1 to an angle of 90 degrees', 'wait 1 seconds', 'set servo motor of Port 1 Slot 2 to an angle of 90 degrees', 'wait 1 seconds', 'set servo motor of Port 1 Slot 2 to an angle of 60 degrees', 'wait 1 seconds', 'set servo motor of Port 1 Slot 1 to an angle of 105 degrees', 'wait 1 seconds', 'set servo motor of Port 1 Slot 2 to an angle of 90 degrees', 'wait 1 seconds', and 'set servo motor of Port 1 Slot 1 to an angle of 90 degrees', 'wait 1 seconds'. The script ends with a 'return to start' block. A small panda icon and coordinates (x: -9, y: -6) are visible in the top right corner of the code editor.

```
mBot - générer le code
si bouton de la carte pressé alors
  répéter indéfiniment
    régler le servomoteur du Port 1 Slot 1 à un angle de 60°
    attendre 1 secondes
    régler le servomoteur du Port 1 Slot 2 à un angle de 105°
    attendre 1 secondes
    régler le servomoteur du Port 1 Slot 1 à un angle de 90°
    attendre 1 secondes
    régler le servomoteur du Port 1 Slot 2 à un angle de 90°
    attendre 1 secondes
    régler le servomoteur du Port 1 Slot 2 à un angle de 60°
    attendre 1 secondes
    régler le servomoteur du Port 1 Slot 1 à un angle de 105°
    attendre 1 secondes
    régler le servomoteur du Port 1 Slot 2 à un angle de 90°
    attendre 1 secondes
    régler le servomoteur du Port 1 Slot 1 à un angle de 90°
    attendre 1 secondes
  ↻
```

S2 Résultats attendus – exemples de productions d'élèves

Planche S2 – 3/3

Analyse du fonctionnement logique du système et programmation séquentielle du mouvement des hanches



```
mBot - générer le code
si bouton de la carte pressé alors
  répéter indéfiniment
    mettre rotation à 0
    répéter jusqu'à rotation = 15
      régler le servomoteur du Port 1 Slot 1 à un angle de 90 - 2 * rotation °
      attendre 0.1 secondes
      régler le servomoteur du Port 1 Slot 2 à un angle de 90 + rotation °
      attendre 0.1 secondes
    mettre rotation à 0
    répéter jusqu'à rotation = 15
      régler le servomoteur du Port 1 Slot 1 à un angle de 60 + 2 * rotation °
      attendre 0.1 secondes
      régler le servomoteur du Port 1 Slot 2 à un angle de 105 - rotation °
      attendre 0.1 secondes
    mettre rotation à 0
    répéter jusqu'à rotation = 15
      régler le servomoteur du Port 1 Slot 1 à un angle de 90 + rotation °
      attendre 0.1 secondes
      régler le servomoteur du Port 1 Slot 2 à un angle de 90 - 2 * rotation °
      attendre 0.1 secondes
    mettre rotation à 0
    répéter jusqu'à rotation = 15
      régler le servomoteur du Port 1 Slot 1 à un angle de 105 - rotation °
      attendre 0.1 secondes
      régler le servomoteur du Port 1 Slot 2 à un angle de 60 + 2 * rotation °
      attendre 0.1 secondes
    mettre rotation à 0
```

Description de la séquence

Pack ressources

Type	Nom de la ressource	Nom de fichier
	Fiche pédagogique	<u>FICHE PÉDAGOGIQUE.xlsx</u>
	Vidéo de la situation déclenchante	<u>ReWalkers.mp4</u>
	Fiche synthèse	<u>FICHE DE SYNTHESE.odt</u>
	Fiche de ressources	<u>1-FICHE RESSOURCES 1.odg</u>
	Fiche activité 1 (élève et corrigée)	<u>1-FICHE ACTIVITÉ 1.odg</u>
	Fiche activité préparatoire	<u>2-FICHE ACTIVITÉ PRÉPARATOIRE 2.odg</u>
	Fiche activité 2 (élève et corrigée)	<u>2-FICHE ACTIVITÉ 2.odg</u>
	Fichier coup de pouce	<u>2-FICHE COUP DE POUCE - ACTIVITÉ 2.odg</u>
	Fiche évaluation (élève et corrigée)	<u>FICHE ÉVALUATION.odg</u>
	Fichiers modélisation exosquelette	<u>Exosquelette.skp</u>
	Fichiers imprimante 3D	<u>Exosquelette.stl</u>



Merci de votre attention

