

Sujet Concours blanc : technologie



Toutes les personnes ayant subi de graves lésions aux membres postérieurs se retrouvent limitées dans leurs déplacements par les difficultés à manier leurs fauteuils roulants (pente trop raide, couloirs trop étroits, foule nombreuse qui les empêchent de passer...) La société ReWalk, créé par Amit Goffer un ingénieur israélien d'Argo Medical Technologies, a développé un exosquelette qui pourrait aider ces personnes. Il est constitué d'un sac à dos contenant un mini-ordinateur et une **série de piles**, d'une ceinture fermement tenue sur le bassin et munie d'un **capteur d'inclinaison**, d'attelles motorisées réglables à fixer sur les cuisses et les mollets et de garnitures intérieures de chaussure adaptées. Le principe de fonctionnement est finalement assez simple. Le capteur d'inclinaison détecte les mouvements du bassin. L'**ordinateur** suit l'évolution de cette inclinaison et en déduit la position des jambes désirée par l'utilisateur. Il transmet par des **câbles électriques** cette position désirée aux **moteurs des 4 attelles** qui, aidés par **les engrenages**, vont incliner chaque membre (cuisse droite, cuisse gauche, mollet droit et mollet gauche). C'est ainsi que des personnes peuvent se déplacer en position verticale malgré leur handicap.

Les résultats obtenus à l'aide de ce prototype sont encourageants, mais il y a encore besoin de personnel soignant pour encadrer les patients qui essayent ce produit (risque de chute), de béquilles pour assurer la stabilité et le prix est encore trop élevé pour une commercialisation (90 000 € environ).

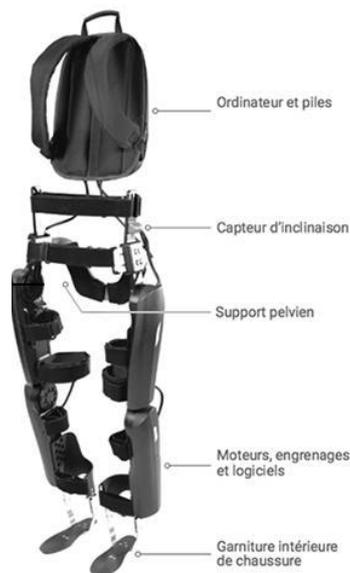


Figure 1 : éléments composants l'exosquelette

Q1 : A quel besoin répond ce système ? Dans quels autres secteurs pourrait-on utiliser un exosquelette (2 réponses attendues) ? (2 points)

Q2 : Complétez la chaîne d'information et d'énergie (Figure 2) du prototype ReWalk en utilisant les **termes en gras dans le texte de la page 1/6** (3 points) :

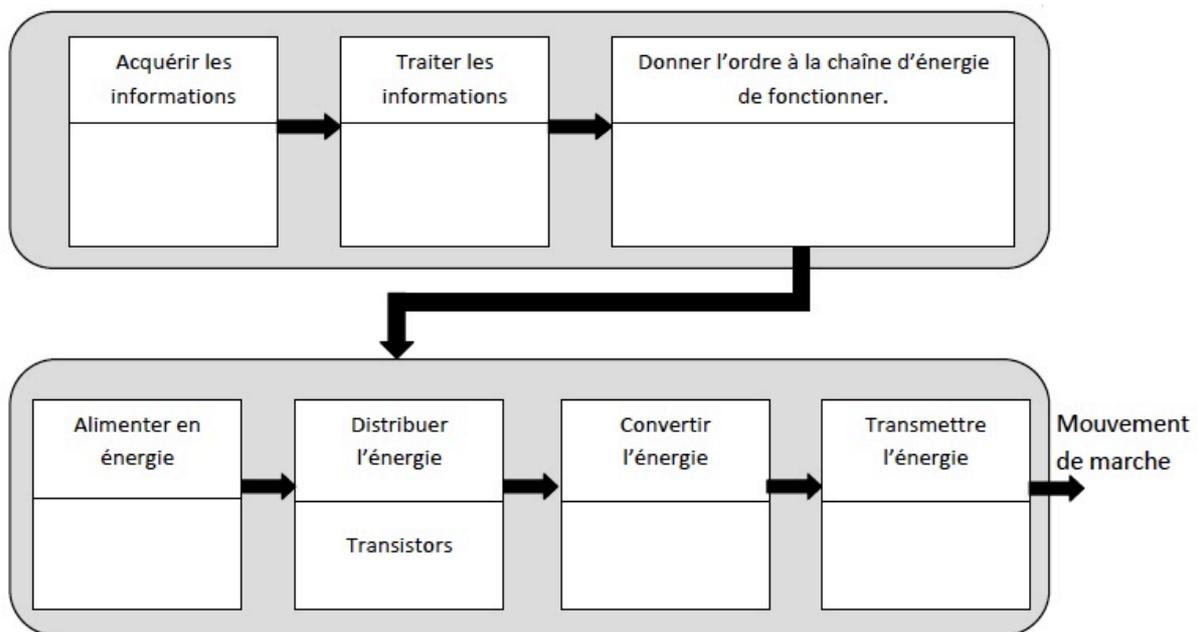


Figure 2 : Chaîne d'information et d'énergie

Pour fabriquer l'exosquelette, différents matériaux sont utilisés. Vous avez un tableau de quelques-uns d'entre eux ci-dessous.

Q3 : Indiquez dans le **tableau 1**, à quelle famille de matériaux appartiennent ces matériaux et indiquez leur capacité à conduire l'électricité (2,5 points).

Matériau	Famille de matériau	Conduction électrique	Masse volumique	Aspect	Rigidité / Résistance	Risque d'allergie
Cuivre		Très bonne	8960 kg/m ³	Orangé, dur, froid	Assez grande	Faible
Coton			20 kg/m ³	Souple, fibre	Faible	Faible
Polyester		Non	1200 kg/m ³	Souple, fibre	Assez faible	Forte
Caoutchouc			920 kg/m ³	Mou, Adaptable	Assez faible	Moyenne
Acier			7800 kg/m ³	Gris, dur, froid	Grande	Faible
Titane			4500 kg/m ³	Gris, dur, froid	Grande	Faible

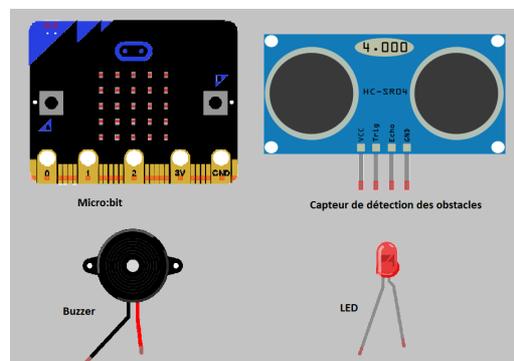
Tableau 1 : caractéristiques des matériaux

Q4 : Chaque matériau a des caractéristiques particulières pour des fonctions précises, choisissez un matériau pour chacun des composants de l'exosquelette et justifiez ce choix. (4 points)

- L'intérieur des câbles électriques sera en _____ car _____
- Le sac à dos sera fabriqué en _____ car _____
- La partie des attelles en contact avec les membres sera en _____ car _____
- La partie rigide des attelles sera fabriquée en _____ car _____

Le patient dispose également d'un équipement lui permettant d'éviter les obstacles au sol qu'il ne verrait pas.

Une carte micro : bit se charge de détecter ces obstacles.



Lorsque le capteur à ultrason détecte un obstacle à une distance < 5cm, la carte **micro:bit** donne l'ordre au buzzer de sonner et à la LED rouge de s'allumer.

Q5 : Compléter le programme suivant (1 points) :



Q6 : Que manque-t-il à ce programme pour qu'il puisse fonctionner correctement ? Expliquer votre proposition. (2 points)

Q7 : Didactique (5,5 points)

En utilisant le programme de Cycle 3 (Annexe 1), proposez un plan de séquence mettant en avant le support de l'exosquelette.

Annexe 1 : Extrait du programme de technologie cycle 3

Matériaux et objets techniques

Attendus de fin de cycle

- » Identifier les principales évolutions du besoin et des objets.
- » Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions.
- » Identifier les principales familles de matériaux.
- » Concocter et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.
- » Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information.

Repères de progressivité

- » Tout au long du cycle, l'appropriation des objets techniques abordés est toujours mise en relation avec les besoins de l'homme dans son environnement.
- » En CM1 et CM2, les matériaux utilisés sont comparés selon leurs caractéristiques dont leurs propriétés de recyclage en fin de vie. L'objet technique est abordé en termes de description, de fonctions, de constitution afin de répondre aux questions : à quoi cela sert-il ? De quoi est-ce constitué ? Comment cela fonctionne-t-il ? Dans ces classes, l'investigation, l'expérimentation, l'observation du fonctionnement, la recherche de résolution de problème sont à pratiquer afin de solliciter l'analyse, la recherche, et la créativité des élèves pour répondre à un problème posé. Leur solution doit aboutir la plupart du temps à une réalisation concrète favorisant la manipulation sur des matériels et l'activité pratique. L'usage des outils numériques est recommandé pour favoriser la communication et la représentation des objets techniques.
- » En classe de 6^e, des modifications de matériaux peuvent être imaginées par les élèves afin de prendre en compte leurs impacts environnementaux. La recherche de solutions en réponse à un problème posé dans un contexte de la vie courante, est favorisée par une activité menée par équipes d'élèves. Elle permet d'identifier et de proposer plusieurs possibilités de solutions sans préjuger l'une d'entre elles. Pour ce cycle, la représentation partielle ou complète d'un objet ou d'une solution n'est pas assujettie à une norme ou un code. Cette représentation sollicite les outils numériques courants en exprimant des solutions technologiques élémentaires et en cultivant une perception esthétique liée au design. Les élèves sont progressivement mis en activité au sein d'une structure informatique en réseau sollicitant le stockage des données partagées.

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
Identifier les principales évolutions du besoin et des objets.	
<p>Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, économique, culturel).</p> <ul style="list-style-type: none"> » L'évolution technologique (innovation, invention, principe technique). » L'évolution des besoins. 	<p>À partir d'un objet donné, les élèves situent ses principales évolutions dans le temps en termes de principe de fonctionnement, de forme, de matériaux, d'énergie, d'impact environnemental, de coût, d'esthétique.</p>
Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions	
<ul style="list-style-type: none"> » Besoin, fonction d'usage et d'estime. » Fonction technique, solutions techniques. » Représentation du fonctionnement d'un objet technique. » Comparaison de solutions techniques : constitutions, fonctions, organes. 	<p>Les élèves décrivent un objet dans son contexte. Ils sont amenés à identifier des fonctions assurées par un objet technique puis à décrire graphiquement à l'aide de croquis à main levée ou de schémas, le fonctionnement observé des éléments constituant une fonction technique. Les pièces, les constituants, les sous-ensembles sont inventoriés par les élèves. Les différentes parties sont isolées par observation en fonctionnement. Leur rôle respectif est mis en évidence.</p>
Identifier les principales familles de matériaux	
<ul style="list-style-type: none"> » Familles de matériaux (distinction des matériaux selon les relations entre formes, fonctions et procédés). » Caractéristiques et propriétés (aptitude au façonnage, valorisation). » Impact environnemental. 	<p>Du point de vue technologique, la notion de matériau est à mettre en relation avec la forme de l'objet, son usage et ses fonctions et les procédés de mise en forme. Il justifie le choix d'une famille de matériaux pour réaliser une pièce de l'objet en fonction des contraintes identifiées. À partir de la diversité des familles de matériaux, de leurs caractéristiques physico-chimiques, et de leurs impacts sur l'environnement, les élèves exercent un esprit critique dans des choix lors de l'analyse et de la production d'objets techniques.</p>
Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.	
<ul style="list-style-type: none"> » Notion de contrainte. » Recherche d'idées (schémas, croquis...). » Modélisation du réel (maquette, modèles géométrique et numérique), représentation en conception assistée par ordinateur. 	<p>En groupe, les élèves sont amenés à résoudre un problème technique, imaginer et réaliser des solutions techniques en effectuant des choix de matériaux et des moyens de réalisation.</p>
<ul style="list-style-type: none"> » Processus, planning, protocoles, procédés de réalisation (outils, machines). » Choix de matériaux. » Maquette, prototype. » Vérification et contrôles (dimensions, fonctionnement). 	<p>Les élèves traduisent leur solution par une réalisation matérielle (maquette ou prototype). Ils utilisent des moyens de prototypage, de réalisation, de modélisation. Cette solution peut être modélisée virtuellement à travers des applications programmables permettant de visualiser un comportement. Ils collectent l'information, la mettent en commun, réalisent une production unique.</p>

Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information

- » Environnement numérique de travail.
- » Le stockage des données, notions d'algorithmes, les objets programmables.
- » Usage des moyens numériques dans un réseau.
- » Usage de logiciels usuels.

Les élèves apprennent à connaître l'organisation d'un environnement numérique. Ils décrivent un système technique par ses composants et leurs relations. Les élèves découvrent l'algorithme en utilisant des logiciels d'applications visuelles et ludiques. Ils exploitent les moyens informatiques en pratiquant le travail collaboratif. Les élèves maîtrisent le fonctionnement de logiciels usuels et s'approprient leur fonctionnement.