

L'ÉTUDE DE CAS

MISE EN SITUATION FICTIVE

Une révolution technologique et médicale !

La création d'un robot orthopédique, l'exosquelette, devrait révolutionner le quotidien des personnes à mobilité réduite. Ce type de robot bien spécial est capable de remplacer ou soutenir des muscles déficients du corps humain. Pour y arriver, il transfère ou transforme différents mouvements. Utile dans plusieurs contextes, il peut par exemple amplifier la force de personnes âgées ou handicapées. Il sert également à rééduquer des blessés. Dans l'industrie, il permet d'aider des manutentionnaires à transporter des charges très lourdes. Bien qu'il en soit à ses premiers balbutiements, l'exosquelette est une invention extrêmement prometteuse dont il faudra surveiller l'évolution.

La société Exo inc. a l'ambition de prendre une bonne part du marché de l'exosquelette et mettra tout en œuvre pour y parvenir. D'ailleurs, selon certaines sources, le président a fait appel à une firme d'ingénieurs-conseil afin de développer de nouveaux produits.

NOTE DE SERVICE Robotech Groupe-conseil

DESTINATAIRE : Tous les ingénieurs-conseil
DATE : Le 9 février 2022
OBJET : Obtention du contrat de Exo inc.

Nous sommes fiers de vous annoncer que nous venons d'obtenir un important contrat de la société Exo inc. En effet, elle nous a confié le mandat de dresser les plans d'un exosquelette qui serait en mesure de remplir les fonctions suivantes :

- soulever l'utilisateur (ex. : pour que celui-ci puisse se mettre au lit ou prendre un bain) ;
- permettre à l'utilisateur de soulever des objets ;
- permettre à l'utilisateur de se pencher ;
- permettre à l'utilisateur de lever les bras.

Nous formerons sous peu une équipe de travail composée de quatre ingénieurs-conseil. Votre mandat sera d'analyser des objets de la vie courante (et leurs systèmes) pour en comprendre le fonctionnement et vous en inspirer afin de concevoir les schémas de principe de l'exosquelette. Les personnes que le projet intéresse doivent se faire connaître le plus rapidement possible.

Merci de votre bonne collaboration.

Le directeur,
Robert Robidoux
Robert Robidoux

Dans cette mise en situation, vous jouerez le rôle d'un ingénieur de la firme Robotech Groupe-conseil qui se porte volontaire pour développer le projet d'exosquelette. Pour mener votre travail à terme, vous devrez notamment :

- choisir un des objets suivants : un ouvre-boîte, un tire-bouchon, un correcteur ou une clé à tuyau ;
- analyser votre objet en dessinant :
 - son schéma de principe,
 - son schéma de construction ;
- dessiner un schéma de principe présentant une solution de conception pour une fonction de l'exosquelette.

LA MISE EN CONTEXTE

Je m'interroge

1. Qu'est-ce qu'une orthèse ?

2. Qu'est-ce qu'une prothèse ?

3. Qu'est-ce qu'un exosquelette ?

4. À qui s'adresse l'exosquelette que vous concevrez ?

5. Quelles sont les questions qui devraient vous guider lors de l'analyse technologique ?

Je dois

6. Reformulez le but de l'étude de cas que vous devez effectuer.



Nom : _____

Groupe : _____

LA MISE EN CONTEXTE *(suite)*

Je pense

7. D'après vous, quel type de système est présent dans chacun des objets ? Est-ce un système de transmission ou de transformation du mouvement ? Justifiez.

L'ouvre-boîte : _____

Le tire-bouchon : _____

Le correcteur : _____

La clé à tuyau : _____

Ce que je sais, ce que je dois chercher

8. Dans le tableau ci-dessous, indiquez les informations dont vous disposez et celles que vous devrez chercher.

Ce que je sais...	Ce que je dois chercher...
-------------------	----------------------------



LA COLLECTE D'INFORMATIONS

Je cherche

1. Quelles sont les fonctions mécaniques élémentaires ?

2. Nommez deux types de guidage.

3. Nommez six types de liaison.

4. Qu'est-ce qu'un système de transmission du mouvement ? Nommez-en quelques exemples.

5. Qu'est-ce qu'un système de transformation du mouvement ? Nommez-en quelques exemples.

6. Qu'est-ce qu'un organe moteur ?

7. Qu'est-ce qu'un organe mené ?



LA COLLECTE D'INFORMATIONS *(suite)*

J'analyse

Pour répondre aux questions suivantes, observez l'objet à analyser.

1. Quel est le nom de l'objet ?

2. Quelle est sa fonction globale ?

3. Nommez quelques contraintes (matérielles, humaines ou esthétiques) qui ont pu conduire à la conception de cet objet.

- _____
- _____
- _____
- _____

4. À la page suivante, dessinez le schéma de principe de votre objet. Indiquez les informations suivantes :

- ☐ le nom de chaque pièce ;
- ☐ les symboles du système de transmission ou de transformation du mouvement ;
- ☐ le symbole de la force utilisée ;
- ☐ les symboles des mouvements produits ;
- ☐ le type de système dont il est question ;
- ☐ le nom de l'organe mené et de l'organe moteur.

5. À la page 8, dessinez le schéma de construction de votre objet. Indiquez les informations suivantes :

- ☐ la forme des pièces ;
- ☐ le nom des pièces ;
- ☐ le nom des organes de liaison ;
- ☐ les symboles des guidages ;
- ☐ les matériaux utilisés.

Rétroaction

Est-ce que je comprends bien en quoi consistent :

- les fonctions types ?
- les liaisons types des pièces mécaniques ?
- la fonction, les composantes et l'utilisation des systèmes de transmission du mouvement ?
- la fonction, les composantes et l'utilisation des systèmes de transformation du mouvement ?
- les changements de vitesse ?

Oui

Non

☐
☐
☐
☐
☐

☐
☐
☐
☐
☐



Nom : _____

Groupe : _____

LA COLLECTE D'INFORMATIONS *(suite)*

Schéma de principe



Type de système :

Organe moteur : _____

Organe mené : _____

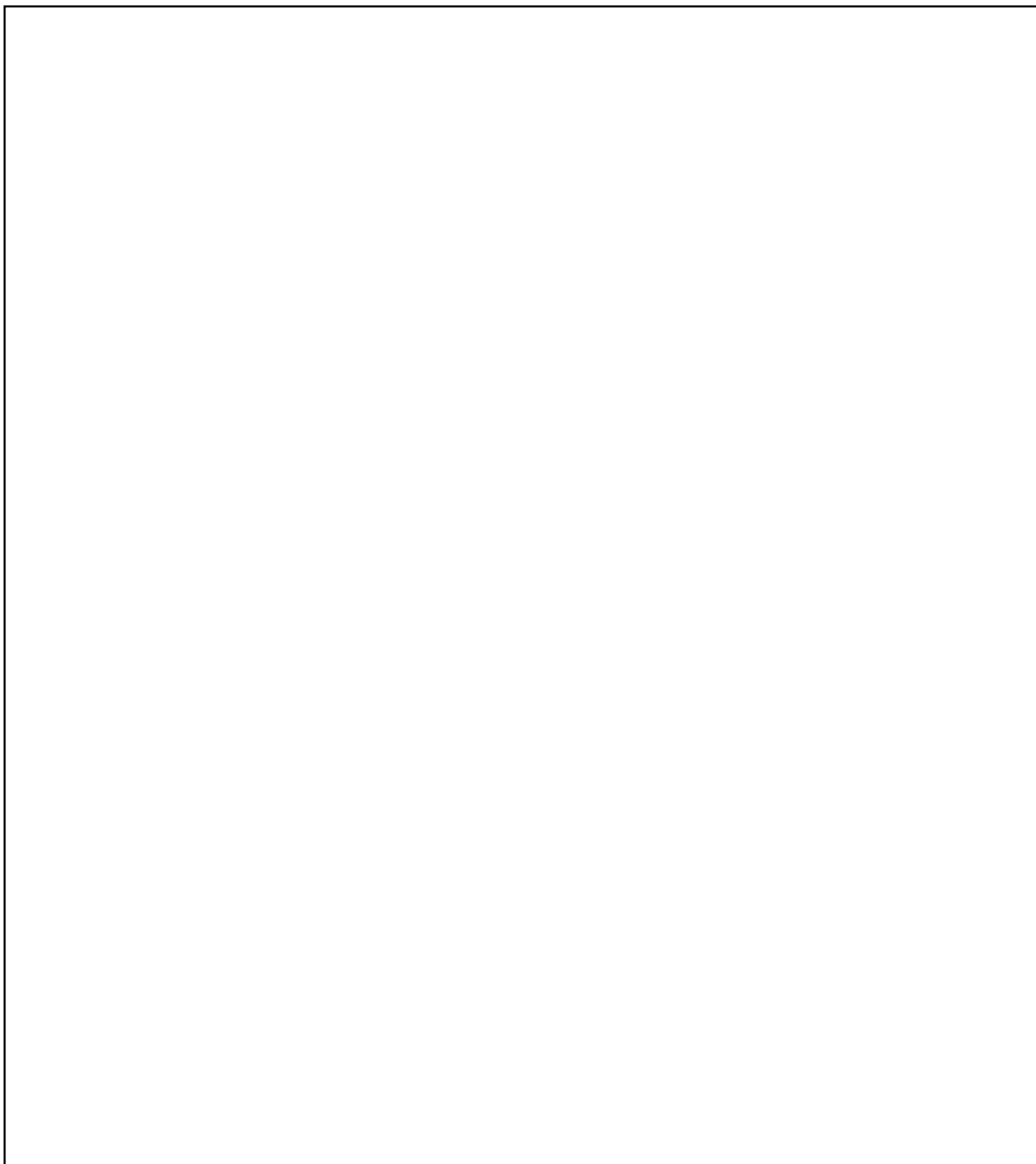


Nom : _____

Groupe : _____

LA COLLECTE D'INFORMATIONS *(suite)*

Schéma de construction



© **ERPI** Reproduction et modifications autorisée uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

LA SOLUTION

Je propose

- En équipe, associez les objets (et leurs systèmes) aux fonctions de l'exosquelette.
 - À l'aide des schémas réalisés par les membres de l'équipe, indiquez le nom du système présent dans chacun des objets.
 - Ensuite, à l'aide d'une flèche, associez chaque système à une fonction de l'exosquelette.

Objet

Fonction de l'exosquelette

Ouvre-boîte

Système : _____

Soulever l'utilisateur.

Tire-bouchon

Système : _____

Permettre à l'utilisateur de soulever des objets.

Clé à tuyau

Système : _____

Permettre à l'utilisateur de se pencher.

Correcteur

Système : _____

Permettre à l'utilisateur de lever les bras.

- Individuellement, déterminez quelle sera votre solution de conception pour la fonction de l'exosquelette que vous avez choisie.
 - Expliquez brièvement votre solution de conception pour votre partie de l'exosquelette. Dites comment cette dernière accomplit la fonction choisie.

- Sur la page suivante, faites un schéma de principe qui démontre comment votre système va accomplir la fonction de votre partie de l'exosquelette.
- Expliquez quels types de liaison et de guidage figureraient sur votre partie de l'exosquelette.

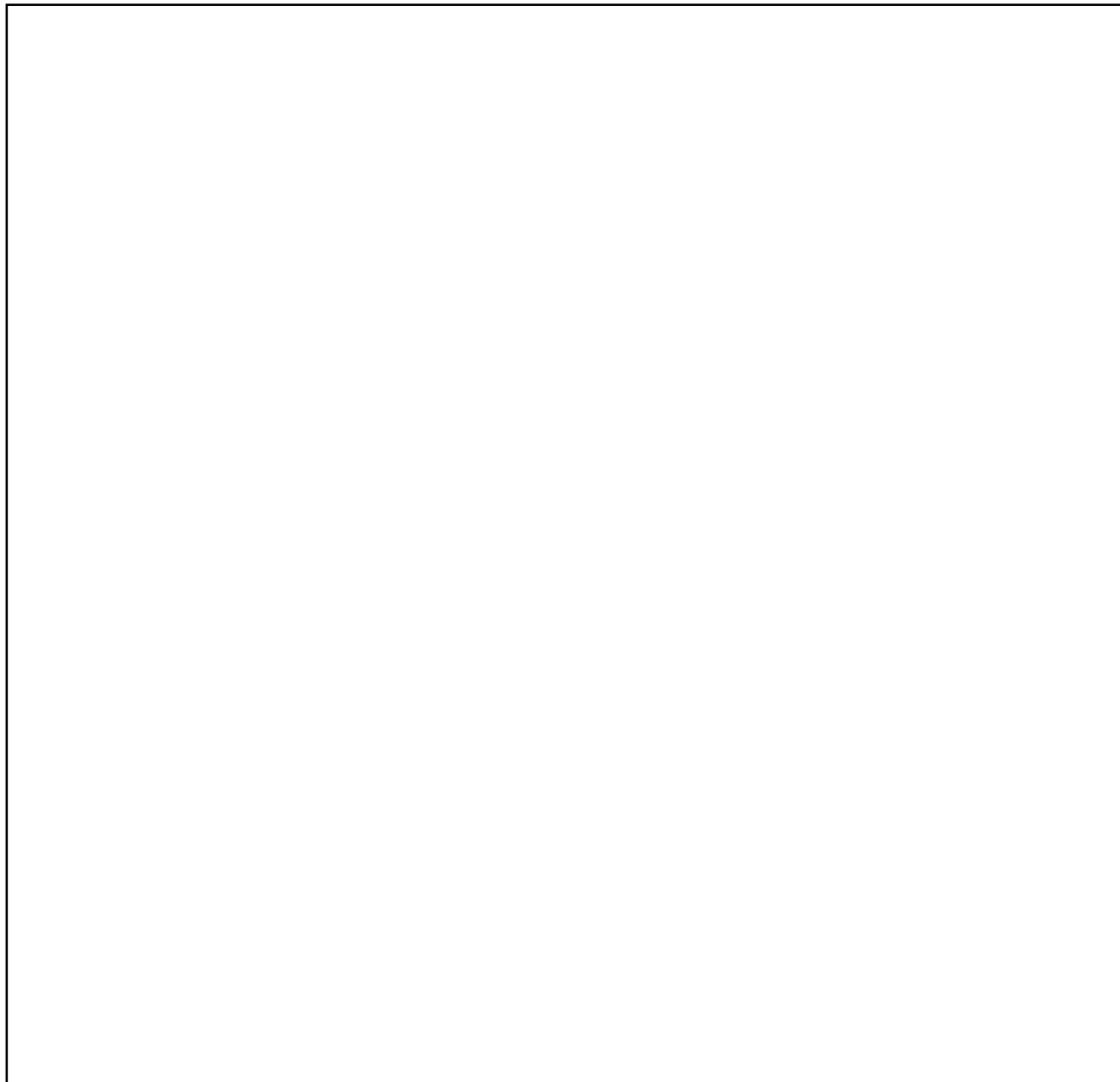


Nom : _____

Groupe : _____

LA SOLUTION *(suite)*

Schéma de principe



Type de système :

Organe moteur : _____
Organe mené : _____

Rétroaction

Ai-je envisagé différentes solutions de conception ?

Oui

☐

Non

☐

MON ÉVALUATION

Utilisez la grille de la page suivante pour vous évaluer. Inscrivez A, B, C, D ou E à l'endroit approprié du tableau.

CD2 Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques.				
Critères*	Éléments observables	Moi	Enseignant ou enseignante	Commentaires
1	La mise en contexte		☐ Avec aide	
	Formulation du but de l'étude de cas et des questions guidant l'analyse technologique			
2	La collecte d'informations		☐ Avec aide	
	Réalisation des schémas de principe et de construction de l'objet analysé			
3	La solution		☐ Avec aide	
	Identification d'une solution de conception et des types de liaisons et de guidages appropriés			
4	La validation		☐ Avec aide	
	Justification de la solution de conception			

* Critères d'évaluation

- 1 Formulation d'un questionnaire approprié
- 2 Utilisation pertinente des concepts, des lois, des modèles et des théories de la science et de la technologie
- 3 Production d'explications, de solutions ou d'interventions pertinentes
- 4 Justification adéquate des explications, des solutions ou des interventions effectuées

LA GRILLE D'ÉVALUATION

CD2 Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques.

Critères*	Éléments observables	A	B	C	D	E
1	La mise en contexte Formulation du but de l'étude de cas et des questions guidant l'analyse technologique	Les questions guidant l'analyse technologique sont pertinentes. Le but de l'étude de cas est très clair.	Les questions guidant l'analyse technologique sont pertinentes. Le but de l'étude de cas est clair.	Les questions guidant l'analyse technologique sont plus ou moins pertinentes. OU Le but de l'étude de cas est plus ou moins clair.	Les questions guidant l'analyse technologique sont plus ou moins pertinentes. ET Le but de l'étude de cas est plus ou moins clair.	Le travail est à reprendre.
2	La collecte d'informations Réalisation des schémas de principe et de construction de l'objet analysé	Les schémas de principe et de construction de l'objet analysé sont exacts et complets.	Les schémas de principe et de construction de l'objet analysé sont complets, mais comportent quelques erreurs mineures.	Les schémas de principe et de construction de l'objet analysé sont incomplets ou comportent plusieurs erreurs.	Les schémas de principe et de construction de l'objet analysé sont incomplets et comportent plusieurs erreurs.	Le travail est à reprendre.
3	La solution Identification d'une solution de conception et des types de liaisons et de guidages appropriés	Le schéma de principe rend compte du fonctionnement de la solution choisie. La sélection des types de liaisons et de guidages est appropriée.	Le schéma de principe rend compte du fonctionnement de la solution choisie, mais comporte quelques omissions ou erreurs mineures. La sélection des types de liaisons et de guidages est appropriée.	Le schéma de principe rend plus ou moins compte du fonctionnement de la solution choisie. OU La sélection des types de liaisons et de guidages est plus ou moins appropriée.	Le schéma de principe rend plus ou moins compte du fonctionnement de la solution choisie. ET La sélection des types de liaisons et de guidages est plus ou moins appropriée.	Le travail est à reprendre.
4	La validation Justification de la solution de conception	Les justifications sont très clairement énoncées et elles sont toutes pertinentes. Au moins un avantage et un inconvénient sont énoncés et sont pertinents.	Les justifications sont clairement énoncées et elles sont toutes pertinentes. Au moins un avantage et un inconvénient sont énoncés.	Les justifications sont plus ou moins pertinentes. OU L'avantage et l'inconvénient sont plus ou moins pertinents.	Les justifications sont plus ou moins pertinentes. ET L'avantage et l'inconvénient sont plus ou moins pertinents.	Le travail est à reprendre.

* Critères d'évaluation

- 1 Formulation d'un questionnement approprié
- 2 Utilisation pertinente des concepts, des lois, des modèles et des théories de la science et de la technologie
- 3 Production d'explications, de solutions ou d'interventions pertinentes
- 4 Justification adéquate des explications, des solutions ou des interventions effectuées