

## CONTENU DISCIPLINAIRE

### A) SAVOIRS

Les concepts et les techniques prescrits sont énumérés dans les tableaux des deux sections suivantes.

#### 1. Concepts

❖ Univers vivant	
<p><b>Concept général : Système musculosquelettique</b></p> <p>Le squelette assure le soutien et la protection du corps. Il joue un rôle essentiel dans le mouvement grâce à l'action des muscles qui agissent sur lui en se contractant. Certains os sont fusionnés, tandis que d'autres sont reliés par des articulations permettant une certaine liberté de mouvement.</p> <p>Les difficultés liées à un dysfonctionnement du système musculosquelettique peuvent être réduites par une application technologique. Une prothèse pour la hanche ou le genou ou un fauteuil roulant parfois motorisé sont des exemples d'objets permettant d'offrir une meilleure qualité de vie aux personnes handicapées ou aux malades qui ont de la difficulté à se déplacer.</p>	
Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Rôle du système musculosquelettique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les principales parties du squelette (tête, thorax, colonne vertébrale, membres inférieurs et supérieurs).</li> <li>• Expliquer le rôle du système musculosquelettique (assurer le maintien et la protection du corps, permettre le mouvement).</li> </ul>
Types de mouvements articulaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire les fonctions des articulations (liaison des os entre eux, mobilité).</li> <li>• Décrire des types de mouvements (flexion, extension, abduction, adduction, rotation) permis par les articulations.</li> </ul>

## ❖ Univers matériel

### Concept général : Organisation de la matière

La matière circule de l'inerte vers le vivant, et inversement. Qu'elle soit inerte ou vivante, la matière est constituée d'atomes qui se combinent selon leurs affinités et qui forment des molécules d'éléments ou de composés plus ou moins complexes. Dans l'environnement et dans l'organisme humain, la matière est le plus souvent présente sous forme de mélanges de plusieurs molécules, d'éléments et de composés. On identifie une substance pure à l'aide de ses propriétés caractéristiques. Les propriétés d'un mélange sont différentes de celles de ses constituants, chacun conservant ses propriétés caractéristiques.

#### Concepts prescrits

#### CONNAISSANCES À CONSTRUIRE

Substance pure : composé, élément

- Définir une substance pure comme étant celle formée d'une seule sorte d'atomes ou de molécules.
- Distinguer un élément (ex. : fer, carbone, sodium) d'un composé (ex. : eau, gaz carbonique, glucose).

Mélanges homogènes et hétérogènes

- Décrire des mélanges homogènes et des mélanges hétérogènes présents dans les matériaux (ex. : acier, plastique, panneau de fibres).

### Concept général : Transformation de l'énergie

L'énergie est présente dans l'environnement sous diverses formes. Quelle que soit cette forme, elle correspond au travail qu'un système est susceptible d'accomplir. Avec des moyens appropriés, il est possible de convertir une forme d'énergie en une autre.

Lors de la conception d'une technologie, il peut être pertinent d'établir quels seront les types d'énergie en cause et les moyens à privilégier pour transformer une forme d'énergie disponible en une autre forme d'énergie désirée.

#### Concepts prescrits

#### CONNAISSANCES À CONSTRUIRE

Formes d'énergie : électrique, chimique, thermique, mécanique, rayonnante

- Définir le joule comme étant l'unité de mesure de l'énergie.
- Décrire les formes d'énergie (électrique, chimique, thermique, mécanique et rayonnante).
- Identifier les formes d'énergie en cause lors d'une transformation de l'énergie (ex. : l'ampoule transforme l'énergie électrique en énergie rayonnante et thermique, le muscle transforme l'énergie chimique en énergie mécanique et thermique).

## ❖ Univers technologique

### Concept général : Langage des lignes

Fondé sur des modes de représentation géométrique conventionnels, et relativement indissociable de l'invention et de l'innovation, le dessin technique est un langage qui permet de préciser, de fixer et de matérialiser sa pensée.

Les informations fournies sur un dessin technique sont généralement associées à la géométrie, aux échelles et à différentes formes de représentation. La projection orthogonale facilite, entre autres, le dessin de détail et la représentation isométrique. Conformément aux règles relatives à la représentation, certains dessins renferment aussi des informations en rapport avec les standards de l'industrie. La cotation complète les informations sur les dimensions et la position de chacun des composants de l'objet ou du système.

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Lignes de base	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nommer les lignes de base présentes dans un dessin (ligne de contour visible, de contour caché, d'axe, d'attache, de cote).</li> <li>• Associer, dans un dessin, les lignes de base aux contours et aux détails d'une pièce simple.</li> </ul>
Échelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Associer les échelles à leur usage (représentation d'un objet en grandeur réelle, en réduction ou en agrandissement).</li> <li>• Choisir une échelle d'utilisation simple pour réaliser un dessin (ex. : 1 : 1, 1 : 2, 5 : 1).</li> </ul>
Projection oblique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Représenter des objets simples par des croquis (dessins à main levée) en utilisant la projection oblique.</li> </ul>
Projections orthogonales :	
– à vues multiples	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpréter des dessins représentant des pièces en projection orthogonale à vues multiples.</li> <li>• Représenter des formes simples en projection orthogonale à vues multiples.</li> </ul>
– isométrique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpréter des dessins représentant des pièces en projection isométrique.</li> </ul>
Standards et représentations :	
– Schémas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpréter des schémas de construction et des schémas de principe.</li> </ul>
– Symboles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Représenter les mouvements liés au fonctionnement d'un objet (mouvement de translation rectiligne, de rotation et hélicoïdal) à l'aide des symboles appropriés.</li> </ul>
Cotation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpréter des dessins techniques comportant les cotes.</li> </ul>

## ❖ Univers technologique (*Suite*)

### Concept général : Ingénierie mécanique

La conception ou l'analyse d'un objet technique ou d'un système technologique repose sur l'appropriation de concepts fondamentaux liés à la mécanique et sur des pratiques propres à l'ingénierie.

En mécanique, ces concepts font référence aux fonctions mécaniques élémentaires (liaison, guidage, étanchéité et lubrification) et complexes (transmission et transformation du mouvement). Les modèles familiers de liaison et de guidage ainsi que les mécanismes permettant un mouvement de rotation ou de translation ou un changement de vitesse sont à l'étude.

Un tel bagage technique permet de justifier l'utilisation de formes et de matériaux, d'appliquer ou d'expliquer des principes de fonctionnement et d'exploiter ou de faire ressortir des solutions de construction.

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Fonctions types : liaison, guidage, étanchéité et lubrification	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Associer une fonction type à certaines parties d'un objet technique.</li> <li>• Décrire les avantages et les inconvénients de différents types de liaisons.</li> <li>• Identifier les types de liaisons présents dans un objet technique (ex. : les deux leviers d'une pince sont liés par une liaison pivot).</li> <li>• Identifier des systèmes de transmission du mouvement dans des objets techniques (roues de friction, poulies et courroie, engrenage, roues dentées et chaîne, roue et vis sans fin).</li> <li>• Identifier des systèmes de transformation du mouvement dans des objets techniques (vis et écrou, came et galet, bielle et manivelle, pignon et crémaillère).</li> <li>• Identifier des mécanismes permettant des variations de vitesse dans des objets techniques.</li> </ul>
Liaisons types des pièces mécaniques	
Fonction, composants et utilisation des systèmes de transmission du mouvement	
Fonction, composants et utilisation des systèmes de transformation du mouvement	
Changements de vitesse	

### Concept général : Matériaux

L'utilisation appropriée d'un matériau suppose une bonne connaissance des propriétés mécaniques. Cette connaissance permet d'avoir une idée juste du comportement d'un matériau lorsqu'il est utilisé et qu'il est soumis à des contraintes.

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Propriétés mécaniques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire des propriétés mécaniques de matériaux variés (dureté, ductilité, élasticité, malléabilité, résistance à la corrosion).</li> <li>• Associer l'usage de différents types de matériaux (métaux, alliages, matières plastiques et bois) à leurs propriétés mécaniques.</li> <li>• Décrire les contraintes auxquelles sont soumis divers objets techniques (ex. : la partie supérieure d'une poutre subit des contraintes de compression).</li> </ul>
Contraintes : traction, compression et torsion	

## ❖ Univers technologique (*Suite*)

### Concept général : Ingénierie électrique

La conception ou l'analyse d'un objet technique ou d'un système technologique repose sur l'appropriation de concepts fondamentaux liés à l'électricité et sur des pratiques propres à l'ingénierie. Ces concepts concernent les divers composants électriques et leurs fonctions (alimentation, conduction, isolation, commande et transformation de l'énergie). La connaissance de leurs caractéristiques permet de les choisir et de les agencer de manière appropriée.

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Fonction d'alimentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir la fonction d'alimentation comme étant la capacité à générer un courant électrique.</li> <li>• Identifier le composant assurant la fonction d'alimentation dans un circuit électrique (ex. : pile, alternateur, batterie).</li> </ul>
Fonction de conduction et d'isolation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir la fonction de conduction comme étant la capacité à laisser passer le courant électrique.</li> <li>• Distinguer les conducteurs des isolants électriques dans un circuit électrique.</li> </ul>
Fonction de commande	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir la fonction de commande comme étant la capacité de contrôler le passage du courant électrique.</li> <li>• Identifier le composant assurant la fonction de commande dans un circuit électrique (ex. : interrupteur à levier, interrupteur à bouton-poussoir).</li> </ul>
Fonction de transformation de l'énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir la fonction de transformation de l'énergie comme étant la capacité d'un composant de transformer l'énergie électrique en une autre forme d'énergie.</li> <li>• Identifier le composant assurant la fonction de transformation de l'énergie dans un circuit électrique (ex. : élément chauffant, moteur, ampoule).</li> </ul>

## 2. Techniques

Les techniques présentées ici sont réparties en trois catégories. Plusieurs de ces techniques requièrent l'utilisation d'instruments et d'outils ou de machines-outils. La sécurité et l'emploi de l'équipement de sécurité dans les laboratoires et les ateliers doivent demeurer une préoccupation constante pour les utilisateurs.

Au laboratoire ou en atelier	
Techniques	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
<p><b>Langage graphique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation d'échelles</li> <li>- Représentation graphique à l'aide d'instruments</li> </ul> <p><b>Fabrication</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation sécuritaire du matériel</li> <li>- Montage et démontage</li> <li>- Mesurage et traçage</li> <li>- Fabrication d'une pièce</li> </ul> <p><b>Mesure</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation des instruments de mesure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire ou multiplier les dimensions d'un objet technique en tenant compte de son échelle.</li> <li>• Utiliser des instruments pour réaliser une projection orthogonale à vues multiples.</li> <li>• Utiliser des outils ou des machines-outils de façon sécuritaire (ex. : couteau à lame rétractable, marteau, tournevis, pinces, scie à ruban, perceuse, ponceuse).</li> <li>• Choisir et agencer les composants électriques en fonction du schéma du circuit.</li> <li>• Relier les composants à l'aide de fils ou de connecteurs.</li> <li>• Choisir les outils appropriés pour monter ou démonter un objet technologique.</li> <li>• Marquer les matériaux à façonner à l'aide d'un crayon ou d'un pointeau.</li> <li>• Procéder à la fabrication d'une pièce ou d'un objet en appliquant les techniques appropriées.</li> <li>• Utiliser de façon adéquate un instrument de mesure (ex. : règle, rapporteur d'angles, multimètre).</li> </ul>

## B) REPÈRES CULTURELS

Les repères culturels rendent les situations d'apprentissage plus signifiantes. Sans être exhaustif, le tableau qui suit énumère des repères qui ont un lien avec le cours.

Repères culturels				
Objets techniques, systèmes technologiques, procédés et produits	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Orthèse, prothèse, fauteuil roulant, etc.</li> <li>– Bicyclette.</li> <li>– Outils manuels.</li> <li>– Machines : machine agricole, excavatrice, machine-outil.</li> <li>– Systèmes : mécaniques, électriques.</li> <li>– Objets utilitaires : appareil électroménager, serrure, robinet, meuble, pompe.</li> </ul>			
Univers	Hommes et femmes de science	Ressources du milieu	Intervention humaine	Événement
<b>Technologique</b>	Henry Bessemer John Boyd Dunlop Gustave Eiffel	Invention Québec Écoles et facultés de génie Institut de recherche en électricité du Québec Centre de recherche industrielle du Québec	Matières plastiques Domotique Recherche spatiale Robotisation Membres artificiels	Expositions universelles Festivals des films de science-fiction
<b>Vivant</b>	Ambroise Paré	Les amputés de guerre	Greffes et transplantations d'organes	Jeux paralympiques Traversée du Canada par Terry Fox
<b>Matériel</b>	James Prescott Joule John Dalton	Musées à caractère scientifique et technologique Clubs de loisirs scientifiques Facultés de sciences et de génie	Interventions médicales à l'aide de matériaux spéciaux	Prix Nobel Expo-sciences

## FAMILLES DE SITUATIONS D'APPRENTISSAGE

Les situations d'apprentissage issues des familles *Recherche* et *Expertise* portent sur des applications technologiques, dont certaines sont mises en relation avec le fonctionnement du corps humain. Ces situations tiennent compte de concepts généraux provenant de divers univers. Les paragraphes suivants proposent des exemples de tâches à effectuer dans des situations d'apprentissage faisant appel à différents regroupements de concepts généraux.

Une situation traitant du système musculosquelettique et de l'ingénierie mécanique peut conduire l'adulte à modéliser un ou plusieurs types de mouvements articulaires pour les associer à des fonctions mécaniques. De même, elle peut l'inviter à expliquer ou à appliquer des principes de fonctionnement mécanique en vue de la conception d'un bras mécanique.

Dans une situation portant sur le langage des lignes ou l'ingénierie électrique, l'adulte peut être amené à interpréter un schéma électrique en vue de sélectionner les composants permettant d'accomplir les transformations d'énergie souhaitées. En atelier, il peut procéder au montage en se basant sur le schéma et prendre des lectures de paramètres électriques afin de vérifier la conformité de son circuit avec le cahier des charges.

Par ailleurs, le système musculosquelettique, le langage des lignes, l'ingénierie mécanique, l'ingénierie électrique, les matériaux et l'organisation de la matière sont autant de concepts qui peuvent être sollicités dans une situation traitant d'un objet technique défectueux ou inadéquat. L'adulte peut alors procéder à l'analyse de diverses applications de même nature qui comportent des fonctions semblables à celles de son projet. Enfin, l'analyse de l'application sous l'angle de la science peut l'amener à s'interroger sur la pertinence du choix des substances pures ou des mélanges qui entrent dans la composition des matériaux.

Dans l'exemple de situation d'apprentissage de la page suivante, les principales tâches exécutées soutiennent le développement des deuxième et troisième compétences. Cette situation appartient donc à la famille *Expertise*.