



Enseignement des métiers au secondaire

Aperçu

Le programme d'enseignement de la mécanique au secondaire est semestriel. Il favorise la résolution de problématiques qu'un novice ou un travailleur d'expérience pourrait rencontrer. **Ces résolutions de problèmes se font par l'entremise d'ateliers et de projets qui augmentent en intensité. Ils encouragent les élèves à découvrir différents outils et techniques issus du monde de la mécanique, tout en les poussant à utiliser leur créativité et leur raisonnement critique pour leur enseigner à prendre des décisions éclairées.** Les résultats d'apprentissage généraux sont divisés en deux niveaux afin de donner aux écoles la flexibilité nécessaire pour offrir ce programme plusieurs fois. Les résultats d'apprentissage de niveau I et de niveau II sont conçus pour échelonner directement les compétences et les connaissances requises (c'est-à-dire le niveau I A.1 correspond directement au niveau II A.1). **La différence entre les deux niveaux réside dans une acquisition plus approfondie des compétences et une constante augmentation du transfert des responsabilités.** Cette approche met les enseignants au défi de différencier l'enseignement et de faciliter les expériences d'apprentissage qui amènent les élèves vers une croissance continue.

Répartition des unités d'enseignement pour les cours de métiers au secondaire

RAG 1 : Aptitudes pour une carrière dans les métiers (2 résultats)

RAG 2 : Connaissances et compétences techniques spécifiques (2 résultats)

RAG 3 : Pensée design (2 résultats)

Remerciements

Le ministère de l'Éducation et de l'Apprentissage continu tient à remercier les personnes qui ont apporté leur expertise à l'élaboration de ce document.

- Le spécialiste suivant, qui œuvre au sein du Ministère de l'Éducation et Petite enfance :

Simon Dauphinais

Leader des programmes
de métiers et d'arts culinaires
au secondaire

Renée Bellavance

Leader en évaluation

- Un merci tout particulier aux enseignants qui ont participé à l'élaboration, à la mise à l'essai et à la mise en œuvre de ce nouveau programme :

Antoine Robillard

École La-Belle-Cloche

Martin Allard

École François-Buote

Florence Clement

École Pierre-Chiasson

Robbie Gallant

École-sur-Mer

John Arsenault

École Évangéline

Enfin, le Ministère tient à remercier toutes les autres personnes qui ont contribué à la création et à la révision de ce document.

Table des matières

Aperçu.....	2
Remerciement.....	3
Descriptions de cours.....	5
Taxonomie de Bloom.....	6
Processus de résolution de problèmes STIAM.....	9
Tableau de résolution de problèmes STIAM.....	10
Planification du programme d'études à l'aide de la compréhension par design.....	12
Répartition des unités d'enseignement pour les cours de métiers au secondaire de niveau 1.....	19
Répartition des unités d'enseignement pour les cours de métiers au secondaire de niveau 2.....	19
ANNEXE A – Fiche de pensée design.....	47
ANNEXE B – Évaluations.....	51
Autoévaluation et évaluation par les pairs.....	54
Tâches quotidiennes de nettoyage par station.....	56

Descriptions de cours

Niveau I

Le programme d'enseignement de la mécanique au secondaire de niveau I est conçu pour initier les élèves à la mécanique. Les élèves travaillent avec une variété d'outils et de matériaux pour développer des solutions à des problèmes techniques. Ils sont initiés au concept de design en tant que processus créatif qui permet de compléter, modifier ou créer des solutions aux problèmes avec un appui décroissant de l'enseignant. Les élèves commencent à utiliser le processus de pensée design pour résoudre des tâches ou des problèmes simples qui sont souvent introduits par l'enseignant. Les élèves documentent leur processus de manière de plus en plus détaillée; c'est-à-dire l'identification d'une problématique, la recherche, l'application d'une solution adaptée au besoin et la compréhension de l'impact du produit pour résoudre la problématique. On s'attend à ce que les élèves travaillent de façon sécuritaire et responsable dans l'atelier tout en développant des compétences en mécanique impliquant des outils, des matériaux et des procédures de travail.

Niveau II

Le programme d'enseignement de la mécanique au secondaire de niveau II est conçu pour inciter les élèves à utiliser le processus de conception pour développer des solutions créatives et innovantes à des problèmes techniques complexes. S'appuyant sur leurs connaissances préalables, les élèves documentent et enregistrent leur processus de manière détaillée en sélectionnant clairement la problématique et en distinguant les critères et les contraintes jusqu'à la réalisation et à l'évaluation des solutions de conception. Les élèves doivent travailler en toute sécurité et de manière responsable dans l'atelier de travail tout en renforçant leurs compétences en mécanique impliquant des outils, des matériaux et des procédures de travail de plus en plus complexes.

Taxonomie de Bloom

En 1956, Bloom *et al.* ont publié un cadre dans le but de classer les attentes pour l'apprentissage des élèves comme indiqué par les résultats d'apprentissage. La **dimension des processus cognitifs** est devenue connue sous le nom de « taxonomie de Bloom ». La révision de cette taxonomie par David Krathwohl, en 2002, a introduit une deuxième dimension, la **dimension des connaissances**, qui classe le type de connaissances décrites par un résultat d'apprentissage. Pour bien comprendre un résultat d'apprentissage, il est important de comprendre comment l'apprentissage est représentatif à la fois du processus cognitif et du processus des connaissances.

Dimension des connaissances

La dimension des connaissances classe quatre types de connaissances, allant du concret à l'abstrait. Le nom inclus dans un résultat d'apprentissage spécifique représente la dimension des connaissances.

<p>Factuelle Les éléments de base que les élèves doivent commencer à connaître pour résoudre des problèmes.</p> <p>SAVOIR QUI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissance de la terminologie (p. ex. vocabulaire technique, nom de l'équipement) • Connaissance de détails et d'éléments particuliers (p. ex. procédures de sécurité dans l'atelier, procédure opératoire générale de la machinerie)
<p>Conceptuelle L'interrelation entre les éléments de base dans une plus grande structure qui leur permet de fonctionner ensemble.</p> <p>SAVOIR QUOI et POURQUOI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissance des classifications et des catégories (p. ex. types d'outils, d'équipement et de matériaux) • Connaissance des théories, des modèles et des structures (p. ex. expliquer le choix des matériaux, expliquer le fonctionnement d'un moteur, expliquer le processus de pensée design)
<p>Procédurale Comment faire quelque chose, les méthodes de l'enquête et les critères d'utilisation et d'habileté, les techniques et les méthodes.</p> <p>SAVOIR COMMENT</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissance d'habiletés spécifiques à un sujet (p. ex. habiletés techniques avec des outils pour bâtir ou réparer un produit) • Connaissance des critères pour déterminer quand utiliser les procédures appropriées (p. ex. plans de travail, nomenclatures pour bâtir ou réparer un produit, gérer son temps)
<p>Métacognitive Connaissance de la cognition en général ainsi que sensibilisation à sa propre cognition et conscience de celle-ci.</p> <p>SAVOIR COMMENT SAVOIR</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissances stratégiques (c.-à-d. savoir où se situe l'information) • Développer un savoir-faire pour adopter un processus et des stratégies pour résoudre un problème (c.-à-d. connaissance des compétences requises pour terminer une nouvelle tâche) • Connaissance de soi (c.-à-d. conscience de ses propres connaissances et capacités)

Dimension des processus cognitifs

La dimension des processus cognitifs représente un continuum de complexité cognitive croissante allant des capacités de réflexion d'ordre inférieur aux capacités de réflexion d'ordre supérieur. Le verbe qui commence un résultat d'apprentissage représente la dimension du processus cognitif. Les verbes répertoriés sous chaque dimension du processus cognitif représentent les verbes utilisés pour les résultats d'apprentissage ou les indicateurs d'apprentissage dans ce cours.

Mémorisation	Faire appel aux connaissances antérieures.
Suivre, localiser	Les élèves peuvent définir et mémoriser la terminologie. Ils peuvent aussi localiser l'équipement et les outils liés au cours. Les élèves peuvent également suivre les procédures de sécurité dans l'atelier.
Compréhension	Déterminer le sens de messages oraux, écrits ou graphiques.
Discuter, identifier, décrire, comprendre, rechercher, expliquer	Les élèves peuvent décrire la fonction et le fonctionnement d'outils, d'équipement et de procédures en lisant, en écrivant et en parlant. Les élèves peuvent également sélectionner la bonne procédure, le bon outil ou la bonne ressource pour soutenir et approfondir leur compréhension et leurs compétences requises pour atteindre le résultat visé.
Application	Suivre une procédure pour exécuter une tâche.
Appliquer, utiliser, maintenir, sélectionner, compléter, produire, pratiquer	Les élèves peuvent exécuter une tâche donnée ou chercher une solution à un problème technique lorsque la procédure est donnée au préalable. Les élèves approfondissent leur compréhension de concepts en utilisant leurs mains et en commençant à pratiquer leurs compétences.
Analyse	Désassembler un tout et déterminer comment ses éléments sont liés les uns aux autres dans le but de comprendre un objectif plus global.
Démontrer, examiner, proposer, modifier, inspecter, analyser, ajuster, distinguer, régler	Les élèves font le lien entre la théorie et la pratique. C'est à ce moment que les élèves commencent à relever des défis de conception en utilisant la pensée design. Les élèves commencent à établir des liens entre les tâches et à transférer leurs connaissances vers de nouvelles situations. Les élèves peuvent également communiquer oralement et par écrit et accéder à des renseignements relatifs aux tâches techniques dans lesquelles ils sont engagés.
Évaluation	Justifier une décision, résoudre un problème ou choisir des matériaux ou des méthodes fondées sur des critères et des normes par la vérification et la critique.
Accomplir, réaliser, choisir, améliorer, justifier, évaluer, résoudre, modifier, diagnostiquer	Les élèves peuvent prendre des décisions, choisir et ajuster les paramètres de conception et d'habileté technique de manière plus indépendante pour relever des défis de pensée design. C'est à ce moment que les élèves commencent à relever des défis et accomplir des tâches de manière habile et précise en justifiant leur raisonnement.
Création	Créer un projet fonctionnel et cohérent en combinant habilement des éléments entre eux et générant de nouvelles connaissances pour guider l'exécution du travail.
Créer, développer, accomplir, fabriquer	Les élèves peuvent résoudre des défis ou projets de pensée design en toute sécurité, efficacement et précisément. C'est à ce moment que les élèves commencent à assumer la pleine responsabilité de leurs propres connaissances et compétences pour créer de manière indépendante et en maîtrisant leurs compétences.

Exemple de structure d'un résultat d'apprentissage spécifique

Examiner la structure d'un résultat d'apprentissage spécifique est nécessaire pour bien comprendre son intention avant de préparer l'instruction et l'évaluation. Les verbes de Bloom dans le résultat d'apprentissage se rapportent au niveau et au type attendus de pensée (processus cognitifs). Par la suite, un nom ou une phrase communique le type de connaissances (c'est-à-dire factuelle, conceptuelle, procédurale ou métacognitive) qui est au centre du résultat (processus des connaissances).

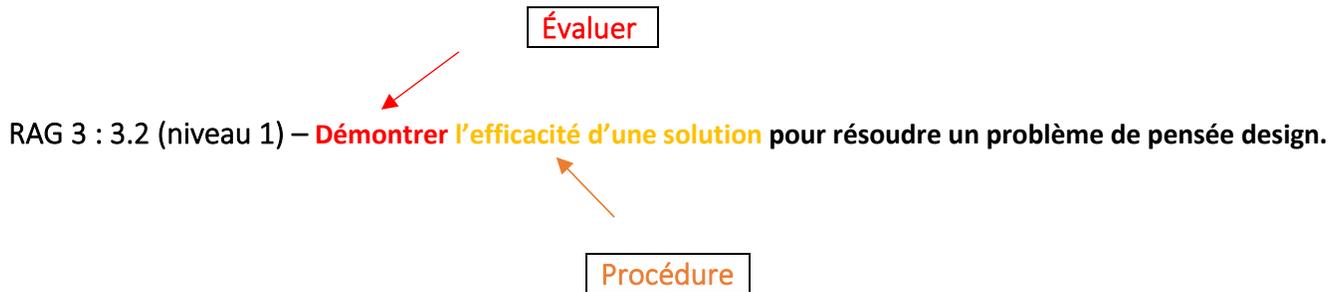


Table de taxonomie

Combiner les deux dimensions (dimension des processus cognitifs et dimension des connaissances) dans une table de taxonomie aide les enseignants à visualiser les attentes globales d'un cours. En effet, équipés des tables de taxonomie pour appuyer chaque RAG, RAS et IR, les enseignants sont mieux en mesure de connaître de manière précise le niveau des apprentissages des élèves. Cette visualisation claire des résultats souhaités aide les enseignants à planifier des expériences d'apprentissage qui permettent aux élèves d'atteindre le résultat d'apprentissage au moment ciblé.

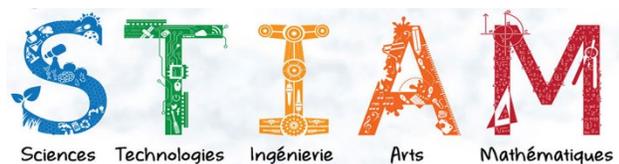
Processus de résolution de problèmes STIAM

L'acronyme STIAM renvoie aux domaines des sciences, des technologies, de l'ingénierie, des arts et des mathématiques. L'enseignement STIAM est une approche pédagogique ayant comme objectif d'aider les jeunes à se préparer à vivre, à apprendre et à contribuer à leur collectivité dans l'économie et la société de demain, ainsi que de promouvoir la curiosité et de développer la logique et le sens de la collaboration. L'enseignement STIAM permet aux élèves d'intégrer l'apprentissage associé à ces cinq disciplines dans la résolution de problèmes significatifs. La résolution de problèmes est un processus qui implique de nombreuses étapes nécessitant des schémas de pensée flexibles.

Le programme STIAM est une approche multidisciplinaire qui vise à favoriser la créativité chez les élèves ainsi qu'une participation importante de leur part dans la réalisation d'une série de projets de groupe, et ce, non seulement en touchant aux matières enseignées à l'école, mais aussi en rendant ces projets plus pertinents, plus créatifs, plus intéressants et davantage axés sur la découverte.

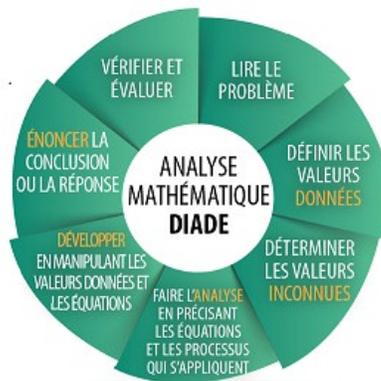
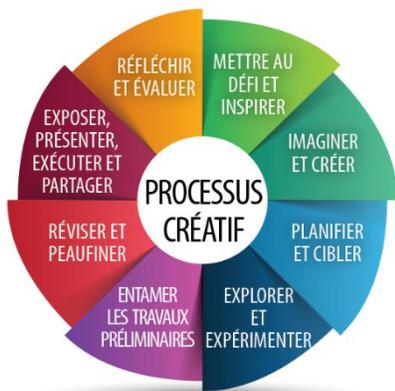
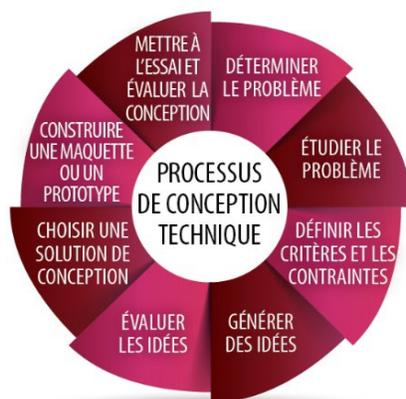
Pour maximiser l'enseignement STIAM, il n'est pas nécessaire de cibler les cinq domaines en même temps lors d'une activité STIAM. Dans le cadre du cours de métiers, le domaine de l'ingénierie est privilégié. Le problème devrait être ouvert et conçu de façon que l'apprenant puisse prendre plus qu'un chemin pour trouver la solution. La résilience et la réflexion devraient également être encouragées tout au long du processus.

Tableau de résolution de problèmes STIAM



<i>Résolution de problèmes</i>	S	T	I	A	M
	<i>Sciences</i>	<i>Technologies</i>	<i>Ingénierie</i>	<i>Arts</i>	<i>Mathématiques</i>
Nature du problème	Développer la compréhension du monde naturel	Développer des moyens d'étendre les capacités humaines	Répondre à un besoin ou à une préoccupation humaine	Exprimer et interpréter la perception humaine	Découvrir les relations mathématiques
Nom du processus	Enquête scientifique	Conception de la technologie	Conception technique	Processus créatif	Analyse mathématique
Question initiale	Qu'est-ce qui cause...?	Comment puis-je...?	Comment puis-je faire...?	Imagine que...	Quelle est la relation...?
Produits et solutions	Communications de nouveaux résultats	Produits numériques, processus	Structures, équipement, machines, procédés	Produits d'expression esthétique, processus	Solutions numériques, équations

Les processus de résolution de problèmes STIAM (c.-à-d. l'enquête scientifique, la conception de technologie et technique, le processus créatif et l'analyse mathématique) diffèrent par la nature de la question et de la solution ou du produit. Cependant, tous sont basés sur le processus générique de résolution de problèmes. Tous sont des processus itératifs qui impliquent la réflexion, l'évaluation et la rétroaction. Tous exigent une réflexion analytique et créative. Les images ci-dessous comparent les processus de résolution de problèmes pour les sciences, l'ingénierie, les arts et les mathématiques.



⁶ Adapté du programme d'études de sciences de 9^e année de l'Île-du-Prince-Édouard, p. 29

Planification du programme d'études à l'aide de la compréhension par design

La compréhension par design (CpD) est souvent appelée conception à rebours. La CpD est un modèle de planification curriculaire développé par les éducateurs américains Grant Wiggins et Jay McTighe (2017). Le principe de base est que l'apprentissage, et donc la compréhension, doit être démontré par le transfert de connaissances progressif. C'est-à-dire la capacité à appliquer ce qui a été appris à une nouvelle situation ou à un nouveau problème. Afin d'évaluer le niveau d'apprentissage, il est nécessaire de planifier l'enseignement comme une expérience à rebours en trois stades, observables dans le tableau ci-dessous.

Stades de la compréhension par design

Stade 1 Résultats désirés	Stade 2 Tâche d'évaluation authentique	Stade 3 Plan d'apprentissage
Les connaissances, compétences et attitudes qui sont articulées dans des résultats d'apprentissage spécifiques (RAS) sont identifiées.	<p>Les tâches et les critères à évaluer pour obtenir les résultats désirés sont développés. Les tâches doivent être authentiques et conçues pour simuler ou reproduire des performances réelles avec un objectif, un public et des contraintes authentiques.</p> <p>Les tâches fournissent les preuves de l'apprentissage qui sont nécessaires à son évaluation. Les critères doivent être pondérés et comprennent les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">– Compétences en matière de sécurité et d'employabilité– Planifier la solution de pensée design– L'application de la solution à travers les compétences techniques– Évaluation de l'efficacité de la solution de pensée design	C'est la séquence des activités d'apprentissage qui entraîne les élèves vers la tâche d'évaluation pour obtenir les résultats désirés.

Bases de la compréhension par design

- Aide à transformer les résultats d'apprentissage spécifiques (RAS) en évaluations significatives.
- Encourage les enseignants à devenir des accompagnateurs et des facilitateurs d'un apprentissage significatif plutôt que des pourvoyeurs de contenu superficiel.
- Démontre un réel apprentissage lorsque les élèves donnent un sens à leur apprentissage et sont capables de le transférer à des situations nouvelles et authentiques.
- Exige un examen continu de l'approche par design afin de garantir une pratique efficace et une amélioration continue en matière de réussite.
- Encourage une façon de penser à la planification des programmes d'études dans un sens plus large, et non comme des programmes rigides ou des plans prescriptifs.
- Met l'importance de la compréhension devant l'importance de la rétention d'information.

Processus d'évaluation

Une évaluation bien planifiée favorise l'apprentissage, renforce la confiance et développe la compréhension que les élèves ont d'eux-mêmes en tant qu'apprenants. Une appréciation et une évaluation planifiées de manière efficace améliorent et guident l'enseignement et l'apprentissage futurs.

Une évaluation efficace et authentique implique ce qui suit :

- Concevoir des tâches de performance qui s'alignent sur un programme spécifique aux résultats visés.
- Inclure les élèves dans la détermination de la façon dont leur apprentissage sera démontré.
- Planifier les trois phases de l'évaluation : au service de l'apprentissage, en tant qu'apprentissage et de l'apprentissage. (*Fitts et Posne, 1967*)

Les évaluations doivent refléter les processus cognitifs et les niveaux de connaissances et de compétences indiqués par le résultat. Une évaluation authentique recueille des données au niveau pour lequel elle est conçue.

Qu'il procède à une évaluation au service de l'apprentissage ou à une évaluation de l'apprentissage, un enseignant doit disposer de preuves suffisantes de l'apprentissage d'un élève. En utilisant un processus connu sous le nom de triangulation, les enseignants peuvent obtenir des données sur l'apprentissage des élèves provenant de trois sources différentes (c'est-à-dire des observations, des traces écrites et des produits), garantissant que des données suffisantes sont recueillies afin d'évaluer l'apprentissage des élèves.

- Les observations sont des formes plus informelles de preuves qui peuvent être, par exemple, enregistrées sous forme de notes anecdotiques.
- Les traces écrites sont des documents remplis par les élèves qui expliquent leur raisonnement. Cela peut se faire par des fiches, journaux, sites Internet, etc.
- Les produits incluent des tests, des projets ou d'autres tâches qui permettent aux élèves de démontrer ce qu'ils savent et peuvent faire à la fin du processus d'apprentissage.

En recueillant des données provenant de sources multiples, les enseignants sont en mesure de vérifier les données qu'ils recueillent les unes par rapport aux autres, permettant d'obtenir une représentation précise de la performance et du progrès des élèves. Une évaluation efficace implique de considérer la totalité des données d'évaluation et de les interpréter pour juger de l'apprentissage des élèves.

Évaluation continue

L'évaluation continue est l'acte de recueillir de l'information sur une base continue afin de comprendre l'apprentissage et les besoins individuels des élèves. C'est le cheminement de leur apprentissage. Une évaluation efficace améliore la qualité de l'apprentissage et de l'enseignement. Elle aide les élèves à réfléchir sur eux-mêmes et à se sentir maîtres de leur propre apprentissage, et permet aux enseignants de réfléchir et d'ajuster leurs pratiques pédagogiques. Lorsque les élèves ont la possibilité de démontrer ce qu'ils savent et ce qu'ils peuvent faire avec ces connaissances, on peut obtenir une performance optimale.

L'évaluation a trois objectifs interdépendants :

- L'évaluation au service de l'apprentissage pour suivre le progrès.

- L'évaluation en tant qu'apprentissage pour impliquer les élèves dans l'autoévaluation et l'établissement d'objectifs pour leur propre apprentissage.
- L'évaluation de l'apprentissage pour déterminer le progrès de l'élève par rapport aux résultats du programme d'études.

Même si chacun des trois objectifs de l'évaluation requiert un rôle et une planification différents pour les enseignants, l'information recueillie à une fin donnée est utile et contribue à une image globale de la réussite d'un élève. Toutes les pratiques d'évaluation doivent respecter les besoins des divers apprenants. Les enseignants doivent fournir aux élèves une variété de façons de démontrer sur une base continue ce qu'ils savent et sont capables de faire avec de nombreux types d'évaluation différents au fil du temps.

Types d'évaluation

Au service de l'apprentissage	En tant qu'apprentissage	De l'apprentissage
Diagnostique Formative Fréquente Suivi des progrès Rétroaction utile, spécifique et bienveillante	Suivre le progrès Autoévaluation et coévaluation Identifier les objectifs personnels Ajuster l'approche Offrir et recevoir de la rétroaction	À la fin de l'apprentissage Sommative Jugement

Stratégies d'évaluation efficaces

- Sont appropriées aux fins de l'enseignement, aux besoins et aux expériences des élèves et à l'apprentissage des stratégies utilisées.
- Aident les enseignants à choisir les stratégies d'enseignement et d'intervention appropriées pour favoriser la décharge de responsabilité.
- Représentent où en sont les élèves en termes d'apprentissage et aident à déterminer les niveaux et les types de soutien ou d'instruction qui suivront.
- Permettent des commentaires pertinents, descriptifs et encourageants qui donnent aux élèves des orientations claires pour l'amélioration et engagent les élèves dans l'autoévaluation métacognitive et l'établissement d'objectifs qui peuvent augmenter leur réussite en tant qu'apprenants.
- Sont explicites et communiquées aux élèves afin qu'ils connaissent les attentes et les critères à respecter pour déterminer leur niveau de réussite.
- Doivent mesurer ce qu'ils doivent mesurer et permettent d'obtenir les mêmes résultats lors d'une nouvelle utilisation, ou des résultats similaires avec un groupe d'élèves semblable.
- Impliquent les élèves dans la coconstruction des évaluations en intégrant leurs intérêts, intelligences multiples et styles d'apprentissage.
- Répondent aux divers besoins d'apprentissage des élèves.

Conception de la tâche finale et grilles d'évaluation

Quelques rappels sur l'évaluation :

- Il est important que l'élève reçoive souvent de la **rétroaction descriptive** pendant les modules (**évaluations formatives**) pour qu'il ait la chance d'ajuster sa performance avant l'évaluation sommative.
- Les élèves sont plus motivés lorsqu'on présente des situations de pensée design (surtout pour les évaluations sommatives).
- Les chercheurs Grant Wiggins et Jay McTighe (2005) proposent un modèle afin d'aider à la création de scénarios pour encourager l'évaluation authentique.

L'enseignant est encouragé à présenter une tâche finale en créant un scénario qui inclut les éléments suivants :

Produit, performance (expliquer clairement le **QUOI** et le **POURQUOI** de la création du produit)

Public (identifier le **public cible pour lequel** la solution ou le produit sera créé)

Rôle (situer l'élève dans un rôle concret)

Scénario (créer un scénario ou expliquer le contexte)

Critères de réussite (expliquer clairement l'évaluation, surtout les **descripteurs spécifiques** utilisés)

Voici un modèle pour aider la création de tâches sommatives authentiques. Utiliser un des débuts de phrases de chaque lettre pour aider à écrire une tâche. Les phrases aident à formuler la tâche sommative au complet.

Produit, performance	Créer un... pour... Développer un/une.... de sorte que/pour que, etc..
Objectif	Le but est de... Le problème/l'obstacle/le défi est...
Public cible	Le public cible/les clients sont... Il faut convaincre...
Rôle	Tu es... On t'a demandé de...
Scénario	Le contexte/défi est...
Critères de réussite	La présentation doit... Le travail sera évalué par... Le produit doit adhérer aux critères suivants...

Exemples de scénario – Mécanique

Il est 7 h du matin, et une grande tempête de neige vient de tomber à l'Île-du-Prince-Édouard. Tu essaies de démarrer ta voiture vieille de 5 ans, mais rien ne se passe sauf des cliquetis. Tu dois te rendre à ton cours, qui commence à 8 h 30. Dépêche-toi, tu dois trouver le moyen de réparer ta voiture avec l'équipement que tu as dans ton garage.

Comment évalue-t-on ces tâches?

- Utiliser une grille d'évaluation avec des critères de **compétences recherchées** pour passer le cours ou module. Une grille comme telle devrait être utilisée régulièrement ET devrait être visible dans la salle de classe pour que **l'élève puisse s'y référer souvent**.
- Voici une grille d'évaluation qui organise les habiletés recherchées par catégorie ou critères. Cette grille aide l'enseignant à verbaliser ce que l'élève a compris et accompli, et comment il peut s'améliorer.
- Il n'est pas nécessaire d'utiliser chaque critère tout le temps. L'enseignant peut choisir les descripteurs qui s'appliquent à une tâche spécifique.

Exemple de grille ci-dessous : À gauche se trouvent les descripteurs **généraux**. L'enseignant peut ajouter une colonne à droite en ajoutant des descripteurs spécifiques à la tâche.

Niveau 1 Très limité ou rarement	Niveau 2 Limité ou parfois	Niveau 3 Accompli ou fréquemment	Niveau 4 Robuste ou usuellement	Niveau 5 Remarquable ou toujours
--	-------------------------------	--	---------------------------------------	--

COURS DE MÉTIERS – MÉCANIQUE

Nom :

Critères d'évaluation	Descripteurs généraux – L'élève est capable de faire ce qui suit :	Niveau
RAG 1 : Compétences en matière de sécurité et d'éthique	<ul style="list-style-type: none"> i. Démontrer une compréhension et une application de tous les aspects de la sécurité (avant, pendant et après). ii. Démontrer une bonne éthique de travail dans l'atelier (attitude, gestion du temps, organisation, travail d'équipe, communication). 	
RAG 2 : Application de la solution à travers les connaissances et compétences techniques	<ul style="list-style-type: none"> i. Démontrer des compétences théoriques sur différents systèmes mécaniques. ii. Démontrer d'excellentes compétences techniques pour inspecter ou diagnostiquer différents systèmes mécaniques. iii. Démontrer d'excellentes compétences techniques pour entretenir ou réparer différents systèmes mécaniques. 	
RAG 3.1 : Planifier la solution de pensée design	<ul style="list-style-type: none"> i. Identifier une problématique entourant la mécanique. ii. Définir les contraintes pour résoudre la problématique (connaissances, pièces, temps, etc.) iii. Planifier l'élaboration d'une solution à l'aide de documents (manuel du propriétaire, site Internet, plan, graphiques, etc.) en tenant compte des différentes contraintes identifiées. 	
RAG 3.2 : Évaluation de l'efficacité de la solution de pensée design	<ul style="list-style-type: none"> i. Évaluer de manière critique dans quelle mesure la solution est une réussite en justifiant les résultats par rapport aux contraintes identifiées. ii. Expliquer comment la solution pourrait être améliorée. iii. Expliquer les effets du produit sur le public cible. 	

Critères adaptés du programme de design du baccalauréat international, ile.csspo.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/sites/32/2023/08/Comprendre-le-bulletin-criterie.pdf

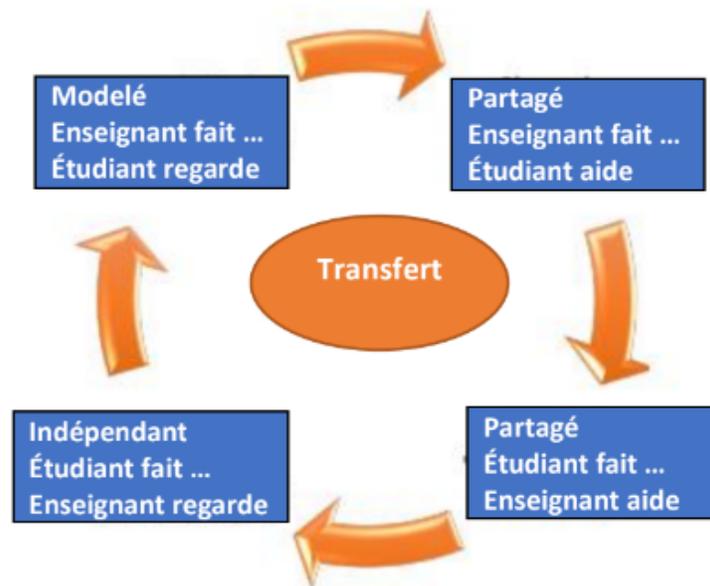
- i. Démontrer d'excellentes compétences techniques pour entretenir ou réparer des systèmes mécaniques. Exemples de techniques de travail spécifiques : couper, assembler, finir.
- ii. Suivre un plan afin de fabriquer un produit qui fonctionne comme prévu et modifier l'approche du plan au besoin.

Transfert progressif des responsabilités

Les enseignants doivent déterminer quand les élèves peuvent travailler de façon autonome et quand ils ont besoin d'aide. Dans leur approche de libération progressive de la responsabilité, les élèves passent d'un niveau élevé de soutien de l'enseignant à une approche plus indépendante. C'est une des très grandes différences entre le niveau I et le niveau II du programme d'apprentissages.

L'enseignant modélise un concept ou une stratégie et rend sa réflexion explicite dans un contexte spécifique. L'enseignant dégage progressivement la responsabilité à travers une phase de pratique partagée et guidée qui conduit l'élève vers l'autonomie. Si nécessaire, l'enseignant peut augmenter le niveau de soutien lorsque les élèves ont besoin d'une aide supplémentaire. La libération progressive est une stratégie utile à employer. Le graphique ci-dessous fournit une représentation visuelle de ce processus.

Les enseignants peuvent commencer le processus à n'importe quel moment du cycle. Par exemple, les enseignants peuvent fournir une évaluation diagnostique (étape indépendante) pour établir ce que les élèves savent avant d'enseigner afin de déterminer les pratiques qui doivent être modélisées et celles que les élèves sont capables de réaliser de manière autonome.



Répartition des unités d'enseignement pour les cours de métiers au secondaire de niveau 1

RAG 1 : Démontrer des compétences favorables à une carrière dans le domaine des métiers.

1.1 Appliquer des règles de sécurité générale dans l'atelier.

1.2 Démontrer une bonne éthique de travail dans l'atelier.

RAG 2 : Démontrer des connaissances et techniques spécifiques à la mécanique pour résoudre des défis de pensée design.

2.1 Inspecter différents systèmes mécaniques de base pour supporter des projets de pensée design.

2.2 Accomplir des procédures d'entretien ou de réparation des composantes mécaniques pour supporter des projets de pensée design.

RAG 3 : Accomplir un projet de pensée design.

3.1 Démontrer des stratégies pour résoudre un problème dans le domaine des métiers à l'aide de la pensée design.

3.2 Démontrer des stratégies d'évaluation de l'efficacité d'une solution pour résoudre un problème de pensée design.

Répartition des unités d'enseignement pour les cours de métiers au secondaire de niveau 2

RAG 1 : Démontrer des compétences favorables à une carrière dans le domaine des métiers.

1.1 Appliquer des règles de sécurité générale dans l'atelier.

1.2 Démontrer une bonne éthique de travail dans l'atelier.

RAG 2 : Accomplir des techniques à l'aide de connaissances spécifiques à la mécanique pour résoudre des défis de pensée design.

2.1 Diagnostiquer des problèmes mécaniques pour supporter des projets de pensée design.

2.2 Accomplir des entretiens ou réparations des composantes mécaniques pour supporter des projets de pensée design.

RAG 3 : Développer un projet de pensée design.

3.1 Développer des stratégies pour résoudre un problème dans le domaine des métiers à l'aide de la pensée design.

3.2 Évaluer l'efficacité d'une solution pour résoudre un problème de pensée design.

RAG 1 : Démontrer des compétences favorables à une carrière dans le domaine des métiers.

Niveaux I et II

Sécurité	Dimension des connaissances			
	Factuelle	Conceptuelle	Procédurale	Métacognitive
Dimension cognitive				
Mémorisation	1.9			
Compréhension	1.4	1.1		
Application			1.2, 1.3, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9	
Analyse			1.11	
Évaluation				
Création				

1.1

Appliquer des règles de sécurité générale dans l'atelier.

Indicateurs de réalisation : Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- 1.1.1 Identifier les dangers pour la sécurité, comme les dangers personnels, les dangers sur le lieu de travail et les dangers environnementaux.
- 1.1.2 Utiliser les outils et le matériel de manière sécuritaire.
- 1.1.3 Appliquer les procédures et les normes pour maintenir un environnement de travail sécuritaire et remédier aux dangers potentiels dans l'atelier.
- 1.1.4 Identifier l'équipement de protection individuelle (EPI) requis pour des applications particulières.
- 1.1.5 Appliquer les procédures d'entretien et de stockage appropriés de l'EPI.
- 1.1.6 Utiliser l'EPI approprié lorsqu'il travaille.
- 1.1.7 Appliquer les trois droits des travailleurs.
- 1.1.8 Appliquer les procédures en cas d'incendie.
- 1.1.9 Appliquer les procédures en cas de blessure.
- 1.1.10 Localiser les différentes pièces d'équipement de sécurité, telles que les interrupteurs d'arrêt électriques, la douche oculaire, les postes de premiers soins, l'alarme d'incendie et les sorties de secours, et en démontrer une utilisation sécuritaire.
- 1.1.11 Proposer en grand groupe un code de conduite pour cibler des règles de sécurité.

Compétences transdisciplinaires :



Veillez noter que le RAS 1.1 et les indicateurs de réalisation associés sont les mêmes pour le niveau I et le niveau II pour le résultat de la sécurité. Les élèves qui ont terminé le niveau I ont commencé à développer leurs connaissances et compétences liées aux pratiques générales de sécurité. On s'attend à ce qu'ils continuent à développer et à approfondir leur compréhension de l'importance de la sécurité. On s'attend à ce qu'ils soient plus précis dans la mise en œuvre de pratiques de travail sécuritaires.

RAG 1 : Démontrer des compétences favorables à une carrière dans le domaine des métiers.

Niveaux I et II

Éthique	Dimension des connaissances			
	Factuelle	Conceptuelle	Procédurale	Métacognitive
Dimension cognitive				
Mémorisation				
Compréhension				
Application			2.1, 2.2	2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7
Analyse				
Évaluation				
Création				

1.2 Démontrer une bonne éthique de travail dans l'atelier.

Indicateurs de réalisation : Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- 1.2.1 Maintenir un espace de travail propre et organisé.
- 1.2.2 Pratiquer les procédures d'entreposage, de transport et d'élimination des matériaux.
- 1.2.3 Démontrer une attitude positive envers les enseignants, les camarades de classe et son environnement de travail.
- 1.2.4 Démontrer des compétences en travail d'équipe.
- 1.2.5 Démontrer les comportements qui représentent un bon employé.
- 1.2.6 Appliquer des compétences efficaces en gestion du temps.
- 1.2.7 Communiquer dans une langue appropriée pour le cours de métiers.

Compétences transdisciplinaires :



Veuillez noter que le RAS 1.2 et les indicateurs de réalisation associés sont les mêmes pour le niveau I et le niveau II pour le résultat de l'éthique. On s'attend à ce que les élèves continuent à développer et à approfondir leur compréhension de l'importance de l'éthique. On s'attend à ce qu'ils soient plus précis dans la mise en place d'une éthique de travail adaptée aux métiers.

Élaboration

Les résultats d'apprentissage de cette unité sont des résultats d'apprentissage intégrés au reste du programme. Ces résultats exigent que les élèves participent activement à tous les projets et à toutes les tâches et les opportunités d'apprentissage liés au cours. Les élèves doivent être évalués de manière formative et parfois même sommative pour ces résultats sur une base continue, et doivent recevoir en temps opportun de la rétroaction pour leur permettre d'approfondir leurs connaissances et de développer leurs compétences liées à ces résultats. Une grille d'observation pourrait être très bénéfique pour une évaluation adéquate.

Développer des pratiques de sécurité

Sécurité incendie

- Identifier l'emplacement de toutes les alarmes d'incendie, des extincteurs et des autres pièces d'équipement de sécurité incendie dans les installations.
- Localiser toutes les sorties de secours et discuter des procédures d'exercice d'incendie à suivre en cas d'incendie.
- Décrire comment manipuler correctement un extincteur, une couverture antifeu et une alarme d'incendie.

Équipement de protection individuelle (EPI)

- Identifier l'emplacement de tout l'équipement de protection individuelle (lunettes de sécurité, protection auditive) dans l'établissement.
- Décrire la fonction de l'EPI et fournir des exemples de blessures que l'EPI peut prévenir.
- Démontrer la manipulation, l'entretien et l'utilisation appropriés de l'EPI.
- Développer des règles de classe régissant l'utilisation de l'EPI.

Droits des élèves (les trois droits des travailleurs)

- Discuter des trois droits des travailleurs et comment ils s'appliquent aux élèves des métiers (le droit à la formation, le droit à un environnement de travail sécuritaire et le droit de refuser de travailler).

Code de conduite dans la classe de métiers

Le code de conduite devrait être court et idéalement développé par les élèves, puisque les élèves adhèrent plus souvent au code de conduite s'ils font partie de son processus de création. Le code de conduite devrait aussi plutôt indiquer le comportement désiré (les élèves devraient) plutôt que le comportement à proscrire (les élèves ne devraient pas). Voici un exemple de code de conduite :

- Nous respecterons le droit des autres de travailler dans un environnement sécuritaire et de discuter avec l'enseignant lorsque cet environnement est compromis.
- Nous allons porter nos lunettes de sécurité et tout autre EPI nécessaire lors du travail dans l'atelier.
- Nous allons participer à l'organisation et veiller à la propreté de l'atelier.
- Nous allons demander la permission et les instructions avant d'utiliser les outils et le matériel dans l'atelier.
- Nous allons utiliser notre bon sens.

Responsabilités dans l'atelier

Employeur (commission scolaire)

- Fournir un environnement sécuritaire.
- Agir immédiatement lorsque le travailleur ou le superviseur signale un danger potentiel.
- Fournir des installations et des services de premiers secours adéquats.
- Fournir un équipement de protection individuelle si nécessaire.

Superviseur (enseignant de métiers)

- Instruire les nouveaux élèves sur les procédures de travail sécuritaires.
- Former les élèves pour les tâches qui leur sont assignées et vérifier leurs progrès.
- S'assurer que seuls les élèves autorisés et adéquatement formés utilisent les outils et l'équipement.
- Faire appliquer les règles de sécurité.
- Corriger les actes et les conditions dangereuses.
- Identifier les élèves ayant des problèmes liés à la drogue ou à l'alcool qui pourraient nuire à leur sécurité et à la sécurité des autres; effectuer un suivi avec des entretiens et des références si nécessaire.
- Formuler des règles de sécurité.
- Conserver des dossiers précis sur la sécurité et la formation.
- Remplir le rapport d'incident de l'école chaque fois qu'un accident survient.

Employé (élève)

- Connaître et suivre les procédures de sécurité et de santé affectant son travail.
- S'il ne sait pas quelque chose, demander une formation avant de commencer à travailler.
- Travailler en toute sécurité et encourager ses camarades de classe à faire de même.
- Corriger ou signaler immédiatement toute condition dangereuse à l'enseignant.
- Prendre l'initiative – faire des suggestions pour améliorer les conditions de sécurité.
- Ne pas utiliser d'outils s'il ne se sent pas apte à les utiliser – manque de formation, fatigue, questionnement, etc.

Maintenir un environnement sécuritaire

Des inspections de sécurité régulières sont essentielles pour fournir un environnement sûr aux élèves et aux enseignants. Le but de l'inspection est de repérer les dangers potentiels avant qu'un incident ne se produise et d'apporter des modifications ou corrections pour améliorer le fonctionnement général des installations.

Types d'inspections

Inspection périodique

Il est important d'effectuer des inspections périodiques. Une inspection périodique doit être approfondie et systématique. Ces inspections peuvent avoir lieu annuellement ou mensuellement. Ce type d'inspection couvre tous les domaines (p. ex. opérations, matériel). Elles sont la plupart du temps organisées par la commission scolaire.

Inspection continue

Les inspections continues devraient être effectuées par les élèves et les enseignants. Les inspections continues procurent une occasion immédiate d'examiner et, au besoin, de rectifier ou de rapporter toute circonstance dangereuse à la direction ou à la commission scolaire (s'il n'est pas possible de la rectifier immédiatement). Les enseignants doivent former les élèves à reconnaître ces différents dangers et à informer l'enseignant lorsqu'ils se présentent.

Tenue de registres

Afin de permettre aux élèves de travailler de manière sécuritaire avec l'équipement de l'atelier, les enseignants doivent garder des dossiers précis pour vérifier si les élèves répondent aux critères nécessaires :

- Ont-ils assisté aux démonstrations sur la façon d'utiliser l'équipement?
- Ont-ils passé et réussi le test de sécurité? Quand?

L'importance de conserver ces renseignements ne peut pas être assez soulignée. Non seulement cela donne une certaine « tranquillité d'esprit » en sachant qui est qualifié pour utiliser l'équipement, mais cela fournit les renseignements requis en cas de problème de responsabilité.

Éthique de travail

Les compétences en gestion personnelle et en travail d'équipe, telles que définies par le Conference Board of Canada, et certaines des compétences transdisciplinaires font partie des principales compétences d'employabilité. Celles choisies par l'enseignant ou les élèves doivent être évaluées de manière continue.

Communication : Démontrer des attitudes et des comportements positifs pour soi-même et avec les autres

- ✓ Reconnaître ses propres efforts et ceux des autres.
- ✓ Comprendre et travailler dans la dynamique d'un groupe.
- ✓ Communiquer dans la langue demandée.
- ✓ Utiliser un vocabulaire spécialisé et approprié pour les cours de métiers.
- ✓ S'assurer que le but et les objectifs d'une équipe sont clairs.
- ✓ Être flexible : respecter les autres dans un groupe, être ouvert et soutenir leurs pensées, leurs opinions et leur contribution.
- ✓ Reconnaître et respecter la diversité des personnes, leurs différences individuelles et leurs perspectives.
- ✓ Accepter et fournir des commentaires de manière constructive et préventive.
- ✓ Contribuer à une équipe en partageant des renseignements et son expertise.
- ✓ Gérer et résoudre des conflits.

Citoyenneté : Être responsable

- ✓ Fixer des objectifs et des priorités en équilibrant travail et vie personnelle.
- ✓ Planifier et gérer le temps, l'argent et d'autres ressources pour atteindre les objectifs.
- ✓ Évaluer, peser et gérer les risques.
- ✓ Être responsable de ses actions et des actions de son groupe.
- ✓ Être socialement responsable et contribuer à sa communauté.

Créativité et innovation : Être résilient

- ✓ Travailler de manière autonome ou en équipe.
- ✓ Effectuer plusieurs tâches ou projets.
- ✓ Être innovant et ingénieux : identifier et suggérer d'autres moyens d'atteindre les objectifs et de faire le travail.
- ✓ Être ouvert et réagir de manière constructive aux changements.
- ✓ Apprendre de ses erreurs et accepter les commentaires constructifs.
- ✓ Faire face à l'incertitude.
- ✓ Faire preuve d'intérêt, d'initiative et d'effort.

Développement personnel et cheminement de carrière : Apprendre en continu

- ✓ Démontrer un désir de s'informer sur les différentes carrières dans les métiers.
- ✓ Être prêt à apprendre et à évoluer en permanence.
- ✓ Évaluer les forces personnelles et les domaines de développement.
- ✓ Identifier et accéder aux sources et opportunités d'apprentissage.
- ✓ Planifier et atteindre vos objectifs d'apprentissage.

Tâches quotidiennes de nettoyage

Il est important de développer une méthodologie de ménage pour s'assurer de la constante propreté et organisation de l'atelier, ainsi que développer un sens des responsabilités chez les élèves. Voici des exemples de tâches qui seraient efficaces à donner aux élèves. Il est également encouragé de créer sa propre version pour qu'elle soit le plus adaptée possible à son cours. La mise en action de cette tâche est un bon moment pour noter l'éthique de travail des élèves.

Contremaître (1 élève) :

- Faire un rappel du nettoyage de 10 à 15 minutes avant la fin de la classe.
- S'assurer que toutes les tâches sont complétées de manière appropriée.
- Remplacer les élèves absents ou aider dans les sections qui ont besoin de plus d'attention.
- Servir de lien entre la classe et l'enseignant.

Commis aux outils (2 ou 3 élèves) :

- Nettoyer et ranger tous les outils à leur place.
- Inspecter les outils et informer l'enseignant en cas de bris.
- Garder la salle d'outillage propre et organisée.

Commis aux matériaux (2 ou 3 élèves) :

- Ranger tout le matériel consommable non utilisé au bon endroit (pièces, vis, huile, etc.).
- Éliminer le matériel inutilisable.
- Maintenir la section du matériel consommable propre et organisée.
- S'assurer que les élèves ont bien rangé leur équipement de protection individuelle (EPI).

Balayeur (1 ou 2 élèves) :

- Commencer à nettoyer les taches de graisse et d'autres produits sur les différentes surfaces.
- Balayer tout l'atelier et ramasser les matériaux sur le sol.

Remplaçant (1 élève) :

- Remplacer tout élève absent ou aider dans les sections nécessitant plus d'attention.
- Effectuer toutes les tâches demandées par le contremaître.

RAG 2 : Démontrer des connaissances et techniques spécifiques à la mécanique pour résoudre des défis de pensée design.

Niveau I

Inspection	Dimension des connaissances			
	Factuelle	Conceptuelle	Procédurale	Métacognitive
Dimension cognitive				
Mémorisation				
Compréhension	1.1		1.2	
Application			1.3, 1.4	
Analyse			1.5	
Évaluation				
Création				

2.1	Inspecter différents systèmes mécaniques de base pour supporter des projets de pensée design.
------------	--

Indicateurs de réalisation : Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- 2.1.1 Identifier différentes composantes mécaniques de base.
- 2.1.2 Décrire le fonctionnement de différents systèmes mécaniques.
- 2.1.3 Compléter une inspection visuelle de base.
- 2.1.4 Compléter des tests de base pour identifier des problèmes.
- 2.1.5 Analyser différents problèmes de base d'un système mécanique.

Compétences transdisciplinaires :



RAG 2 : Accomplir des techniques à l'aide de connaissances spécifiques à la mécanique pour résoudre des défis de pensée design.

Niveau II

Diagnostic	Dimension des connaissances			
	Factuelle	Conceptuelle	Procédurale	Métacognitive
Dimension cognitive				
Mémorisation				
Compréhension	1.1			
Application				
Analyse			1.2	
Évaluation			1.3, 1.4, 1.5	
Création				

2.1	Diagnostiquer des problèmes mécaniques pour résoudre un défi de pensée design.
------------	---

Indicateurs de réalisation : Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- 2.1.1 Identifier différentes composantes mécaniques plus avancées.
- 2.1.2 Analyser le fonctionnement de différents systèmes mécaniques.
- 2.1.3 Accomplir une inspection visuelle plus avancée.
- 2.1.4 Accomplir des tests pour identifier des problèmes.
- 2.1.5 Diagnostiquer les problèmes de différents systèmes mécaniques.

Compétences transdisciplinaires :



RAG 2 : Démontrer des compétences et des techniques spécifiques à la mécanique pour résoudre des défis de pensée design.

Niveau I

Entretien et réparation	Dimension des connaissances			
	Factuelle	Conceptuelle	Procédurale	Métacognitive
Dimension cognitive				
Mémorisation				
Compréhension				
Application			2.1, 2.2, 2.3,	
Analyse			2.4, 2.5, 2.6	
Évaluation				
Création				

2.2	Démontrer les procédures d'entretien ou de réparation des composants mécaniques pour supporter des projets de pensée design.
------------	---

Indicateurs de réalisation : Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- 2.2.1 Sélectionner un outil approprié pour effectuer une tâche d'entretien mécanique.
- 2.2.2 Pratiquer l'assemblage efficace de matériaux à l'aide de fixations et de scellant.
- 2.2.3 Entretien différentes composantes d'un système mécanique.
- 2.2.4 Ajuster différentes composantes d'un système mécanique.
- 2.2.5 Régler différents problèmes rencontrés durant l'entretien.
- 2.2.6 Inspecter le système mécanique après l'entretien.

Compétences transdisciplinaires :



RAG 2 : Accomplir des techniques à l'aide de connaissances spécifiques à la mécanique pour résoudre des défis de pensée design.

Niveau II

Entretien et réparation	Dimension des connaissances			
	Factuelle	Conceptuelle	Procédurale	Métacognitive
Dimension cognitive				
Mémorisation				
Compréhension				
Application				
Analyse				
Évaluation			2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6	
Création			2.7	

2.2	Accomplir des tâches d'entretien, de réparation ou de fabrication des composantes mécaniques pour résoudre un défi de pensée design.
------------	---

Indicateurs de réalisation : Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- 2.2.1 Choisir un outil approprié pour réparer des composantes mécaniques.
- 2.2.2 Accomplir l'assemblage efficace de matériaux à l'aide de fixations et de scellant.
- 2.2.3 Réaliser des opérations de coupe de métal de manière efficace.
- 2.2.4 Accomplir des techniques de soudure de manière efficace.
- 2.2.5 Réparer différentes composantes mécaniques.
- 2.2.6 Évaluer l'efficacité des procédures de réparation à l'aide de tests.
- 2.2.7 Fabriquer (ou modifier) une machine capable d'utiliser une source d'énergie pour se déplacer.

Compétences transdisciplinaires :



Utilisation des outils dans les métiers

Les outils utilisés dans le cadre du programme de métiers sont déterminés par le métier enseigné et par le défi de pensée design choisi par l'enseignant ou l'élève. Il est important que les élèves expérimentent avec une variété d'outils grandissante pour qu'ils soient aptes à relever des défis de pensée design de plus en plus complexes.

Tenez compte des points suivants lors de la conception d'une leçon pour initier les élèves à l'utilisation d'un outil :

- Décrire comment manipuler les outils de manière sécuritaire.
- Décrire leur fonction.
- Démontrer leur application et leur utilisation.
- Utiliser des dessins, schémas ou photos pour identifier les différentes parties et les réglages appropriés.
- Inclure une petite activité pratique qui prépare les élèves à utiliser l'outil en question efficacement lors des défis de pensée design.

Lorsqu'ils travaillent sur des défis de pensée design, les élèves doivent démontrer leur capacité à utiliser tous les outils nécessaires dans un environnement sûr et de manière productive. Pour que les élèves soient en mesure d'utiliser un outil de manière autonome, les enseignants doivent leur avoir donné une formation. **Les enseignants doivent garder un registre de ces formations avec le nom des élèves, les dates et le nom des outils.**

Tenez compte des éléments suivants lors des formations sur l'utilisation d'outils de manière sécuritaire :

- Faire des démonstrations à de petits groupes si nécessaire.
- Modéliser comment porter ou utiliser l'EPI approprié.
- Passer en revue toutes les précautions et caractéristiques de sécurité connexes.
- S'assurer que tous les élèves peuvent voir la démonstration et qu'ils portent également l'EPI approprié.
- Utiliser des schémas, des modèles ou des photos pour enrichir la démonstration

Outils spécifiques à la mécanique

Outils de mesure	Outils à main	Outils fixes et portatifs
ruban à mesurer jauge de tension de courroie testeur de compression indicateur à cadran multimètre numérique jauge d'épaisseur micromètre testeur de débit et de pression jauge à petits trous règle en acier (SAE et métrique) jauge télescopique jauge de filetage manomètre jauge d'angle de couple pied à coulisse	clés (hexagonale, purge, molette, plate, Allen, choc, dynamométrique, etc.) ensemble burin et poinçon bac et réservoir de récupération outil d'évasement scie à métaux marteau douilles à choc pince levier tournevis jeu de tarauds et filières lime à métal brosse à métal filet à rapporter pistolet à graisse	ciseau à tôle pistolet à air comprimé outil d'analyse pistolet thermique équilibreuse de roue démonte-pneu matériel de levage perceuse meuleuse portative chargeur de batteries testeur de batteries
Soudure		
chalumeau oxyacétylénique poste à souder réservoir de gaz coupeuse au plasma marteau burineur meuleuse étau serre-joints aimant en angle niveau à bulle équerre		

Exemples d'activités pratiques pour les différents systèmes mécaniques

Niveaux 1 et 2

Pour un élève en mécanique, acquérir une compréhension des systèmes mécaniques de base est un excellent point de départ. Pour ce faire, il est important de commencer à se pratiquer avec des inspections, et même quelques réparations de base. Ces exercices ne sont qu'une porte d'entrée vers des défis de pensée design. Voici quelques systèmes de véhicules fondamentaux sur lesquels un mécanicien débutant devrait se concentrer :

Systemes	Activités pratiques
Système de suspension	<p><u>Niveau 1</u></p> <ul style="list-style-type: none">– Examiner les composantes de la suspension pour déceler des signes d'usure ou de dommages. Rechercher des problèmes tels que des fuites d'amortisseurs, des bagues endommagées et des fissures visibles dans les bras de commande ou d'autres composantes.– Faire rebondir en toute sécurité chaque coin de la voiture en appliquant une force vers le bas et en relâchant. Une suspension qui fonctionne bien doit absorber le mouvement et ramener la voiture dans une position stable sans rebondissement excessif.– Observer la hauteur de la carrosserie de la voiture. Une hauteur de carrosserie inégale peut indiquer des problèmes avec les composantes de suspension d'un côté du véhicule. <p><u>Niveau 2</u></p> <ul style="list-style-type: none">– Utiliser des outils de diagnostic tels que des testeurs de suspension pour évaluer la performance de la direction et de la suspension, et effectuer des ajustements ou des réparations en conséquence.– Régler les amortisseurs d'un VTT selon un certain contexte. Il faut régler des éléments tels que la précharge du ressort, la compression et la détente.
Roues, essieux, boulons et roulements	<p><u>Niveau 1</u></p> <ul style="list-style-type: none">– Mesurer la pression des pneus à l'aide d'un manomètre et démontrer comment lire les marquages des pneus. Discuter de l'importance d'un bon gonflage des pneus. S'ils en sont capables, les élèves peuvent même équilibrer et changer un pneu.– Examiner visuellement les pneus pour détecter l'usure excessive ou des signes de dommages et les remplacer et balancer au besoin. <p><u>Niveau 2</u></p> <ul style="list-style-type: none">– Interpréter les signes d'usure des pneus pour identifier les problèmes de positionnement, de pression des pneus ou de suspension, et prendre les mesures correctives nécessaires.

	<ul style="list-style-type: none"> – Identifier et réparer les fuites de pneus en inspectant les pneus, les valves et les jantes pour trouver la source de la fuite, puis en effectuant les réparations nécessaires.
Système de freinage	<p><u>Niveau 1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Examiner les composantes des freins, y compris les disques de frein (rotors), les plaquettes de frein, les étriers et les conduites de frein, à la recherche de signes d'usure, de dommages ou de fuites. – Vérifier le niveau de liquide de frein et le remplacer si nécessaire. <p><u>Niveau 2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Retirer la roue, l'étrier et les anciennes plaquettes de frein, puis installer de nouvelles plaquettes. – Apprendre à purger le système de freinage pour remplacer tout le liquide de frein, ce qui implique de retirer l'ancien liquide de frein et de le remplacer par du liquide neuf tout en purgeant l'air du système.
Groupe moteur : Carburant	<p><u>Niveau 1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Inspecter visuellement le système de carburant pour déceler tout signe de fuites, de corrosion ou de dommages. Vérifier l'état des conduites de carburant, des connecteurs et du réservoir de carburant. – Avec un manomètre de carburant, apprendre à vérifier la pression du carburant dans le système. Comprendre l'importance de maintenir une pression de carburant correcte pour des performances optimales du moteur. – Identifier l'emplacement du filtre à carburant et comprendre son rôle dans la filtration des impuretés du carburant. Apprendre à inspecter et à remplacer le filtre à carburant. <p><u>Niveau 2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Diagnostiquer et réparer les fuites d'huile en inspectant le carter d'huile, les joints et les composantes du système de lubrification pour identifier la source des fuites, puis en effectuant les réparations nécessaires. – Effectuer des tests de compression pour évaluer l'état du moteur.
Groupe moteur : Échappement	<p><u>Niveau 1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Inspecter visuellement le système d'échappement à la recherche de signes de dommages, de rouille ou de composantes desserrées. Vérifier le silencieux, les tuyaux d'échappement et le convertisseur catalytique. – Identifier l'emplacement des capteurs d'oxygène dans le système d'échappement. Comprendre leur rôle dans la surveillance et l'optimisation du mélange air-carburant pour une combustion efficace. – Faire attention au bruit, aux signes de fuites et aux différentes couleurs des émissions d'échappement lorsque le moteur tourne.

	<p><u>Niveau 2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Retirer les composantes du système d'échappement, telles que le silencieux, les tuyaux et le convertisseur catalytique. – Effectuer des réparations mineures sur les composantes endommagées, comme le soudage de fissures sur les tuyaux d'échappement. – Apprendre les bases du réglage des composantes du système d'échappement pour améliorer les performances du moteur, comme l'ajustement de la contre-pression.
<p>Groupe moteur : Refroidissement</p>	<p><u>Niveau 1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Inspecter le radiateur d'un véhicule (quand il est froid). – Discuter du débit du liquide de refroidissement et du rôle de la pompe à eau dans le maintien d'une température adéquate du moteur. – Vérifier le liquide de refroidissement et en faire l'appoint à l'aide des outils appropriés. <p><u>Niveau 2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Pratiquer le diagnostic des problèmes courants liés au système de refroidissement, tels que la surchauffe du moteur, les fuites et les niveaux de liquide de refroidissement inadéquats. – Pratiquer l'utilisation d'un testeur de pression pour vérifier l'étanchéité du système de refroidissement et détecter les fuites potentielles. – Réparer ou remplacer les composantes défectueuses du système de refroidissement, telles que les radiateurs fissurés, les pompes à eau défectueuses ou les thermostats bloqués.
<p>Carrosserie</p>	<p><u>Niveau 1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Pratiquer l'utilisation d'outils tels que les marteaux à débosser et les tas pour redresser les bosses mineures sur la carrosserie. – Identifier et traiter la rouille sur la carrosserie en utilisant des techniques telles que le ponçage, le traitement antirouille et l'application de couches protectrices. – Pratiquer l'application de matériaux de remplissage tels que le mastic de carrosserie pour combler les petites imperfections et les fissures dans la carrosserie. <p><u>Niveau 2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Pratiquer le processus complet de remplacement des pièces de carrosserie importantes telles que les pare-chocs, les capots et les portières. – Ajuster ou réparer une fenêtre de voiture.

<p>Système de direction</p>	<p><u>Niveau 1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Rechercher des signes visibles d’usure ou de dommages sur les composantes telles que les embouts de biellette de direction, la tringlerie de direction et les flexibles de direction assistée. Inspecter la colonne de direction pour déceler toute irrégularité. – Se familiariser avec les intervalles d’entretien recommandés pour le système de direction et apprendre à effectuer des opérations d’entretien préventif, telles que la lubrification des composantes et le remplacement du liquide de direction assistée. – Interpréter les résultats des tests de jeu du volant et des bruits inhabituels pour diagnostiquer les problèmes potentiels avec le système de direction. <p><u>Niveau 2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Pratiquer le remplacement des composantes de direction défectueuses, telles que les embouts de biellette, les colonnes de direction ou les pompes de direction assistée. – Ajuster et aligner correctement les composantes après leur remplacement pour assurer un fonctionnement optimal du système de direction.
<p>Groupe motopropulseur</p>	<p><u>Niveau 1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Interpréter les symptômes courants de problèmes de transmission, tels que les changements de vitesse rugueux, les glissements de transmission ou les bruits inhabituels. – Utiliser des outils de diagnostic tels que des scanners de diagnostic de transmission pour lire les codes de dysfonctionnement et identifier les problèmes électroniques. – Vérifier le liquide de transmission et en faire l’appoint à l’aide des outils appropriés. <p><u>Niveau 2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Apprendre à régler les paramètres de la transmission, tels que la pression de ligne et le point de changement de vitesse, pour assurer un fonctionnement optimal. – Pratiquer le remplacement des pièces défectueuses de la transmission, telles que les embrayages, les joints d’étanchéité ou les soupapes de commande. – Démonter et remonter une transmission automatique ou manuelle en suivant les procédures appropriées et en utilisant les outils spécifiques nécessaires.
<p>Système électrique et électronique</p>	<p><u>Niveau 1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Utiliser un schéma électrique simple pour expliquer le rôle des fusibles et des relais dans la protection et le contrôle des circuits électriques. Créer un modèle de circuit électrique avec des fusibles et des relais pour montrer comment ces composantes fonctionnent en cas de surcharge ou de dysfonctionnement. – Utiliser un testeur de batterie pour évaluer l’état de charge de la batterie. Démontrer comment utiliser un bloc d’alimentation pour démarrer un véhicule avec une batterie faible.

	<ul style="list-style-type: none"> – Inspecter visuellement la courroie d’entraînement pour détecter les signes d’usure, de fissures ou de dommages. Utiliser un tensiomètre pour mesurer la tension de la courroie et s’assurer qu’elle est conforme aux spécifications du fabricant. <p>Niveau 2</p> <ul style="list-style-type: none"> – Diagnostiquer les problèmes de démarrage liés aux bougies d’allumage, tels que les étincelles faibles ou absentes. – Utiliser un multimètre pour mesurer la tension de sortie de l’alternateur. Interpréter les lectures pour vérifier si l’alternateur fonctionne correctement et fournit une charge adéquate à la batterie et au système électrique du véhicule. – Utiliser un testeur de démarreur pour vérifier si le démarreur reçoit une tension appropriée et fonctionne correctement. Interpréter les résultats du test pour diagnostiquer les problèmes potentiels, tels qu’un démarreur défectueux, un solénoïde de démarreur défaillant ou des connexions électriques desserrées.
<p>Système d’éclairage</p>	<p>Niveau 1</p> <ul style="list-style-type: none"> – Inspection visuelle des phares, des feux de freinage, des clignotants et des feux de stationnement pour vérifier leur bon fonctionnement. – Identifier le type d’ampoule nécessaire pour remplacer une ampoule défectueuse. Apprendre comment la remplacer. – Démontrer les étapes pour retirer et remplacer un fusible défectueux par un nouveau fusible du bon ampérage. <p>Niveau 2</p> <ul style="list-style-type: none"> – Diagnostiquer et résoudre les problèmes de clignotants, tels que des clignotants qui ne fonctionnent pas correctement ou qui clignotent trop rapidement. Cela implique de vérifier les ampoules, les fusibles et les connexions électriques. – Diagnostiquer et réparer les problèmes électriques liés à l’éclairage, tels que les connexions lâches et les problèmes de fusibles, ou modifier les lumières avec des DEL.

RAG 3 : Accomplir un projet de pensée design.

Niveau I

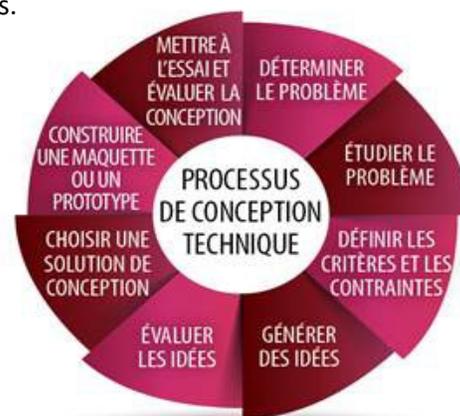
Résolution par la pensée design	Dimension des connaissances			
	Factuelle	Conceptuelle	Procédurale	Métacognitive
Dimension cognitive				
Mémorisation				
Compréhension		1.1, 1.2, 1.3, 1.4	1.5	
Application		1.3	1.6	
Analyse			1.7	
Évaluation				
Création				

3.1 Démontrer des stratégies pour résoudre un problème dans le domaine des métiers à l'aide de la pensée design.

Indicateurs de réalisation : Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- 3.1.1 Comprendre le rôle de la pensée design dans la résolution de problèmes dans les métiers.
- 3.1.2 Identifier les critères et les contraintes d'un problème dans les métiers pour mieux planifier des solutions.
- 3.1.3 Comprendre (ou modifier) un problème à résoudre.
- 3.1.4 Discuter d'idées et de renseignements pour résoudre des problèmes dans les métiers.
- 3.1.5 Rechercher des solutions existantes pour résoudre un problème dans les métiers.
- 3.1.6 Sélectionner la meilleure solution pour résoudre un problème.
- 3.1.7 Utiliser, modifier ou produire de simples documents techniques (plans, graphiques, manuels, schémas) pour réaliser des projets en respectant les contraintes.

Compétences transdisciplinaires :



RAG 3 : Développer un projet de pensée design.

Niveau II

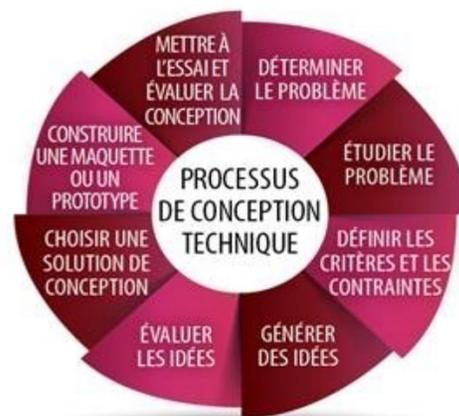
Résolution par la pensée design	Dimension des connaissances			
	Factuelle	Conceptuelle	Procédurale	Métacognitive
Dimension cognitive				
Mémorisation				
Compréhension				
Application				
Analyse		1.1		1.2
Évaluation		1.3		1.4, 1.5, 1.6
Création				1.7

3.1	Développer des stratégies pour résoudre un problème dans le domaine des métiers à l'aide de la pensée design.
------------	--

Indicateurs de réalisation : Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- 3.1.1 Examiner des problèmes à l'aide de la pensée design.
- 3.1.2 Distinguer les critères et les contraintes d'un problème dans les métiers pour mieux concevoir des solutions.
- 3.1.3 Choisir un problème à résoudre.
- 3.1.4 Évaluer différentes approches pour résoudre des problèmes dans les métiers.
- 3.1.5 Évaluer des solutions existantes pour résoudre un problème dans les métiers.
- 3.1.6 Choisir la meilleure solution pour résoudre un problème.
- 3.1.7 Créer des documents techniques (plans, graphiques, manuels, schémas) pour réaliser des projets en respectant les contraintes.

Compétences transdisciplinaires :



RAG 3 : Accomplir un projet de pensée design.

Niveau I

Évaluation par la pensée design	Dimension des connaissances			
	Factuelle	Conceptuelle	Procédurale	Métacognitive
Dimension cognitive				
Mémorisation				
Compréhension		2.1, 2.2, 2.3		
Application				
Analyse			2.4	
Évaluation				
Création				

3.2	Démontrer l'efficacité d'une solution pour résoudre un problème de pensée design.
-----	---

Indicateurs de réalisation : Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- 3.2.1 Expliquer les effets du produit sur le public cible.
- 3.2.2 Expliquer dans quelle mesure la solution est une réussite.
- 3.2.3 Identifier les meilleurs moyens d'améliorer la solution.
- 3.2.4 Proposer une version améliorée de son produit.

Compétences transdisciplinaires :



RAG 3 : Développer un projet de pensée design.

Niveau II

Évaluation par la pensée design	Dimension des connaissances			
	Factuelle	Conceptuelle	Procédurale	Métacognitive
Dimension cognitive				
Mémorisation				
Compréhension				
Application				
Analyse		2.1		
Évaluation				2.2, 2.3
Création				2.4

3.2	Évaluer l'efficacité d'une solution pour résoudre un problème de pensée design.
------------	--

Indicateurs de réalisation : Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- 3.2.1 Démontrer les effets du produit sur le public cible.
- 3.2.2 Justifier de manière critique dans quelle mesure la solution est une réussite en justifiant les résultats par rapport aux contraintes identifiées.
- 3.2.3 Justifier les meilleurs moyens d'améliorer la solution.
- 3.2.4 Développer une version améliorée de son produit.

Compétences transdisciplinaires :



Résolution de problème

La conception est le processus central de la résolution de problèmes pour l'enseignement des métiers et celle-ci doit être faite tout au long du programme, et non seulement lors d'une évaluation finale. Être doué en conception design signifie comprendre et appliquer les connaissances cognitives et compétences procédurales requises pour résoudre un problème. Les élèves doivent être encouragés à travailler en tant que membres d'une équipe de conception pour résoudre des problèmes pratiques et authentiques.

La conception n'est pas un processus linéaire; elle devrait plutôt être itérative, permettant l'exploration d'idées de manière pragmatique et systématique. Le processus de conception n'est jamais considéré comme définitif, et de multiples solutions et ajustements sont toujours possibles.

Critères et contraintes de conception

La conception dans l'enseignement des métiers doit avoir un objectif, un problème ou un but et être délimitée par un ensemble de critères et de contraintes. « Apprendre à travailler avec des critères et des contraintes est un défi auquel les élèves seront confrontés tout au long de leur vie, et c'est un concept important à comprendre dès le plus jeune âge. » (*Standards for Technological Literacy, 2007*) Le tableau ci-dessous décrit des contraintes et critères communs.

Forme	Fonction	Utilisateur	Frais
À quoi cela va-t-il ressembler? Quels matériaux allez-vous utiliser? Quelle sera sa taille? Quelles sont ses particularités?	Quels sont le type et le but du produit? Que fera-t-il? Comment va-t-il faire cela?	À qui s'adresse le produit? Que veut-on que ce produit fasse? Où et pourquoi l'utilisera-t-on? À quoi veut-on que le produit ressemble?	Combien coûterait le produit à fabriquer? Combien serait-il vendu? Quel profit serait réalisé sur chaque produit? Quelle est l'échelle de production?

Les élèves doivent être confrontés à des problèmes qu'ils pourraient rencontrer au quotidien (p. ex. réparer une voiture qui tombe en panne ou construire son propre lit). Ils doivent aussi faire face à des problèmes actuels du monde réel et discuter de certains des critères et des contraintes pour soutenir leur apprentissage (p. ex. le nettoyage des déversements d'hydrocarbures, des méthodes d'agriculture ou de pêche durables).

Générer des idées

La capacité à générer des idées fait partie intégrante du processus de conception, et la prise de conscience qu'il existe plusieurs solutions aux problèmes est la clé. Il est important de donner aux élèves l'occasion d'examiner des problèmes similaires ou des solutions antérieures à des problèmes similaires.

« Au début de ce processus, il est important que les élèves rassemblent autant de renseignements qu'ils peuvent trouver. Cet examen ouvert de toutes les idées les aidera à rechercher la meilleure solution à leur problème. »
(*Standards for Technological Literacy*, 2007)

Le processus de conception libère la pensée créative alors que les élèves examinent toutes les idées de manière critique. Voici quelques méthodes pour aider les élèves à générer des idées :

- Le remue-méninges permet la libre circulation des idées.
- La recherche de renseignements sur Internet ou dans des ouvrages de référence.
- Des sondages pour obtenir de l'information.
- Les listes fournissent des descriptions écrites d'idées ou de détails liés à la conception.
- Les toiles sont des représentations graphiques de solutions organisées autour du problème central de conception.
- L'écriture libre est un processus individuel où les élèves écrivent pendant une durée déterminée (de 3 à 5 minutes) sur le problème de conception et les solutions possibles. Cette activité aide à activer les connaissances antérieures des élèves et est une activité simple et rapide.
- Les croquis sont de petits dessins simples et rapides de solutions de conception possibles. Ils peuvent être en 2D ou 3D. Les élèves doivent disposer d'environ 5 à 10 minutes pour générer autant de croquis que possible. Cette génération rapide d'idées est un excellent moyen de démarrer un processus de conception.

Processus de conception technique

Encourager les élèves à évaluer, critiquer et réviser continuellement leur travail au fur et à mesure qu'ils progressent dans leur conception. Le dossier ou les fiches de conception sont des documents écrits qui permettent aux enseignants de guider les élèves à travers une variété de processus de résolution de problèmes qui se complexifient au fil des projets. Les élèves de niveau I peuvent partir d'une problématique simple donnée par l'enseignant. L'enseignant peut même donner une partie de la solution aux élèves. Au fur et à mesure que les problèmes de pensée design gagnent en complexité, l'appui de l'enseignant diminue et les élèves sont réellement en charge de résoudre leur propre problématique. Offrir aux élèves l'occasion de réfléchir à leurs solutions finales pour apporter des modifications à l'idée de conception originale est aussi très important.

Communication

Tenir compte des éléments suivants lorsque les élèves font face à une problématique :

- Encourager la conversation sur le problème dans un environnement de groupe.
- Encourager l'utilisation d'une terminologie appropriée (stratégies de littératie, mur de mots).
- Donner du temps aux élèves pour écrire (fiches des étapes, journaux d'apprentissage, réflexions, écriture libre).
- Encourager les élèves à esquisser leurs idées. Les croquis sont un moyen efficace de communiquer des idées autour de la taille, de la forme et de la fonction des solutions de conception.
- Encourager les élèves à construire des prototypes ou des maquettes. Les modèles fournissent des renseignements tridimensionnels et fonctionnels sur la solution de conception.

Évaluation de la conception

« La conception technique est influencée par des caractéristiques personnelles, telles que la créativité, l'ingéniosité et la capacité à visualiser et penser de manière abstraite. » (*Standards for Technological Literacy*, 2007)

Le processus d'évaluation et de révision est continu tout au long du processus de conception technique. Il est important d'encourager les élèves à s'engager dans des évaluations critiques de leur conception tout au long du processus. Les fiches des différentes étapes, les cahiers d'apprentissage, les dessins techniques, les discussions de groupe et les présentations sont des moyens efficaces de documenter ces idées. Les élèves doivent être capables de parler de l'efficacité de leur solution de conception.

Lors de la création de documents de pensée design, inclure une autoévaluation et une évaluation de groupe pour que les élèves réfléchissent à leur solution de conception. Cela permet aux élèves d'avoir une réflexion critique sur leur travail ou sur le travail de l'équipe de conception. Il faut prendre ces critères lors d'une autoévaluation ou évaluation de groupe :

- Fournir une rubrique avec des descripteurs clairement définis pour les élèves; s'assurer qu'elle est fournie avant la conception du projet.
- Fournir un moyen aux élèves d'écrire leur solution et leur contribution au travail. Cela peut prendre la forme d'un journal d'apprentissage.
- Lorsque les élèves commentent la contribution des membres du groupe, les mettre au défi de commenter d'une manière positive ce que chaque membre a apporté au groupe.

Dessin technique

Le dessin technique est considéré comme la langue internationale de l'industrie. Le dessin technique est un langage graphique qui livre des renseignements importants dans tous les métiers. Pour interpréter ou créer des dessins techniques ou des documents spécialisés, il est important de maîtriser le langage spécialisé du métier et certaines habiletés mathématiques.

Trois types de dessin technique appropriés pour le programme de métiers au secondaire sont répertoriés ci-dessous :

- Projection orthographique (2D) – Dessins multivues (vue de face, vue de dessus et vue de côté)
- Dessin en perspective (3D) – Dessins à un et à deux points de vue
- Dessin isométrique (3D) – Dimensions précises (à l'échelle)

Introduction aux dessins techniques

Tenir compte des points suivants lorsqu'on prépare des leçons pour introduire les élèves aux dessins techniques :

- Identifier les différents outils de dessin technique nécessaires ainsi que le vocabulaire (échelles, équerres, triangles, etc.)
- Démontrer la manipulation et l'application appropriées des outils de dessin technique nécessaires ainsi que certaines habiletés mathématiques pour les maîtriser.
- Démontrer la méthode appropriée de configuration d'une feuille de dessin.
- Fournir des exemples de dessins pour que les élèves s'exercent.
- Inclure des critères de base des dessins techniques lors de la réalisation de défis de pensée design.
- Donner l'opportunité aux élèves plus avancés d'effectuer des dessins sur des logiciels professionnels.

ANNEXE A – Fiche de pensée design

Fiche de demande de projet autonome

En remplissant ce document ou sous forme de vidéo, réponds à ces questions en donnant le plus de détails possible. Une recherche est nécessaire pour trouver les meilleures techniques disponibles pour réaliser votre projet.

Cette fiche doit être approuvée par l'enseignant avant de commencer.

Idées de projets : Vidéos d'entretien, réparation d'un véhicule, réparation ou construction à l'aide de soudure, etc.

1. Problématique

Quel problème tentes-tu de régler? 	À ton avis quelle est la meilleure solution pour régler ce problème? 

2. Je réfléchis et j'agis

Critères nécessaires	Mon projet doit...
<p>Utilisateur</p> <p>Qui utilisera le produit fini?</p> <p>Quelles sont ses attentes?</p>	
<p>Fonction</p> <p>Quel est le but du produit?</p> <p>À quoi va-t-il ressembler?</p> <p>Que fera-t-il?</p> <p>Quels matériaux seront utilisés?</p>	
<p>Temps</p>	
<p>Coût (\$)</p>	
<p>Ressources</p> <p>Quelles ressources vas-tu utiliser pour réaliser ton projet (p. ex. manuel scolaire, manuel d'entretien, notes de cours, site Internet)</p>	
<p>Autres facteurs</p> <p>As-tu besoin d'outils spéciaux pour réaliser ton projet?</p> <p>As-tu besoin d'aide externe pour réaliser ton projet?</p>	

3. Tes progrès tout au long du projet

Tout au long de ton projet, tu peux **faire des croquis et schémas, prendre des photos ou tourner des vidéos** pour montrer les difficultés que tu as pu rencontrer ainsi que tes succès.

4. Fiche de réflexion

Facteurs internes	
<p style="text-align: center;">Tes forces</p> <ol style="list-style-type: none">1. Donne des exemples de ton travail durant ce projet dont tu es fier.2. Quels apprentissages as-tu trouvés les plus intéressants, marquants ou encourageants? Quel impact avaient-ils sur ton projet?	<p style="text-align: center;">Tes faiblesses</p> <ol style="list-style-type: none">1. Quelles aptitudes ou techniques pourrais-tu améliorer?2. Explique ce que tu as trouvé difficile avec ce projet et explique pourquoi.
Facteurs externes	
<p style="text-align: center;">Opportunités</p> <ol style="list-style-type: none">1. Qu'est-ce que tu penses vouloir faire comme projet, maintenant que tu as développé ces nouvelles aptitudes?	<p style="text-align: center;">Menaces (temps, ressources, etc.)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Donne des exemples de difficultés que tu as rencontrées qui ont ralenti ton progrès.2. Explique comment tu as résolu ces problèmes.
<p>Atteinte de ton but</p> <p>En regardant les critères de réussite que tu as identifiés dans ton projet, penses-tu avoir atteint ton but? Explique pourquoi.</p>	

ANNEXE B – Évaluations

Grille d'évaluation – Mécanique

Valeur pour chaque compétence – RAG 1 : 33,3 % RAG 2 : 33,3 % RAG 3.1 et 3.2 : 33,3 %

Niveau 5 Remarquable – Toujours	Niveau 4 Robuste ou usuellement	Niveau 3 Accompli ou fréquemment	Niveau 2 Limité ou parfois	Niveau 1 Très limité ou rarement
RAG 1 : Compétences en matière de sécurité et d'éthique				
<p>i. Démonstre une excellente compréhension et application de tous les aspects de la sécurité (avant, pendant et après).</p> <p>ii. Démonstre une éthique de travail impeccable dans l'atelier, incluant d'excellentes compétences de gestion personnelle, d'organisation et de travail d'équipe et une excellente attitude.</p>	<p>i. Démonstre une bonne compréhension et application de tous les aspects de la sécurité (avant, pendant et après).</p> <p>ii. Démonstre une bonne éthique de travail dans l'atelier, incluant de bonnes compétences de gestion personnelle, d'organisation et de travail d'équipe et une excellente attitude.</p>	<p>i. Démonstre une assez bonne compréhension et application de tous les aspects de la sécurité (avant, pendant et après).</p> <p>ii. Démonstre une assez bonne éthique de travail dans l'atelier et d'assez bonnes compétences de gestion personnelle, d'organisation et de travail d'équipe et une excellente attitude.</p>	<p>i. Démonstre une assez faible compréhension et application de tous les aspects de la sécurité (avant, pendant et après).</p> <p>ii. Démonstre une éthique de travail et des compétences de gestion personnelle, d'organisation et de travail d'équipe et une attitude qui doivent être améliorées.</p>	<p>i. Démonstre une faible compréhension et application de tous les aspects de la sécurité (avant, pendant et après).</p> <p>ii. Démonstre une éthique de travail et des compétences de gestion personnelle, d'organisation et de travail d'équipe et une attitude qui ne sont pas satisfaisantes.</p>
RAG 2 : Application de la solution à travers les compétences techniques				
<p>i. Démonstre d'excellentes connaissances théoriques sur différents systèmes mécaniques.</p> <p>ii. Démonstre d'excellentes compétences techniques appliquées avec aisance et efficacité pour <u>inspecter ou diagnostiquer</u> différents systèmes mécaniques.</p> <p>iii. Démonstre d'excellentes compétences techniques pour <u>entretenir ou réparer</u> différents systèmes mécaniques.</p>	<p>i. Démonstre de bonnes connaissances théoriques sur différents systèmes mécaniques.</p> <p>ii. Démonstre de bonnes compétences techniques appliquées avec assez d'aisance et efficacité pour <u>inspecter ou diagnostiquer</u> différents systèmes mécaniques.</p> <p>iii. Démonstre de bonnes compétences techniques appliquées avec assez d'aisance et d'efficacité pour <u>entretenir ou réparer</u> différents systèmes mécaniques.</p>	<p>i. Démonstre d'assez bonnes connaissances théoriques sur différents systèmes mécaniques.</p> <p>ii. Démonstre d'assez bonnes compétences techniques appliquées avec quelques difficultés pour <u>inspecter ou diagnostiquer</u> différents systèmes mécaniques.</p> <p>iii. Démonstre d'assez bonnes compétences techniques appliquées avec quelques difficultés pour <u>entretenir ou réparer</u> différents systèmes mécaniques.</p>	<p>i. Démonstre peu de connaissances théoriques sur différents systèmes mécaniques.</p> <p>ii. Démonstre peu de compétences techniques appliquées avec de la difficulté pour <u>inspecter ou diagnostiquer</u> différents systèmes mécaniques.</p> <p>iii. Démonstre peu de compétences techniques appliquées avec de la difficulté pour <u>entretenir ou réparer</u> différents systèmes mécaniques.</p>	<p>i. Ne démontre presque aucune connaissance théorique sur différents systèmes mécaniques.</p> <p>ii. Ne démontre presque aucune compétence technique appliquée avec beaucoup de difficultés pour <u>inspecter ou diagnostiquer</u> différents systèmes mécaniques.</p> <p>iii. Ne démontre presque aucune compétence technique appliquée avec beaucoup de difficultés pour <u>entretenir ou réparer</u> différents systèmes mécaniques.</p>

RAG 3.1 : Planifier la solution de pensée design

<p>i. Identifie clairement une problématique qui entoure la mécanique.</p> <p>ii. Définit toutes les contraintes du problème à résoudre : recherches spécifiques sur les pièces, les techniques, le matériel, etc. Fait une recherche approfondie des besoins (manuel du propriétaire, site Internet, plan, graphiques, etc.).</p> <p>iii. Planifie une solution en entier en tenant compte de toutes les contraintes définies et en utilisant d'excellentes méthodes de recherche pour recueillir et consigner des renseignements appropriés, variés et pertinents sur le projet à compléter.</p>	<p>i. Identifie certains aspects d'une problématique qui entoure la mécanique.</p> <p>ii. Définit plusieurs contraintes du problème à résoudre : recherches assez spécifiques sur les pièces, les techniques, le matériel, etc. Fait une recherche assez approfondie des besoins (manuel du propriétaire, site Internet, plan, graphiques, etc.).</p> <p>iii. Planifie une solution presqu'en entier en tenant compte de plusieurs des contraintes définies et en utilisant certaines méthodes de recherche pour recueillir et consigner des renseignements appropriés et parfois variés sur le projet à compléter.</p>	<p>i. Identifie un ou deux aspects d'une problématique qui entoure la mécanique.</p> <p>ii. Définit quelques contraintes du problème à résoudre : recherches élémentaires sur les pièces, les techniques, le matériel, etc. Fait une recherche simple des besoins (manuel du propriétaire, site Internet, plan, graphiques, etc.).</p> <p>iii. Planifie quelques aspects d'une solution en tenant compte de quelques-unes des contraintes définies et en utilisant une ou deux méthodes de recherche pour recueillir et consigner des renseignements sur le projet à compléter.</p>	<p>i. Identifie un aspect d'une problématique qui entoure la mécanique.</p> <p>ii. Définit peu de contraintes du problème à résoudre : recherches vagues sur les pièces, les techniques, le matériel, etc. Fait une recherche très simple des besoins (manuel du propriétaire, site Internet, plan, graphiques, etc.).</p> <p>iii. Planifie une solution limitée en tenant compte de peu de contraintes définies et en utilisant peu de méthodes de recherche pour recueillir et consigner des renseignements sur le projet à compléter.</p>	<p>i. N'identifie pas de problématique qui entoure la mécanique.</p> <p>ii. Définit seulement une contrainte du problème à résoudre : peu de recherches élémentaires sur les pièces, les techniques, le matériel, etc. Ne fait pas de recherches des besoins (manuel du propriétaire, site Internet, plan, graphiques, etc.).</p> <p>iii. Planifie une solution limitée en ne tenant pas du tout compte des contraintes définies et en n'utilisant aucune méthode de recherche pour recueillir et consigner des renseignements sur le projet à compléter.</p>
--	---	--	---	--

RAG 3.2 : Évaluation de l'efficacité de la solution de pensée design

<p>i. Évalue en détail et de façon critique dans quelle mesure la solution est une réussite en justifiant clairement les résultats par rapport aux contraintes identifiées.</p> <p>ii. Évalue clairement comment améliorer la solution en donnant des exemples précis qui sont alignés avec les contraintes identifiées.</p> <p>iii. Justifie en détail, à l'aide de plusieurs exemples, la façon dont la planification bénéficie au public cible.</p>	<p>i. Évalue de façon assez critique dans quelle mesure la solution est une réussite en justifiant les résultats par rapport aux contraintes identifiées.</p> <p>ii. Évalue comment améliorer la solution en donnant des exemples généraux qui sont alignés avec les contraintes identifiées.</p> <p>iii. Justifie de manière assez détaillée, à l'aide de plusieurs exemples, la façon dont la planification bénéficie au public cible.</p>	<p>i. Explique dans quelle mesure la solution est une réussite en donnant des exemples généraux.</p> <p>ii. Explique comment améliorer la solution en donnant des exemples généraux qui sont alignés avec quelques contraintes identifiées.</p> <p>iii. Propose un exemple assez détaillé de comment la planification bénéficie au public cible.</p>	<p>i. Explique dans quelle mesure la solution est une réussite, mais ne donne aucun exemple.</p> <p>ii. Explique comment améliorer la solution en donnant un exemple général qui est aligné avec une contrainte identifiée.</p> <p>iii. Propose un exemple peu détaillé de comment la planification bénéficie au public cible.</p>	<p>i. N'explique pas comment la solution est une réussite et ne donne aucun exemple.</p> <p>ii. N'explique pas comment améliorer la solution et ne donne pas d'exemples qui sont alignés avec les contraintes identifiées.</p> <p>iii. N'explique pas comment la planification bénéficie au public cible.</p>
--	--	---	--	---

Autoévaluation et évaluation par les pairs

Résultat final :

Projet	
Objectifs personnels pour cette leçon ou semaine	

Critères observables pour l'évaluation formative en atelier

Choisis les critères appropriés (il n'est pas nécessaire de tous les évaluer dans une activité).	<u>Niveau 5</u> Admirable	<u>Niveau 4</u> Robuste	<u>Niveau 3</u> Accompli	<u>Niveau 2</u> Limité	<u>Niveau 1</u> Très limité
RAG 1 : Compétences en matière de sécurité					
i. J'applique les aspects de la sécurité (avant, pendant et après).					
ii. J'applique une bonne éthique de travail (attitude, gestion du temps, organisation, travail d'équipe).					
RAG 2 : Application de la solution à travers les connaissances et compétences techniques					
i. Je démontre des compétences théoriques.					
ii. Je démontre des compétences techniques pour inspecter ou diagnostiquer.					
ii. Je démontre des compétences techniques pour entretenir ou réparer.					
RAG 3.1 : Planifier la solution					
i. J'identifie un problème ou une solution entourant un projet de mécanique.					
ii. Je définis les contraintes pour résoudre le problème avec de la recherche, des discussions, des sondages, etc.					
iii. Je planifie l'élaboration d'une solution en tenant compte des contraintes .					

RAG 3.2 : Évaluation de l'efficacité de la solution de pensée design

i. J'évalue de manière critique dans quelle mesure la solution est une réussite en justifiant clairement mon évaluation.					
ii. J'explique comment la solution pourrait être améliorée .					
iii. J'explique les effets du produit sur le public cible.					

Nomme un élément réussi (avec justification) :

Nomme deux éléments à améliorer (avec justification) :

Tâches quotidiennes de nettoyage par station

L'élève autoévalue les catégories dont il était en charge.

NOTE : Il est important que les rôles changent régulièrement.

Nom	Rôles et responsabilités	<u>Niveau 5</u> Admirable	<u>Niveau 4</u> Robuste	<u>Niveau 3</u> Accompli	<u>Niveau 2</u> Limité	<u>Niveau 1</u> Très limité
Contremaître : Il ou elle organise et répartit le travail (le sien inclus) et assure la qualité du projet, et est la personne-ressource pour le groupe.						
	i. Fait un rappel du ménage 5 minutes avant la fin.					
	ii. Assure la complétion des tâches de manière appropriée.					
	iii. Aide dans les sections qui ont besoin de plus d'attention.					
Commis aux outils : Il ou elle seconde le chef.						
	i. Range l'équipement ou les outils aux bons endroits.					
	ii. Inspecte le fonctionnement de l'équipement et avise le contremaître des bris.					
	iii. Assure la propreté et l'organisation de la salle à outils.					
Commis au matériel : Il ou elle s'occupe du matériel nécessaire pour les projets.						
	i. Range le matériel consommable au bon moment (vis, boulon, métal, etc.).					
	ii. Jette le matériel qui n'est plus utilisable.					

	iii. Nettoie et garde organisée la section du matériel consommable.					
(Au besoin) Balayeur : Il ou elle a le rôle le plus important pour la sécurité.						
	i. Dépoussière les machines, tables et chaises.					
	ii. Ramasse tout le matériel au sol.					
	iii. Passe le balai à la fin de l'activité.					

Justifie ta note et explique comment t'améliorer la prochaine fois.
