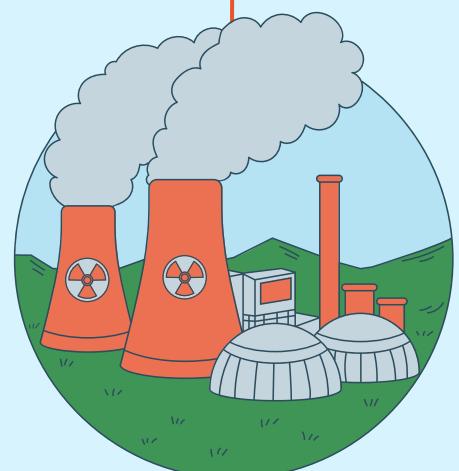
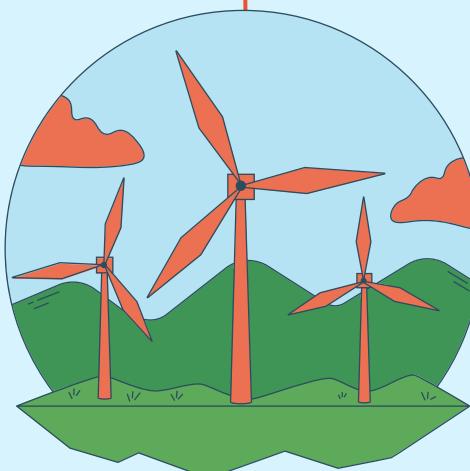
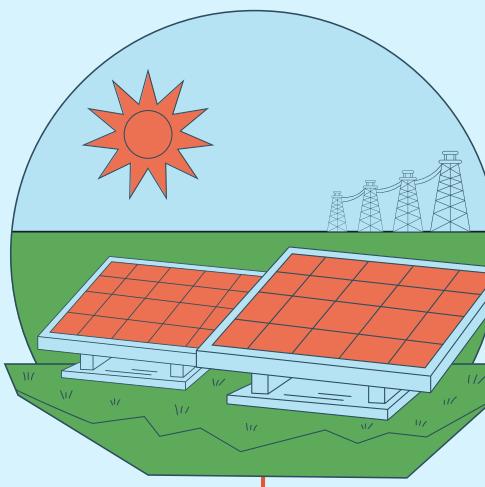
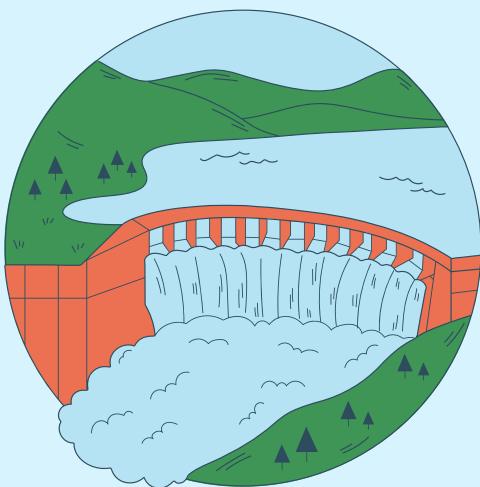


JEUX DE GÉNIE 2026  
Du rêve à la réalité



# CAHIER DU DÉFI MACHINE

DU 3 AU 7 JANVIER 2026 | POLYTECHNIQUE MONTRÉAL  
35ÈME ÉDITION DES JEUX DE GÉNIE



# Table des matières

<b>03</b>	<u>Le Défi Machine</u>
<b>04</b>	<u>Un rêve vert</u>
<b>05</b>	<u>Éléments du défi</u>
<b>06</b>	<u>Dépollution des terres québécoises</u>
<b>08</b>	<u>Centrale hydroélectrique</u>
<b>11</b>	<u>Centrale éolienne</u>
<b>15</b>	<u>Centrale solaire</u>
<b>18</b>	<u>Centrale nucléaire</u>
<b>21</b>	<u>Pointage</u>
<b>24</b>	<u>Déroulement de l'essai</u>
<b>26</b>	<u>Livrables et barème d'évaluation</u>
<b>27</b>	<u>Rapport d'avancement</u>
<b>30</b>	<u>Vidéo de présentation</u>
<b>31</b>	<u>Présentation devant juges</u>
<b>32</b>	<u>Périodes machines</u>
<b>34</b>	<u>Questions et Comité Organisateur</u>

## LE DÉFI MACHINE

Véritable pilier des Jeux, la compétition Machine met à l'épreuve la rigueur technique, la créativité et la capacité de résolution de problèmes des futurs ingénieurs et ingénieres.

Pendant plusieurs mois, les équipes travailleront d'arrache-pied pour concevoir, fabriquer et tester une machine robotisée capable de relever une série de défis techniques sur un parcours prédéfini. Chaque mécanisme, chaque composant et chaque ligne de code devra être pensé avec précision afin de répondre aux critères d'évaluation stricts imposés par le jury.

Au-delà de la performance mécanique, les équipes devront faire preuve d'une coordination sans faille, de résilience et d'une grande capacité d'adaptation. Ce défi multidisciplinaire est une occasion unique de mettre en pratique leurs compétences techniques tout en développant un esprit d'équipe à toute épreuve.

Les projets seront ensuite présentés lors des Jeux de génie en janvier 2026, devant un jury d'experts qui seront sans aucun doute impressionnés par l'ingéniosité des participants et participantes.

Préparez-vous à repousser les limites de l'innovation!

L'équipe Machine

**MERCI AU PARTENAIRE OFFICIEL DE LA COMPÉTITION MACHINE !**



# 1. UN RÊVE VERT

Le Québec, riche de ses ressources naturelles et fier de son modèle énergétique basé sur l'hydroélectricité, est à un tournant historique. Face aux défis climatiques mondiaux et à la demande croissante en énergie, une nouvelle réforme gouvernementale a été initiée. Cette réforme ambitieuse vise à diversifier radicalement le bouquet énergétique de la province, en intégrant massivement de nouvelles sources d'énergie verte telles que l'éolien et le solaire, tout en optimisant les infrastructures existantes et en s'engageant dans une politique de dépollution accrue du territoire. L'objectif n'est plus seulement de subvenir aux besoins des Québécois, mais d'étendre cette capacité pour soutenir l'ensemble du Canada, positionnant ainsi le Québec comme un leader incontournable de l'énergie durable.

Cependant, la mise en œuvre de cette vision grandiose ne se fait pas sans défis techniques colossaux. L'établissement de nouvelles centrales, la modernisation des infrastructures vieillissantes et l'élimination des vestiges d'anciennes pratiques polluantes nécessitent une mobilisation d'efforts d'ingénierie sans précédent. Les technologies conventionnelles se heurtent à des contraintes de temps, de coût, et parfois d'accès à des zones difficiles. C'est dans ce contexte que le gouvernement a donc mandaté votre équipe.

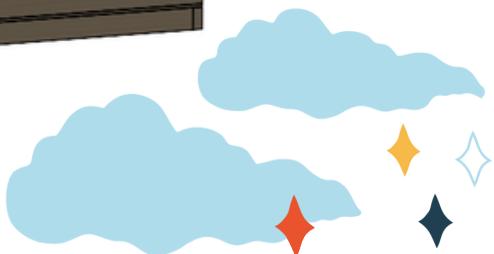
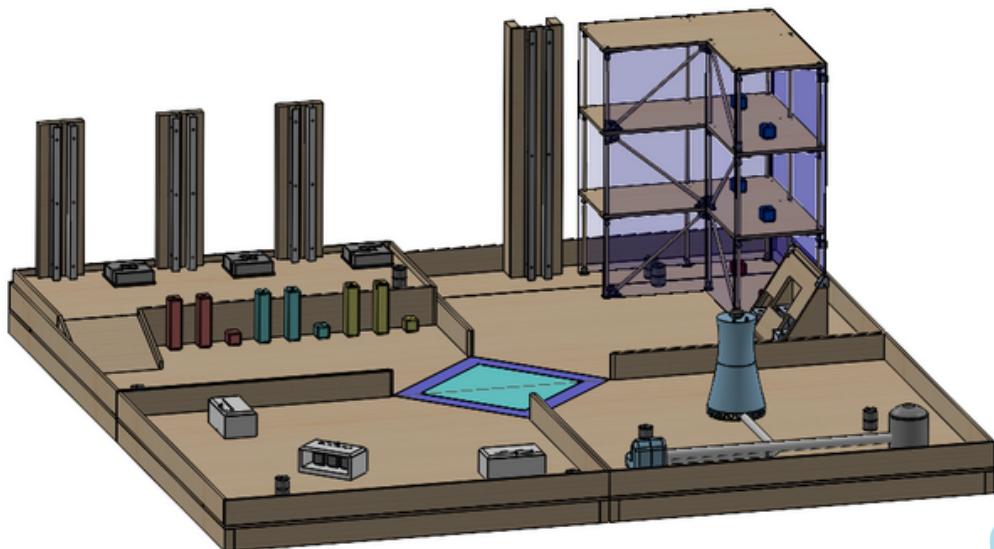
Votre équipe est donc mandatée de développer une solution robotique capable de relever ces défis. Votre mission est de concevoir, construire et programmer une solution robotique qui démontre sa capacité à :

- ◆ Dépolluer des zones contaminées par des hydrocarbures.
- ◆ Réparer des infrastructures hydroélectriques endommagées.
- ◆ Construire de nouvelles unités de production éolienne.
- ◆ Optimiser la performance des centrales solaires existantes.
- ◆ Réparer les centrales nucléaires existantes.

Le succès de votre robot dans ces tâches complexes sera une démonstration tangible de l'ingéniosité dont notre future génération d'ingénieurs est capable et contribuera à concrétiser la vision d'un Québec et d'un Canada propulsés par des énergies vertes.

## 2. ÉLÉMENTS DU DÉFI

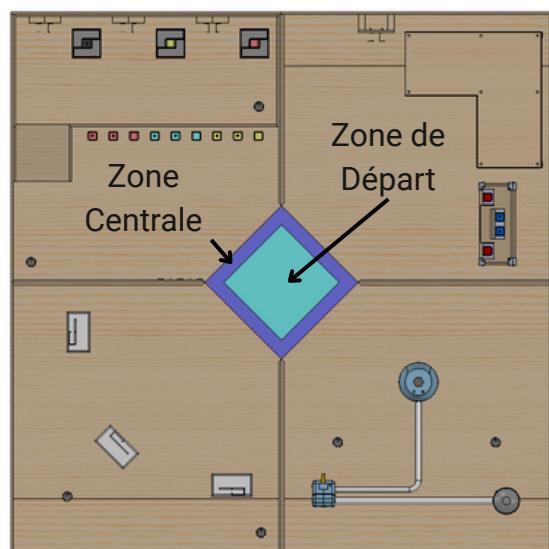
Le parcours ci-dessous représente les différentes zones dans lesquelles votre solution robotique opérera afin de démontrer ses capacités.



### ZONE CENTRALE

La Zone Centrale est le quartier général de votre équipe. Située entre toutes les centrales, elle servira à déployer votre solution robotique, stocker les barils de pétrole qui seront ramassés et se déplacer entre les centrales.

Dans la Zone Centrale se situe la Zone de Départ dans laquelle votre solution robotique débutera son parcours. Il s'agit d'une zone de 1.5' par 1.5'. Il y a une limite de hauteur de 2'. Avant de commencer l'essai, votre solution robotique devra être complètement contenue dans cette zone.



Vue du haut du parcours

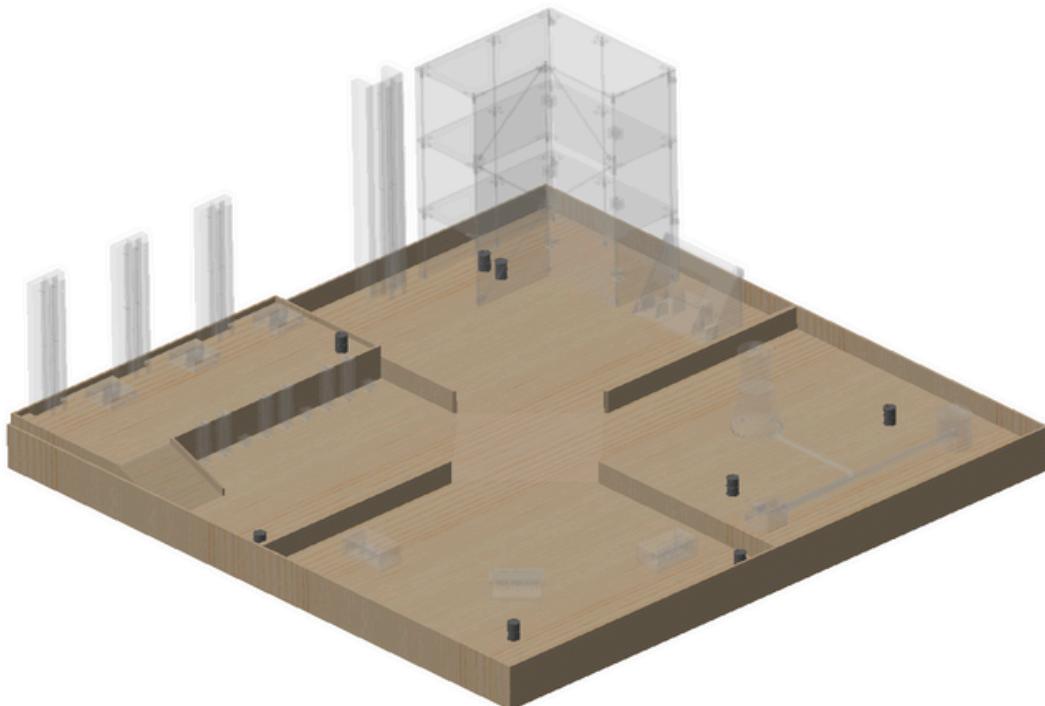
# 3. DÉPOLLUTION DES TERRES QUÉBÉCOISES

## 3.1 CONTEXTE

De nombreuses zones, parfois éloignées ou difficiles d'accès, portent encore les stigmates d'une exploitation passée des ressources fossiles. Dans le cadre de la nouvelle réforme gouvernementale, une initiative de dépollution massive est lancée. Vous êtes mandatés de récupérer ces "barils de pétrole" éparpillés, symbolisant l'effort de nettoyage et de transition vers un avenir plus propre.

## 3.2 OBJECTIF

La solution robotique doit récupérer les barils de pétrole de leurs emplacements respectifs et les transporter jusqu'à la Zone Centrale. Plusieurs barils peuvent être transportés en même temps par la solution robotique. Un baril est considéré comme valide si l'entièreté du baril est située dans la Zone Centrale. Si une partie du baril est hors de la zone centrale, il sera considéré comme invalide.



# 3. DÉPOLLUTION DES TERRES QUÉBÉCOISES

## 3.3 CARACTÉRISTIQUES

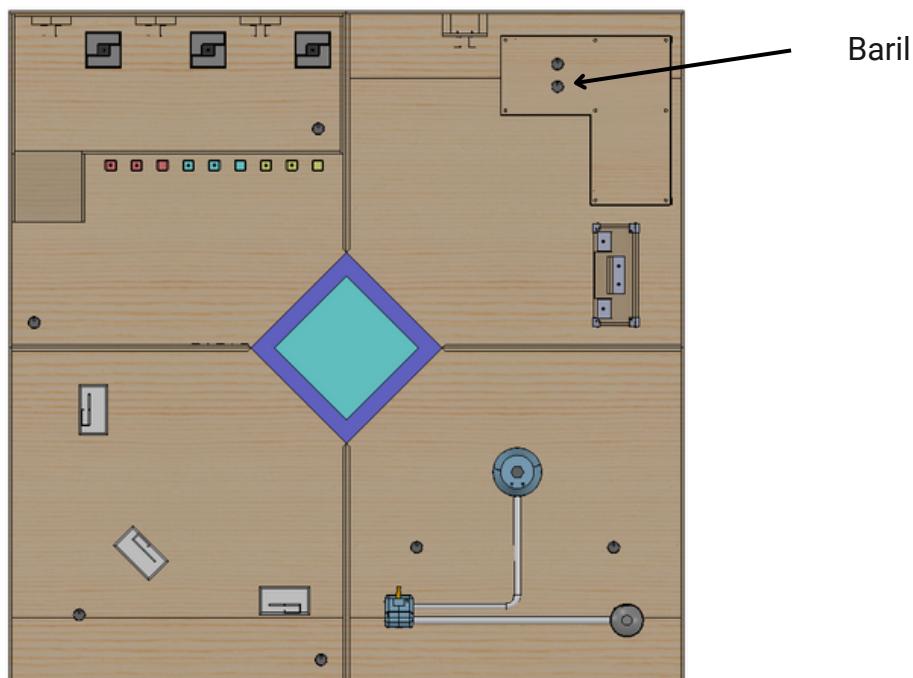
Les barils de pétrole sont des répliques miniatures fidèles, de forme cylindrique. Ils sont fabriqués en plastique léger et robuste. Il y a exactement deux barils de pétrole par zone de centrale (hydroélectrique, éolienne, solaire et nucléaire). Cela signifie un total de 8 barils à collecter sur le parcours. Les barils sont placés à des emplacements précis et prédéfinis dans chaque zone de centrale.

### 3.3.1 POINTAGE DES BARILS

Le nombre de points rapportés par les barils ramassés croît de manière exponentielle selon la fonction suivante:

$$N = \text{floor} (3 \times 1.645^x)$$

où  $N$  est le nombre de points qui sera accumulé pour la dépollution des terres et  $x$  est le nombre de barils qui a été ramassé à la fin du défi. Par conséquent, ramasser le dernier baril apportera beaucoup plus de point que ramasser le premier baril pour cette section. Plus de détails est donné dans la section [Pointage](#).



Position des barils

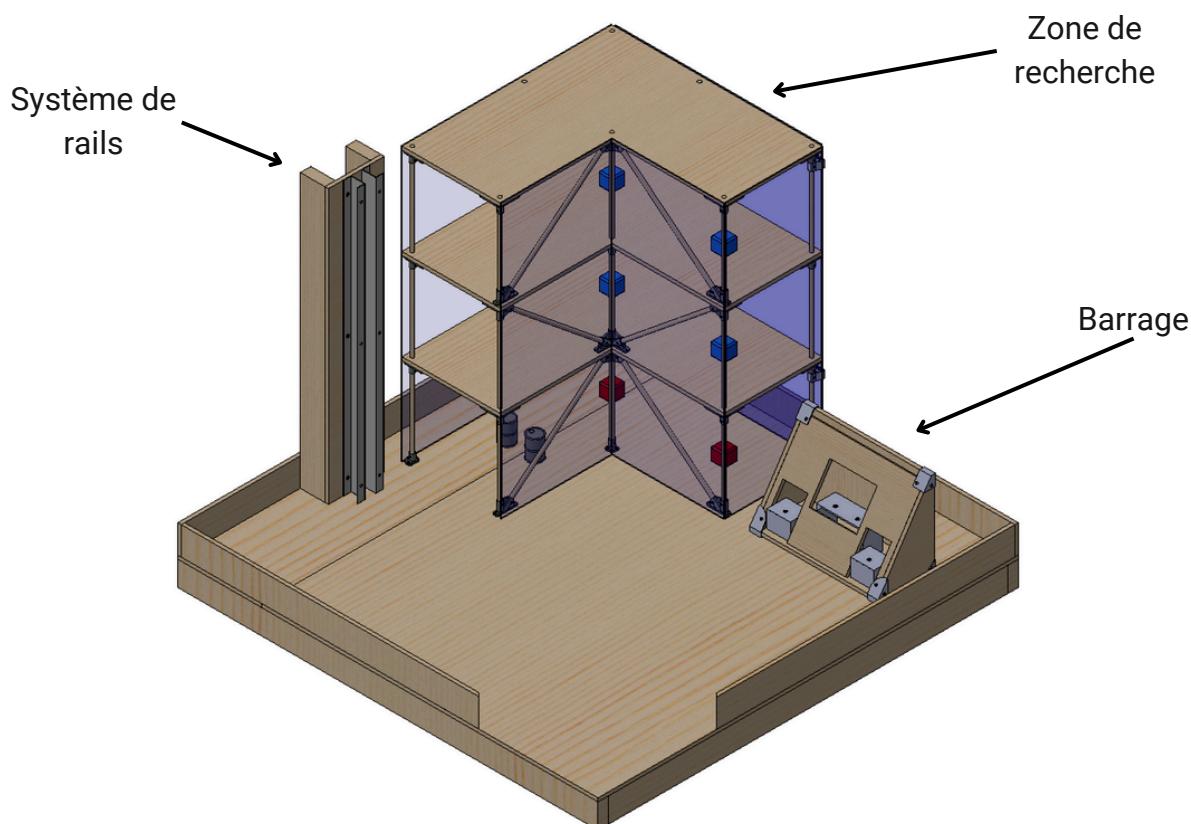
# 4. CENTRALE HYDROÉLECTRIQUE

## 4.1 CONTEXTE

L'hydroélectricité est la pierre angulaire du système énergétique québécois. Cependant, même les infrastructures les plus robustes peuvent être victimes des forces de la nature. Suite à une tempête simulée, les turbines principales et une partie du barrage ont été endommagés par un éboulement de roches près de la centrale. Votre robot doit aller chercher les nouvelles turbines (blocs rouges) et les nouveau morceaux de mur (blocs bleus) afin de les installer sur le barrage pour compléter les réparations. Ces blocs auront un côté aimanté pour faciliter leur installation.

## 4.2 OBJECTIF

La solution robotique doit aller chercher les blocs dans les zones de recherche étagées et les positionner sur le barrage. Les blocs sont initialement posés dans les zones étagées et doivent être transportés jusqu'au barrage. Il y a 2 blocs par étage incluant le niveau du sol. Deux barils se trouvent au niveau du sol en plus des blocs.



# 4. CENTRALE HYDROÉLECTRIQUE

## 4.3 CARACTÉRISTIQUES

Les zones de recherches étagées sont composées de 3 étages permettant le passage d'une solution robotique de 305 mm (12") de haut et de 305 mm (12") de large. Les zones de recherche sont accessibles via un système de rails. Le barrage à réparer est situé au niveau du sol.

### 4.3.1 SYSTÈME DE RAILS

Un système de rail vertical a été intégré à la centrale par mesure de sécurité par le gouvernement afin de se manier aux règlements de la CNESST. Manipuler de tels systèmes requiert de grandes mesures de sécurité. Ce système se compose de poutres métalliques en C parallèles, solidement fixées au support, qui est ancré au sol. Dans un effort d'améliorer les conditions de sécurité lors des travaux, les normes de la CNESST obligent la solution robotique à s'attacher sur les rails et utiliser ces derniers comme système de propulsion afin d'assurer sa mobilité. Ainsi, votre solution n'a pas le droit de toucher au sol après qu'elle ait commencé à monter avec les rails. Cela implique que votre solution ne doit être capable de monter en hauteur qu'en utilisant les rails et leurs supports.



Système de rail vertical

### 4.3.2 ZONES DE RECHERCHE

Chaque étage est en forme de L de 762 mm (30") par 762 mm (30"). Tous les côtés des zones de recherche sont fermés avec des panneaux transparents afin d'éviter qu'une solution robotique ne tombe lors du défi. La hauteur totale des étages est de 1029 mm (40.5").

### 4.3.3 BARRAGE

Le barrage est situé à côté des zones de recherche. Le barrage est composé de trois trous à remplir avec les blocs. Le trou du centre permet l'accumulation des 4 blocs bleus, et chaque trou de côté permet le placement des blocs rouges. Chaque trou aura des aimants similaires aux blocs afin de les placer aux bonnes places.

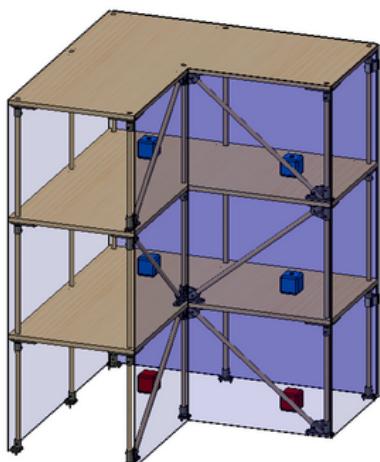
# 4. CENTRALE HYDROÉLECTRIQUE

## 4.4 COMPLÉTION DU DÉFI

Le défi commencera comme le schéma ci-dessous et doit se finir comme le schéma ci-dessous. Le nombre de point associé à la centrale hydroélectrique dépend des blocs qui ont été placés sur le barrage. Pour qu'un bloc soit considéré comme placé, il doit correspondre à au moins un des blocs indiqué dans le schéma de la position finale.

### POSITION INITIALE

Initialement, les blocs du barrage sont situés dans la zone de recherche et le barrage est vide.

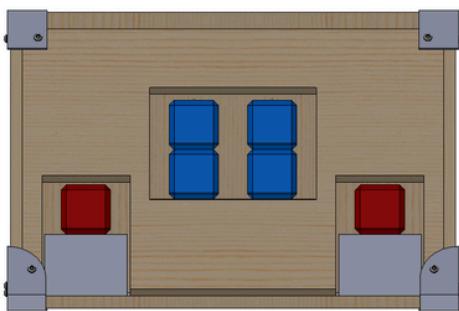


Position des blocs initialement

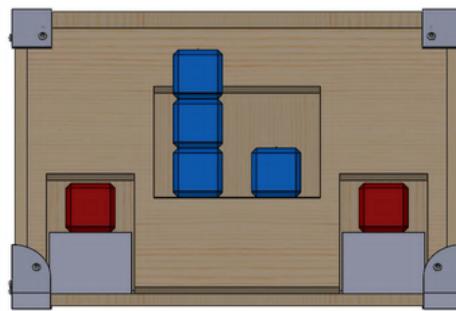


État du barrage initialement

### POSITION FINALE



Configuration valide du barrage rapportant tous les points



Configuration invalide du barrage (seul les blocs rouges et les 3 blocs bleus bien placés seront comptabilisés pour les points)

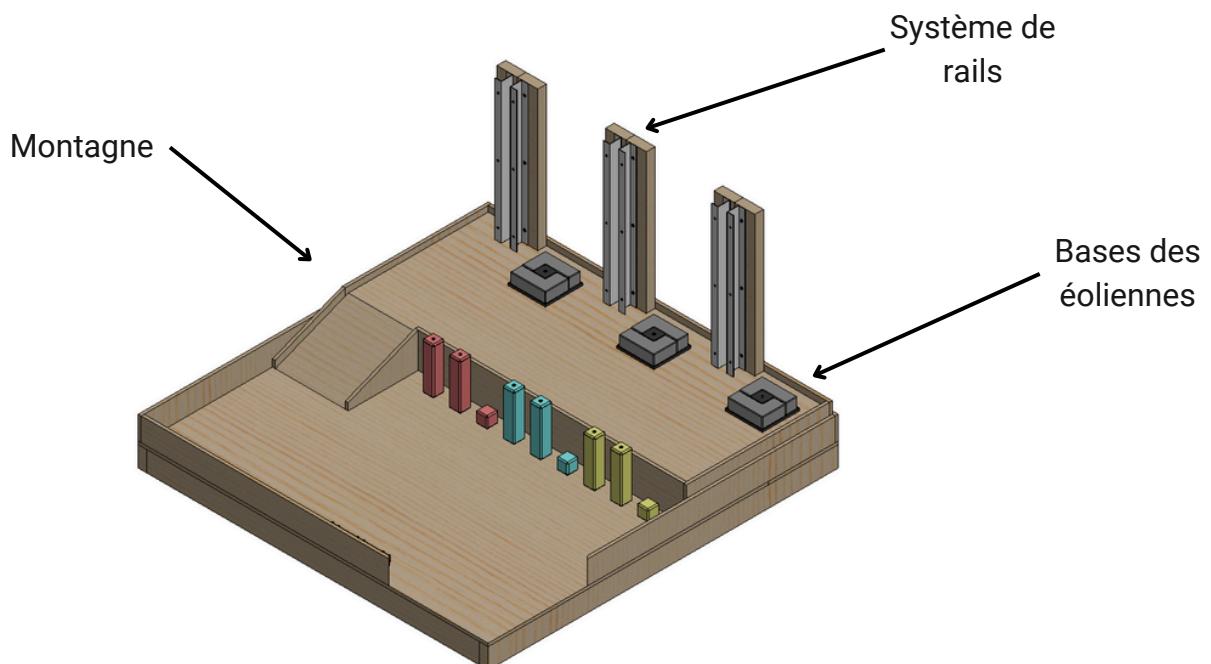
# 5. CENTRALE ÉOLIENNE

## 5.1 CONTEXTE

Pour compléter le mix énergétique du Québec, l'énergie éolienne est considérée dans le projet. En effet, depuis les changements de température drastiques des dernières années, certaines zones au Québec sont devenues victimes de vents énormes. Ainsi, le gouvernement considère installer des éoliennes dans ces régions. Votre équipe est chargée de l'assemblage de nouvelles éoliennes en Gaspésie, démontrant la capacité de construction et d'ingénierie de solution robotique à maximiser la production d'énergie verte. Vous devez finaliser la construction d'éoliennes sur les bases déjà présentes en haut de la falaise avec les morceaux qui ont été livrés en bas.

## 5.2 OBJECTIF

L'objectif est de construire un total de trois éoliennes sur les bases en haut de la montagne. Pour qu'une éolienne soit considérée complète, elle devra être construite de deux blocs tours empilés verticalement avec un bloc nacelle en haut de ceux-ci. Si l'éolienne est construite au complet de blocs de la même couleur, elle rapportera plus de points. Si votre solution est capable de lire les indications du manufacturier (NFC) et ainsi placer la bonne couleur d'éolienne avec la bonne base, elle vous apportera encore plus de points.

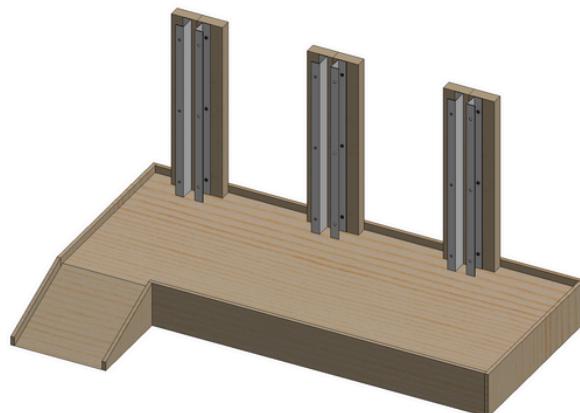


# 5. CENTRALE ÉOLIENNE

## 5.3 CARACTÉRISTIQUES

### 5.3.1 SYSTÈME DE RAILS

Le même système de rail que celui de la section hydroélectrique est présent pour vous aider à bâtir les éoliennes. Les mêmes contraintes sont appliquées par rapport aux règlements de la CNEST.



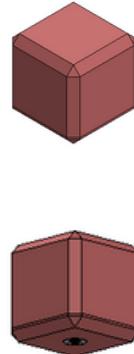
Système de rails présent sur la montagne

### 5.3.2 BLOCS DE CONSTRUCTION D'ÉOLIENNE

Les éoliennes sont construites à partir de 2 types de blocs : les blocs "tour" et les blocs "nacelle", qui se trouvent à la base de la falaise. Votre solution devra déplacer 9 blocs au total (6 tours et 3 nacelles) pour construire les trois premières éoliennes du nouveau champ. Chaque bloc d'éolienne aura un code de couleur (rouge, jaune et bleu). La couleur du bloc permettra aux juges et aux équipes de valider l'assemblage. Les blocs seront disposés de manière aléatoire dans la zone de façon à mélanger les différents types.



Bloc tour avec un pogopin aux extrémités

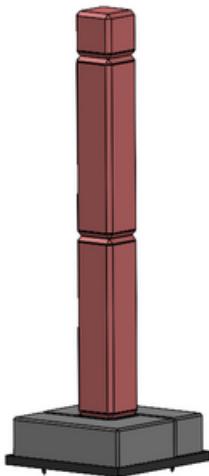


Bloc nacelle avec un pogopin en dessous

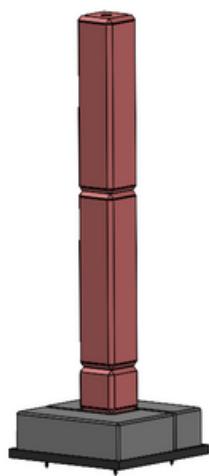
## 5. CENTRALE ÉOLIENNE

### 5.3.3 BLOCS DE CONSTRUCTION D'ÉOLIENNE

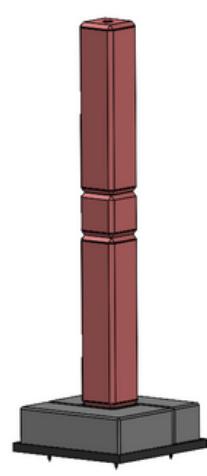
Les blocs tour sont plus longs (2" par 2" par 8") et contiennent des pogo pins aimantés pour l'alimentation. Une éolienne est constituée de deux tours, une par-dessus l'autre, qui doivent être empilées verticalement sur les bases de béton déjà construites.



Bonne configuration de blocs rapportant tous les points



Éolienne invalide: aucun point n'est comptabilisé



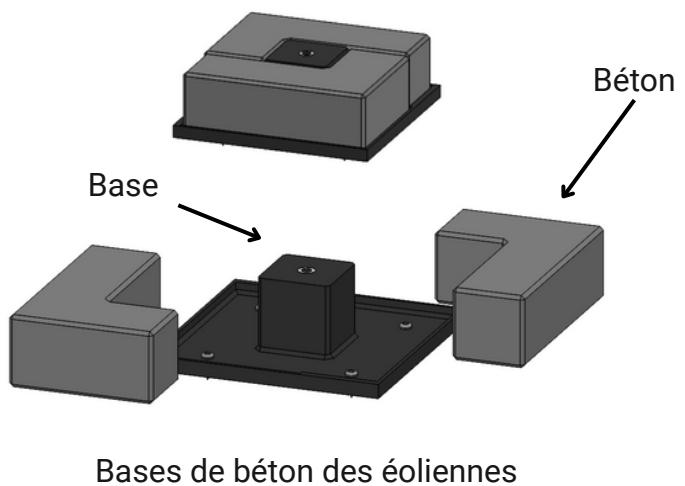
Éolienne partiellement complétée: seul le premier bloc tour est comptabilisé

Les blocs nacelle ont les mêmes dimensions que les roches dans la zone de la centrale hydroélectrique (2" par 2" par 2") et contiennent aussi des Pogo pins aimantés pour les connecter à la tour. La nacelle contient le générateur et doit donc être mise en haut de la tour pour que l'éolienne puisse produire de l'électricité et ainsi être considérée comme complète. La nacelle est munie d'une LED qui s'allumera une fois que l'éolienne est assemblée. Seuls les blocs dans la bonne configuration seront comptabilisés.

# 5. CENTRALE ÉOLIENNE

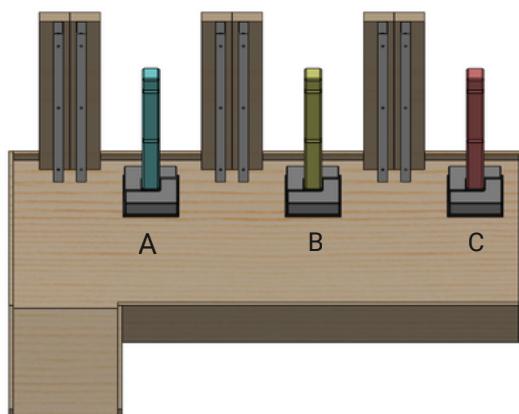
## 5.3.4 PLATEFORMES DE CONSTRUCTION

La zone de la centrale éolienne est équipée de trois bases de béton carrées en haut de la falaise, destinées à servir de bases pour les éoliennes. Ces plateformes sont des carrés de 6" par 6" qui ont une hauteur de 2". Les bases sont identifiées chacune par les lettres A, B et C. Il est impératif de ne pas déplacer le béton (gris) des bases sans quoi les points associés à l'éolienne en question seront divisés par deux.

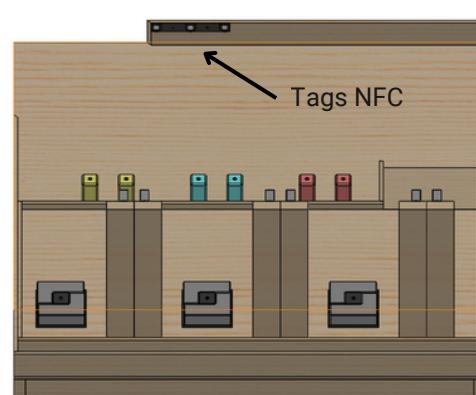


## 5.3.5 TAGS NFC

À la base de la falaise, on retrouve trois tags NFC, sur le mur à gauche de l'entrée. Ce sont les indications du manufacturier pour optimiser la production d'énergie. Les NFC permettent d'identifier l'éolienne de quelle couleur va devoir être assemblée sur quelle plateforme. Par exemple, votre solution devra lire le 1er NFC et si celui-ci indique A - Bleu, cela implique que les 3 blocs bleus associés à une éolienne doivent être assemblés sur la base de béton A. Il y a 3 types de NFC différents : A - Bleu, B - Rouge et C - Jaune. Les lettres et couleurs des bases seront choisies aléatoirement pour chaque université lors de la compétition. De plus, la couleur de chaque NFC sera écrite dans une langue choisie aléatoirement parmi la liste suivante: Français, Anglais, Espagnol, Portugais, Italien, Roumain, Turque, Albanais, Neerlandais, Alamnd, Huron-Wendat, Swhaili, Creole, Indonésien, Hawaïen. Par exemple, dans un NFC, il pourrait y être inscrit : A - Blue.



Configuration des éoliennes



Vue sur les tags NFC

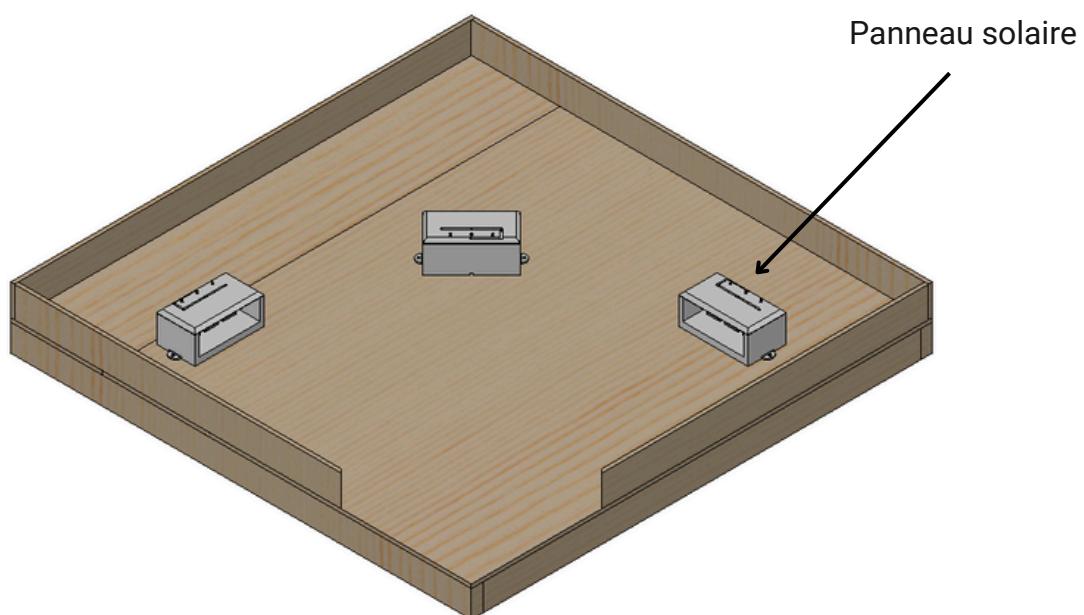
# 6. CENTRALE SOLAIRE

## 6.1 CONTEXTE

Dans la course à l'énergie verte, l'optimisation des infrastructures existantes est tout aussi cruciale que la construction de nouvelles. De vastes champs de panneaux solaires de l'Estrie, bien que installés, ont vu leur efficacité diminuer drastiquement à cause de l'accumulation de poussière et de débris au fil du temps. Votre équipe est chargée de rénover ces panneaux en éliminant les obstacles qui bloquent la lumière du soleil. Cependant, des installations sont également mises en place sur les panneaux solaires. Il faudra donc s'assurer de ne pas déplacer les installations. C'est une mission de précision, où la détection de la lumière devient le critère de succès.

## 6.2 OBJECTIF

Le robot doit retirer la poussière (blocs rouges) de chaque station solaire afin de permettre à la lumière du soleil (LEDs) d'atteindre les cellules photovoltaïques (photorésistances) sans déplacer les installations actuelles (blocs noirs). Un panneau solaire est considéré comme nettoyé lorsque tous ses blocs de poussière sont évacués. Cela signifie que les blocs ont été entièrement retirés et que la lumière peut passer sans obstruction sur les cellules. Il n'est pas nécessaire de déposer les blocs retirés dans une zone spécifique. Ils peuvent être simplement poussés hors du chemin.

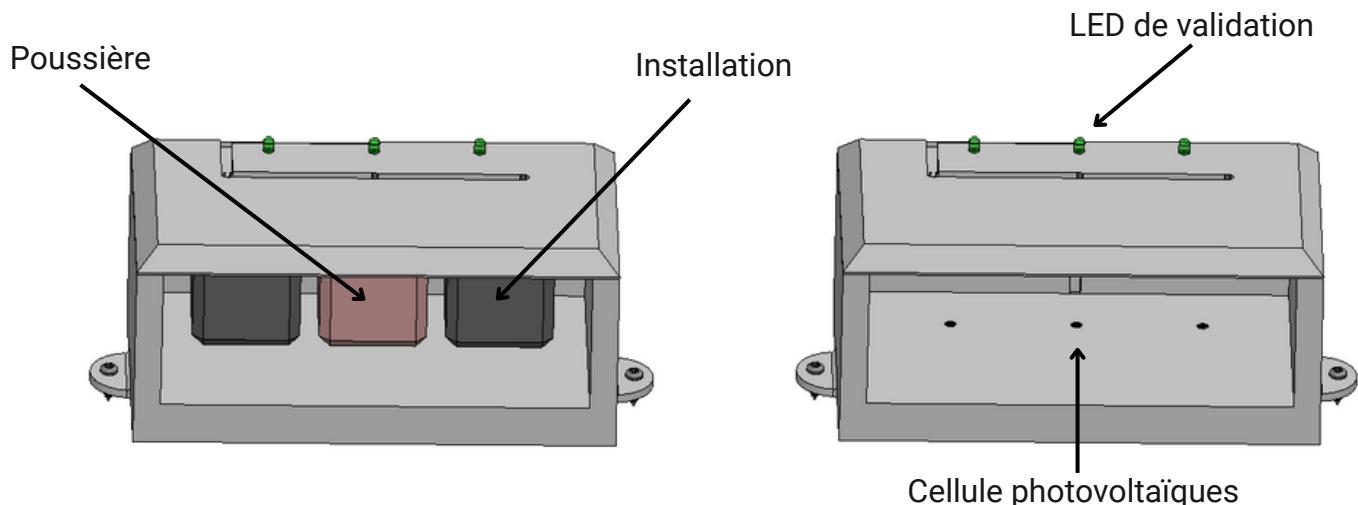


# 6. CENTRALE SOLAIRE

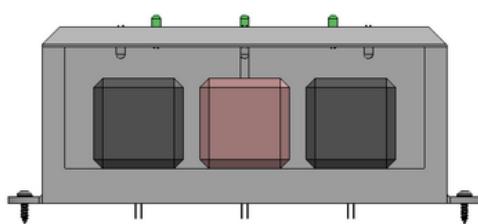
## 6.3 CARACTÉRISTIQUES

### 6.3.1 STATIONS DE PANNEAUX SOLAIRES

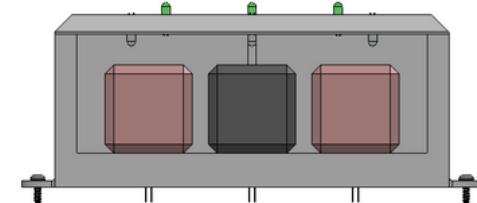
Il y a trois stations de panneaux solaires réparties dans la zone. Chaque station est matérialisée par une boîte en forme de prisme à base rectangulaire. Les cellules photovoltaïques des panneaux sont représentées par des photorésistances encastrées dans le sol. Les sources de lumière solaire sont représentées par des LEDs situés au dessus des photorésistances.



La poussière accumulée ainsi que les installations sur les panneaux sont représentées par des blocs identiques aux blocs de la centrale hydroélectrique. Chaque bloc est placé directement entre la LED et la photorésistance, bloquant le chemin de la lumière. Un bloc poussière sera coloré en rouge. Les blocs d'installation sont identiques aux blocs poussière, mais sont colorés en bleu. Sur le parcours, il y aura 2 panneaux avec un bloc poussière et 1 panneau avec deux blocs poussières. La configuration des blocs poussières sur chaque panneau sera annoncée le matin de l'essai.



Configuration 1 des panneaux solaires



Configuration 2 des panneaux solaires

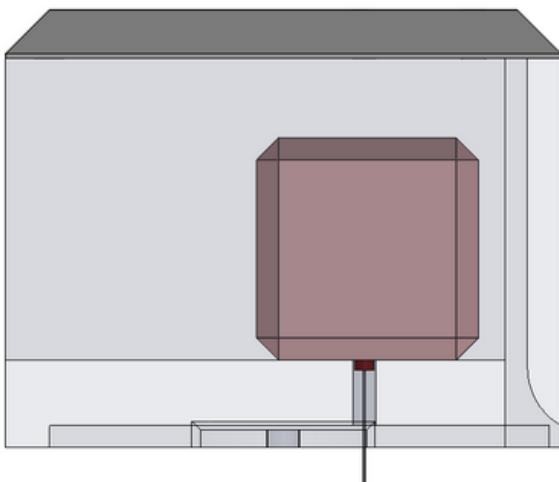
# 6. CENTRALE SOLAIRE

## 6.3.2 VALIDATION

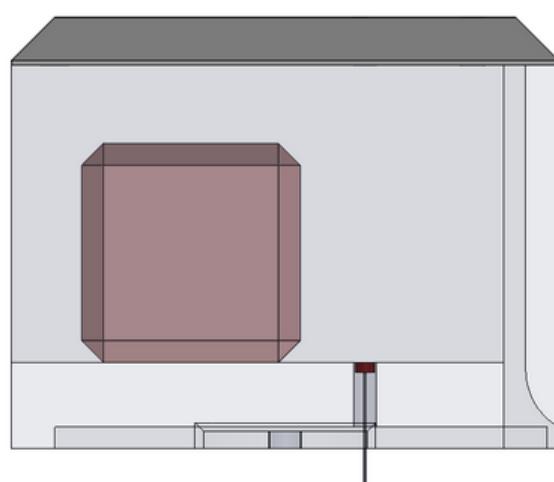
Une LED additionnelle, appelée LED de validation, est associée à la photorésistance bloquée par la poussière. Visible de l'extérieur de la station, cette LED s'allumera si et seulement si la photorésistance sous-jacente détecte une quantité minimum de lumière de sa LED source ou de l'environnement.

En pratique, la LED est éteinte lorsque le bloc poussière est sur la photorésistance et elle est allumée lorsque le bloc n'y ait pas, indiquant que la cellule photovoltaïque est nettoyée et fonctionnelle. Dans le cas, où le bloc est partiellement sur la photorésistance, la cellule ne sera considérée comme nettoyée que si la LED de validation s'allume.

De la même manière, un bloc d'installation sera considéré comme conservé si et seulement si la LED de validation associée à sa photorésistance est éteinte.



Cellule non nettoyée



Cellule nettoyée

# 7. CENTRALE NUCLÉAIRE

## 7.1 CONTEXTE

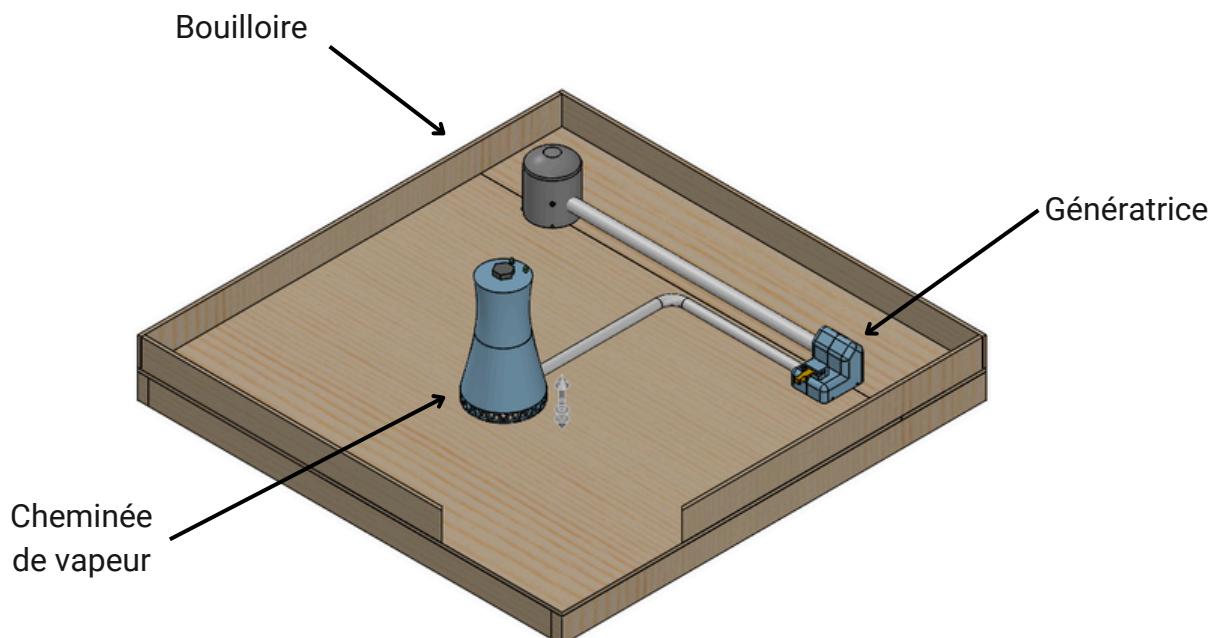
Dans le cadre du plan de diversification énergétique du Québec, le gouvernement cherche à optimiser et remettre en fonction la centrale nucléaire Gentilly. Ces infrastructures, bien que stables, nécessitent des ajustements réguliers de paramètres critiques pour assurer un fonctionnement optimal. Ces réglages doivent se faire avec une grande précision, car une mauvaise calibration pourrait engendrer des surchauffes, des pertes d'énergie ou même une mise en arrêt d'urgence du réacteur. Afin d'automatiser ces opérations délicates, le gouvernement mandate votre équipe pour concevoir une solution robotique capable d'intervenir dans des zones sensibles de la centrale.

## 7.2 OBJECTIF

Votre solution robotique devra ajuster avec précision des boutons potentiomètres physiques intégrés à trois systèmes essentiels :

- La cheminée de vapeur
- La bouilloire
- Le système de génération électrique

Ces derniers représentent des régulateurs de pression, de température et de puissance devant être réglés dans des plages spécifiques pour assurer le bon fonctionnement de la centrale.



# 7. CENTRALE NUCLÉAIRE

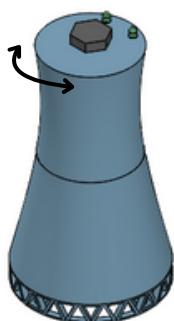
## 7.3 CARACTÉRISTIQUES

### 7.3.1 DISPOSITION DES SYSTÈMES

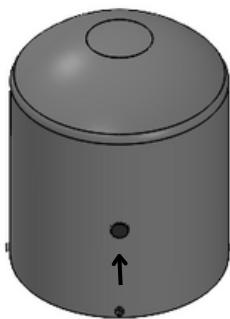
Les trois zones sont disposées dans un agencement triangulaire séparé par un système de tuyauterie:

- **Cheminée de vapeur** (zone haute, symbolisée par un cylindre vertical).
- **Bouilloire** (zone médiane, avec un bouton en façade).
- **Générateur électrique** (zone basse, avec symboles de courant).

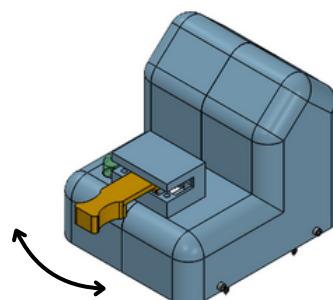
Le mouvement qui doit être fait par chaque la solution robotique pour ajuster chaque zones est indiqué dans les images ci-dessous:



Cheminée de vapeur



Bouilloire



Générateur électrique

Dans le cas de la cheminée de vapeur, le potentiomètre rotatif devra être ajusté par la solution robotique pour régler la pression du système. En ce qui concerne la bouilloire, il faudra simplement appuyer sur le bouton poussoir pour la réguler. Finalement, la génératrice électrique peut être réglée en ajustant le potentiomètre relié à la languette.

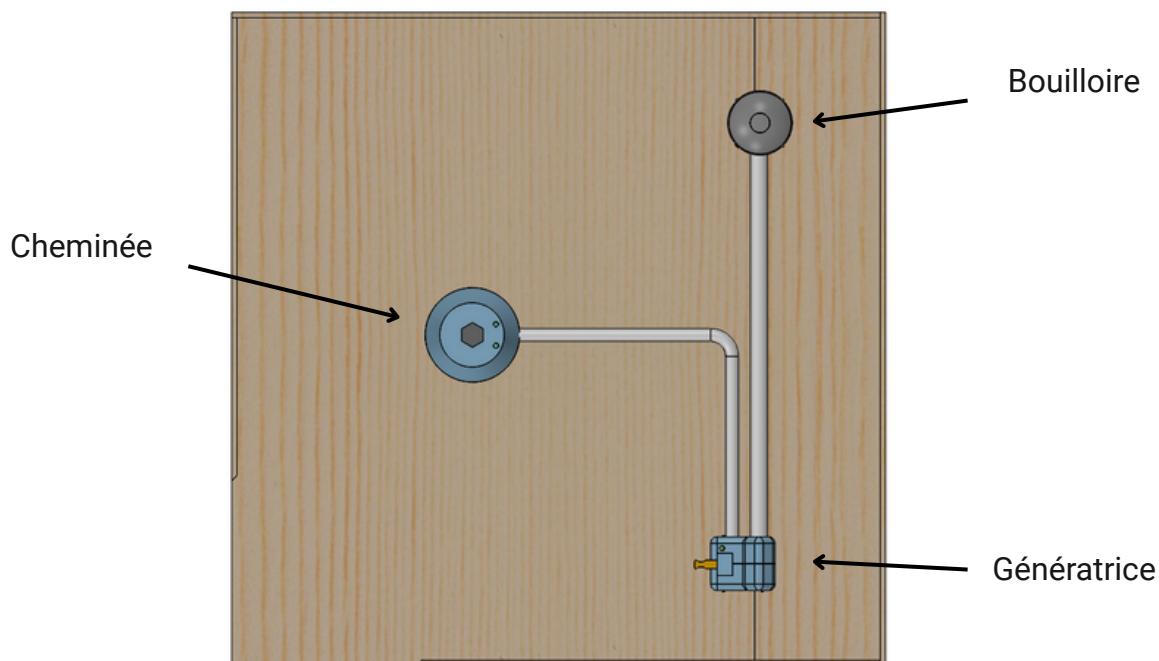
Chaque système possède une LED de validation qui s'allume lorsque le réglage du système est dans la plage valide.

# 7. CENTRALE NUCLÉAIRE

## 7.3 CARACTÉRISTIQUES

### 7.3.2 ZONES À AJUSTER

Zones	Hauteur relative	Structure	But technique
<b>Cheminée de vapeur</b>	Haute	Cylindre vertical avec potentiomètre à son sommet	Représente la régulation de la pression
<b>Bouilloire</b>	Moyenne	Bloc rectangulaire de taille moyenne	Représente l'échange de chaleur
<b>Génératerice</b>	Basse	Bloc carré de petite taille	Représente la puissance de sortie électrique



### 7.3.3 RÈGLES DE VALIDATION

Votre robot doit atteindre la zone sans contact violent avec les structures, car certaines parties de la centrale sont fragiles dû à la modernisation de la centrale. Pour valider que les sous-systèmes de la centrale sont calibrés, la LED de validation associée à chaque sous-système s'allumera en vert si la valeur du potentiomètre est la bonne. Si le potentiomètre est hors du seuil, la LED de validation s'allumera en rouge. La zone sera considérée comme complétée si toutes les LEDs de validation sont vertes.

## 8. POINTAGE

Le succès de votre robot dans le défi de la réforme énergétique sera évalué selon un système de points clair et des pénalités pour les infractions aux règles. Tous les points sont comptabilisés à la fin du défi. À ce moment-là, la solution robotique ne peut pas toucher à aucun élément du défi rapportant des points (bloc, potentiomètre, baril, etc) sans quoi les points associés à l'élément en question ne seront pas comptabilisés.

### 8.1 DÉPOLLUTION DES TERRES QUÉBÉCOISES

Les points associés à la dépollution des terres québécoises sont accumulés en fonction du nombre de barils qui est ramassés dans la zone centrale. Comme mentionnée précédemment, les points associés à cette section suivent la fonction suivante:

$$N = \text{floor}(3 \times 1.645^x)$$

où  $N$  est le pointage et  $x$  est le nombre de barils qui ont été ramassés. Le tableau suivant détaille les différents cas de pointage en fonction du nombre de barils ramassés.

Nombre de barils ramassés	1	2	3	4	5	6	7	8
Pointage pour la dépollution	4	8	13	21	36	59	97	160

### 8.2 CENTRALE HYDROÉLECTRIQUE

Par rapport à la centrale hydroélectrique, les points associés à cette centrale se divisent en fonction des blocs placés sur le barrage. Les points pour un bloc donné ne sont comptabilisés que si ce dernier a correctement été placé sur le barrage. Voici la répartition des points:

- **Bloc initialement placé au rez-de-chaussée:** 20 points.
- **Bloc initialement placé au 1er ou 2e étage:** 60 points.

Dans le cas où la solution robotique n'utilise pas les rails pour monter au 1er ou 2e étage et qu'au moins un bloc du 1er ou 2e étage a été déplacé par celle-ci, les points totaux associés à cette section sont divisés par 2.

## 8. POINTAGE

### 8.3 CENTRALE ÉOLIENNE

Les points de la centrale éolienne sont répartis en fonction des blocs qui ont été placés sur la base d'une éolienne. 20 points sont donnés par blocs d'éolienne (tour et nacelle) qui sont placés sur une base. Pour que le bloc soit considéré comme placé, il doit tenir tout seul sans aucune aide de la solution robotique. De plus, il doit également être dans la bonne configuration pour construire l'éolienne. Par exemple, un bloc nacelle placé sur la base sans aucun bloc tour en dessous ne vaudra aucun point. Un bonus de 10 points supplémentaire est donné pour chaque éolienne complète (2 blocs tour empilés verticalement avec un bloc nacelle au dessus). Un autre bonus de 10 points supplémentaire est donné pour chaque éolienne complète dont la couleur des blocs concorde avec l'indication du tag NFC lu pour sa base respective (A, B ou C). La même pénalité associé aux rails peut être appliquée dans cette section. De plus, les points associés à une éolienne peuvent être divisés par deux si ses bases de bétons ne sont pas dans leur position initiale à la fin du défi.

### 8.4 CENTRALE SOLAIRE

Les points de la centrale solaire sont comptabilisés en fonction des blocs de poussière qui ont été retirés et des blocs d'installation qui ont été conservés. Pour être considéré comme retiré, la LED de validation d'un bloc poussière doit être allumée. Pour être considéré comme conservé, la LED de validation d'un bloc d'installation doit être éteinte. Le pointage est réparti comme suit:

- **Bloc poussière retiré:** 20 points
- **Bloc installation conservé:** 8 points

### 8.5 CENTRALE NUCLÉAIRE

Les points de la centrale solaire sont calculés en fonction des sous-systèmes de la centrale qui ont été ajustés. Pour qu'un sous-système soit réglé, sa LED de validation doit être allumée. Voici la répartition des points:

- **Réglage de la bouilloire:** 20 points
- **Réglage de la génératrice:** 40 points
- **Réglage de la cheminée à vapeur:** 80 points

Un bonus de 60 points est accordé si les trois éléments du secteur ont été ajustés.

# 8. POINTAGE

## 8.6 PÉNALITÉS

Les pénalités sont déduites du pointage total de l'équipe à la fin de l'essai et sont conçues pour encourager un comportement robotique sûr et conforme. Voici les différentes pénalités qui peuvent être appliquées:

- **Pénalité associé aux règlements de la CNESST:** Dans le cas où le robot ne respecte pas les règlements de la CNESST mentionné dans la Section 4.3.1, le pointage de la section en question sera divisé par deux. Par exemple, si le robot respecte les règlements dans la section de la centrale hydroélectrique, mais pas dans la section de la centrale éolienne, seuls les points de la centrale éolienne seront divisés par deux.
- **Réinitialisation du Robot:** Une réinitialisation du robot (suite à un blocage, une chute, une sortie de terrain, etc.) entraînera une **pénalité de 10% du score total accumulé**. Par exemple, dans le cas de deux réinitialisations, la pénalité sera de 20% et ainsi de suite. Les conditions de réinitialisations incluent, sans s'y limiter:
  - Le robot sort complètement du terrain de jeu.
  - Le robot est coincé et ne peut plus progresser par ses propres moyens.
  - Intervention manuelle du pilote requise pour dégager le robot.
- **Dommage à la structure du terrain:** Toute détérioration des éléments du terrain (structures, barrières, etc.) causée par le robot pourra entraîner **l'élimination de l'équipe** ayant causé les dommages.
- **Pénalité associé aux bases de béton des éoliennes:** Si les bases de béton d'une éolienne ne sont pas dans leur position initiale à la fin du défi, les points associés à cette éolienne seront divisés par deux.

## 8.7 POINTAGE FINAL

Le pointage final associé à l'essai correspond à la somme des points de chaque section du défi:

$$P_{total} = (P_{depollution} + P_{hydro} + P_{eolienne} + P_{solaire} + P_{nucleaire}) \times Penalite$$

Ce tableau résume le nombre de points maximal pouvant être fait dans chaque section du défi:

Section	Dépollution des terres québécoise	Centrale Hydroélectrique	Centrale Éolienne	Centrale Solaire	Centrale Nucléaire	Total
Pointage maximal	160	280	240	120	200	1000

# 9. DÉROULEMENT DE L'ESSAI

## 9.1 AVANT L'ESSAI

### Préparation de l'équipe et de la solution robotique

Les équipes doivent s'assurer que leur solution robotique est conforme aux règlements du cahier de construction et qu'elle est prête à être déployée sur le terrain. Toute modification majeure ou réparation doit être effectuée avant l'appel de l'équipe pour son essai.

### Validation des dimensions et sécurité

Avant de pénétrer sur le terrain de jeu, la solution robotique de l'équipe sera soumise à une validation finale de ses dimensions par les juges. La solution robotique doit être entièrement encastrée dans la Zone de départ. Les juges effectueront également une inspection visuelle pour s'assurer qu'aucun élément de la solution robotique ne présente de danger pour le terrain ou les opérateurs.

### Placement de la solution robotique

Une fois la validation terminée, l'équipe placera sa solution robotique dans la Zone de départ de la Zone Centrale. Les barils et les blocs de chaque centrale seront placés à leurs emplacements initiaux prédéfinis. Les potentiomètres seront réinitialisés.



# 9. DÉROULEMENT DE L'ESSAI

## 9.2 PENDANT L'ESSAI

### Départ de l'essai

Au signal des juges, le chronomètre de l'essai débute. Le robot pourra alors commencer ses opérations. Les équipes auront chacune 10 min pour effectuer leur essai.

### Intervention humaine et réinitialisation

Si le robot se bloque, sort du terrain ou nécessite une intervention manuelle, l'équipe pourra demander une réinitialisation. Chaque réinitialisation entraînera une pénalité du score accumulé au moment de l'intervention.

### Communication et contrôle

Chaque équipe pourra avoir au maximum deux pilotes. Ces pilotes pourront communiquer avec la solution robotique seulement de manière sans fil.

## 9.3 APRÈS L'ESSAI

### Fin de l'essai

L'essai se termine si le temps est écoulé, ou si l'équipe décide de mettre fin à l'essai prématurément.

### Évaluation et pointage

Les juges évalueront la position finale des barils, des blocs (hydroélectrique, éolienne, solaire) et le statut des potentiomètres (nucléaire) et des LED de validation. Le score sera calculé en additionnant les points obtenus pour chaque objectif rempli et en soustrayant les pénalités accumulées (réinitialisations, dommage, etc).

Toute détérioration du terrain de jeu due à la solution robotique pourra entraîner la disqualification de l'équipe.

## 10. LIVRABLES

Date	Jalon
8 septembre 2025	Sortie du Cahier Machine
8 septembre 2025	Sortie du Cahier de construction et autres documents complémentaires
8 septembre 2025	Envoi des éléments du parcours aux équipes
7 novembre 2025	Remise préliminaire du rapport d'avancement
14 novembre 2025	Commentaires sur le rapport d'avancement
27 novembre 2025	Remise du rapport final d'avancement
3 janvier 2026	Remise du vidéo machine et de la présentation orale
3 au 7 janvier 2026	Jeux de Génie 2026

## 11. BARÈME D'ÉVALUATION

Le pointage total pour la compétition sera réparti en différentes parties.

Élément évalué	Pondération (%)
Rapports d'avancement	10
Vidéo de présentation	5
Présentation devant juges	25
Essai devant public	60
Total	100

## 12. RAPPORT D'AVANCEMENT

Le rapport d'avancement se doit d'être un document concis ayant pour objectif d'informer le Comité Organisateur sur l'avancement de la solution robotique et des stratégies envisagées.

Ce rapport devra contenir au **maximum 12 pages**, incluant la page titre et table des matières, s'il y a lieu. Cette contrainte exclut les annexes, mais celles-ci ne doivent pas être nécessaires à la compréhension du rapport.

Critères d'évaluation	Pondération (%)
Démonstration de la compréhension du défi et de ses enjeux	25
Stratégies, approches et solutions envisagées	25
Présentation de la solution robotique préliminaire	15
Processus de gestion des risques	25
Présentation des résultats escomptés	10
Total	100
Structure et clarté du rapport	Jusqu'à -10
CAD de la solution robotique	Jusqu'à +10

### 12.1 DÉMONSTRATION DE LA COMPRÉHENSION DU DÉFI ET DE SES ENJEUX

Cette partie fait office d'introduction à votre rapport. Vous devrez y présenter votre compréhension du défi et des enjeux qu'il vous posera. Cela inclut notamment une:

- Identification des problématiques principales posées par le défi
- Caractérisation qualitative des objectifs et des problématiques identifiées

### 12.2 STRATÉGIES, APPROCHES ET SOLUTIONS ENVISAGÉES

Votre rapport devra présenter les différentes stratégies, approches et solutions que vous envisagez d'implémenter. Il s'agit de présenter les réflexions de plus haut niveau qui guideront votre processus de conception et, plus spécifiquement, le déroulement de votre essai.

## 12. RAPPORT D'AVANCEMENT

### 12.3 PRÉSENTATION DE LA SOLUTION ROBOTIQUE PRÉLIMINAIRE

Votre rapport devra présenter l'état d'avancement actuel de votre solution robotique. Il devra aussi présenter brièvement les ajouts et améliorations que vous prévoyez y apporter.

Les éléments suivants vous permettront de présenter exhaustivement votre solution:

- Croquis ou rendu de la solution;
- Présentation du système de déplacement (vertical et horizontal);
- Présentation du ou des sous-systèmes de ramassage
- Présentation du système de contrôle et des commandes possibles;
- Présentation du système de détection des tags NFC;
- Présentation de tout autre système qui donne à votre solution un avantage compétitif.

### 12.4 PROCESSUS DE GESTION DES RISQUES

Une solution à un problème complexe ne se fait pas sans risques! Vous devrez identifier les risques qui menacent la performance de votre solution robotique et monter un plan de gestion pour ces risques:

- Identification des risques
- Analyse de la probabilité et de la gravité de ces risques
- **Plan de mitigation:** qu'est-ce qui sera fait pour réduire le risque, que ce soit en probabilité ou en gravité?
- **Plan de contingence:** qu'est-ce qui sera fait si le risque se produit?

## **12. RAPPORT D'AVANCEMENT**

### **12.5 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS ESCOMPTÉS**

Votre rapport devra également présenter les résultats que vous visez lors du défi. Cela inclut une explication du pointage visé ainsi qu'une analyse des résultats en fonction du processus de gestion des risques. Dans le cas où vous ne pouvez garantir certains points, expliquez le processus ayant mené à cette décision.

### **12.6 STRUCTURE ET CLARTÉ DU RAPPORT**

Jusqu'à 10% des points pourraient être retranchés de votre rapport si sa structure et/ou clarté ne sont pas satisfaisantes.

### **12.7 CAD DE LA SOLUTION ROBOTIQUE**

Un bonus de 10% des points sera accordé aux équipes fournissant un CAD de leur solution robotique. Celui-ci peut être complet ou partiel. Il ne devra pas être nécessaire à la compréhension du rapport et ne pourra pas élever le score total au-dessus de 100% des points.

## 13. VIDÉO DE PRÉSENTATION

Votre vidéo de présentation sera diffusée devant le public préalablement à la démonstration sur scène de chaque équipe et devra durer entre 3 et 4 minutes. Elle a pour but de divertir les spectatrices et spectateurs tout en les informant sur l'université, les membres de l'équipe et leur démarche de conception et de fabrication. Cette vidéo peut être réalisée en français ou en anglais. Toute vidéo jugée non convenable par le Comité Organisateur ne sera pas présentée et se verra attribuer le pointage de 0/5.

Critères d'évaluation	Pondération (%)
<b>Introduction de l'équipe et de son université</b>	<b>20</b>
<b>Présentation de la Machine et de son fonctionnement</b>	<b>20</b>
<b>Vulgarisation du contenu et justesse de l'information</b>	<b>20</b>
<b>Originalité et concordance avec le thème</b>	<b>20</b>
<b>Qualité de la vidéo</b>	<b>20</b>
<b>Total</b>	<b>100</b>

La vidéo devra être remise en format MP4 avant la fin de la première période de travail de la Machine. Une vidéo remise en retard perdra automatiquement 50% des points. Une vidéo non-remise à la fin de la 3e période Machine se verra attribuer la note de 0/5 et ne sera pas présentée.

## 14. PRÉSENTATION DEVANT JUGES

Vous devrez présenter votre solution devant un comité de juges. Cette présentation se tiendra le jour de la compétition, juste avant la démonstration devant public. L'ordre de présentation sera tiré au sort le matin même.

Le temps alloué au total par équipe est de 13 minutes, avec les 5 dernières minutes réservées à une période de question. Si la présentation dure moins de 8 minutes, la période de question peut durer plus longtemps afin de remplir les 13 minutes, à la discréction des juges. Si la présentation n'est pas terminée après 7 minutes, un signal sera donné à l'équipe. Si elle n'est pas terminée après 8 minutes, elle sera interrompue pour commencer la période de questions.



## 15. PÉRIODES MACHINES

Durant les Jeux de Génie 2026, les équipes Machine auront l'opportunité de participer à trois périodes de travail. Le parcours officiel de la compétition sera mis à la disposition des équipes et l'horaire des périodes d'essai sur ce dernier sera déterminé durant la première période Machine. Vous êtes fortement encouragé.es à apporter votre parcours en totalité ou en partie. Celui-ci sera alors mis à la disposition de toutes les équipes.

En tout temps, seulement 4 membres par équipe auront le droit d'être présents sur les lieux de travail de la Machine. Cependant, les équipes pourront interchanger leurs membres comme bon leur semble.

L'équipe est responsable d'apporter les outils nécessaires afin de pouvoir travailler sur leur solution robotique durant les périodes Machine.

## **16. CHANGEMENTS DE RÈGLEMENTS**

Le comité organisateur se réserve en tout temps le droit de modifier ces documents et vous avertira des changements, s'il y a lieu. En cas de divergence entre les versions françaises et anglaises de ces documents, la version française prévaudra.

# QUESTIONS ET COMITÉ ORGANISATEUR

Pour toute question ou tout commentaire concernant le défi, vous pouvez rejoindre l'équipe Machine.

Gaya Mehenni  
Vice-Président Machine  
[gmehenni@jeuxdegenie.qc.ca](mailto:gmehenni@jeuxdegenie.qc.ca)

Félix Beaudoin-Lamoureux  
Adjoint Machine  
[machine@jeuxdegenie.qc.ca](mailto:machine@jeuxdegenie.qc.ca)

Steven Côté  
Directeur Machine  
[machine@jeuxdegenie.qc.ca](mailto:machine@jeuxdegenie.qc.ca)

Xavier Tran-Khanh  
Vice-Président Machine  
[xtran-khanh@jeuxdegenie.qc.ca](mailto:xtran-khanh@jeuxdegenie.qc.ca)

Andreea Avram  
Directrice Machine  
[machine@jeuxdegenie.qc.ca](mailto:machine@jeuxdegenie.qc.ca)

Camile Granade  
Directeur Machine  
[machine@jeuxdegenie.qc.ca](mailto:machine@jeuxdegenie.qc.ca)

