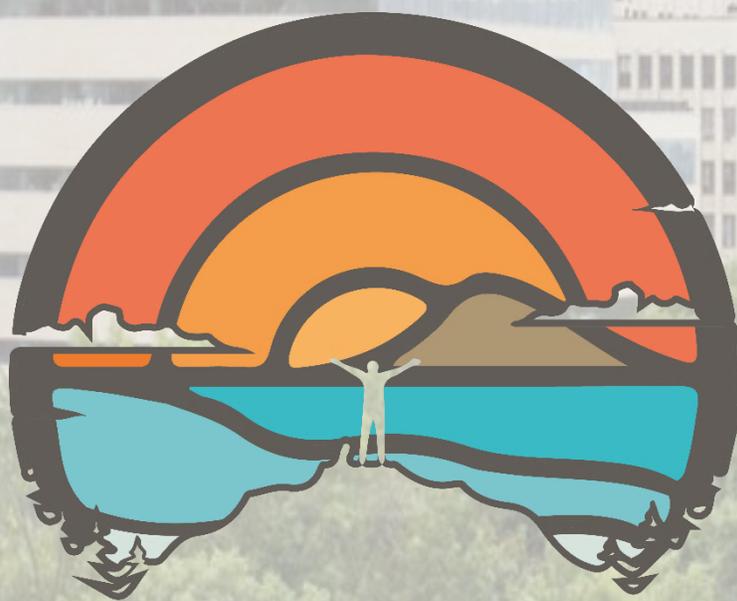


JEUX DE GÉNIE

2021+1



RETOUR AUX SOURCES

JEUX DE GÉNIE XXXI

CAHIER MACHINE

3 AU 7 JANVIER 2022

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

Jeux de Génie du Québec 2021+1: Retour aux sources
Cahier de la Machine robotique
Polytechnique Montréal



Conception et rédaction:

VP-Machine:

Pierrick Arsenault

Adjoints Machine:

Alex Frappier Lachapelle

Alexandre Francoeur

Alexandre Mongrain

Ben Fevereiro

Un immense merci aux partenaires impliqués dans le défi Machine des Jeux de Génie 2021+1. Sans vous, il serait tout simplement impossible de mener ce projet à terme.

Partenaire officiel de la compétition Machine:

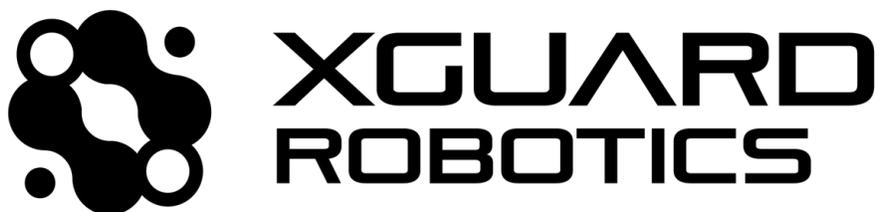
OLYMPUS



Mentor des projets Machines :



Commanditaire Machine:



Fournisseur officiel de la compétition Machine:



OLYMPUS

Chères participantes et participants,

C'est pour toute l'équipe d'Olympus NDT Canada un réel honneur de participer à cette nouvelle édition des Jeux de génie 2021. L'année dernière nous avons démontré la nécessité de repenser nos façons de vivre et nos façons de travailler. La pandémie aura amené son lot de défis qui marquent maintenant la nouvelle aire dans laquelle nous entrons, et les besoins changent constamment. Le monde a maintenant plus que jamais besoin de gens intelligents, créatifs et passionnés comme vous l'êtes pour relever ces défis.

Ces changements profonds ont poussé plusieurs individus et entreprises à faire un retour aux sources. C'est justement ce qui vous attend dans cette nouvelle édition des jeux. Toutefois, ce retour aux sources n'est pas un retour en arrière; c'est plutôt un retour aux bases de la réussite et de l'innovation, soit l'entraide, la persévérance, la rigueur intellectuelle et l'agilité. C'est notamment ce dont vous aurez besoin pour relever le défi de La Machine, qui représente bien les futurs défis que vous aurez dans votre carrière.

Difficile d'imaginer un défi plus excitant que cette compétition de La Machine. Chez Olympus, nous avons la chance de pouvoir travailler chaque jour à la conception et au développement de toutes sortes de robots et de machines extraordinaires pour contribuer à la sécurité et l'épanouissement de la vie des gens. Je vous souhaite d'éprouver autant de plaisir dans cette compétition que nous en avons pour notre travail. J'ai bien hâte de voir vos belles machines en fonction !

De la part de toute l'équipe d'Olympus NDT Canada, bonne chance à toutes et à tous !



Patrick Huot, ing.
Directeur exécutif, Recherche & Développement
Olympus NDT Canada

Table des matières

Défi Machine 2021+1:	
Collecte et transport de ressources dans le village des Jeux de Génie	7
1. Les éléments du défi	8
1.1. Tapis	8
1.2. Les ressources	9
1.2.1. Les ressources naturelles: arbre, céréale et eau	9
1.2.2. Les ressources transformées : farine, planche, papier toilette, bière et pain	9
1.2.3. Les transformations de ressources	10
1.3. Forêt	11
1.4. Champ	11
1.5. Lac	12
1.6. Moulin	12
1.7. Scierie	13
1.8. Brasserie	13
1.9. Boulangerie	14
1.10. Maisons	14
1.11. Parc	14
1.12. Zone de départ	15
1.13. Marché	15
1.14. La bourse	16
1.15. Disposition initiale des ressources	17
2. La solution robotique	18
2.1. Restrictions de dimensions et de poids	18
2.2. Restrictions de communications	18
2.3. Restrictions de sécurité	18
3. Démonstration devant public	19
3.1. Avant l'essai	19
3.2. Durant l'essai	19
3.2.1. Dimensions	19
3.2.2. Replacer le robot	19
3.2.3. Sortie du parcours	19
3.2.4. Interaction avec les bâtiments: échanger des ressources	20
3.2.4.1. Interaction avec le moulin	20
3.2.4.2. Interaction avec la scierie	21
3.2.4.3. Interaction avec la brasserie	22
3.2.4.4. Interaction avec la boulangerie	23
3.2.5. Interaction avec le marché: vendre des ressources	24

3.2.6. Ressources quittant le parcours	24
3.2.7. Replacer des bouteilles d'eau dans le lac	24
3.2.8. Interaction avec la bourse: connaître le prix des ressources	25
3.2.8.1. Se connecter à la bourse	25
3.2.8.2. Effectuer une requête	25
3.3 À la fin de l'essai	26
3.3.1. Pénalité de dérangement des résidents	26
3.3.2. Pénalité de déforestation	27
3.4. Équipe de pilotage	28
3.4.1. Positionnement de l'équipe durant l'essai	28
3.5. Temps accordé	29
3.6. Restrictions	29
4. Pointage de la démonstration	30
4.1. Répartition du pointage	30
4.2. Ressources vendues	31
4.3. Replacer le robot	31
4.4. Pénalités de fin d'essai	32
5. Livrables de la compétition	33
5.1. Barème d'évaluation	33
5.2. Rapport d'avancement	34
5.2.1. Présentation de la solution robotique	34
5.2.2. Présentation de la stratégie envisagée et des résultats escomptés	35
5.2.3. Processus de gestion des risques	35
5.2.4. Structure et clarté du rapport	35
5.2.5. Bonus: CAD de la solution robotique	35
5.3. Vidéo de présentation	36
5.4. Présentation devant juges	37
5.5. Démonstration devant public	37
6. Logistique	38
6.1. Périodes Machine	38
6.2. Journée de la compétition	38
7. Documents externes	39
Annexe A: Éléments fournis	40
Annexe B: Comité Organisateur	41

Défi Machine 2021+1:

Collecte et transport de ressources dans le village des Jeux de Génie

Le Comité Organisateur des Jeux de Génie 2021+1 a besoin de votre aide! Avec les perturbations récentes dans les industries manufacturières et dans les industries du transport, il est de plus en plus difficile de se procurer les ressources nécessaires à l'organisation des Jeux. Le Comité Organisateur fait donc appel à toutes les équipes Machine afin de régler ce difficile problème logistique.

Les participant.es devront produire une solution robotique permettant de collecter et transporter les ressources nécessaires dans le village des Jeux de Génie. Cette solution devra récolter des ressources naturelles, les transporter et les transformer. Le Comité Organisateur récompensera les équipes apportant les ressources amassées ainsi au marché, où elles pourront être utilisées pour l'organisation des Jeux, au grand plaisir des délégué.es. Le Comité Organisateur demande également aux équipes de minimiser les dérangements aux résidents du village.

Concrètement, la solution robotique devra être en mesure de :

- 1) Récolter des ressources naturelles placées sur le parcours;*
- 2) Échanger les ressources naturelles contre des ressources transformées;*
- 3) Transporter les ressources naturelles et transformées au marché afin de les vendre;*
- 4) Optionnellement, se connecter à un système sans fil de bourse afin de connaître les prix auxquels les ressources peuvent être vendues;*
- 5) Éviter de déplacer les maisons dans le village.*

1. Les éléments du défi



Figure 1: Parcours du défi Machine 2021+1

1.1. Tapis

La surface de jeu est un tapis en vinyle de 10' x 10'. Les autres éléments de jeu sont placés sur ce tapis.

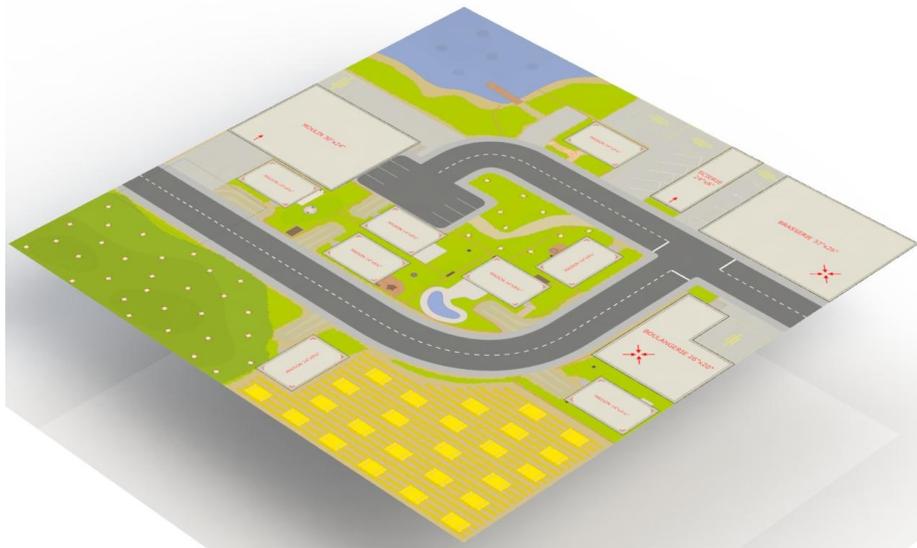


Figure 2: Tapis de jeu

1.2. Les ressources

Votre solution robotique devra être en mesure de manipuler des ressources. Certaines ressources, dites “naturelles”, sont présentes sur le parcours au début de l’essai. Les autres ressources, dites “transformées”, pourront être obtenues à divers endroits en échangeant d’autres ressources.

1.2.1. Les ressources naturelles: arbre, céréale et eau

Les ressources naturelles sont des ressources présentes dans le village au début de l’essai officiel. Ces ressources peuvent être récoltées par la solution robotique. Il existe 3 types de ressources naturelles:

- L’arbre, représenté par des goujons de bois de 1” de diamètre et de 3” de longueur;
- Les céréales, représentées par des petites boîtes de céréales *Kellogg’s Fun Pac*;
- L’eau, représentée par des bouteilles d’eau *Eska* de 500mL.



Figure 3: Ressources naturelles

1.2.2. Les ressources transformées : farine, planche, papier toilette, bière et pain

Les ressources transformées sont des ressources qui ne sont pas présentes dans le village au début de l’essai officiel. Ces ressources peuvent être obtenues en échangeant d’autres ressources à certains endroits dans le village. Il existe 5 types de ressources transformées:

- La farine, représentée par des poches de sable, est obtenue en échangeant une céréale;
- La planche, représentée par des morceaux de contreplaqué de 1" x 3" x 1/2", est obtenue en échangeant un arbre;
- Le papier toilette, représenté par un réel rouleau de papier toilette, est obtenu en échangeant un arbre et une bouteille d'eau. Les rouleaux de papier toilette utilisés sont les rouleaux Cashmere, 2 plis, régulier;
- La bière, représentée par une canette (pleine) de 7up de 355mL, peut être obtenue en transformant une bouteille d'eau et une céréale.
- Le pain, représenté par de réelles tranches de pain, peut être obtenu en transformant une bouteille d'eau et une farine. Les tranches de pain sont des tranches de pain blanc ultra-moelleux de POM, excluant les extrémités.



Figure 4: Ressources transformées

1.2.3. Les transformations de ressources

Voici un résumé des transformations possibles de ressources:

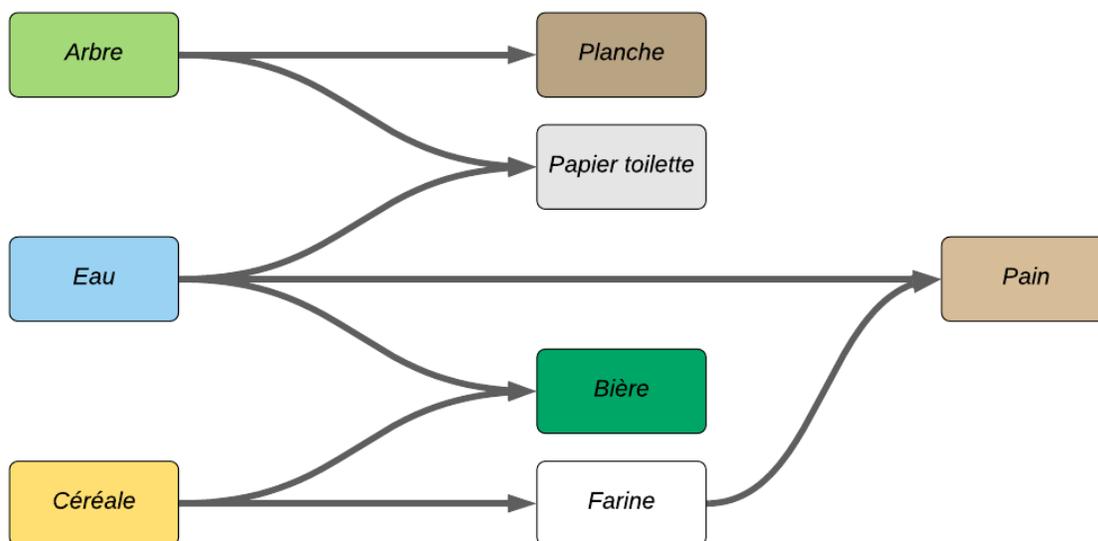


Figure 5: Résumé des transformations possibles

1.3. Forêt

La forêt est une zone d'environ 60" x 25" qui contient des arbres prêts à être récoltés. Au début de l'essai, un total de 30 arbres sont placés sur les cercles de la forêt.

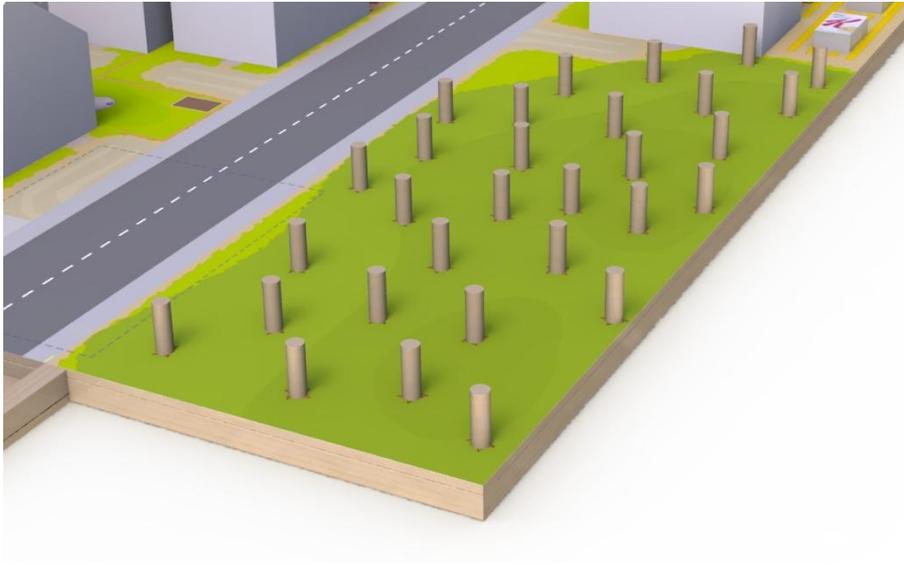


Figure 6: Forêt

1.4. Champ

Le champ est une zone d'environ 60" x 36" qui contient des céréales prêtes à être récoltées. Au début de l'essai, un total de 25 boîtes de céréales sont placées sur les images de céréales dans le champ.

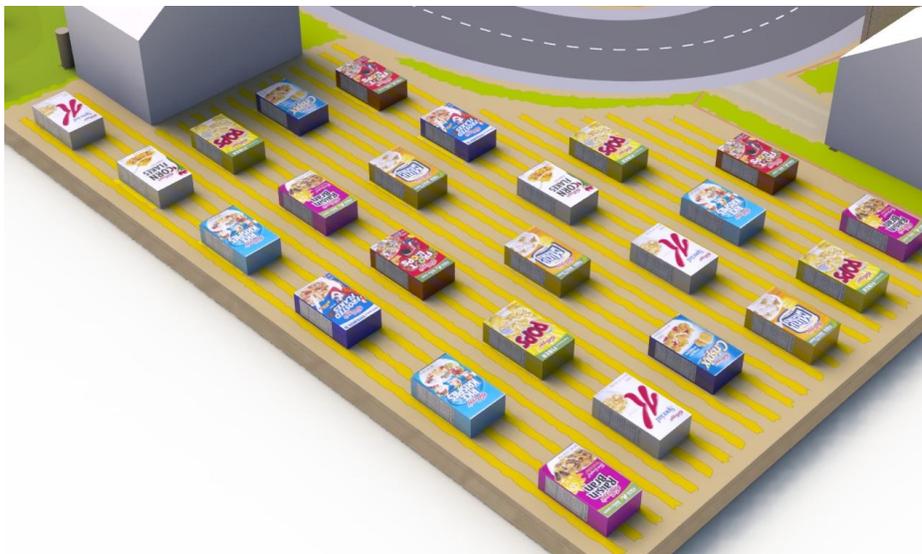


Figure 7: Champ

1.5. Lac

Le lac est une zone d'environ 38" x 25" qui contient de l'eau prête à être récoltée. Au début de l'essai, un total de 5 bouteilles d'eau sont placées dans le lac. Ces bouteilles sont placées sur les cercles plus foncés dans le lac.

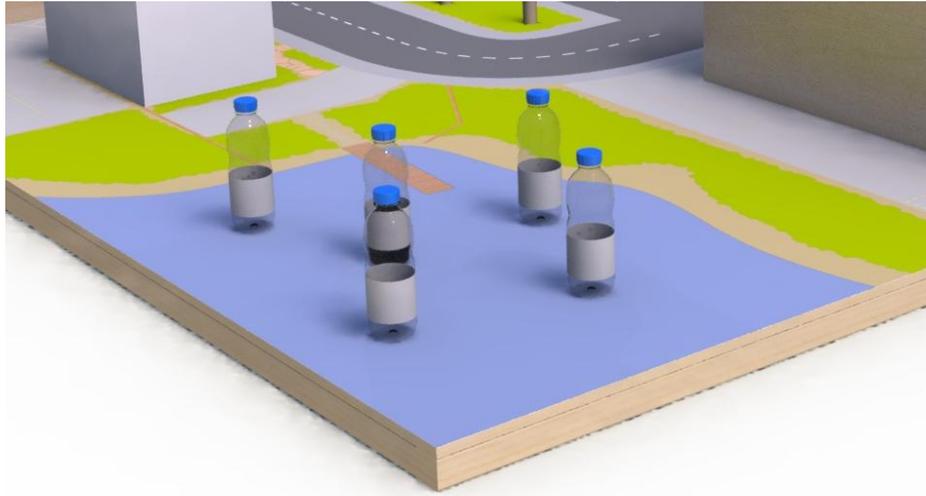


Figure 8: Lac

1.6. Moulin

Le moulin est un bâtiment de 30" x 24" qui permet de transformer des céréales en farine.

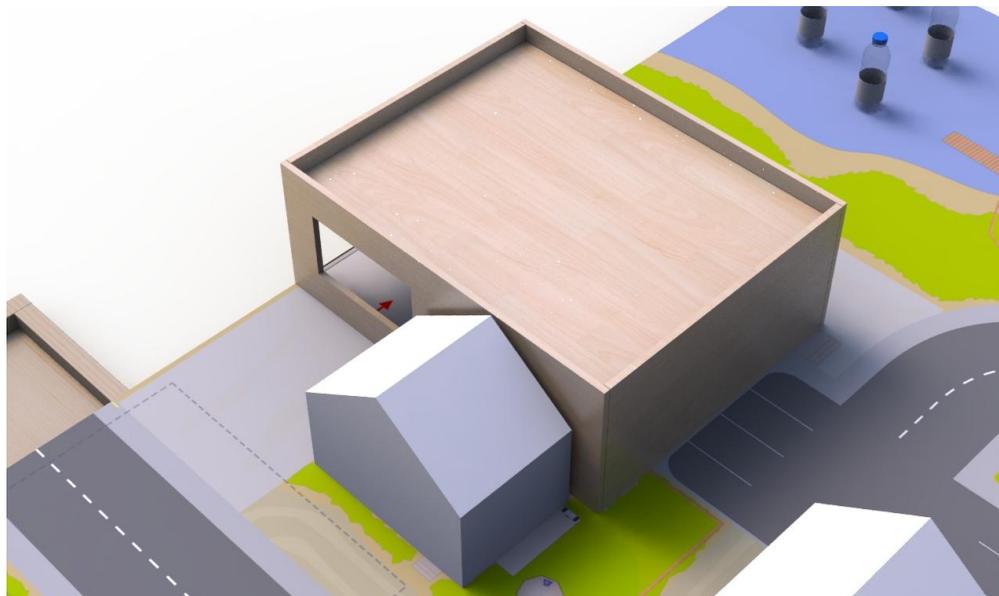


Figure 9: Moulin

1.7. Scierie

La scierie est un bâtiment de 24" x 8" qui permet de transformer des arbres en planches ET des arbres et de l'eau en papier toilette.

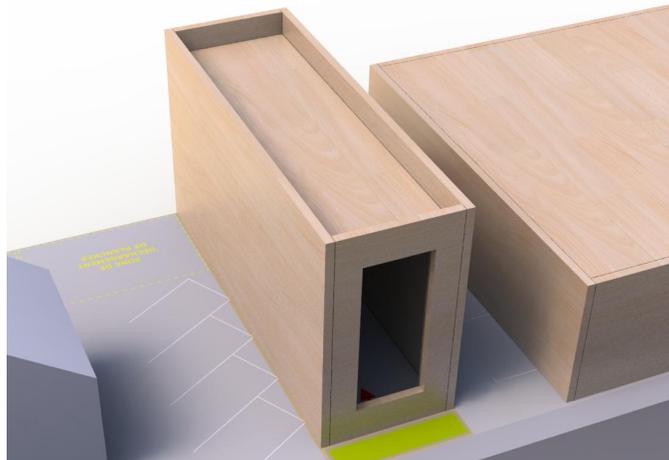


Figure 10: Scierie

1.8. Brasserie

La brasserie est un bâtiment de 32" x 26" qui permet de transformer de l'eau et des céréales en bière.



Figure 11: Brasserie

1.9. Boulangerie

La boulangerie est un bâtiment de 26" x 20" qui permet de transformer de l'eau et de la farine en pain.

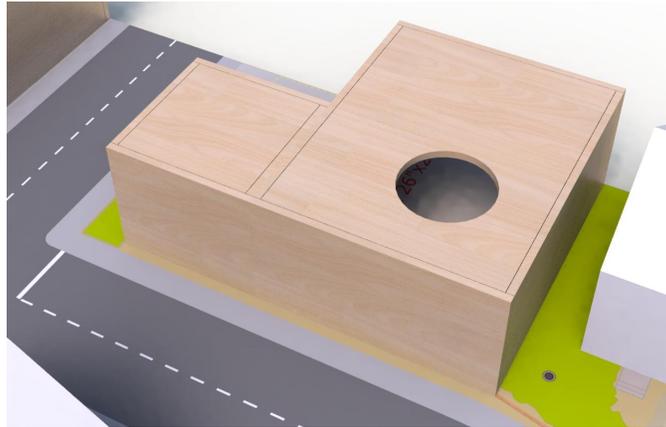


Figure 12: Boulangerie

1.10. Maisons

Il y a un total de 8 maisons de 14" x 9.5" dans le village. Ces maisons sont construites en cartons et ne sont pas fixées au parcours. Sous chacune des maisons se trouvent des marques rouges, délimitant une zone de 12.5" x 8". Ces marques servent à déterminer si une maison a été déplacée par solution robotique: une marque rouge visible à la fin de l'essai indique que la maison n'est plus à son emplacement original.

Il est à noter que des images pourront se retrouver sur les maisons lors de l'essai officiel.



Figure 13: Maison

1.11. Parc

Un parc est situé au centre du village. Ce parc contient 10 arbres, qui ne doivent pas être déplacés. Si des arbres ne sont pas debout dans leur cercle respectif à la fin de l'essai, des pénalités s'appliqueront.

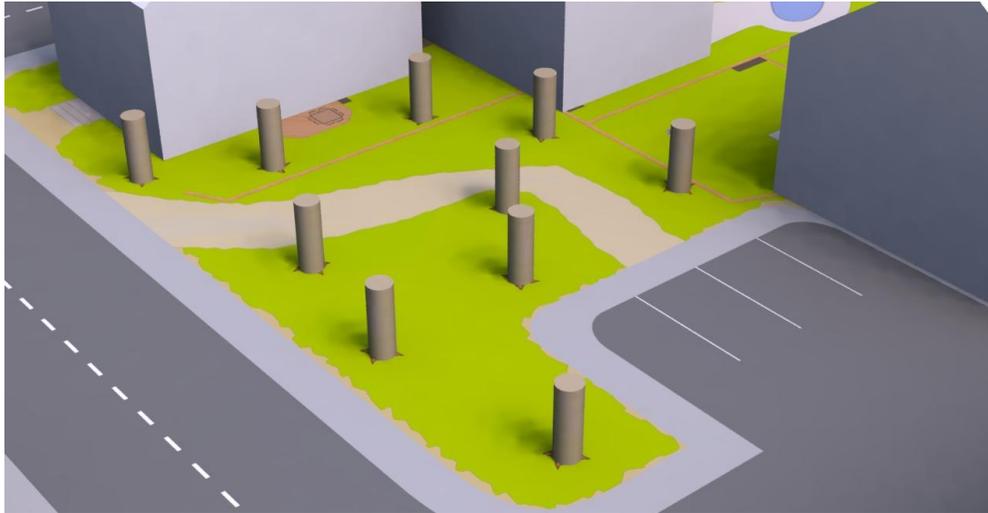


Figure 14: Parc

1.12. Zone de départ

La zone de départ, située près du marché et du moulin, est un espace de 24" x 18" délimité par des lignes pointillées sur le tapis.

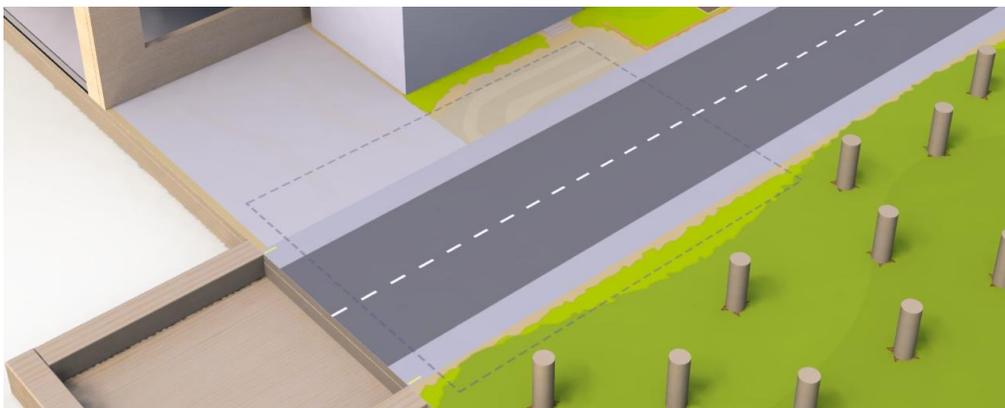


Figure 15: Zone de départ

1.13. Marché

Le marché est un emplacement qui permet de vendre les ressources récoltées et transformées.



Figure 16: Marché

1.14. La bourse

Tout au long de l'essai, les prix auxquels les ressources peuvent être vendues varient en fonction des ventes précédentes. La bourse permet à la solution robotique d'obtenir les prix actuels des ressources. Concrètement, la bourse est un Raspberry Pi disponible à travers un point d'accès Wifi. La façon de se connecter à la bourse est détaillée dans la section [3.2.8. Interaction avec la bourse: connaitre le prix des ressources](#).

Note: La bourse fournie aux équipes Machine est un Raspberry Pi qui crée son propre point d'accès Wifi. La bourse lors de l'essai officiel sera un Raspberry Pi disponible à travers un réseau Wifi créé par un vrai routeur.

1.15. Disposition initiale des ressources

- 30 arbres dans la forêt
- 10 arbres dans le parc
- 25 boîtes de céréales dans le champ
- 5 bouteilles d'eau dans le lac



Figure 17: Disposition initiale des ressources

2. La solution robotique

2.1. Restrictions de dimensions et de poids

La solution robotique doit être contenue dans la zone de départ de 24" x 18" au début de l'essai. Il n'y a pas de restriction de hauteur ou de poids.

2.2. Restrictions de communications

L'équipe devra fournir un système de contrôle qui permettra de contrôler la solution robotique à distance (sans fil). Ce système de contrôle ne fait pas partie du volume de la solution robotique, et doit respecter les restrictions suivantes:

- Il est alimenté par batterie;
- Il ne comporte pas d'écran.

Pour les besoins de la compétition, nous allons définir un système de contrôle contenant plus de 50 pixels comme étant non-conforme. Un pixel est un élément dont la luminosité ou la couleur peut changer de façon indépendante aux autres pixels.

Le système de contrôle ne comporte pas de restriction de taille ou de poids, peut être composé de plusieurs parties distinctes et peut communiquer directement avec la bourse.

2.3. Restrictions de sécurité

La solution robotique ne devra en aucun cas poser de risque à la sécurité des participant.es, des juges ou du public. Pour cette raison, les explosifs, les machines thermiques et les appareils volants ne sont pas autorisés. Le Comité Organisateur se réserve le droit de refuser toute Machine jugée dangereuse, même si celle-ci ne comporte pas d'élément spécifiquement mentionné ci-haut.

3. Démonstration devant public

3.1. Avant l'essai

Au début de l'essai, la solution robotique doit être entièrement contenue dans la zone de départ de 24" x 18" sans aucune aide extérieure.

La dimension maximale sera vérifiée à l'aide d'une boîte. Une fois la taille de la solution robotique vérifiée, la boîte sera enlevée. En enlevant la boîte, la solution robotique doit rester dans l'espace de 24" x 18". L'essai commencera ensuite.

3.2. Durant l'essai

3.2.1. Dimensions

Durant l'essai, les dimensions de la solution robotique ne sont pas contraintes. Il est également permis pour la solution robotique de se séparer en plusieurs parties.

3.2.2. Replacer le robot

En tout temps, il est possible pour une équipe de déplacer l'entièreté de la solution robotique afin de la relocaliser dans la zone de départ, engendrant une pénalité. Elle est alors soumise aux mêmes contraintes de dimensions qu'au début de l'essai: les dimensions doivent être vérifiées à nouveau avec la boîte. Toute ressource déplacée en remplaçant le robot est enlevée du parcours pour le restant de l'essai. Pour toute la durée de l'opération, le temps continue. L'équipe a également le droit de réparer ou modifier la solution robotique avant de la replacer dans la zone de départ. Pour ce faire, elle peut utiliser exclusivement des outils manuels (non électriques). Également, aucun élément ne peut être ajouté ou enlevé de la solution robotique.

3.2.3. Sortie du parcours

Durant l'essai, la solution robotique peut dépasser du périmètre du village sans toutefois entrer en contact avec le sol. Si la solution robotique devait toucher le sol, l'équipe devra replacer la solution robotique tel que défini ci-dessus, occasionnant ainsi la même pénalité.

3.2.4. Interaction avec les bâtiments: échanger des ressources

Lorsque les ressources nécessaires à un échange sont placées dans le bâtiment approprié et que la solution robotique ne touche plus à ces ressources, le Comité Organisateur donne à l'équipe la ressource transformée. Un.e participant.e peut alors placer la ressource dans la zone de déchargement appropriée. La ressource doit être placée sur le tapis de jeu, sans entrer en contact avec une autre ressource, un bâtiment ou la solution robotique.

3.2.4.1. Interaction avec le moulin

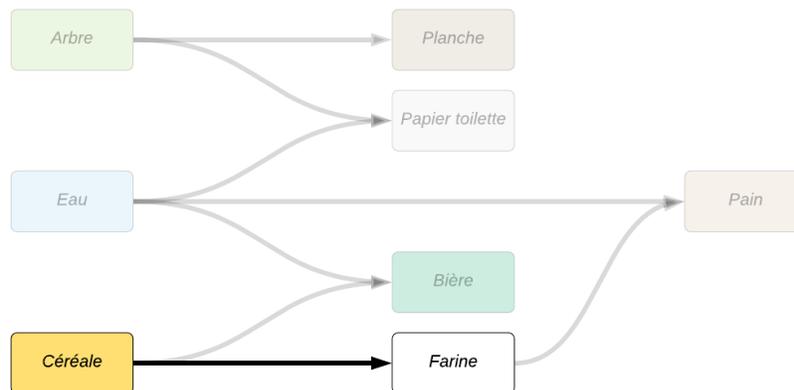


Figure 18: Transformation possible au moulin

Pour obtenir une farine, la solution robotique doit déposer une céréale dans le moulin à travers l'ouverture à l'avant. Un membre de l'équipe Machine pourra alors déposer une farine dans la zone de déchargement de farine.

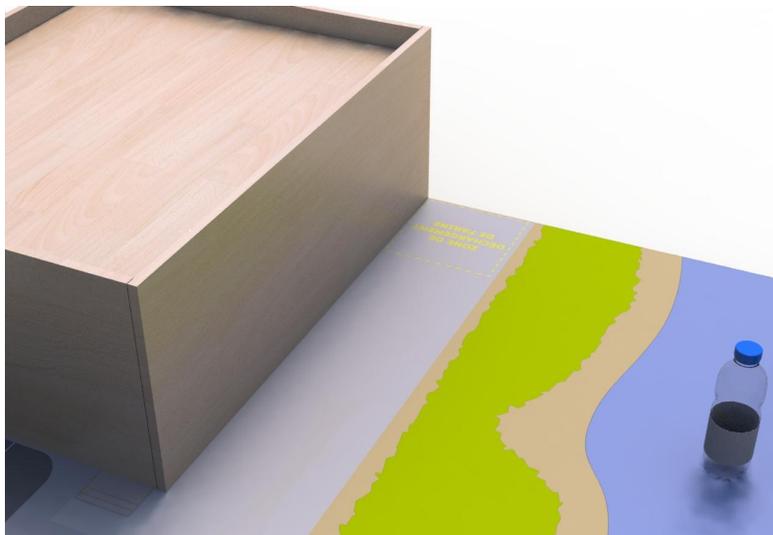


Figure 19: Zone de déchargement de farine, située derrière le moulin

3.2.4.2. Interaction avec la scierie

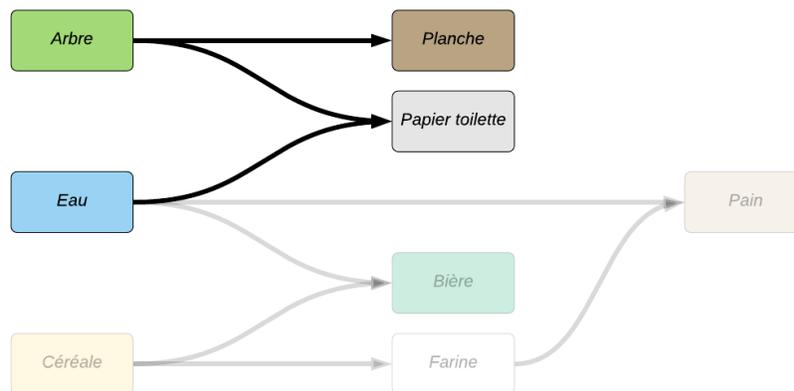


Figure 20: Transformations possible à la scierie

Pour obtenir une planche, la solution robotique doit déposer un arbre dans la scierie à travers l'ouverture à l'avant. Un membre de l'équipe Machine pourra alors déposer une planche dans la zone de déchargement de planches.

Pour obtenir un rouleau de papier toilette, la solution robotique doit déposer un arbre et une bouteille d'eau dans la scierie à travers l'ouverture à l'avant. Un membre de l'équipe Machine pourra alors déposer un rouleau de papier toilette dans la zone de déchargement de papier.

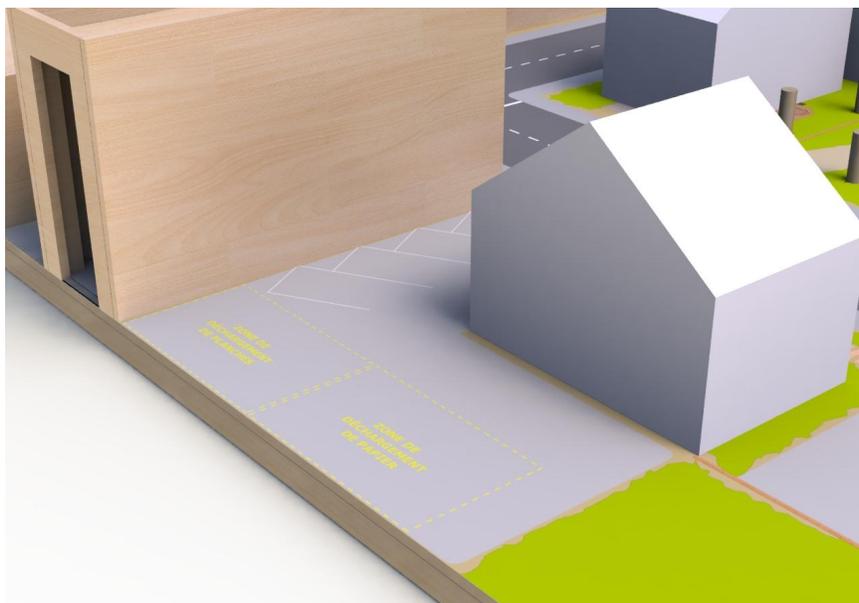


Figure 21: Zones de déchargements de planches et de papier, située à côté de la scierie

3.2.4.3. Interaction avec la brasserie

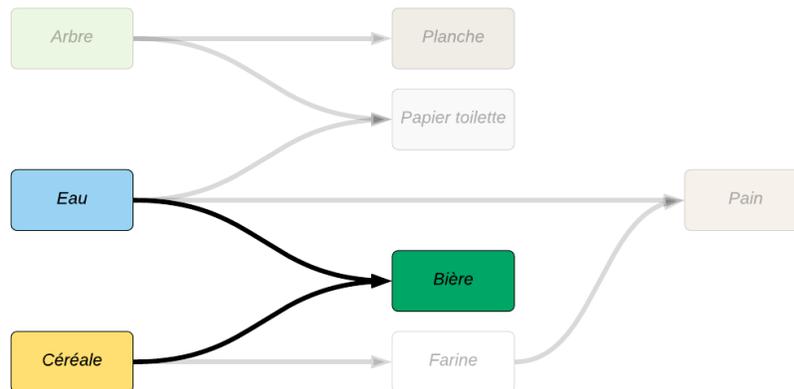


Figure 22: Transformation possible à la brasserie

Pour obtenir une bière, la solution robotique doit déposer une céréale et une bouteille d'eau dans la brasserie à travers l'ouverture située sur son toit. Un membre de l'équipe Machine pourra alors déposer une bière dans la zone de déchargement de bière, située dans la ruelle entre la brasserie et la scierie.



Figure 23: Zone de déchargement de bière, située entre la brasserie et la scierie

3.2.4.4. Interaction avec la boulangerie

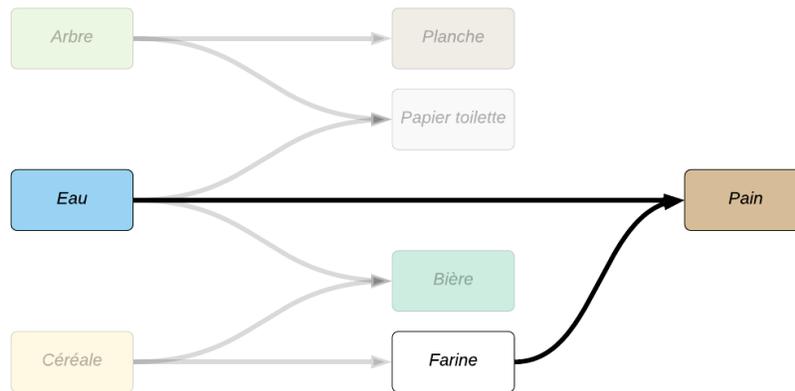


Figure 24: Transformation possible à la boulangerie

Pour obtenir une tranche de pain, la solution robotique doit déposer une farine et une bouteille d'eau dans la boulangerie à travers l'ouverture située sur son toit. Un membre de l'équipe Machine pourra alors déposer une tranche de pain dans la zone de déchargement de pain.

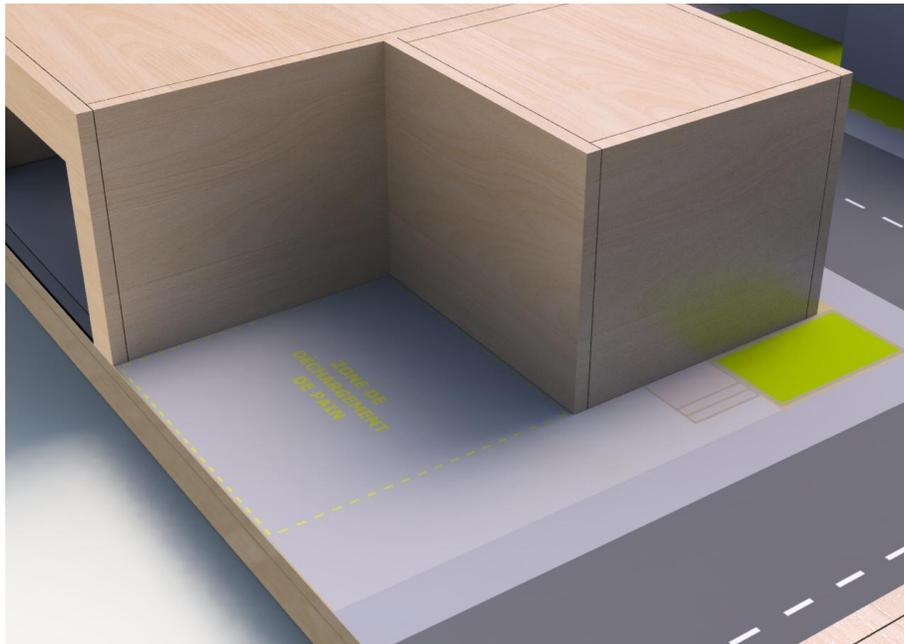


Figure 25: Zone de déchargement de pain, située derrière la boulangerie

3.2.5. Interaction avec le marché: vendre des ressources

Toutes les ressources peuvent être vendues au marché. Pour effectuer une vente, la solution robotique doit déposer les ressources sur le marché, puis un membre de l'équipe doit appuyer sur un bouton situé à proximité du parcours. Les ressources sont alors vendues au prix actuel du marché. Le Comité Organisateur enlève alors les ressources placées dans le marché. Le marché sera ainsi indisponible à la solution robotique pour quelques secondes.

Pour qu'une ressource soit comptabilisée, tout son poids doit être supporté par le marché au moment de la vente. Des ressources empilées peuvent donc être vendues, puisque leur poids est indirectement supporté par le marché.

Au moment de la vente, toute ressource dont le poids est partiellement supporté par le sol ou le tapis de jeu sera retirée et non comptabilisée. Toute ressource touchant la solution robotique ou étant supportée par une ressource touchant la solution robotique sera également retirée et non comptabilisée. Enfin, toute ressource significativement endommagée sera retirée et non comptabilisée.

3.2.6. Ressources quittant le parcours

Toute ressource tombant sur le sol à l'extérieur du parcours est considérée "morte". Elle est retirée du jeu et ne peut plus être utilisée.

3.2.7. Replacer des bouteilles d'eau dans le lac

Lorsqu'il y a moins de 5 bouteilles d'eau sur le parcours, l'équipe peut en replacer dans le lac, sur les cercles de couleur bleue foncée. Une bouteille d'eau est considérée à l'extérieur du parcours si elle a été vendue, échangée pour une autre ressource ou si elle est tombée sur le sol à l'extérieur du parcours.

En plaçant la bouteille, le/la participant.e ne peut pas déplacer d'autre objet de jeu ou toucher à la solution robotique.

3.2.8. Interaction avec la bourse: connaitre le prix des ressources

3.2.8.1. Se connecter à la bourse

Pour se connecter à la bourse, la solution robotique doit se connecter au réseau wifi suivant:

- SSID: machine_bourse
- Mot de passe: Sera envoyé aux VPs-Machine directement

Il peut alors envoyer des requêtes TCP à la bourse:

- Adresse IP: 192.168.0.10
- Port: 8000

3.2.8.2. Effectuer une requête

Les requêtes possibles sont:

ObtenirTemps:<université>

- <université> est le nom de l'université qui fait la requête
- Retourne le nombre de secondes depuis le début de l'essai, sous forme de texte.

ObtenirBourse:<université>

- <université> est le nom de l'université qui fait la requête
- Retourne: <vente en attente>:<prix arbre>:<prix céréale>:<prix eau>:<prix farine>:<prix planche>:<prix papier toilette>:<prix bière>:<prix pain>
 - <vente en attente> est "1" si une vente est en attente de confirmation par le Comité Organisateur, ce qui signifie que les prix n'ont pas encore été mis à jour. "0" sinon.
 - Les prix des ressources sont précis à 4 décimales, et ne contiennent pas le signe de dollar.

Les noms d'université acceptés par la bourse sont:

Concordia	ETS	Mcgill	UQAR
Drummondville	ITR	Sherbrooke	UQAT
EPM	Laval	UQAC	UQOttawa

Exemples:

"ObtenirTemps:Concordia" → "145"

"ObtenirBourse:ITR" → "0:1.0000:1.5000:2.0000:3.0000:3.0000:5.0000:6.0000:7.0000"

Les noms des commandes “ObtenirTemps” et “ObtenirBourse” sont également acceptés en anglais: “GetTime” et “GetStock”. Les noms des commandes et des universités sont insensibles à la casse.

Le comportement des prix des ressources lors d’une vente est décrit dans la section [4.2. Ressources vendues](#).

3.3. À la fin de l’essai

3.3.1. Pénalité de dérangement des résidents

À la fin de l’essai, une maison est considérée comme déplacée si elle ne couvre pas les 4 marques rouges situées à l’intérieur d’un rectangle de positionnement de maison ou si elle n’est pas debout. Chaque maison considérée déplacée entraînera une perte de points.

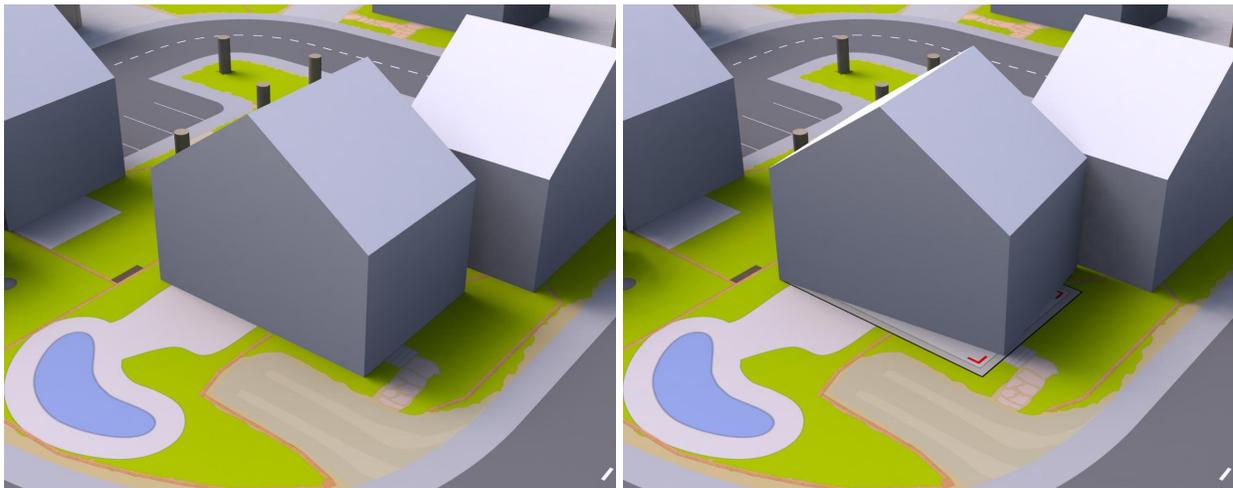


Figure 26: À gauche, une maison correctement placée. À droite, une maison déplacée.

3.3.2. Pénalité de déforestation

À la fin de l'essai, un arbre est considéré comme coupé s'il n'est pas debout ou s'il ne touche pas à l'image d'arbre sur le parcours. L'image d'arbre comprend à la fois le cercle du tronc et les 4 racines.

Chaque arbre coupé dans le parc entraînera une perte de points.

Si plus de 20 arbres sont coupés dans la forêt, chaque arbre excédentaire entraînera une perte de points. Par exemple, si 23 arbres sont coupés, 3 d'entre eux seront comptabilisés pour la pénalité.

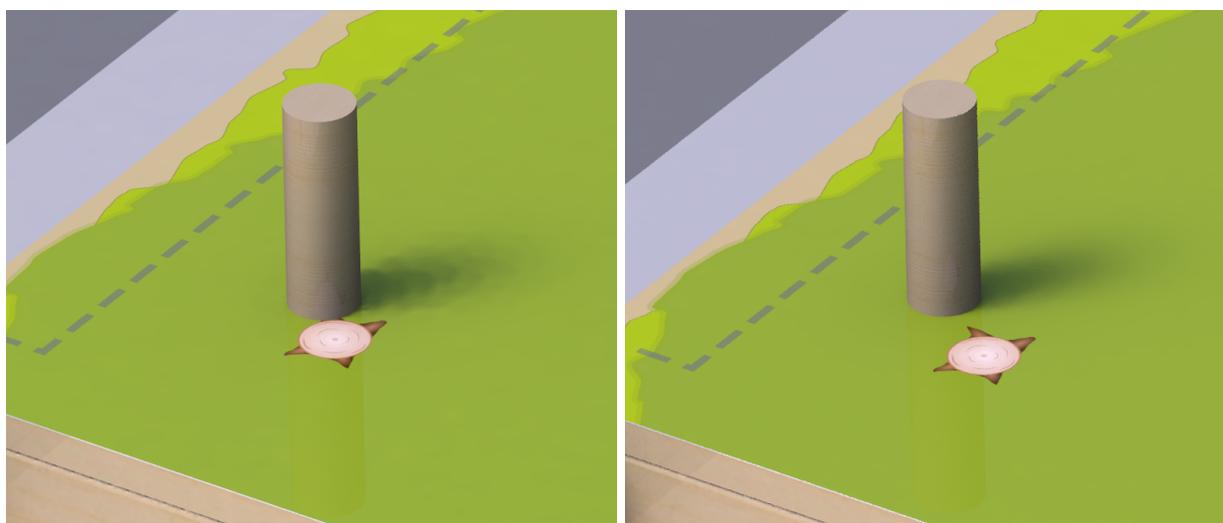


Figure 27: À gauche, un arbre correctement placé. À droite, un arbre considéré coupé.

3.4. Équipe de pilotage

L'équipe de pilotage est composée d'un maximum de 4 membres:

- Jusqu'à 2 pilotes. Ce sont les seul.es qui peuvent manipuler le système de contrôle.
- Jusqu'à 2 responsables des ressources. Ce sont les seul.es qui peuvent manipuler les ressources.

3.4.1. Positionnement de l'équipe durant l'essai

Lors de l'épreuve, l'équipe de pilotage peut se positionner dans deux zones:

- 1) La zone de pilotage à gauche et à l'arrière du parcours
- 2) La zone restreinte à droite du parcours

Toute l'équipe peut se déplacer librement à l'intérieur de la zone de pilotage. Cependant, un seul membre de l'équipe à la fois peut se trouver dans la zone d'accès restreint. Ce dernier doit y être accroupi afin d'éviter d'obstruer la vue aux juges.

Il est interdit pour les membres de l'équipe de se positionner devant le parcours afin d'éviter d'obstruer la vue au public et à l'équipe technique de l'audiovisuel.

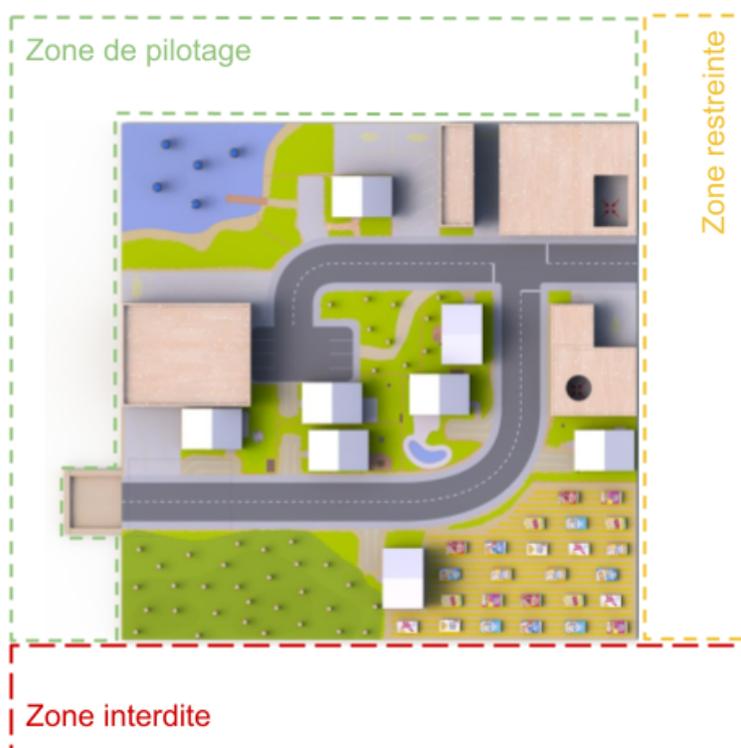


Figure 28: Positionnement de l'équipe durant l'essai

3.5. Temps accordé

10 minutes sont accordées à chaque équipe pour qu'elle démontre les capacités de sa solution robotique. Le temps n'arrête pas si l'équipe replace le robot dans la zone de départ. À la fin du temps accordé, la solution robotique doit arrêter de bouger.

3.6. Restrictions

Ci-dessous, voici la liste des restrictions plus générales et des conséquences associées aux actions de la solution robotique.

La solution robotique ne doit pas endommager ou salir le parcours ni les éléments de jeu. Le non-respect de cette règle entraînera une perte de points à titre de pénalité selon la gravité et la nature du bris. Des mesures pouvant aller jusqu'à la disqualification pourront être prises. Dû à la nature fragile des tranches de pain et du papier toilette, les bris de ces 2 ressources seront tolérés.

Un membre de l'équipe Machine peut uniquement entrer en contact avec la solution robotique avant l'essai ou pour la replacer dans la zone de départ. Le non-respect de cette règle entraînera une perte de points à titre de pénalité selon la gravité et la nature du contact. Des mesures pouvant aller jusqu'à la disqualification pourront être prises.

Lorsqu'un membre de l'équipe Machine place une ressource sur le parcours, il ne peut pas déplacer d'autres ressources ou éléments de jeu déjà sur le terrain. Le non-respect de cette règle entraînera une perte de points à titre de pénalité selon la gravité et la nature du contact. Des mesures pouvant aller jusqu'à la disqualification pourront être prises.

Le réseau wifi fourni par la bourse ne peut pas être utilisé pour communiquer entre le système de contrôle et la solution robotique, entre différentes parties de la solution robotique ou entre différentes parties du système de contrôle. Le non-respect de cette règle entraînera la disqualification.

La solution robotique et le système de contrôle peuvent seulement se connecter à la bourse par l'API public. L'utilisation du dashboard est réservée au Comité Organisateur. Le non-respect de cette règle entraînera la disqualification.

La solution robotique et le système de contrôle ne peuvent pas utiliser le nom d'une autre université pour se connecter à la bourse. Le non-respect de cette règle entraînera la disqualification.

4. Pointage de la démonstration

4.1. Répartition du pointage

Le pointage de la démonstration devant public est calculé à partir des ventes de ressources effectuées au marché. Cependant, des maisons déplacées, des arbres déracinés dans le parc, une coupe excessive d'arbres dans la forêt et des replacements de la solution robotique engendrent des pénalités.

Le pointage préliminaire d'une équipe est calculé de la façon suivante:

$$X = \text{Prix total des ressources vendues} * \text{Facteur de pénalité}$$

X : Score préliminaire de l'équipe, qui sera pondéré

Prix total des ressources vendues: Somme de toutes les ventes de ressources au marché

Facteur de pénalité: Facteur pénalisant certaines actions de la solution robotique, qui prend une valeur entre 0.4 et 1.0.

Le pointage total de la démonstration est calculé ainsi:

$$Total = \frac{X_{\text{équipe}}}{X_{\text{meilleure équipe}}} * 60$$

$X_{\text{équipe}}$: Score préliminaire de l'équipe

$X_{\text{meilleure équipe}}$: Plus grand score préliminaire de toutes les équipes

4.2. Ressources vendues

Chaque ressource vendue au marché est vendue à un prix précis, qui varie tout au long de l'essai.

- Au début de l'essai, toutes les ressources peuvent être vendues à leur prix nominal
- Lorsqu'une ressource est vendue, son prix chute ensuite de 40%
- Lorsque le prix actuel d'une ressource est plus bas que le prix nominal, il remonte d'un certain montant à chaque seconde.

Tableau 1 : Variations de prix des ressources

Ressource	Prix nominal	Fluctuation par vente	Fluctuation par seconde
Arbre	1.00\$	-40% du prix actuel	+0.0010\$/s jusqu'au prix nominal
Céréale	1.50\$	-40% du prix actuel	+0.0015\$/s jusqu'au prix nominal
Eau	2.00\$	-40% du prix actuel	+0.0020\$/s jusqu'au prix nominal
Farine	3.00\$	-40% du prix actuel	+0.0030\$/s jusqu'au prix nominal
Planche	3.00\$	-40% du prix actuel	+0.0030\$/s jusqu'au prix nominal
Papier toilette	5.00\$	-40% du prix actuel	+0.0050\$/s jusqu'au prix nominal
Bière	6.00\$	-40% du prix actuel	+0.0060\$/s jusqu'au prix nominal
Pain	7.00\$	-40% du prix actuel	+0.0070\$/s jusqu'au prix nominal

Lorsque plusieurs ressources du même type sont vendues en même temps, le prix est calculé à nouveau entre chaque ressource. Ainsi, une vente de 2 arbres, alors que l'arbre vaut 1.00\$, donnera 1.60\$: 1.00\$ pour le premier arbre, et 0.60\$ pour le 2e arbre. Le prix actuel d'un arbre sera alors de 0.36\$.

Nous invitons les participant.es à expérimenter avec la bourse afin de bien comprendre son comportement.

4.3. Replacer le robot

Replacer la solution robotique fait instantanément chuter tous les prix du marché de 20%. Cette chute n'affecte pas les prix des ventes précédentes.

4.4. Pénalités de fin d'essai

Le facteur de pénalité, comptabilisé à la fin de l'essai, est calculé ainsi:

$$\text{Facteur de pénalité} = 1 - (N_{\text{maisons}} * 0.05) - (N_{\text{arbres parc}} * 0.01) - (N_{\text{arbres forêt}} * 0.01)$$

N_{maisons} : Nombre de maisons déplacées

$N_{\text{arbres parc}}$: Nombre d'arbres déracinés dans le parc

$N_{\text{arbres forêt}}$: Nombre d'arbres excédentaires si plus de 20 arbres ont été abattus dans la forêt

Avec toutes les maisons déplacées, tous les arbres déracinés dans le parc et tous les arbres abattus dans la forêt, cela apporte le facteur de pénalité à une valeur minimale de 0.4.

5. Livrables de la compétition

Voici les dates importantes à retenir pour le déroulement de la compétition.



5.1. Barème d'évaluation

Le barème d'évaluation du pointage de la Machine robotique des Jeux de Génie 2021+1 est présenté ci-dessous.

Tableau 2 : Pondération des livrables

Livrables	Pondération (%)
Rapport d'avancement	10
Vidéo de présentation	5
Présentation devant juges	25
Démonstration devant public	60
Total	100

5.2. 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. Nous voulons voir votre processus d'ingénierie!

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.

Tableau 3 : Évaluation du rapport d'avancement

Critère d'évaluation	Pointage
Présentation de la solution robotique	2
Présentation de la stratégie envisagée et des résultats escomptés	4
Processus de gestion des risques	4
Structure et clarté du rapport	Jusqu'à -1
BONUS: CAD de la solution robotique	1
Total	10

5.2.1. Présentation de la solution robotique

Votre rapport devra présenter l'avancement actuel de votre solution robotique. Il devra aussi présenter brièvement les ajouts et améliorations que vous planifiez apporter à votre solution.

Les éléments suivants vous permettront de présenter exhaustivement votre solution:

- Croquis ou rendu de la solution
- Présentation du système de déplacement
- Présentation des systèmes de ramassage, de transport et de dépôt des ressources
- Présentation du système de contrôle
- Présentation de tout autre système donnant à votre solution un avantage compétitif

5.2.2. Présentation de la stratégie envisagée et des résultats escomptés

Votre rapport devra présenter la stratégie que vous envisagez utiliser pour votre essai officiel.

- Priorisation des ressources
- Présentation de l'ordre dans lequel les ressources vont être transformées et vendues
- Présentation du pointage escompté

5.2.3. 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 de ces risques:

- Identification des risques
- Identification de la probabilité et de l'impact des risques
- Identification de plans de mitigation : que faites-vous pour éviter que le risque se produise?
- Identification de plans de contingence : que faites-vous si le risque se produit tout de même?

5.2.4. Structure et clarté du rapport

Jusqu'à 1 point pourra être retranché si la structure et la clarté du rapport sont insatisfaisantes.

5.2.5. Bonus: CAD de la solution robotique

Un bonus allant jusqu'à 1 point 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 du rapport d'avancement au-dessus de 10 points.

5.3. Vidéo de présentation

La vidéo Machine 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 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.

Tableau 4 : Évaluation de la vidéo de présentation

Critère d'évaluation	Pointage
Introduction de l'équipe et de son université	1
Présentation de la Machine et de son fonctionnement	1
Vulgarisation du contenu et justesse de l'information	1
Originalité et concordance avec le thème	1
Qualité de la vidéo	1
Total	5

La vidéo de présentation devra être remise en format MP4 le 3 janvier 2022, 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 période Machine débutant le 5 janvier se verra attribuer la note de 0/5 et ne sera pas présentée.

5.4. Présentation devant juges

Vous devrez présenter votre solution devant un comité de juges. Votre présentation devra durer au maximum 8 minutes et sera suivie par une période de questions de 5 minutes. Celle-ci se déroulera le jour de la compétition, juste avant la démonstration devant public.

Tableau 5 : Évaluation de la vidéo devant juges

Critère d'évaluation	Pointage
Introduction de l'équipe et de son université	1
Présentation de la Machine et de son fonctionnement	8
Critique du design	4
Présentation de la stratégie et des résultats escomptés	6
Réalisme de la solution à grande échelle	2
Structure de la présentation et professionnalisme de l'équipe	1
Période de questions	3
Total	25

5.5. Démonstration devant public

Le pointage de la démonstration devant public sera calculé tel que défini dans la section [4. Pointage de la démonstration](#).

6. Logistique

6.1. Périodes Machine

Durant les Jeux de Génie 2021+1, 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.

Durant les périodes Machine, il sera interdit de démarrer sa bourse. Vous pourrez vous connecter sur la bourse du parcours officiel, qui sera disponible en tout temps à 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.

6.2. Journée de la compétition

La journée de la compétition sera divisée en deux :

- 1) Présentations devant juges (avant-midi);
- 2) Démonstrations devant public (après-midi).

La présentation devant juges pourra se faire sur un écran et un câble HDMI standard sera mis à la disposition des orateurs/oratrices, mais les équipes devront fournir leur propre ordinateur portable et tout autre câble nécessaire. L'ordre de passage sera décidé aléatoirement le matin même.

Pour la démonstration devant public, l'équipe bénéficiera de 5 minutes pour préparer leur solution robotique et la placer dans la zone de départ. Les 10 minutes suivantes serviront à l'exécution de l'essai. Dans le cas où l'équipe n'est pas prête après 5 minutes, elle pourra continuer de préparer leur solution robotique, ce sans encourir de pénalité. Cependant, le temps de 10 minutes réservé à l'essai commencera.

L'ordre de passage sera déterminé aléatoirement le matin même, et ce de façon indépendante à l'ordre de passage des présentations devant juges.

7. Documents externes

Sur le [site web des Jeux de Génie 2021+1](#), vous pourrez télécharger les éléments suivants :

- 1) Le cahier Machine;
- 2) Le cahier de construction du parcours;
- 3) La documentation de la bourse;
- 4) La liste de coupe pour fabriquer le parcours;
- 5) Le CAD du parcours;
- 6) L'image de la bourse (l'image disque du Raspberry Pi);
- 7) Le PDF du tapis de jeu.

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.

Annexe A: Éléments fournis

(1x) Tapis de jeu

(8x) Maison en carton, à plier

(5x) Poches de sable

(1x) Bourse (1 Raspberry Pi avec boîtier, carte SD, alimentation et bouton)

Annexe B: Comité Organisateur

Pour toutes questions ou tous commentaires concernant le défi, vous pouvez rejoindre l'équipe Machine à l'adresse suivante :

Pierrick Arsenault - Vice-Président, Machine robotique

Alex Frappier Lachapelle - Adjoint, Machine robotique

Alexandre Francoeur - Adjoint, Machine robotique

Alexandre Mongrain - Adjoint, Machine robotique

Ben Fevereiro - Adjoint, Machine robotique

machine@jeuxdegenie.qc.ca

Pour toutes questions ou tous commentaires ne concernant pas le défi Machine, n'hésitez pas à rejoindre les différents membres de l'organisation aux adresses suivantes :

Camille Lalancette - Présidente

presidence@jeuxdegenie.qc.ca

Catherine Dumas - Vice-Présidente, Partenariats

partenariats@jeuxdegenie.qc.ca

Bonne saison Machine à tous les participant.es!