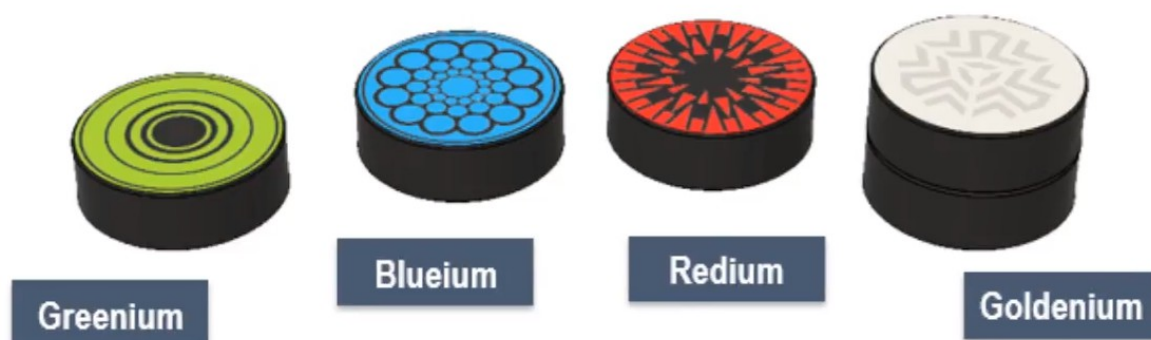


Thème de la coupe 2019 : « Atom Factory »

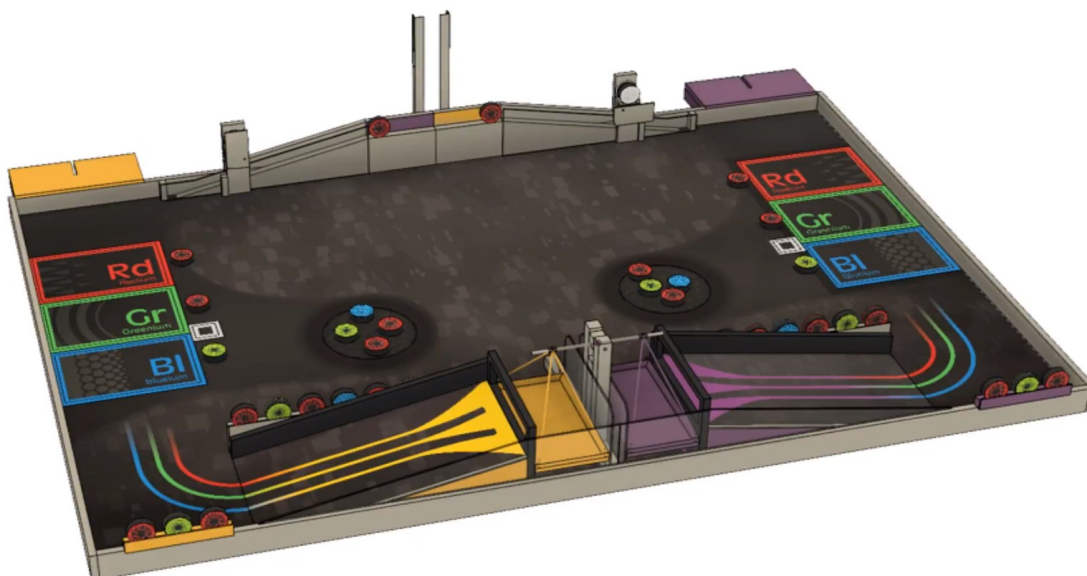
Les atomes

Les éléments de jeu principaux sont les quatre “atomes” représentés par des palets de hockey de masses différentes. Il y en a 38 au total sur le plateau. Pour marquer des points, le robot doit les ramasser, les identifier, les déplacer et les ranger. Plus les atomes sont lourds, plus ils sont rares et plus ils rapportent de points.

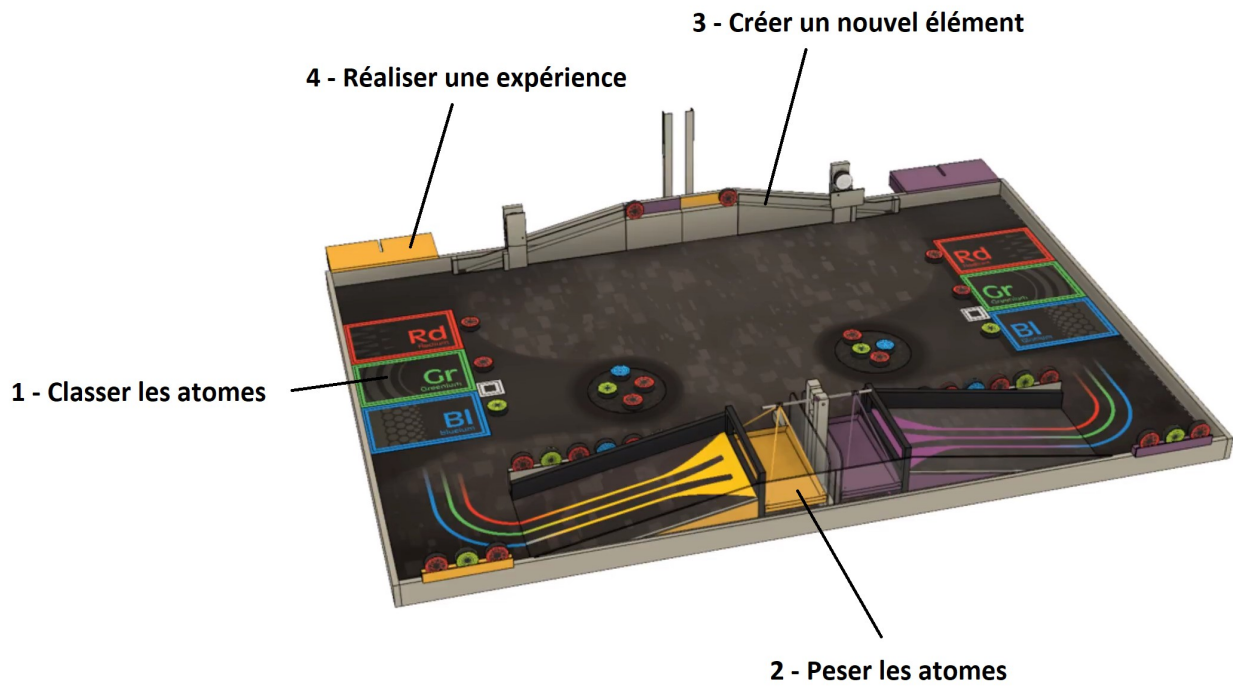


Le plateau

En plus de ce qui est représenté ci-dessous, chaque équipe dispose de trois supports de balises au bord du terrain, sur lesquels elles peuvent fixer des dispositifs de repérage. Elles disposent également de la tour centrale (en haut de l'image, malheureusement tronquée) haute de 1 mètre, sur laquelle elles peuvent installer des appareils. soit par la rampe d'accès (inclinée), soit par le plateau.



I - Les actions



1 - Classer les atomes (les mettre dans les cases)

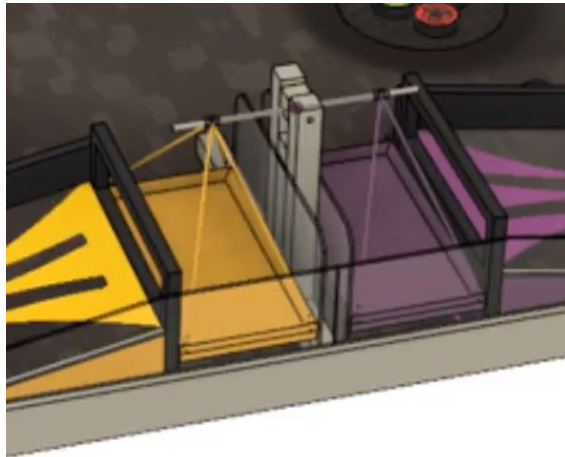
1 point pour un atome dans une case d'une autre couleur
5 points pour un atome dans la case de sa couleur
20 points si le goldenium est dans sa case (carré blanc)



2 - Peser les atomes : Accumuler le plus de poids possible dans le plateau de la balance (6 atomes maximum) soit par la rampe d'accès (inclinée), soit par le plateau.

Des points sont accordés suivant le poids de l'atome (atome lourd => plus de points).
Redium 4 points, Greenium 8 points, Blueium 12 points, Goldenium 24 points.

En phase finale uniquement, un bonus est accordé à l'équipe qui a mis le plus de poids dans la balance.



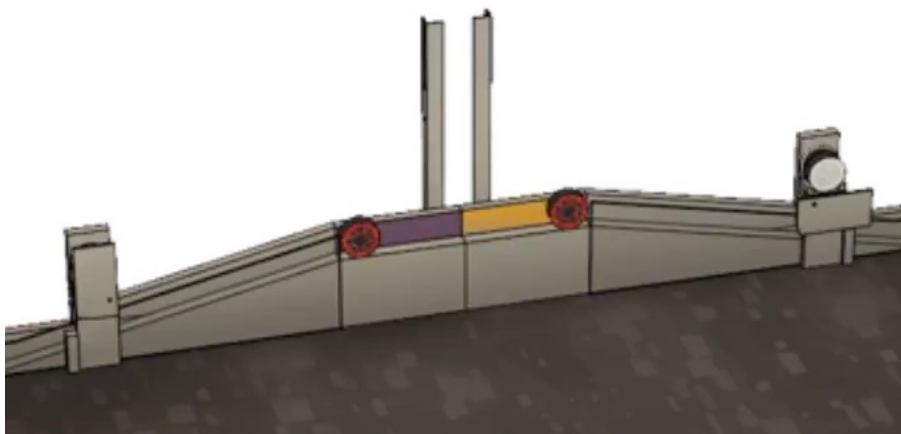
3 - Créer un nouvel élément : Faire passer un atome dans le détecteur (rampe en pente) pour l'activer.

Un atome rouge est prépositionné en haut de l'accélérateur, il suffit de le pousser. Cette action libère le goldenium, l'atome le plus lourd et le plus rare.

10 pts pour avoir activé le détecteur

10 pts supplémentaire pour chaque atome de plus inséré dans la rampe

20 pts pour avoir récupéré le goldenium (l'avoir juste fait tomber de son support suffit)



Sur l'image, le goldenium de droite a été dévoilé, mais pas celui de gauche.

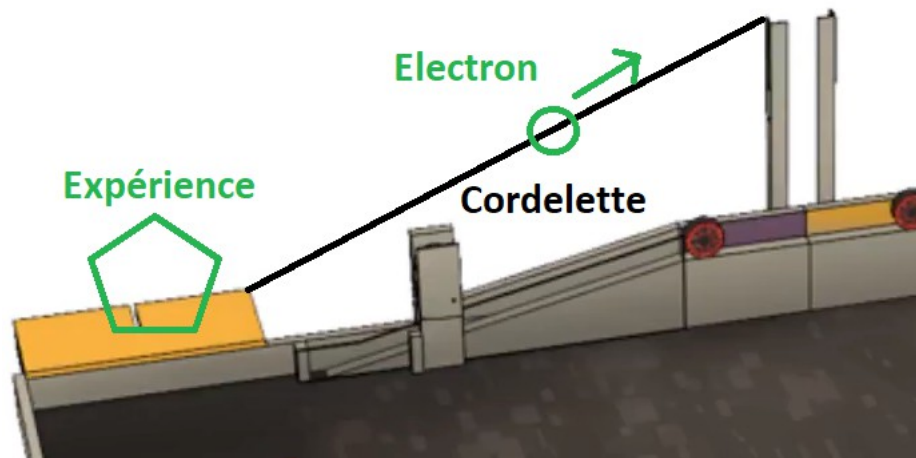
4 - Faire une expérience : C'est l'action la plus libre. Chaque équipe peut concevoir une expérience (un dispositif mécanique, chimique, électrique) qui propulse « l'électron » le long de la cordelette. L'expérience est activée par le robot pendant le match, l'électron doit être envoyé jusqu'en haut de la cordelette et rester attaché.

Concevoir l'expérience (disposée avant le début du match) : 5 pts

Activer l'expérience pendant le match : 15pts.

Si l'électron rejoint l'atome d'oxygène : 20 pts.

Total : 40 points



5 - Évaluer sa performance (estimer le nombre de points marqués pendant le match) :

Bonus = 30% du score – écart à la prédiction.

II - Nos objectifs

Nous inscrire dans une logique de continuité du projet...

Polytechnique participe chaque année à la Coupe, et il incombe à chaque équipe de penser aux suivantes afin d'améliorer le score de l'école sur le long terme.

Nous voulons donc construire un robot qui soit **transmissible aux générations futures**. En particulier, nous voulons :

- **concentrer nos efforts** sur son système de **déplacement** pour le rendre **performant, fiable et transposable** d'une année sur l'autre
- qu'il soit **modulable**, pour que les actionneurs spécifiques à chaque année puissent être remplacés en conservant la même base mobile
- donc, **ne pas intégrer d'actionneur complexe** (comme une pince permettant de manipuler les atomes) **pour ne pas nous disperser**

... tout en réalisant un bon score cette année !

Même sans actionneur capable de manipuler les atomes, nous pouvons espérer réaliser un excellent score, pour peu que notre robot soit fiable sur les cinq matchs de qualifications.

Par exemple, la stratégie suivante est possible pour un robot disposant pour seul actionneur d'un bras extrêmement simple :

- Démarrer (!) : 10 points
- Activer l'expérience avec succès : $5 + 15 + 20 = 40$ points
- Pousser l'atome dans le détecteur pour libérer le goldenium, et faire tomber celui-ci de son support : $10 + 20 = 30$ points

Sous-total : 80 points

- Estimer le résultat : Bonus de 30% * 80 = 24 points

Total = 104 points

Bien entendu, il est difficile d'estimer la valeur de ce score, car les années précédentes n'offrent pas de réel élément de comparaison. Mais dans ce schéma, trois des cinq façons de marquer des points sont exploitées.

III - Technologies envisagées

Notre réflexion quant aux composants que nous allons employer est loin d'être achevée, car elle est assez dépendante des moyens que nous aurons. Cependant, je peux vous rapporter ci-dessous les informations que nous avons rassemblées au sujet des différentes technologies que nous avons envisagées.

J'ai noté **en gras** les éléments que nous pensons vraiment utiliser, même si rien n'est définitif !

Se déplacer

- Nous pensons utiliser **deux roues propulsées par des moteurs électriques**. Ces roues seront *a priori* disposées sur l'axe médian du robot, pour lui permettre de pivoter sur place sans débattement. Pour stabiliser le robot, nous pourrions fixer une roue folle ou une bille à l'avant et à l'arrière.
- Les chenilles sont aussi intéressantes, car elles permettraient notamment d'emprunter le plan incliné. Cependant leur asservissement risque d'être plus complexe et moins précis.
- Nous avons écarté l'idée d'utiliser des roues holonomes, car notre tuteur nous a assuré que leur utilisation était très délicate, et pas si avantageuse.

Se positionner

- L'**odométrie** est une base indispensable. Nous pensons utiliser **deux roues encodeuses non motrices**. Ces roues seront non motrices et montées sur suspensions pour éviter au maximum les glissements. Elles devront aussi être montées sur le même axe que les roues motrices, pour que le robot puisse pivoter. Nous avons voulu séparer l'asservissement de la propulsion pour nous affranchir au maximum des risques de glissement et de jeu dans les moteurs. Nous pourrions également réduire au maximum l'épaisseur des roues encodeuses pour nous rapprocher d'un contact ponctuel avec le sol et gagner en précision.

Un dispositif de positionnement absolu constituerait un énorme atout. Pour cela, il faut utiliser les trois supports de balise, et le mât de 1 mètre pour employer un lidar, ou éventuellement une caméra. Ces technologies sont extrêmement intéressantes, mais elles ont toutes sujettes à des perturbations :

- mât du robot adverse qui intercepte le faisceau laser du lidar
- arbitre qui se penche au-dessus du terrain
- présence de nombreux téléphones portables qui perturbent les communications Wi-Fi et Bluetooth

- autofocus des caméras qui parasitent les détecteurs infrarouges, etc.

Détecter les obstacles

- Les **capteurs infrarouge et/ou ultrason** nous paraissent adaptés à la détection du robot adverse
- En complément, nous pouvons par exemple utiliser un lidar pour détecter le mât du robot adverse

Asservir le déplacement

- Les informations transmises par les capteurs seront *a priori* traitées par une ou plusieurs **cartes Arduino**. Nous préférons utiliser au maximum cette marque pour éviter les problèmes de communication entre cartes de marques différentes.

Calculer la trajectoire

- Un gros progrès par rapport aux années précédents serait de doter notre robot d'un **programme adaptatif de calcul de trajectoire sur Raspberry Pi**. Cela permettrait notamment de contourner le robot adverse si celui-ci nous gêne, plutôt que d'attendre qu'il veuille bien se pousser.