



# Règlement Eurobot<sup>Open</sup> 2019

26<sup>e</sup> édition des Rencontres de Robotique - Planète Sciences  
Version OFFICIELLE

## ATOM FACTORY



**NOTE : toutes les images présentes dans ce document sont communiquées à titre indicatif pour illustrer les différents paragraphes. En aucun cas elles ne peuvent servir de référence. Seuls les dimensions, couleurs et matériaux indiqués en annexe sont à prendre en considération.**

<b>A. NOTICE</b>	<b>3</b>
<b>B. PRÉSENTATION DES CONCOURS</b>	<b>4</b>
<b>C. PRÉSENTATION DU THÈME</b>	<b>6</b>
<b>D. L'AIRE DE JEU ET LES ACTIONS</b>	<b>8</b>
D.1. NOTE IMPORTANTE . . . . .	8
D.2. LES ATOMES . . . . .	8
D.2.a. DESCRIPTION DES ÉLÉMENTS DE JEU . . . . .	8
D.3. L'AIRE DE JEU . . . . .	9
D.4. LES ZONES DE DÉPART . . . . .	10
D.4.a. DESCRIPTION . . . . .	10
D.4.b. CONTRAINTES . . . . .	10
D.5. CLASSER LES ATOMES . . . . .	11
D.5.a. DESCRIPTION ET DISPOSITION DES ÉLÉMENTS DE JEU . . . . .	11
D.5.b. ACTIONS ET CONTRAINTES . . . . .	11
D.6. PESER LES ATOMES . . . . .	12
D.6.a. DESCRIPTION ET DISPOSITION DES ÉLÉMENTS DE JEU . . . . .	12
D.6.b. ACTIONS ET CONTRAINTES . . . . .	12
D.7. ACCÉLÉRATEUR DE PARTICULES . . . . .	13
D.7.a. DESCRIPTION ET DISPOSITION DES ÉLÉMENTS DE JEU . . . . .	13
D.7.b. ACTIONS ET CONTRAINTES . . . . .	13
D.8. FAIRE UNE EXPÉRIENCE . . . . .	14
D.8.a. DESCRIPTION ET DISPOSITION DES ÉLÉMENTS DE JEU . . . . .	14
D.8.b. ACTIONS ET CONTRAINTES . . . . .	15
D.9. PRÉDIRE SA PERFORMANCE . . . . .	16
D.9.a. DESCRIPTION ET DISPOSITION DES ÉLÉMENTS DE JEU . . . . .	16
D.9.b. ACTIONS ET CONTRAINTES . . . . .	16
<b>E. PRÉSENTATION DU PROJET</b>	<b>17</b>
<b>F. LES ROBOTS</b>	<b>18</b>
F.1. GÉNÉRALITÉS . . . . .	18
F.2. DIMENSIONS . . . . .	19
F.3. SOURCES D'ÉNERGIE . . . . .	19
F.4. AUTRES CONTRAINTES DE CONCEPTION . . . . .	20
F.5. CONTRAINTES DE SÉCURITÉ . . . . .	21
F.5.a. GÉNÉRALITÉS . . . . .	21
F.5.b. LASERS . . . . .	22
F.5.c. SOURCES LUMINEUSES DE FORTE PUISSANCE . . . . .	22
F.5.d. SYSTÈMES À AIR COMPRIMÉ . . . . .	22
<b>G. SYSTÈME DE REPÉRAGE PAR BALISES</b>	<b>23</b>
G.1. GÉNÉRALITÉS . . . . .	23
G.2. BALISE EMBARQUÉE SUR LE ROBOT . . . . .	24
G.3. BALISES FIXES . . . . .	24
G.3.a. DIMENSIONS . . . . .	24
G.3.b. FIXATION . . . . .	24
G.4. DISPOSITIF DE REPÉRAGE CENTRAL . . . . .	24

G.5. CONNEXIONS . . . . .	26
G.6. SIGNAUX DE COMMUNICATION . . . . .	26
G.7. IDENTIFICATION DU ROBOT . . . . .	26
<b>H. LES MATCHS</b>	<b>27</b>
H.1. MISE EN PLACE . . . . .	27
H.2. LE MATCH . . . . .	27
H.3. LE COMPTAGE DES POINTS . . . . .	28
H.3.a. CLASSER LES ATOMES . . . . .	28
H.3.b. PESER LES ATOMES . . . . .	28
H.3.c. CRÉER UN NOUVEL ÉLÉMENT (ACCÉLÉRATEUR) . . . . .	28
H.3.d. FAIRE UNE EXPERIENCE . . . . .	28
H.3.e. ÉVALUER SA PERFORMANCE (POINTS BONUS) . . . . .	28
H.3.f. LES PÉNALITÉS . . . . .	29
H.3.g. POINTS BONUS . . . . .	29
H.3.h. CAS DES FORFAITS . . . . .	29
<b>I. LES RENCONTRES</b>	<b>30</b>
I.1. GÉNÉRALITÉS . . . . .	30
I.2. L'HOMOLOGATION . . . . .	30
I.2.a. HOMOLOGATION STATIQUE : . . . . .	30
I.2.b. HOMOLOGATION DYNAMIQUE : . . . . .	30
I.2.c. MODIFICATIONS TECHNIQUES SIGNIFICATIVES APRÈS HOMOLOGATION. . . . .	30
I.3. LES PHASES QUALIFICATIVES . . . . .	30
I.4. LES PHASES FINALES . . . . .	30
I.5. QUALIFICATION POUR LA FINALE NATIONALE . . . . .	31
I.6. QUALIFICATION POUR LA FINALE EUROPÉENNE . . . . .	31
<b>J. ANNEXES</b>	<b>33</b>
J.1. PLANS . . . . .	33
J.1.a. LES ATOMES . . . . .	34
J.1.b. LA BALANCE . . . . .	35
J.1.c. LES PENTES . . . . .	39
J.1.d. L'ACCÉLÉRATEUR DE PARTICULES . . . . .	42
J.1.e. L'EXPERIENCE . . . . .	47
J.1.f. LES DISTRIBUTEURS D'ATOMES . . . . .	50
J.1.g. SUPPORTS BALISES . . . . .	51
J.2. RÉFÉRENCES DES MATÉRIAUX . . . . .	54
J.3. TOLÉRANCES DE FABRICATION . . . . .	54
J.4. RÉFÉRENCES DES PEINTURES . . . . .	55

## A. NOTICE

### ATTENTION !

**Des remarques générales sont annotées dans le document. Merci de porter une attention toute particulière à ces points.**

Cette année le règlement a été découpé en plusieurs documents. Il reste globalement le même pour les différents concours Eurobot<sup>Open</sup> et Eurobot<sup>Open</sup> Junior, mais dans un souci de clarté, chaque concours dispose de son propre document de règlement.

Ainsi les cas particuliers inhérents à l'un des concours ne figurent que dans le document le concernant.

Vous trouverez le règlement Eurobot<sup>Open</sup> et d'autres informations en français sur le site de la Coupe de France de Robotique (<https://www.coupederobotique.fr/edition-2019/le-concours/thematique/>) et le règlement Eurobot<sup>Open</sup> Junior et autres informations en français sur le site des Trophées de Robotique (<http://www.tropheesderobotique.fr/thematique-2019/>)

**Notez également que la version de ce document est rappelée en pied de page. Seules les versions officielles doivent être prises en compte.**

**Bonne lecture !**

## B. PRÉSENTATION DES CONCOURS

Eurobot<sup>Open</sup> et Eurobot<sup>Open</sup> Junior sont deux rencontres de robotique amateurs, ouvertes aux jeunes réunis au sein d'un club, d'un groupe d'amis ou d'un cadre scolaire. Ils ont pour objectifs communs de permettre aux jeunes d'être les acteurs de leur apprentissage et de mettre en pratique leurs savoirs, savoir-faire et savoir-être, en participant à un événement ludique et convivial.

Les règlements d'Eurobot<sup>Open</sup> et d'Eurobot<sup>Open</sup> Junior sont similaires. Le but de cette démarche est d'offrir un support commun entre la rencontre Eurobot<sup>Open</sup> dédiée aux robots autonomes et Eurobot<sup>Open</sup> Junior dédiée aux robots filoguidés. Ainsi, l'organisateur d'une rencontre Eurobot<sup>Open</sup> devient également en capacité d'organiser une rencontre avec les moins de 18 ans d'Eurobot<sup>Open</sup> Junior et inversement. Pensez-y lorsque vous organisez une rencontre officielle ou amicale.

**Vous êtes en possession de la version  
Eurobot<sup>Open</sup> OFFICIELLE  
du règlement 2019.  
(celle-ci concerne les robots entièrement autonomes)**

La limite d'âge des participants pour la finale Eurobot<sup>Open</sup> est de 30 ans inclus, chaque équipe pouvant intégrer un encadrant auquel cette limite d'âge ne s'applique pas. Les équipes ne respectant pas cette limite d'âge ne pourront pas participer à la finale européenne Eurobot<sup>Open</sup>.

Le challenge technique consiste à construire un robot autonome ainsi qu'un robot secondaire autonome dont la fabrication est facultative.

Une équipe est un groupe de jeunes ayant fabriqué un ou deux robots pour la rencontre. Un jeune ne peut faire partie que d'une seule équipe. Cependant, nous encourageons les échanges d'expériences entre les équipes.

Une même structure (club, établissement scolaire, etc.) peut encadrer et inscrire plusieurs équipes, en respectant les conditions d'inscription fournies par son comité d'organisation national. L'acceptation et le respect de ces conditions d'inscription sont indispensables pour valider votre inscription et votre participation.

Le projet peut être encadré par un adulte (enseignant, parent, animateur, etc.), mais tous les éléments du ou des robots doivent être imaginés, conçus et assemblés par les jeunes. Dans ce cadre les robots fabriqués à partir d'un châssis ou d'une base roulante achetée dans le commerce ne seront pas acceptés.

**L'organisation se garde le droit de refuser la participation d'un robot si ce dernier a visiblement été imaginé, conçu ou assemblé par l'encadrant et non les jeunes. Afin de vérifier, il peut être demandé aux jeunes d'expliquer le fonctionnement du robot sans la présence de l'encadrant. Pendant l'évènement, l'encadrant n'a pas le droit de modifier directement le robot. Il peut, en revanche, conseiller sur les modifications à faire.**

Eurobot<sup>Open</sup> et Eurobot<sup>Open</sup> Junior ont pour vocation de se dérouler dans un esprit amical, sportif et fair-play. Comme dans toute rencontre sportive, les décisions d'arbitrage sont sans recours, à l'exception d'un accord entre toutes les parties prenantes.

Les finales européennes d'Eurobot<sup>Open</sup> et d'Eurobot<sup>Open</sup> Junior rassemblent les équipes sélectionnées sur les finales nationales. Ces finales se déroulent en Europe, mais restent ouvertes à tous les pays. Les pays qui présentent plus de trois équipes doivent organiser une qualification nationale afin de sélectionner les équipes parmi celles qui sont inscrites.

**Comme chaque année, un certain nombre de paramètres ont été modifiés. En conséquence, relisez bien en détail tous les éléments de ce règlement, même ceux qui vous paraissent familiers (dimensions des aires de jeux, des robots, des zones de départ, etc.)**

Les concours de robotique se déroulent dans le cadre d'événements grand public. Par conséquent, nous demandons aux équipes de respecter les règles de bienséance et de sécurité (électrique, niveau sonore, savoir-vivre, etc...). Ces règles s'appliquent aux personnes et au matériel qu'elles apportent.

## C. PRÉSENTATION DU THÈME

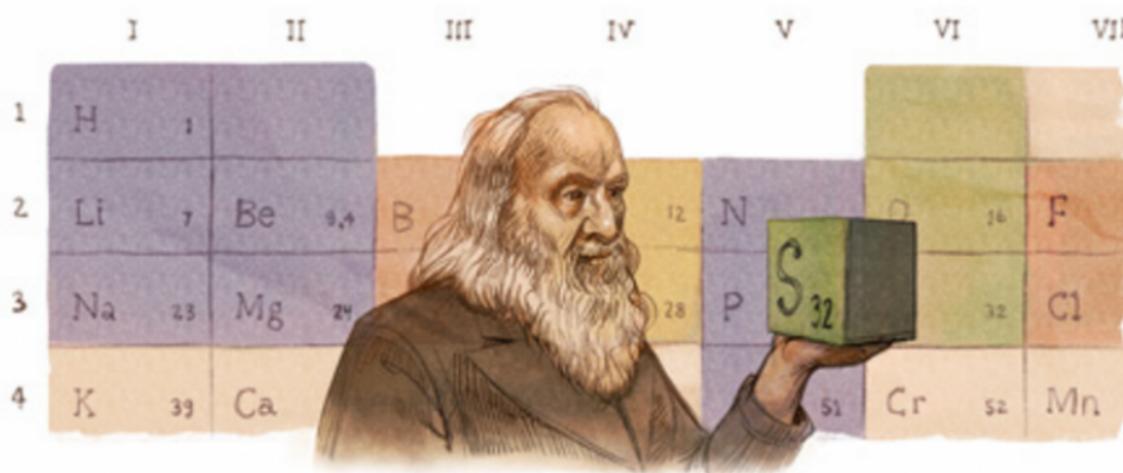


FIGURE 1 – Dmitri Mendeleïev

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Dmitri\\_Mendeleïev](https://fr.wikipedia.org/wiki/Dmitri_Mendeleïev)

Il y a 150 ans, Dmitri Mendeleïev révolutionnait notre compréhension de la matière et faisait faire un pas de géant à la science en publiant ses travaux sur la classification des éléments.

Grâce à son célèbre tableau, il a supposé l'existence d'atomes inconnus et a donc laissé des cases vides. Quelques nouveaux atomes seulement ont été découverts depuis, validant par la même occasion les travaux de Dmitri Mendeleïev !

Au-delà des éléments connus, il y en a toujours que nous ne connaissons pas. Découvrir des atomes peut être une tâche difficile, et requiert souvent des expériences complexes.

Aujourd'hui, nous avons besoin de l'aide de vos robots pour faire ces expériences !

Vos missions seront :

- **Classer les atomes.** Comme dans le tableau périodique des éléments, il vous faudra trier les atomes.
- **Peser les atomes.** Car souvent les plus rares sont les plus lourds (et parfois les plus précieux...).
- **Créer un nouvel élément.** Et pour cela rien ne vaut un bon accélérateur de particules.
- **Faire votre propre expérience.** Libre à vous de proposer une expérience de votre création.
- **Prédire les éléments non connus.** Tout comme Dmitri Mendeleïev a su prédire la position des éléments inconnus, il vous faudra faire une prédiction. Votre score par exemple !

**Attention : toutes les actions sont indépendantes les unes des autres et aucun ordre n'est imposé pour les réaliser. Aucune action n'est obligatoire. Pensez à bien définir votre stratégie. Il est fortement recommandé de s'attacher à concevoir des systèmes simples et fiables sur un nombre limité d'actions.**

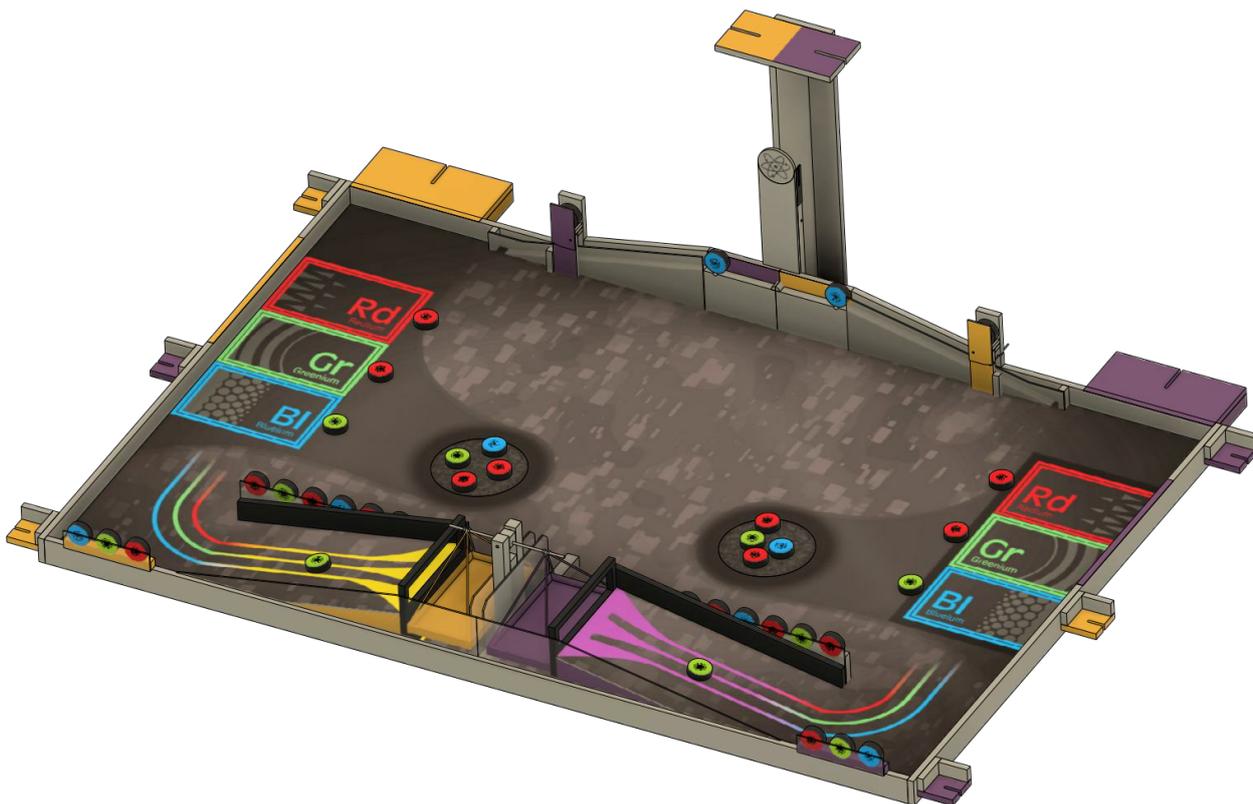


FIGURE 2 – Vue générale de l'aire de jeu

## D. L'AIRE DE JEU ET LES ACTIONS

### D.1. NOTE IMPORTANTE

Les organisateurs s'engagent à construire l'aire de jeu avec la plus grande exactitude possible. Néanmoins, des tolérances mineures peuvent être observées en fonction des contraintes de fabrication.

**Aucune réclamation concernant des écarts dimensionnels ne sera enregistrée.**

Les équipes sont averties que l'état de surface peut différer d'une aire de jeu à une autre et peut également se dégrader au cours du temps.

Des évolutions ou précisions au règlement peuvent être définies en cours d'année. Nous invitons fortement les équipes à consulter régulièrement notre site web (<http://www.eurobot.org/>) ainsi que le site Internet de leur comité d'organisation local où des FAQ pourront être disponibles. Vous pouvez également suivre les discussions et les informations diffusées sur le forum (<http://www.planete-sciences.org/forums/>).

Les éventuelles modifications du cahier des charges seront, si nécessaire, indiquées dans un document complémentaire qui sera disponible sur les sites Internet de l'ensemble des rencontres par votre comité d'organisation national<sup>1</sup> et Eurobot (<http://www.eurobot.org/>).

Les réponses du forum émanant d'un arbitre référent sont des réponses officielles prises en compte pour l'arbitrage des matchs et les étapes d'homologation.

### D.2. LES ATOMES

Les atomes sont une base constitutive de la matière. Ils peuvent paraître identiques les uns des autres, mais pourtant, à s'y pencher, ils sont bien différents. On les différencie grâce à leurs propriétés physique et chimique, et à leur masse atomique. Le génie de Dmitri Mendeleïev fut de les classer selon cette masse atomique et de mettre en évidence les principes qui régissent leurs relations. L'atome est le seul élément de jeu présent sur la table. C'est à vos robots de bien les collecter et les reconnaître pour marquer un maximum de points !

#### D.2.a. DESCRIPTION DES ÉLÉMENTS DE JEU

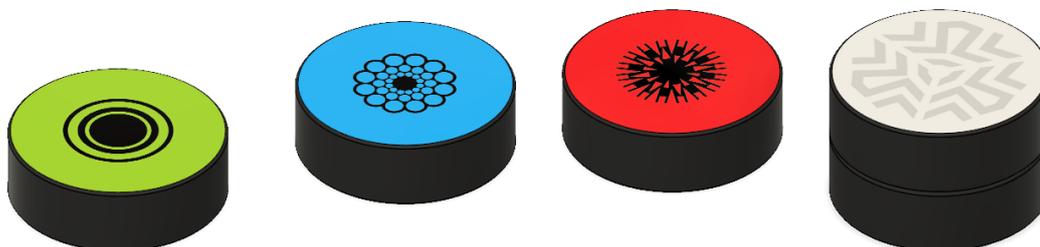


FIGURE 3 – Les éléments de jeu - Les atomes

<sup>1</sup>À titre d'exemples : pour la France <https://www.coupederobotique.fr/>, pour la Belgique <http://pass.be/projet-robotixs/robotixs/>, pour la Suisse <https://swisseurobot.ch/>

**Les atomes** : ils sont représentés par des palets de hockey sur glace en caoutchouc. Il existe 4 types d'atomes, possédant chacun une masse différente :

- Le **Redium** (Figure 12), atome standard, commun et très léger, sa masse est de 60 g.
- Le **Greenium** (Figure 12), atome standard, courant mais un peu plus lourd, sa masse est de 120 g.
- Le **Blueium** (Figure 12), atome standard, assez rare et assez lourd, sa masse est d'environ 170 g.
- Le **Goldenium** (Figure 13), atome spécial, extrêmement rare et lourd, sa masse est d'environ 340 g.

Il y a 36 atomes standards sur le terrain, plus 2 atomes spéciaux (Goldenium), soit un total de 38 éléments de jeu.

Les 38 atomes sont communs aux deux équipes, mais du fait de leur placement initial, ils ne sont pas tous accessibles aux deux équipes. Par exemple, certains sont placés avant le début de la rencontre dans un distributeur dédié à une seule équipe.

### D.3. L'AIRE DE JEU

L'aire de jeu est un plan rectangulaire horizontal de 3000 mm par 2000 mm avec des bordures sur chaque côté. En fonction des menuisiers, elle peut être composée d'un ou plusieurs morceaux (par exemple, 3 morceaux de 1000 mm par 2000 mm).

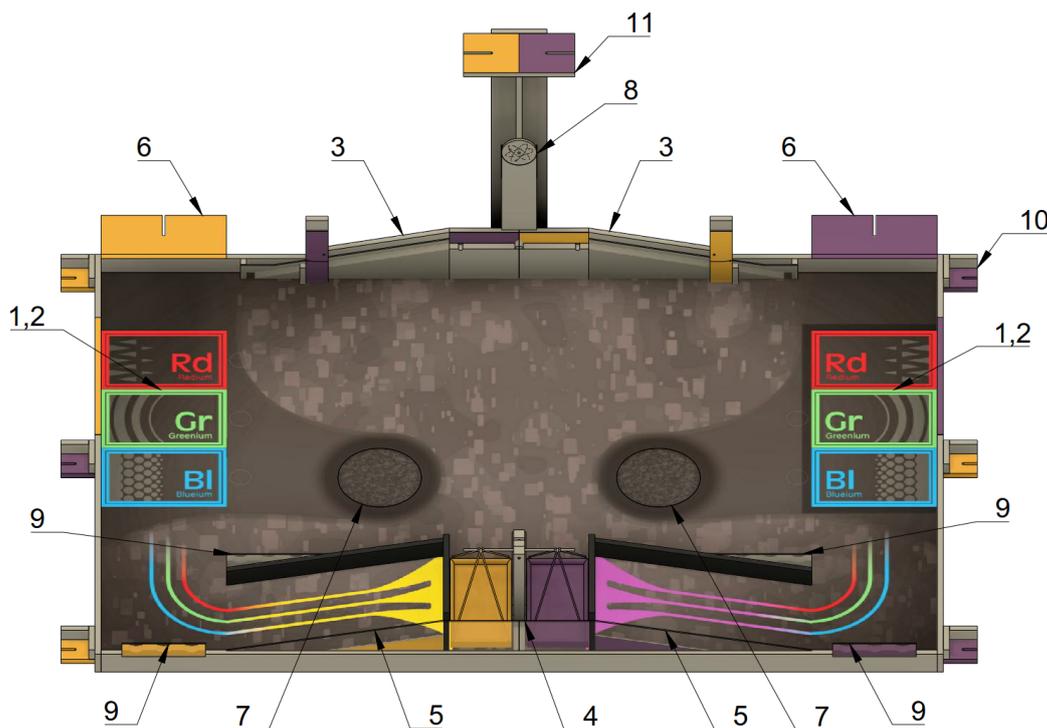


FIGURE 4 – Vue détaillée de l'aire de jeu

- |                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1. Aires de départ            | 7. Zones de chaos               |
| 2. Tableau périodique         | 8. Atome d'oxygène              |
| 3. Accélérateur de particules | 9. Distributeurs d'atomes       |
| 4. Balance                    | 10. Supports de balises fixes   |
| 5. Pente d'accès à la balance | 11. Système de repérage central |
| 6. Zone d'expérience          |                                 |

**Les zones de chaos** : deux zones sont dessinées sur le plateau de la table. Chaque zone contient 4 éléments : 2 atomes de "Redium", 1 atome de "Greenium" et 1 atome de "Blueium". Ces atomes sont déposés à l'horizontale (une de leurs faces contre le plan de l'aire de jeu) et leur position dans la zone est aléatoire.

**Les distributeurs d'atomes** : ce sont des supports linéaires dans lesquels les atomes sont posés sur la tranche. Ils sont au nombre de 4. 2 grands communs aux deux équipes, et 2 petits, chacun réservé exclusivement une équipe et peint de la couleur de celle-ci. Ils sont composés de la façon suivante :

- Le petit distributeur : 1 atome de "Redium", 1 atome de "Greenium" et 1 atome de "Blueium"
- Le grand distributeur : 3 atomes de "Redium", 2 atomes de "Greenium" et 1 atome de "Blueium"

L'ordre des atomes dans chaque distributeur est donné par la Figure 5.

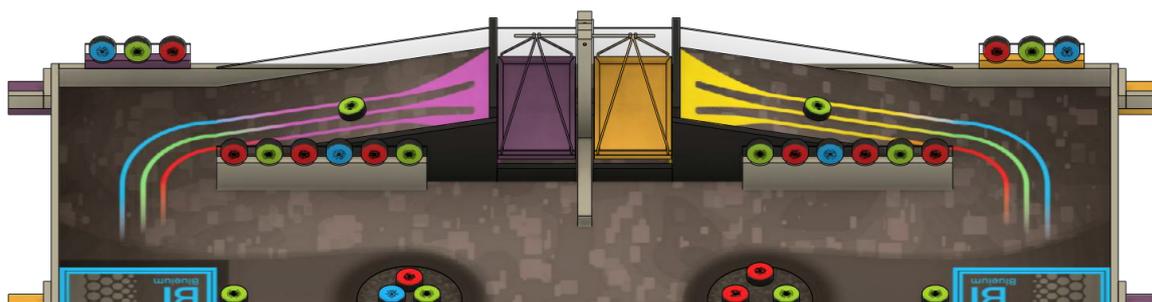


FIGURE 5 – Les distributeurs

Toutes les dimensions de l'aire de jeu ainsi que le positionnement des éléments mobiles, leurs couleurs et références sont indiquées en annexe de ce règlement. Dans le reste du document, la notion d'horizontalité et de verticalité est à considérer par rapport au plan de l'aire de jeu. Et les notions de gauche, droite, avant, arrière sont relatives au point de vue du public.

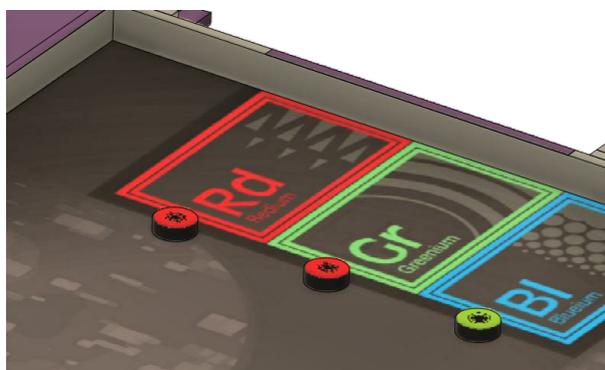
#### D.4. LES ZONES DE DÉPART

##### D.4.a. DESCRIPTION

Chaque équipe dispose d'une zone de départ pour son ou ses robots.



(a) Zone de départ de l'équipe A



(b) Zone de départ de l'équipe B

##### D.4.b. CONTRAINTES

La zone de départ d'une équipe est incluse dans le tableau périodique de l'équipe. Mais attention, cette zone ne correspond qu'aux deux premières cases en partant du fond, c'est à dire **les cases du "Redium" et du**

"Greenium".

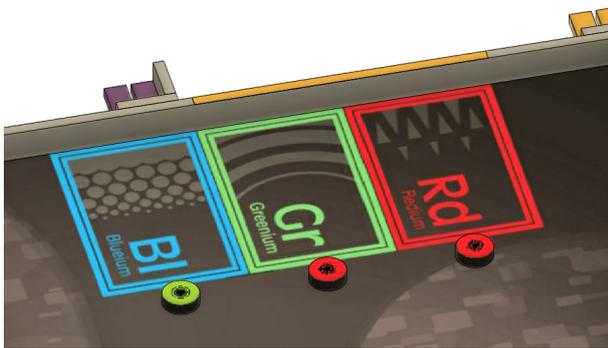
Avant de démarrer, la projection verticale des robots ne doit pas dépasser des limites de la zone de départ.

Assurez-vous que vos robots puissent entrer entièrement dans la zone de départ. Il est toléré un dépassement au-dessus de la bordure mais pas au-delà de l'aire de jeu.

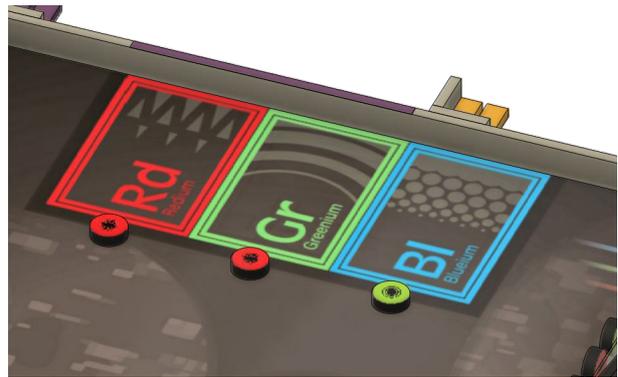
## D.5. CLASSER LES ATOMES

Aider Dmitri Mendeleïev à replacer les atomes dans les bonnes cases du tableau périodique.

### D.5.a. DESCRIPTION ET DISPOSITION DES ÉLÉMENTS DE JEU



(a) Cases du tableau périodique de l'équipe A



(b) Cases du tableau périodique de l'équipe B

**Les atomes :** Vous disposez de tous les atomes, précédemment décrits, présents sur l'aire de jeu.

**Les cases du tableau périodique :** chaque équipe dispose d'un tableau périodique situé sur les côtés de l'aire de jeu (ils englobent les zones de départs). Ces tableaux sont constitués, chacun, de 3 cases correspondantes aux 3 types d'atomes standards.

- La case "Redium" rouge, pour classer les atomes de "Redium"
- La case "Greenium" verte, pour classer les atomes de "Greenium"
- La case "Blueium" bleue, pour classer les atomes de "Blueium"

### D.5.b. ACTIONS ET CONTRAINTES

**Actions :** Vous devez classer les atomes de l'aire de jeu sur vos cases du tableau périodique.

**Contraintes :**

- Pour être valide, la projection verticale d'un atome doit être située au moins partiellement sur une des cases du tableau périodique. Il doit également être en contact avec l'aire de jeu ou avec un autre atome valide.
- Un atome peut être déposé dans n'importe quelle case du tableau périodique. Cependant, si l'atome est situé au moins partiellement sur la case qui lui est attribuée, il rapportera davantage de points.
- Le "Goldenium" peut être déposé dans n'importe quelle case du tableau périodique.
- Il est interdit d'enlever les atomes présents dans les cases du tableau périodique adverse.
- Les robots ne sont pas autorisés à pénétrer dans le tableau périodique de l'équipe adverse durant toute la durée du match.

- Devant chaque case du tableau périodique d'une équipe se trouve un atome au sol en début de match. Ces trois éléments sont 2 atomes de "Redium" et 1 atome de "Greenium". L'ordre de leur disposition devant les cases du tableau périodique est aléatoire et change à chaque match. Un tirage par les arbitres est effectué avant le début du match, c'est-à-dire après le temps de préparation, et s'applique de façon identique aux deux équipes.

## D.6. PESER LES ATOMES

Afin de mettre en évidence des propriétés chimiques élémentaires, Dmitri Mendeleïev a eu l'idée de classer les atomes en fonction de leur masse atomique. Encore faut-il connaître la masse de chaque élément !

Pour cela vos robots disposent d'une balance.

### D.6.a. DESCRIPTION ET DISPOSITION DES ÉLÉMENTS DE JEU

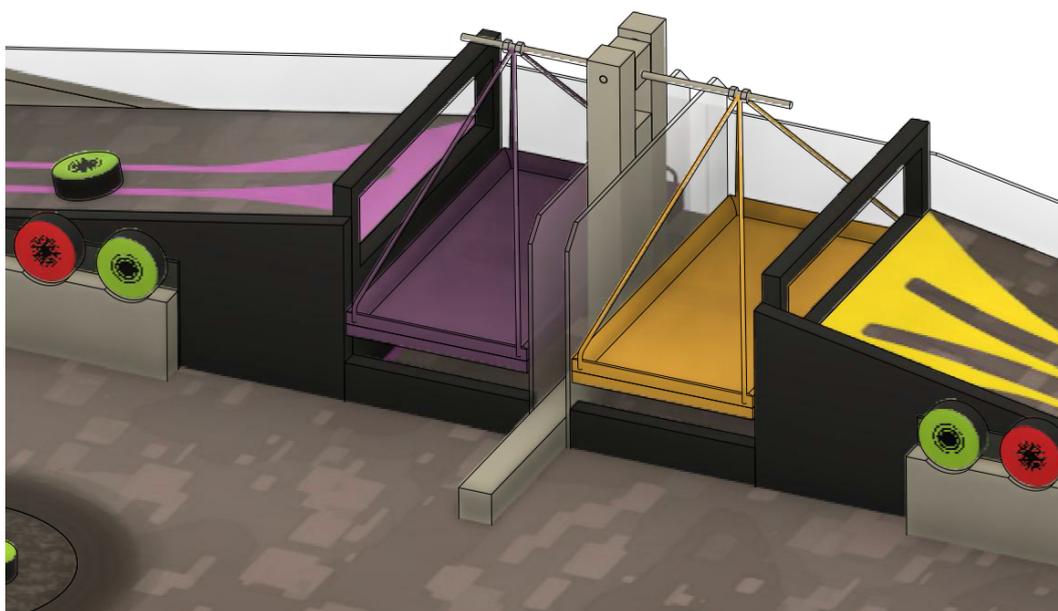


FIGURE 8 – Vue globale de la balance

**La balance :** à l'avant de l'aire de jeu, sont disposés deux **plateaux de balance** (un par équipe). Chacun des plateaux peut monter ou descendre en restant à l'horizontal à la façon d'une balance trébuchet ou à fléau.

Le plateau de la balance est composé d'une surface plane et d'une bordure qui l'entoure. Leurs mouvements sont limités en amplitude, l'altitude du sommet de la bordure par rapport à la surface de l'aire de jeu peut varier de 80 mm à 150 mm.

**Les rampes :** Chaque équipe a, à sa disposition, une **rampe** située à l'avant de l'aire de jeu, cette rampe peut aider les robots à hisser les atomes jusque dans la balance.

### D.6.b. ACTIONS ET CONTRAINTES

**Actions :** Les robots doivent ramasser les atomes et les placer sur leur plateau de la balance. Les atomes les plus lourds ainsi déposés rapporteront la plus forte récompense à leur équipe !

**Contraintes :**

- Pour être valide un atome doit intégralement exercer son poids sur le plateau de la balance.
- Le nombre d'atomes par plateau de la balance est limité à 6.

- Dans le cas où le nombre d'atomes présents dans le plateau de la balance excède 6, seuls les 6 atomes les plus légers seront retenus dans le comptage. Par conséquent, les atomes les plus lourds seront retirés de la balance à la fin du match. Les atomes retirés ne seront pas pris en compte pour le comptage des points.
- Il est interdit de déposer ou de retirer des atomes sur le plateau de la balance de l'adversaire.
- Lors de la montée de la rampe, les robots ne sont plus soumis aux contraintes de hauteur du règlement.
- Tout élément ou robot entravant le bon fonctionnement de la balance après la fin du match (atome bloqué, atome contrôlé par un robot, robot en appui contre un plateau...) pourra être déplacé ou retiré par les arbitres afin de compter correctement les points dans la balance. Une équipe influant volontairement sur le score adverse pourra être disqualifiée.

## D.7. ACCÉLÉRATEUR DE PARTICULES

Les accélérateurs de particules permettent de communiquer une énorme source d'énergie aux atomes, ce qui a pour conséquence de les accélérer à une vitesse très proche de celle de la lumière. À cette vitesse, une collision entre plusieurs atomes peut potentiellement créer un nouvel élément jusqu'alors inconnu.

Voyons si nos robots sont capables de créer ainsi de nouveaux éléments !

### D.7.a. DESCRIPTION ET DISPOSITION DES ÉLÉMENTS DE JEU

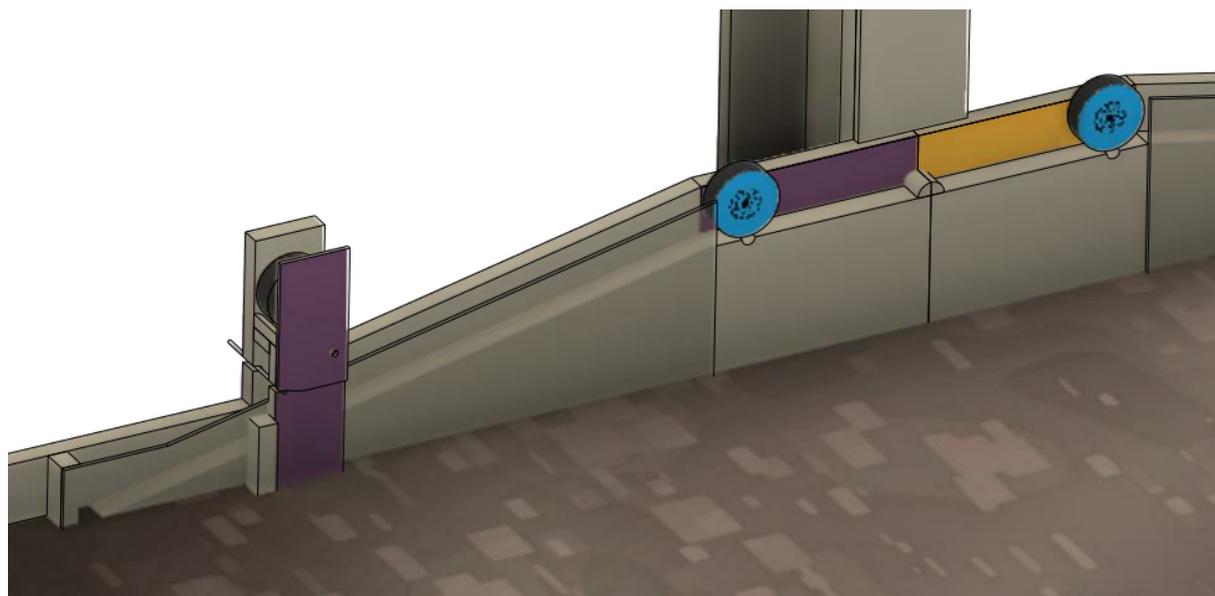


FIGURE 9 – Accélérateur de particules

**L'accélérateur de particules** : il est constitué d'une pente linéaire dans laquelle il est possible, sur sa partie supérieure, d'y déposer des atomes sur la tranche. Ainsi ils peuvent librement accélérer jusqu'en bas de la pente en traversant le détecteur de particules. Chaque équipe possède son propre accélérateur de particules à l'opposé de sa zone de départ.

**Le détecteur de particules** : est au-dessus de l'accélérateur de particules. Quand un atome le traverse, il déclenche l'ouverture d'une trappe qui permet d'accéder à un nouvel atome, le "Goldenium".

Au début du match, un atome de "Blueium" est pré-positionné en haut de l'accélérateur, prêt à être lancé. L'atome de "Goldenium" est positionné dans le détecteur qui est initialement fermé.

### D.7.b. ACTIONS ET CONTRAINTES

**Actions :**

- Les robots peuvent collecter des atomes standards en les plaçant dans l'accélérateur de particules.
- Un atome standard doit passer à travers le détecteur pour déverrouiller l'accès au "Goldenium".
- Les robots peuvent récupérer le "Goldenium" dans leur détecteur, une fois celui-ci ouvert, pour s'en servir sur d'autres actions sur la table de jeu.

#### Contraintes :

- Seuls les atomes présents dans l'accélérateur de particules seront pris en compte pour le décompte des points. Les atomes doivent être en contact avec la pente de l'accélérateur de particules, la zone plane de la couleur de l'équipe en haut de la pente ne fait pas partie de celui-ci.
- Il est interdit de déverrouiller le mécanisme autrement qu'en faisant passer un atome à travers le détecteur de l'accélérateur de particules.
- Il est interdit de récupérer le "Goldenium" sans avoir au préalable déverrouillé le détecteur de l'accélérateur de particules.
- Il n'est pas autorisé de déposer un atome dans l'accélérateur adverse. Il est également prohibé de récupérer le "Goldenium" stocké dans l'accélérateur de particules adverse, ainsi que l'atome pré-positionné en haut de l'accélérateur de particules adverse.
- Les atomes peuvent être déposés depuis n'importe quel endroit dans l'accélérateur de particules. Il n'y a aucune obligation de passer par le haut de la pente de celui-ci.

### D.8. FAIRE UNE EXPÉRIENCE

#### D.8.a. DESCRIPTION ET DISPOSITION DES ÉLÉMENTS DE JEU

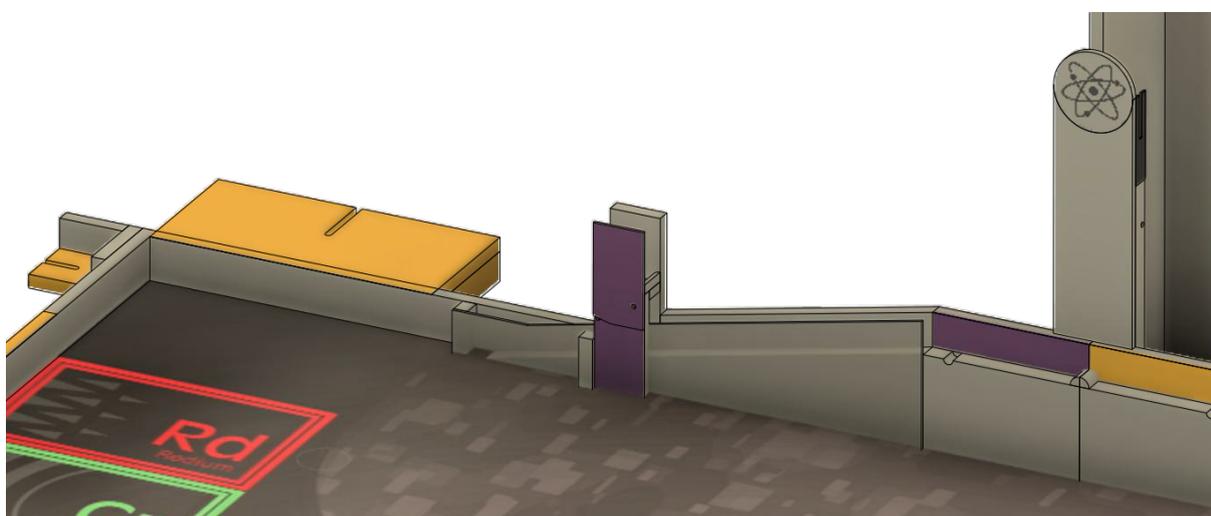


FIGURE 10 – La zone d'expérience et exemple d'atome d'oxygène

**La zone d'expérience** : est située à l'arrière de la table de jeu, du côté que la zone de départ de l'équipe. Le plan horizontal de la zone d'expérience est au niveau du haut de la bordure de l'aire de jeu.

**L'atome d'oxygène** : c'est une décoration dont la conception sera laissée libre aux organisateurs de chaque concours. Il se trouve en haut des mâts proches du centre à l'arrière de la table.

**Liaison ionique** : elle est représentée par une cordelette, partant de l'atome d'oxygène et tendue en direction de la zone d'expérience, et fixée à l'expérience elle-même. C'est à l'équipe de fournir cette cordelette.

**L'expérience** : c'est un élément, conçu par l'équipe et fixé sur la zone d'expérience pendant la phase de préparation du match.

**L'électron** : c'est un élément, conçu par l'équipe, qui se déplace de la zone d'expérience vers l'atome d'oxygène.

#### **D.8.b. ACTIONS ET CONTRAINTES**

##### **Actions :**

- L'équipe doit déposer son expérience sur sa zone dédiée pendant le temps de préparation.
- Durant le match, l'expérience doit être activée, par n'importe quel système au choix de l'équipe.
- Une fois l'expérience déclenchée, un électron, conçu par l'équipe, doit longer la cordelette jusqu'à rejoindre l'atome d'oxygène au centre de la table.

##### **Contraintes :**

- L'expérience ne peut pas être activée par un élément externe à la table de jeu (membre de l'équipe, télécommande depuis le public, etc...).
- À aucun moment la projection verticale de l'expérience ne doit dépasser les limites de la plateforme.
- En conséquence, l'expérience aura les dimensions maximales suivantes :
  - Profondeur : 222 mm ;
  - Longueur : 450 mm ;
  - Hauteur : 200 mm.
- Le poids de l'expérience ne doit pas excéder 2,5 kg.
- L'expérience est autorisée à avoir un déploiement en hauteur en cours de match. Sa hauteur, une fois déployée, peut être de maximum 460 mm par rapport à la surface de la zone d'expérience. Ce déploiement ne peut avoir lieu qu'après l'activation de l'expérience.
- Le plan horizontal de la zone d'expérience est percé d'une rainure de 10 mm de large allant du centre du support au milieu du côté arrière. Cette rainure permet le passage une tige filetée de diamètre 8 mm fixée verticalement à l'expérience. Un écrou papillon placé sur cette tige filetée permet de verrouiller par le dessous, de manière fiable et rapide, l'expérience sur son support.
- Le mât possède une rainure à la verticale qui part du haut du mât et descend sur 70 mm.
- La cordelette doit être fournie par l'équipe. Elle doit être dans un matériau flexible. De plus, elle ne doit pas servir comme conducteur électrique.
- La cordelette doit être au moins assez longue pour aller de l'expérience jusqu'à sa fixation du mât.
- Du côté du mât, un système de fixation, ou à défaut la cordelette elle-même, devra être glissé dans la rainure prévue à cet effet. Un trou présent sur le mât pourra aussi vous aider à la fixation.
- Du côté opposé, la cordelette, éventuellement avec un système de fixation devra être directement fixé à l'expérience.
- L'expérience pourra contenir une source d'alimentation électrique. Le cas échéant, un bouton d'arrêt d'urgence coupant directement l'alimentation doit équiper l'expérience. Celui-ci doit également être bien visible et facilement accessible. L'expérience pourra être alimentée avant le début du match sans toutefois être activée.
- L'expérience activée doit être visible depuis le public. Il peut s'agir d'un éclairage, d'une action mécanique ou autre. Le public doit être capable de remarquer facilement si l'expérience est activée ou non même après la fin du match.
- L'électron aura les dimensions maximales de : **120x120x120mm.**
- Le poids de l'ensemble constitué de l'électron, de la cordelette et de ses systèmes de fixations ne doit pas excéder 600 g.
- L'électron est un élément indépendant de l'expérience. Il peut embarquer sa propre source d'énergie.

- En début de match, la projection verticale de l'électron doit être intégralement à l'intérieur de la zone d'expérience. Il peut être en contact avec l'expérience.
- L'électron doit arriver à l'atome d'oxygène (à moins de 50 mm du mât) avant la fin du match et y rester. Pour cela, une bande de Velcro<sup>TM</sup> côté crochets en haut du mât peut vous aider à le maintenir après la fin du match. L'expérience doit avoir été activée pour que l'action soit validée.
- Aucun élément composant l'expérience (cordelette, électron, etc...) ne doit gêner l'accès ou l'utilisation de son accélérateur de particules par l'équipe adverse.
- L'action ne doit pas être dangereuse pour le public, les personnes autour de la table, l'aire de jeu ou les robots en présence.
- L'expérience peut uniquement être activée pendant le match.
- L'expérience peut comporter un écran mais est autorisé seulement pour afficher des informations relatives au match en cours. Il ne devra pas afficher de vidéo, images, photos non relatives au match en cours ou de publicités.

## **D.9. PRÉDIRE SA PERFORMANCE**

Tout comme Dmitri Mendeleïev, en créant son tableau périodique des éléments, a su prédire l'existence d'éléments inconnus. Vous aussi il vous faudra prédire l'inconnu. Votre score par exemple !

### **D.9.a. DESCRIPTION ET DISPOSITION DES ÉLÉMENTS DE JEU**

Le dispositif d'affichage de l'estimation du score réalisé pendant le match doit être réalisé par l'équipe :

- Il peut être statique (feuille de papier, ardoise, etc.).
- Ou dynamique (afficheur électronique) et situé sur un robot ou sur l'expérience (en étant sûr qu'il soit bien activé).

### **D.9.b. ACTIONS ET CONTRAINTES**

- L'équipe doit évaluer le nombre de points effectués dans le match par son ou ses robot(s). Pour cela deux options exclusives :
  - Évaluation avant le match sur un dispositif d'affichage statique : l'équipe inscrit le score qu'elle prévoit de faire pendant le match.
  - Évaluation en cours de match sur un dispositif d'affichage dynamique.
- La zone d'affichage et son sens de lecture doivent être visibles et identifiables aisément par les arbitres.
- Le score estimé doit être exprimé en décimal.
- Il est autorisé pour une équipe disposant de deux robots de concevoir un afficheur pour chaque robot. Dans ce cas, son évaluation de score correspondra à la somme des valeurs des deux afficheurs.
- Dans le cas d'afficheurs dynamiques, le score estimé doit continuer à être affiché après la fin du match.
- Le score ne doit en aucun cas évoluer une fois le match terminé, sans quoi le bonus retenu sera de 0.

## **E. PRÉSENTATION DU PROJET**

Les rencontres Eurobot<sup>Open</sup> et Eurobot<sup>Open</sup> Junior sont avant tout des supports à la pratique ludique des sciences. Les principaux objectifs de ces rencontres sont de vous accompagner et de valoriser vos travaux et projets de l'année. Pour cela, nous vous demandons de réaliser un dossier technique et un poster.

Il est demandé de réaliser des robots esthétiques et si possible en phase avec le thème du règlement. Faire preuve de créativité et d'originalité mettra en valeur votre travail autant qu'avoir un robot efficace pendant ses matchs. Une grande valeur sera donnée à la communication de votre projet et au rendu visuel de vos robots ; tant pour les visiteurs qui viendront vous rencontrer que pour votre propre satisfaction d'avoir réalisé quelque chose d'abouti esthétiquement et fonctionnellement.

### **POSTER TECHNIQUE**

Chaque équipe est tenue de fournir un poster technique au comité d'arbitrage durant l'année ; la date étant spécifiée dans les conditions de participation.

Ce poster présente les informations liées à la conception du robot (des dessins, des renseignements techniques, des détails de conception, des éléments de stratégie, etc.). Il doit être au moins au format A1 (594 x 841 mm) et doit être apporté le jour de la rencontre. Le poster technique est destiné à promouvoir l'échange et la communication entre les équipes.

Un effort particulier devra être fait pour rendre le poster compréhensible par un auditoire non technique. Le poster devra impérativement inclure des images et/ou des diagrammes pour aider à expliquer les concepts.

Le poster doit aussi faire apparaître :

- le nom de l'équipe.
- le nom des membres de l'équipe.
- la nationalité de l'équipe.
- le drapeau du pays de l'équipe.

Ce poster sera affiché sur le stand de l'équipe sur les lieux des rencontres. Pour la finale internationale, il sera demandé une version en anglais. La résolution choisie doit garantir la lisibilité de tous les textes. Le fichier PDF résultant ne doit pas excéder 25 Mo. La version PDF du poster pourra être envoyée à l'organisation avant la rencontre via votre comité d'organisation national.

De manière générale, l'organisation incite les équipes à communiquer autour de leur projet, sur Internet, via les forums, etc.

## F. LES ROBOTS

### F.1. GÉNÉRALITÉS

Chaque équipe peut homologuer au maximum deux robots appelés respectivement "robot principal" et "robot secondaire" de contraintes dimensionnelles différentes.

Pour Eurobot<sup>Open</sup>, les deux robots sont autonomes.

**La réalisation d'un robot secondaire est facultative. L'objectif est de permettre aux équipes dont les membres sont nombreux de travailler sur un second projet. Il est par ailleurs recommandé aux équipes débutantes de se concentrer sur la réalisation d'une seule machine fonctionnelle. Mieux vaut un robot qui fonctionne bien que deux qui ne bougent pas.**

Un robot secondaire ne peut concourir qu'avec le robot principal avec lequel il a été conçu et homologué. Cependant il peut concourir seul si le robot principal ne peut pas participer. On ne peut pas le ré-homologuer avec un autre robot principal.

Un robot principal ou secondaire d'une équipe ne doit pas bloquer les robots de l'autre équipe. En cas d'action volontaire de ce type signalée par l'arbitre, l'équipe pourra être pénalisée.

Un robot ne doit pas occasionner volontairement de dégâts aux robots adverses, ou à l'aire de jeu et ses éléments.

Seuls deux membres de l'équipe sont autorisés à entrer dans l'arrière-scène et sur la scène. Ils assurent le transport de l'ensemble du matériel (robots, expérience, etc.). Le chemin menant aux aires de jeu peut comporter des escaliers, notamment lors de l'accès à la scène. Il est donc recommandé de concevoir des équipements facilement transportables.

Le robot principal et le robot secondaire doivent être composés d'éléments solidaires les uns des autres (et ne peuvent donc pas contenir et déposer de parties ou d'éléments sur l'aire de jeu) exception faite des éléments de jeu.

Les robots ne doivent pas se fixer sur l'aire de jeu (par exemple avec une ventouse).

Un robot ne doit pas empêcher l'adversaire de marquer des points. Si le robot reste statique (par exemple si il a fini une action), il doit autant que possible se déplacer vers un endroit ne gênant pas l'adversaire.

Un élément de jeu peut être déplacé :

- dans le but de marquer des points avec ;
- si justifié par la réalisation d'une autre action de jeu (ex : si un élément de jeu commun est situé sur le passage du robot). Le nombre d'éléments alors déplacés (notamment de leur position de début de match) doit rester réduit.

Faire délibérément vibrer la table ou toute autre action irrégulière expose l'équipe à un refus d'homologation. En cas de doute, contactez le comité d'arbitrage.

**Faites preuve d'imagination !** Par exemple, à titre d'innovation mais aussi pour offrir au public et aux médias un spectacle attractif, votre robot peut utiliser des sons, afficher des expressions, etc.

## F.2. DIMENSIONS

**Avertissement** : les dimensions du robot principal et du robot secondaire d'Eurobot<sup>Open</sup> sont identiques à celles d'Eurobot<sup>Open</sup> Junior. Ainsi les participants d'Eurobot<sup>Open</sup> Junior peuvent plus facilement accéder aux rencontres Eurobot<sup>Open</sup>. Le robot d'Eurobot<sup>Open</sup> Junior ne nécessitera ainsi que des modifications afin de le rendre autonome.

### Dimensions du robot principal et du robot secondaire :

On mesure le périmètre d'un robot en l'entourant comme le montrent les illustrations ci-dessous :

Dimensions du robot principal :	Dimensions du robot secondaire :
 <p>Non déployé ≤ 1200mm</p> <p>Déployé ≤ 1500mm</p>	 <p>Non déployé ≤ 850mm</p> <p>Déployé ≤ 1050mm</p>

Le périmètre du robot principal ne doit pas excéder 1200 mm au moment du départ. Le périmètre de ce robot principal totalement déployé ne doit pas excéder 1500 mm au cours du match.

Le périmètre du robot secondaire est indépendant de celui du robot principal. Il ne doit pas dépasser 850 mm au moment du départ et 1050 mm lorsqu'il est totalement déployé au cours du match.

À tout instant au cours du match, la hauteur du robot principal et du robot secondaire ne doit pas dépasser 350 mm. Cependant, il sera toléré que le bouton d'arrêt d'urgence dépasse de cette hauteur limite pour atteindre 375 mm.

Cette hauteur exclut le mât du support de balise, d'éventuels capteurs et circuits électroniques associés intégrés sous le mât du support de balise.

**Lors de la manipulation d'un objet par un robot, la hauteur de cet objet ne peut pas dépasser 350mm afin de ne pas perturber l'utilisation des balises.**

**Au départ, l'ensemble (robot principal + robot secondaire) ne doit pas dépasser de la zone de départ en projection verticale.**

## F.3. SOURCES D'ÉNERGIE

Toutes les sources potentielles d'énergie stockées dans les robots et les systèmes annexes sont autorisées (batteries, ressorts, air comprimé, énergie gravitationnelle, ...), à l'exception des sources d'énergie mettant en œuvre des réactions chimiques comme des combustions ou des procédés pyrotechniques, qui sont interdites pour des raisons de sécurité. Il est évident que l'utilisation d'êtres vivants est interdite.

De plus, l'utilisation de produits corrosifs est interdite et les projections de liquide ne sont pas admises.

Si vous avez le moindre doute sur une source d'énergie inhabituelle, interrogez dès que possible le comité d'arbitrage, en fournissant les datasheets correspondantes.

Afin d'éviter tout risque de feu, il est demandé de porter une attention particulière au choix des fils conducteurs, en fonction de l'intensité des courants les traversant. Il est aussi fortement conseillé de protéger l'installation électrique avec un fusible, câblé au plus proche des batteries.

**Batterie :**

Si l'équipe fait le choix d'une alimentation par batteries, nous rappelons que seules des batteries étanches peuvent être utilisées.

Les équipes doivent être en mesure de jouer trois matchs de suite. À noter que cela inclut les délais nécessaires à la mise en place, pendant lesquels le robot sera alimenté et en attente du départ.

En conséquence, nous recommandons fortement aux équipes de se munir de plusieurs jeux de batteries et de prévoir un accès aisé à ces dernières dans le robot pour leur changement. On rappelle aux équipes qu'il est indispensable d'avoir un jeu de batteries de rechange, entièrement chargé et disponible à tout moment.

**Note concernant l'usage de batteries à base de Lithium :**

Les batteries Lithium sont reconnues pour leur manque de stabilité et peuvent s'enflammer facilement lorsque certaines précautions ne sont pas prises.

Ce type de batterie est donc autorisé aux conditions suivantes :

- chargeur adapté impérativement à présenter aux homologations,
- batteries en permanence dans des sacs ignifuges certifiés et non modifiés (que ce soit dans le robot ou sur le stand, même en stockage),
- un système pour détecter les sous-charges est très fortement recommandé.
- exception dans le cas des batteries suivantes, autorisées sans les conditions listées ci-avant :
  - batteries à base de Lithium pour LEGO Mindstorm/ordinateur portable/téléphone portable pourvu qu'elles n'aient pas été démontées et qu'elles soient utilisées pour l'usage prévu par le fabricant ;
  - batteries Lithium-Fer (LiFePo4)

**F.4. AUTRES CONTRAINTES DE CONCEPTION**

**Visibilité :** Un espace rectangulaire de 100 x 70 mm par robot doit être laissé libre sur l'une des faces latérales. Dans la mesure du possible, cet espace doit être visible depuis une caméra se situant à hauteur du terrain de jeu. Cet espace devra être visuellement accessible durant la majorité du match. Les équipes recevront des autocollants imprimés par l'organisation (numéro d'équipes, sponsors de l'événement), qu'elles placeront sur ces espaces libres.

Les équipes sont vivement encouragées à rendre toutes les manipulations d'éléments visibles depuis l'extérieur. Le but de ce conseil est de permettre au public et aux autres participants de voir comment fonctionne le transport des éléments dans le robot.

**Cordon de démarrage de robots autonomes :** Les robots doivent être équipés d'un dispositif de départ facilement accessible sur les robots. Ce dispositif sera déclenché en tirant l'extrémité d'un cordon d'au moins 500mm de long. Ce cordon ne restera pas attaché sur le robot après le départ.

Aucun autre système de démarrage (télécommande, interrupteur à bascule activé manuellement, etc.) ne sera homologué.

Le départ d'un robot peut lancer l'autre robot.

**Bouton d'arrêt d'urgence de robots autonomes** Les robots autonomes doivent être équipés d'un bouton d'arrêt d'urgence d'au moins 20 mm de diamètre et de couleur rouge. Il sera placé sur le sommet du robot dans une position visible et dans une zone non dangereuse et immédiatement accessible par l'arbitre à tout moment.

Le bouton, dans son état de repos, peut dépasser la hauteur réglementaire du robot de 25 mm. Le bouton d'arrêt d'urgence doit pouvoir être actionné par un simple mouvement vers le bas (par exemple, en le percutant avec le poing).

L'appui sur ce bouton doit provoquer l'arrêt immédiat de tous les actionneurs du robot.

**Arrêt automatique** Chaque robot sera équipé d'un système qui arrête le déplacement du robot ainsi que l'intégralité de ses actionneurs, automatiquement à la fin des 100 secondes réglementaires d'un match. Les afficheurs dynamiques éventuellement présents sur les robots pourront rester allumés.

**Système d'évitement Obstacles** Les équipes sont tenues d'équiper leur(s) robot(s) d'un système de détection des robots adverses.

Le système est destiné à empêcher les collisions entre les robots pendant un match. Ce point sera systématiquement vérifié lors de l'homologation. Les arbitres seront particulièrement attentifs aux équipes non fairplay qui désactivent délibérément leurs systèmes d'évitement après avoir franchi le stade de l'homologation.

La désactivation volontaire des systèmes d'évitement des robots peut entraîner la disqualification complète de l'équipe.

**Avertissement : la plupart des évènements sont filmés, il vous faut donc adapter vos systèmes d'évitement afin qu'ils ne soient pas perturbés par les autofocus des caméras et appareils photo.**

**Support de balise embarquée** Afin de faciliter le repérage des robots sur le terrain, les robots doivent intégrer un support de balise embarqué afin d'accueillir la balise de l'équipe adverse. Ce support devra, à tout moment, respecter les points suivants :

- avoir une enveloppe convexe, à toute hauteur, de taille minimale un cercle de diamètre 70 mm et de taille maximale un carré de 100 mm de côté ;
- être plein et opaque (matière capable d'intercepter la lumière au moins dans le spectre visible ; forte recommandation qu'elle soit opaque également pour l'infrarouge) ;
- avoir sa surface supérieure positionnée à une hauteur de 430 mm du niveau de l'aire de jeu et permettant de placer la balise de repérage de l'équipe adverse ;
- la surface de la plateforme sera intégralement recouverte sur sa partie supérieure de Velcro<sup>TM</sup> (face crochets) ;
- le support de balise embarqué devra être situé le plus au centre possible du robot en projection verticale, et obligatoirement dans un cercle de diamètre 20 cm autour du centre du robot ;
- le support de balise embarqué ne peut accueillir que des systèmes de capteurs. Le support de balise doit dans ce cas être le moins évidé possible : en particulier, les équipes utilisant des dispositifs tournants, veilleront à ce que la portion de cylindre retirée ait une hauteur inférieure à 2 cm (exception à la taille minimale de l'enveloppe convexe).
- le support de balise embarqué doit être stable et doit pouvoir soutenir un poids minimum de 300 g (balise adverse).

Une équipe peut cependant choisir de ne pas équiper son robot de support de balise embarqué. Dans ce cas, si l'équipe adverse exige un support de balise, et en a l'utilité (soit pour détecter le mât, soit pour y placer une balise), l'équipe ou le robot concerné pourra être déclaré(e) forfait.

## F.5. CONTRAINTES DE SÉCURITÉ

### F.5.a. GÉNÉRALITÉS

Tous les systèmes (robots, balises et accessoires) sont tenus de respecter les réglementations en vigueur en Europe et dans les pays organisateurs des rencontres. Entre autres, ils doivent respecter les réglementations en matière de sécurité et ne doivent en aucun cas mettre en danger les participants, les organisateurs ou le public aussi bien pendant les matchs qu'en arrière-scène ou dans les stands.

Les robots ne doivent pas comporter de parties saillantes ou pointues susceptibles d'être dangereuses ou de provoquer des dégâts.

L'utilisation de produits liquides, corrosifs, pyrotechniques et d'êtres vivants est interdite.

Tous les robots doivent se conformer aux réglementations standard en matière de "basse tension". De ce fait, **les tensions embarquées ne doivent pas dépasser 48 V.**

Des différences de potentiel supérieures à 48 V peuvent exister, mais uniquement à l'intérieur de dispositifs commerciaux fermés (ex : lasers, rétro-éclairage d'écrans LCD, etc.) et uniquement si ces dispositifs n'ont pas été modifiés et s'ils sont eux-mêmes conformes aux réglementations nationales et Européennes.

De façon générale, tout système estimé par le comité d'arbitrage comme dangereux ne sera pas homologué, et devra être retiré du robot avant la rencontre pour pouvoir jouer.

### F.5.b. LASERS

Seules les définitions de **classe de laser** (définies selon la norme internationale IEC60825) seront considérées. Les équipes utilisant des lasers devront **impérativement** fournir un document du constructeur mentionnant la **classe du dispositif** (cette information est normalement systématiquement disponible sur le système lui-même).

Sur la base de cette classification, les lasers de classe :

- 1 et 1M sont acceptés sans restriction
- 2 sont tolérés si le rayon laser n'est jamais projeté en dehors de l'aire de jeu
- 2M, 3R, 3B et 4 sont formellement interdits.

**ATTENTION : démonter ou modifier des appareils utilisant des sources lasers entraîne souvent un changement de classe. Les appareils lasers doivent donc être utilisés dans leur état de commercialisation (appareil lasers = source + optique + électronique).**

### F.5.c. SOURCES LUMINEUSES DE FORTE PUISSANCE

En cas d'utilisation d'une source lumineuse de forte intensité, l'intensité lumineuse ne doit pas être dangereuse pour l'œil humain en cas d'illumination directe. Notez que certains types de LED comportent des avertissements. Soyez responsables ! Vos machines évoluent devant un public non averti !

Au moindre doute, l'organisation se réserve le droit de demander les spécifications du constructeur afin de vérifier la non dangerosité du système d'éclairage utilisé. S'il s'avère que le système est potentiellement dangereux, il pourra être refusé à l'homologation au même titre que les lasers de classe 2M et plus.

### F.5.d. SYSTÈMES À AIR COMPRIMÉ

Aucun système à air comprimé ne doit dépasser 4 bars.

## G. SYSTÈME DE REPÉRAGE PAR BALISES

### G.1. GÉNÉRALITÉS

Afin que les équipes qui le souhaitent puissent développer un système de localisation absolu par balise, l'aire de jeux comprend des emplacements spécifiques pour les accueillir.

Si l'adversaire le demande et en a réellement l'utilité, les robots devront être équipés d'un mât de balise permettant la fixation d'une balise de l'adversaire au-dessus (cf. E.4.b).

Les balises (balises fixes, balises embarquées et dispositif de repérage central) doivent rester en place sur leurs supports pendant toute la durée du match. Toutes les consignes de sécurité concernant les robots s'appliquent de manière équivalente aux balises.

Les balises fixes, le dispositif de repérage central, les mâts de balises, les balises embarquées ainsi que leurs supports respectifs sont décrits ci-après.

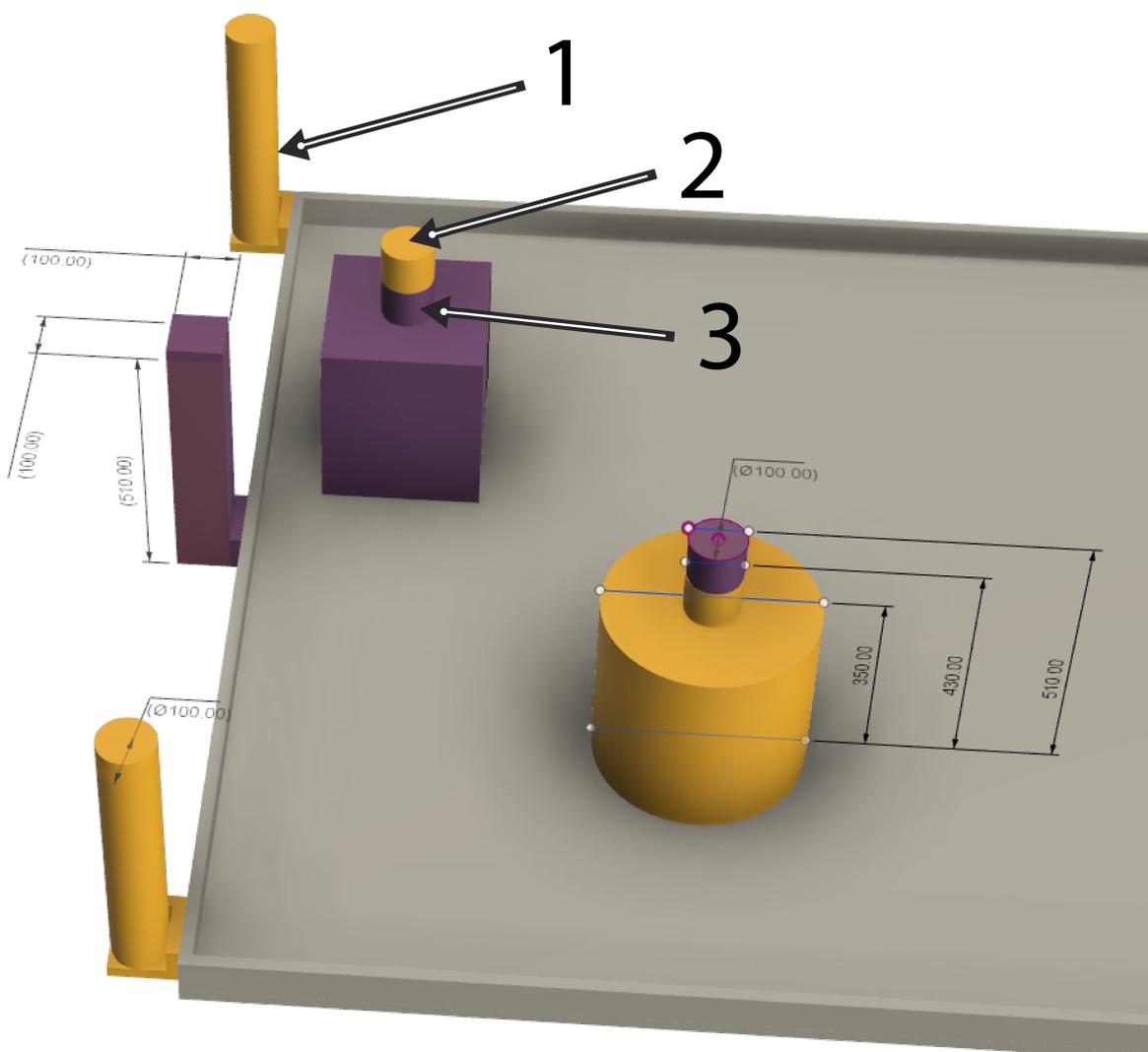


Figure 11 - Exemple de positionnement des balises

Légende :

1. balises fixes (dimensions maximales L x l x h : 100 x 100 x 510 mm)

2. balise embarquée (dimensions maximales L x l x h : 100 x 100 x 80 mm)
3. mât du support (cf. F.4.b)

## **G.2. BALISE EMBARQUÉE SUR LE ROBOT**

Une balise peut être placée sur chaque robot adverse, de manière à localiser ce dernier. Elle est placée sur un mât dédié, à une altitude de 430 mm par rapport à l'aire de jeu. La taille maximale pour une balise de localisation embarquée est un parallélépipède de base carrée de côté 100 mm et de hauteur 80 mm.

La face supérieure des balises embarquées doit être recouverte de Velcro<sup>TM</sup> côté crochets afin de recevoir le repère d'identification du robot, à la couleur de l'équipe.

La face inférieure des balises embarquées doit être recouverte de Velcro<sup>TM</sup> côté velours.

Il est conseillé d'utiliser des couleurs majoritairement blanches ou très claires pour les balises, afin de favoriser leur détection dans un environnement sombre.

Au nom du fairplay, les éléments utilisés pour cette balise doivent avoir une utilité réelle. Toute balise "inutile" ou lestée pourra être refusée par l'organisation.

Une balise de localisation ne doit pas excéder 300 g

## **G.3. BALISES FIXES**

Chaque équipe peut placer jusqu'à trois balises fixes sur des supports fixes attribués à l'équipe, placés autour de l'aire de jeu.

Les "action-cams" non utiles pour le déroulement du jeu sont interdites dans les balises fixes.

### **G.3.a. DIMENSIONS**

Les balises fixes doivent être intégralement contenues dans un parallélépipède rectangle de base carrée de 100 mm de côté et de hauteur 510 mm.

Une balise fixe ne doit pas excéder 1.5 kg.

### **G.3.b. FIXATION**

Compte tenu de la hauteur potentielle des balises fixes, elles doivent disposer d'un système de fixation solide.

Le plan des supports de balises fixes est au niveau de l'aire de jeu.

Le plan horizontal des supports de balises fixes est percé d'une rainure de 10 mm de large allant du centre du support de balises au milieu du côté arrière. Cette rainure permet le passage une tige filetée de diamètre 8 mm fixée verticalement sur le dessous de la balise. Un écrou papillon placé sur cette tige filetée permet de verrouiller par le dessous, de manière fiable et rapide, la balise sur son support.

L'absence de ce système de fixation empêchera l'homologation des balises fixes.

## **G.4. DISPOSITIF DE REPÉRAGE CENTRAL**

Afin de faciliter le repérage des robots sur le terrain, une plateforme partagée située sur l'axe de symétrie central du grand côté du terrain (voir plan) est placée à 1 mètre de hauteur au-dessus du plan de l'aire de jeu afin de pouvoir placer un dispositif de repérage des robots en vue de dessus.

Le dispositif de repérage central devra être placé sur la partie de la plateforme de la couleur de l'équipe. Il ne devra pas monter au-delà d'un plan horizontal situé à 60 mm au-dessus de la surface supérieure de la plateforme, et ne devra pas descendre en dessous d'un plan horizontal situé à 60 mm en dessous de la surface inférieure de la plateforme. Sur les côtés, un déport de 60 mm est autorisé vers l'avant, le bord non partagé avec l'adversaire et l'arrière. Le déport permet de placer des capteurs au-dessus du terrain, de relier la partie située au-dessus de la plateforme et la partie située en dessous, et de permettre un calage sur trois côtés du dispositif de repérage central et une fixation solide. Sa masse devra être inférieure à 2 kg.

Il est interdit de dépasser sur la partie de plateforme de l'adversaire.

Merci de noter que le dispositif de repérage central peut être soumis à des vibrations, dues aux déplacements des robots, sur l'aire de jeu sur laquelle il est fixé.

**En annexe, les plans d'un mât supportant la plateforme sont représentés. Cependant seules les dimensions et la position de la plateforme sont contractuelles. Le mât en lui même pourra être différent d'un concours à l'autre. Sa conception est laissée libre à l'organisateur de l'évènement.**

### Fixation :

L'épaisseur de la plateforme de fixation du dispositif de repérage central est de 22 mm.

Le dispositif de fixation peut entourer la plateforme de fixation par le dessus, le dessous et sur les trois côtés de manière à permettre un montage et un positionnement rapide et sans risque de chute.

La plateforme de fixation est percée d'une rainure de 10 mm de large allant du centre du support de balise au milieu du côté latéral. Cette rainure permet le passage une tige filetée de diamètre 8 mm fixée verticalement sur le dispositif de repérage. Un écrou papillon placé sur cette tige filetée permet de verrouiller, de manière fiable et rapide, le dispositif de repérage sur son support.

L'absence de ce système de fixation empêchera l'homologation du système de repérage.

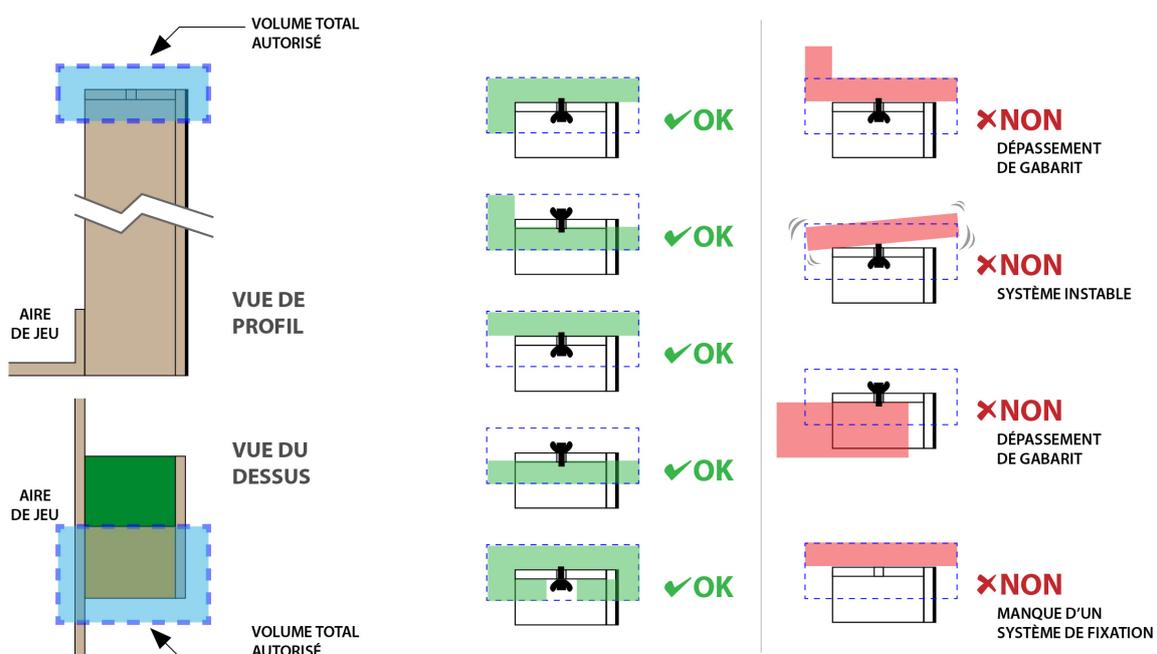


Figure 13 - Principe de fixation du système de repérage central

## **G.5. CONNEXIONS**

Les balises fixes et la plateforme centrale peuvent être connectées par une liaison filaire. Cette connexion ne doit en aucun cas perturber le bon déroulement du match. L'installation de l'ensemble du système doit pouvoir être réalisée pendant le délai de trois minutes accordé pour la préparation du match, et cela sans déranger l'équipe adverse.

Pendant la durée de préparation du match, une liaison filaire temporaire peut être établie entre le robot et une ou plusieurs balises, mais à l'unique condition que cela ne constitue aucune gêne pour l'équipe adverse.

## **G.6. SIGNAUX DE COMMUNICATION**

Pour éviter des interférences entre les équipes, il est recommandé de coder les signaux de communication. Nous recommandons fortement aux équipes utilisant des dispositifs infrarouges de tenir compte de la forte lumière ambiante utilisée pendant les rencontres. De plus, cette luminosité peut varier pendant les rencontres, dans le temps et selon l'emplacement de l'aire de jeu dans la salle.

Nous rappelons aussi que l'équipe d'organisation utilise des dispositifs radio à haute fréquence et qu'en aucun cas, elle ne pourra être tenue pour responsable des dysfonctionnements rencontrés par les robots.

**ATTENTION** : Au-delà des bordures de l'aire de jeu, il peut y avoir des éléments pouvant perturber la détection des couleurs ou des signaux de communications tels que :

- éléments de décors de l'aire de jeu
- personnes (arbitres, équipes, etc.)
- des systèmes électroniques (micros, caméras etc.)

En aucun cas il n'est possible de demander aux personnes et éléments de décors autour de l'aire de jeu de s'en écarter.

## **G.7. IDENTIFICATION DU ROBOT**

Lors de chaque match, les robots se voient attribuer un marquage de couleur sous la forme d'un petit module coloré. Ce marquage est destiné à aider le public à reconnaître quel robot appartient à quelle équipe à tout moment.

La masse du module marqueur est négligeable. Il est placé sur le support de balise du robot s'il en possède un ou sur la balise embarquée.

## H. LES MATCHS

Les matchs ont une durée de 100 secondes.

Seules deux personnes par équipe sont autorisées à aller en arrière-scène et sur scène pour disputer les matchs.

Pour le bon déroulement du concours, nous vous demandons, pour chaque série, d'être présent sur le stand avec le(s) robot(s) et prêt à partir en match 30 minutes avant le début de la série et jusqu'à ce que votre match soit joué.

En cas de problème, il est toléré par l'organisation de demander un délai pour aller faire le match mais ce délai ne pourra jamais dépasser la fin de la série en cours. En fin de série, un forfait sera appliqué. En cas d'abus constaté, un avertissement sera appliqué, puis si le problème se reproduit sur une série ultérieure, une pénalité pourra être attribuée.

Dans tous les cas, vous devez être présent sur votre stand quand l'organisation vient vous chercher pour un match. En cas de non-respect de cette règle, un responsable pourra dans un premier temps vous donner un avertissement, puis si l'absence se reproduit sur une série ultérieure, une pénalité pourra être attribuée.

### H.1. MISE EN PLACE

Au départ d'un match, les éléments de l'aire de jeu et l'aire de jeu elle-même sont installés selon les indications données sur les schémas en annexe.

À l'arrivée sur l'aire de jeu, chaque équipe dispose d'un maximum de trois minutes pour procéder à la mise en place des robots, des balises et des autres équipements.

Un robot qui n'est pas prêt à l'expiration de ce délai expose l'équipe à un forfait pour le match.

De plus, le(s) robot(s) de l'autre équipe joueront tout de même son match seul sur l'aire de jeu. L'équipe devra marquer des points pour être déclarée vainqueur.

Lorsque les deux équipes sont en place, l'arbitre demande aux participants s'ils sont prêts. À partir de ce moment, les équipes ne sont plus autorisées à toucher leurs robots. Aucune contestation ne peut être faite sur la disposition des éléments de jeu après le début du match.

### H.2. LE MATCH

Au signal de l'arbitre, chaque robot est mis en marche. En aucun cas il n'est permis de toucher aux robots, aux éléments de jeux et à l'aire de jeu durant le match. En cas d'absolue nécessité, l'arbitre peut cependant autoriser une telle action. Toute intervention manuelle sur un robot, un élément de jeu ou l'aire de jeu, sans autorisation explicite de l'arbitre, peut justifier l'application d'un forfait pour le match.

Aucun élément sorti de l'aire de jeu ne pourra y être remis avant la fin du jeu et de la validation des scores.

À la fin du match, les robots doivent s'arrêter et éteindre l'ensemble des actionneurs du robot. Il est autorisé de conserver les afficheurs dynamiques éventuels donnant l'estimation du score allumés.

À la fin du match, **personne excepté l'arbitre** ne peut toucher aux robots et aux éléments de jeu, sauf indication expresse de ce dernier. Les arbitres font le décompte des points ; ils donnent le résultat du match, y compris les points aux équipes. Si elles sont d'accord toutes les deux, elles signent la feuille de match, elles peuvent alors reprendre leur(s) robot(s) et rejoindre leur stand. Si les équipes ne sont pas d'accord, elles en réfèrent calmement aux arbitres. Les robots restent en place tant que le litige n'est pas résolu. Les décisions d'arbitrage sont sans appel.

En cas de situation difficilement jugeable, les arbitres se réservent la décision de faire ou non rejouer le match.

Les arbitres sont autorisés à prononcer la fin d'un match de manière anticipée, avant la fin du temps réglementaire si les deux équipes sont d'accord (si les robots sont bloqués par exemple).

Une équipe est considérée comme étant **forfait** pour le match :

- si aucun des robots n'est entièrement sorti de la zone de départ au cours du match,
- si un des deux robots a eu le bouton d'arrêt d'urgence enfoncé au cours du match,
- suite à des décisions d'arbitrage.

### H.3. LE COMPTAGE DES POINTS

En fin de rencontre, les arbitres comptent les points de chaque équipe selon le barème ci-après.

#### H.3.a. CLASSER LES ATOMES

- 1 point pour chaque atome standard présent dans le tableau périodique ;
- 5 points supplémentaires pour chaque atome standard correctement classé dans les cases du tableau périodique ;
- 6 points pour l'atome de "Goldenium" s'il est placé dans n'importe quelle case du tableau périodique.

#### H.3.b. PESER LES ATOMES

- Les atomes présents dans le plateau de la balance rapportent :
  - 4 points par atome pour le "Redium" ;
  - 8 points par atome pour le "Greenium" ;
  - 12 points par atome pour le "Blueium" ;
  - 24 points pour le "Goldenium".

#### H.3.c. CRÉER UN NOUVEL ÉLÉMENT (ACCÉLÉRATEUR)

- 10 points pour chaque atome présent dans l'accélérateur de particules ;
- 10 points supplémentaires lorsque le détecteur a été déverrouillé (le "Goldenium" à été révélé) ;
- 20 points supplémentaires si l'atome de "Goldenium" à été extrait du détecteur.

#### H.3.d. FAIRE UNE EXPERIENCE

- 5 points pour avoir déposé l'expérience sur la zone d'expérience avant le début match ;
- 15 points supplémentaires pour avoir activé l'expérience durant le match ;
- 20 points supplémentaires si l'électron à atteint l'atome d'oxygène avant la fin du match.

#### H.3.e. ÉVALUER SA PERFORMANCE (POINTS BONUS)

L'évaluation se base sur l'ensemble des actions précédentes (Classer les atomes, peser les atomes, créer un nouvel élément, faire une expérience).

Le bonus d'estimation est calculé de la façon suivante : **Bonus = 0.3 x Score - Écart**

- Le score est celui fait par l'équipe durant le match sur les actions standards.
- L'écart est la différence entre le score fait par l'équipe durant le match et le score estimé par l'équipe. Celui-ci est toujours positif (valeur absolue).

- Le bonus est une valeur entière (arrondie à l'entier supérieur).
- Le bonus est ajouté aux points de l'équipe.
- Un bonus négatif est ramené à 0.
- Un score de zéro ne peut donner droit à aucun bonus.

**Attention ! Un élément contrôlé par un robot, ne rapporte pas de points. Un objet est considéré contrôlé par un robot, si en déplaçant le robot selon un axe naturel de déplacement celui-ci est déplacé.**

### H.3.f. LES PÉNALITÉS

Une pénalité correspond à une **perte de 40 points** sur le résultat du match. Plusieurs pénalités peuvent être appliquées.

Un score négatif sera ramené à 0.

#### **RAPPEL :**

**Les pénalités ont pour objectif de compenser un préjudice après un éventuel incident pendant le déroulement du jeu. Une situation à pénalité est considérée comme le non-respect des règles du jeu, ce type de situation doit rester exceptionnel !!! Une pénalité peut donner lieu au forfait de l'équipe. Le comité d'arbitrage sera également attentif aux pénalités distribuées entre plusieurs niveaux de rencontre (régionale/nationale/européenne).**

### H.3.g. POINTS BONUS

**Lors des phases finales, un bonus de 30 points sera accordé à l'équipe qui a mis le plus de points dans la balance.**

10 points bonus sont attribués à toutes les équipes qui ne sont pas "forfait".

### H.3.h. CAS DES FORFAITS

Le score d'une équipe forfait est ramené à zéro.

# I. LES RENCONTRES

## I.1. GÉNÉRALITÉS

Les rencontres Eurobot<sup>Open</sup> peuvent s'organiser sur trois niveaux :

- régionales : quand elles existent (exemple : en France pour Eurobot<sup>Open</sup> Junior), elles permettent de qualifier un nombre d'équipes pour la finale nationale,
- nationales : elles permettent de qualifier les équipes pour la finale européenne,
- européennes : dernière étape qui réunit, toujours dans le même esprit amical, des équipes venues de différents pays d'Europe et d'ailleurs.

## I.2. L'HOMOLOGATION

### I.2.a. HOMOLOGATION STATIQUE :

Avant le début des rencontres, les robots sont soumis au contrôle d'un arbitre qui vérifie leur conformité au règlement. Les robots doivent être capables de montrer facilement la totalité de leurs mécanismes.

Les systèmes annexes (accessoires, balises, dispositif de repérage central, etc.) seront également soumis au contrôle statique (taille, masse, présence d'éléments obligatoires, etc.).

### I.2.b. HOMOLOGATION DYNAMIQUE :

Les robots doivent, en 100 secondes, valider au moins une action. Les robots sont mis en situation de jeu mais sans la présence de l'équipe adverse. Certaines fonctionnalités spécifiques prévues dans le règlement peuvent également être vérifiées (minuterie, évitement des adversaires, etc.).

Si l'ensemble constitué par le robot principal et le robot secondaire facultatif remplit ces conditions, il est déclaré homologué. Si l'un des deux robots n'est pas homologué, l'autre robot peut jouer le match seul.

### I.2.c. MODIFICATIONS TECHNIQUES SIGNIFICATIVES APRÈS HOMOLOGATION.

Il est indispensable d'informer les arbitres de toutes les modifications significatives (fonctionnelles, structurales, dimensionnelles, etc...) apportées au(x) robot(s) ou tout autre élément après homologation. Les arbitres vérifieront alors les modifications apportées et procéderont à une nouvelle homologation s'ils l'estiment nécessaire. En cas de manquement avéré, l'équipe pourra être déclarée disqualifiée du concours.

## I.3. LES PHASES QUALIFICATIVES

Pendant la phase de qualification, les équipes homologuées auront la possibilité de jouer au minimum trois matchs (souvent plus ; cela dépend des organisateurs locaux).

Un classement est établi en fonction des points accumulés afin de sélectionner les équipes qualifiées pour la phase finale.

Les équipes éventuellement à égalité sont départagées en comparant leurs scores sans tenir compte des points bonus. Les organisateurs peuvent également recourir à des matchs supplémentaires. Des paires d'équipes briguant la même place seront tirées au sort et les matchs résultants seront joués à élimination directe. En cas de nombre impair d'équipes, un match supplémentaire sera tiré au hasard et joué sur les mêmes bases.

## I.4. LES PHASES FINALES

À l'issue de la phase qualificative, les 4, 8 ou 16 premières équipes (selon les rencontres) constituent le tableau des matchs de la phase finale.

Selon les rencontres, seules les équipes composées de membres de moins de 30 ans pourront accéder aux phases finales.

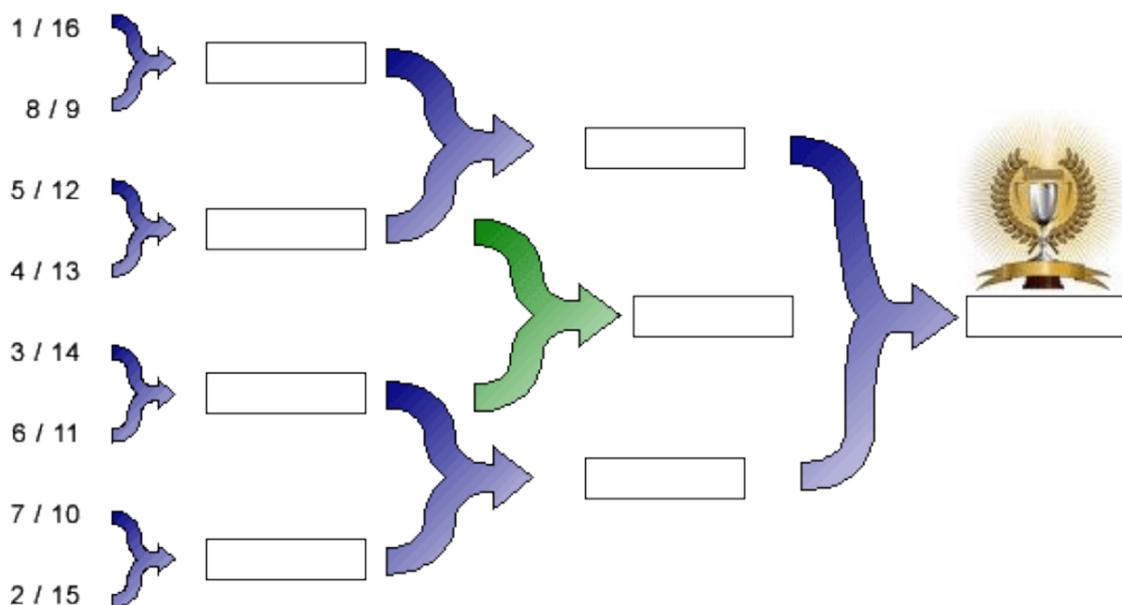


Figure 14 - Exemple de schéma des phases finales

Les rencontres de la phase finale sont à élimination directe, sauf autre mode d'organisation sur certaines rencontres. En cas de double forfait, de double défaite ou d'égalité, le match est rejoué immédiatement ; si ce deuxième match est encore un cas de double forfait, de double défaite ou d'égalité, le vainqueur sera déterminé en fonction des points acquis à l'issue des phases qualificatives.

La finale se jouera en deux matchs gagnants. Attention de bien prévoir des batteries en conséquence pour les robots autonomes.

### I.5. QUALIFICATION POUR LA FINALE NATIONALE

Lorsqu'il existe des rencontres régionales (ex : Eurobot<sup>Open</sup> Junior France), le nombre d'équipes qualifiées par rencontre régionale est proportionnel au nombre total d'équipes inscrites au niveau national.

Seront qualifiées à la finale nationale les meilleures équipes du classement établi à l'issue des phases qualificatives de chaque rencontre régionale, ainsi qu'au moins une équipe choisie par les organisateurs parmi les prix spéciaux (ex : créativité, fairplay, meilleure présentation, etc.).

### I.6. QUALIFICATION POUR LA FINALE EUROPÉENNE

Chaque pays participant à Eurobot<sup>Open</sup> organise une rencontre nationale afin de déterminer les équipes qualifiées pour la rencontre européenne.

Les 2 premières équipes à l'issue des finales (et non à l'issue des phases qualificatives) et un prix spécial seront qualifiés pour participer à la finale européenne.

**Pour toutes vos questions et remarques, n'hésitez à visiter le forum de Planète Sciences.**

<http://www.planete-sciences.org/forums/>

**Retrouvez l'actualité et des informations sur Eurobot<sup>Open</sup> et Eurobot<sup>Open</sup> Junior sur le site Internet**

[www.eurobot.org](http://www.eurobot.org)

**(Contient les liens web de votre organisation locale de rattachement)**

Toute l'équipe d'organisation d'Eurobot<sup>Open</sup> et d'Eurobot<sup>Open</sup> Junior vous souhaite beaucoup d'amusement et de réussite dans vos réalisations et vous donne rendez-vous rapidement autour d'une aire de jeu pour des

rencontres entre robots!

Robotiquement,

le comité d'organisation Eurobot<sup>Open</sup> et Eurobot<sup>Open</sup> Junior.

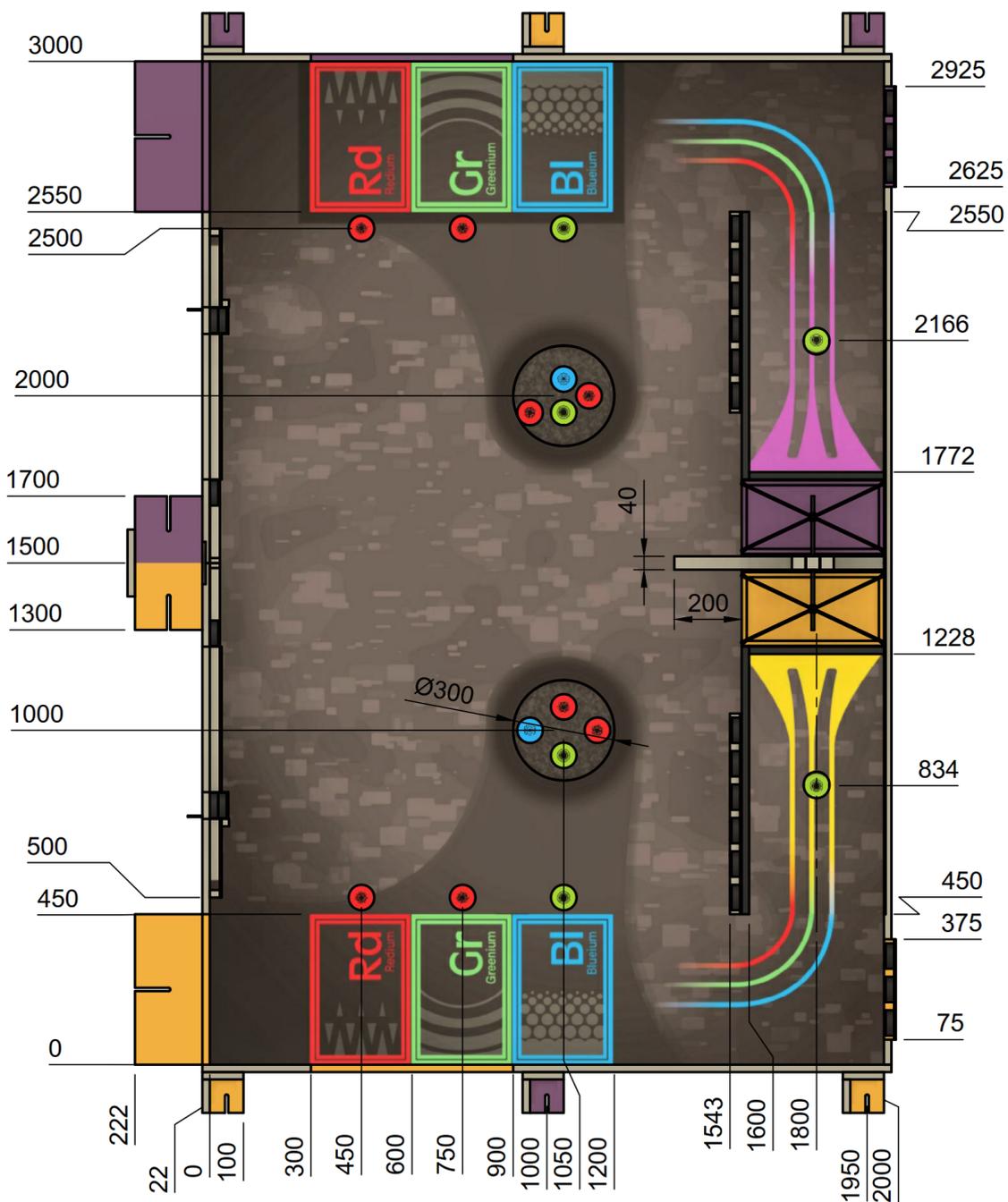


FIGURE 11 – Vue du dessus de la table de jeu et position initiale des atomes

## J.1.a. LES ATOMES

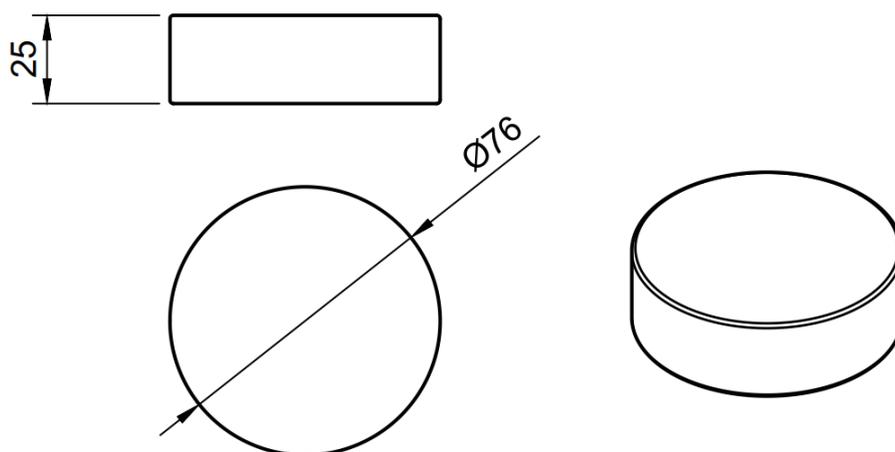


FIGURE 12 – Atome standard

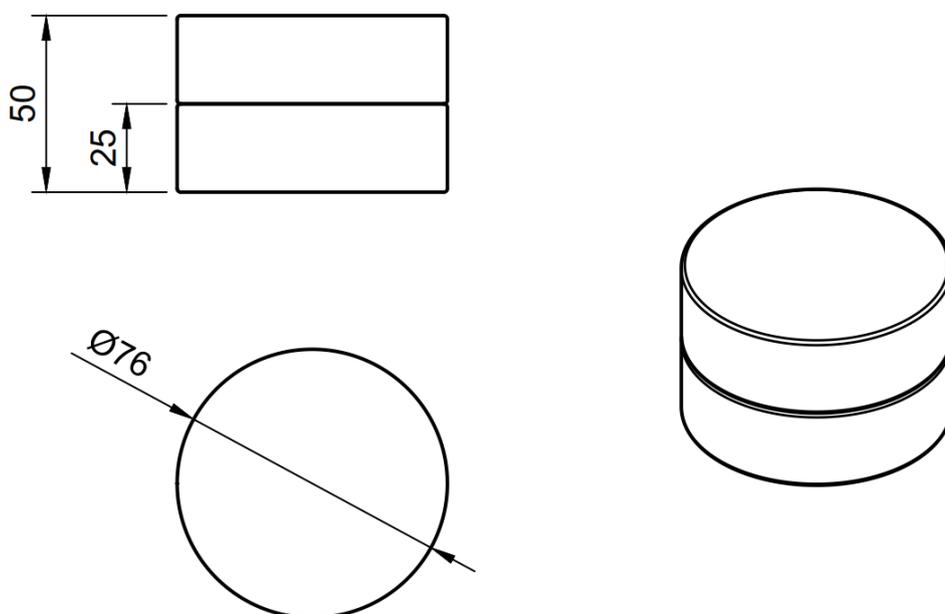


FIGURE 13 – Atome spécial

Tous les atomes sont réalisés à partir de palets en caoutchouc, plus ou moins évidés en fonction de leur masse. Lorsqu'ils sont évidés, le trou peut être comblé par de la mousse de polyuréthane en plaque. Tous les atomes sont recouverts d'un vinyle de couleur sur leur surface plane.

Le Radium (Figure 12) 60g, le Greenium (Figure 12) 120g, le Blueium (Figure 12) de 156g à 170g, et le Goldenium (Figure 13) de 312g à 340g.

## J.1.b. LA BALANCE

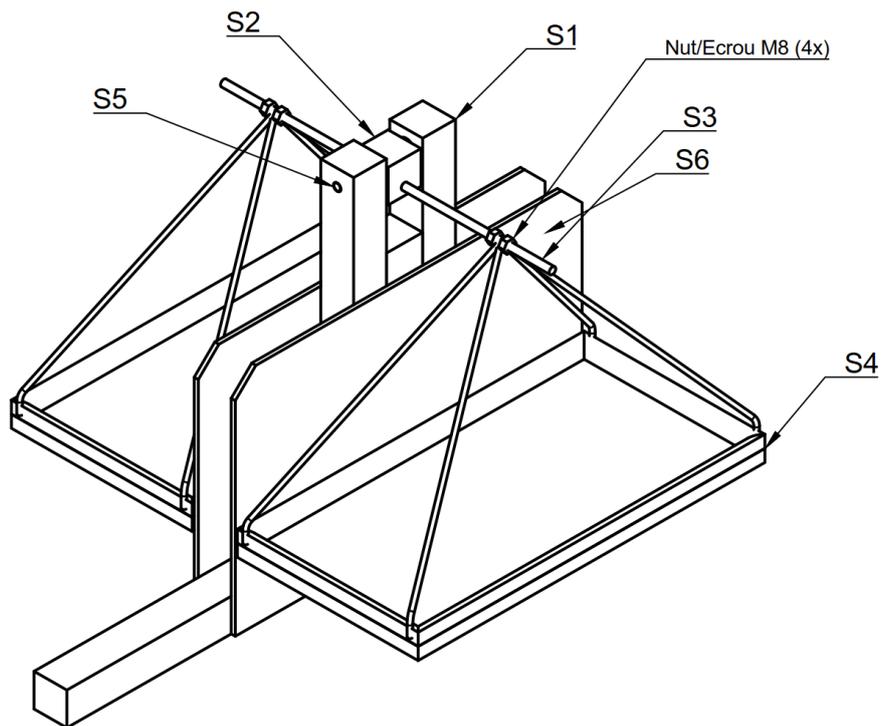
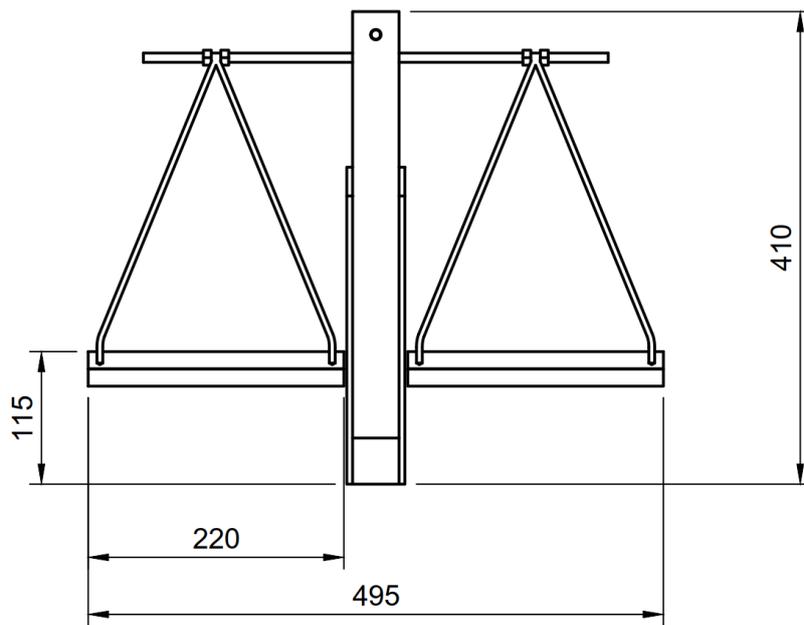
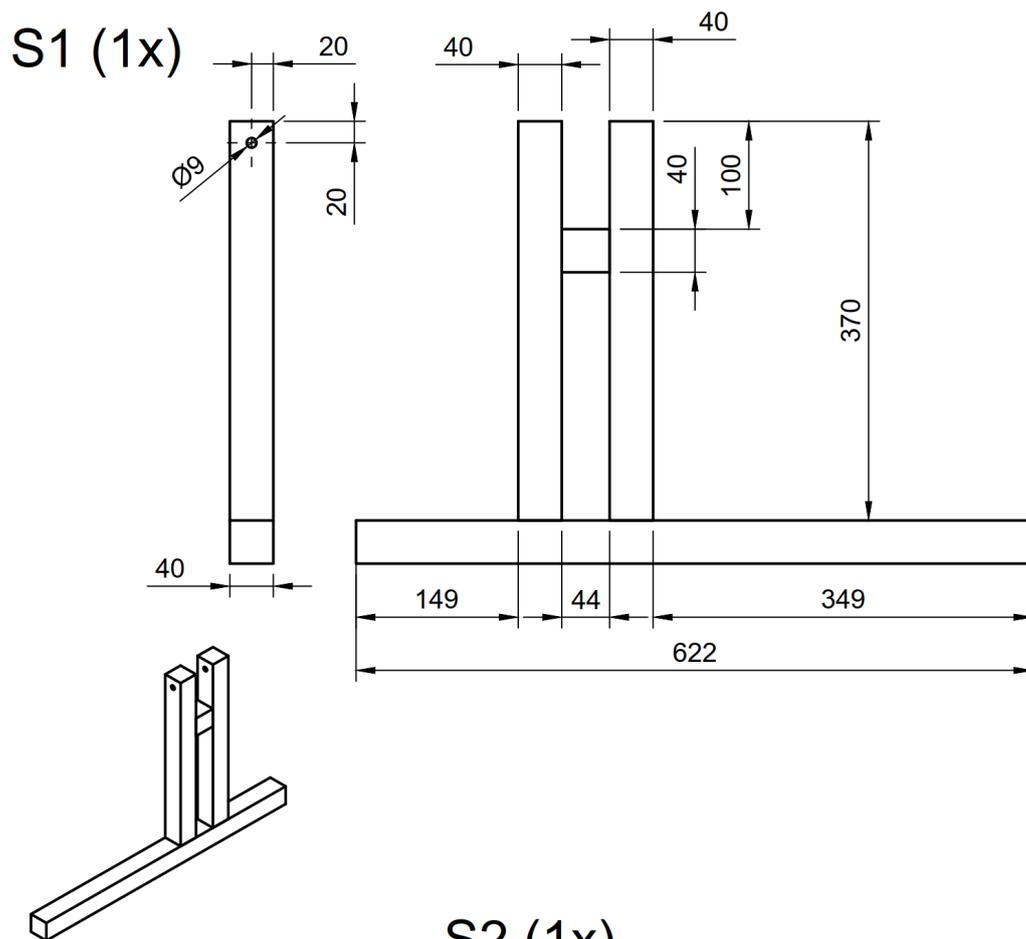


FIGURE 14 – La balance - Vue générale



**S2 (1x)**

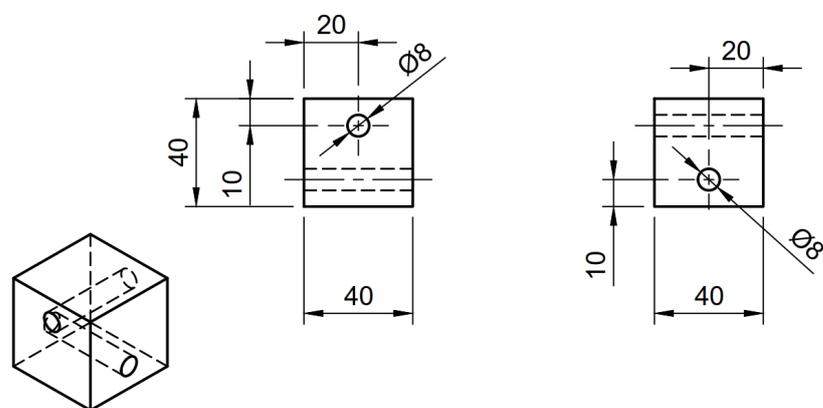
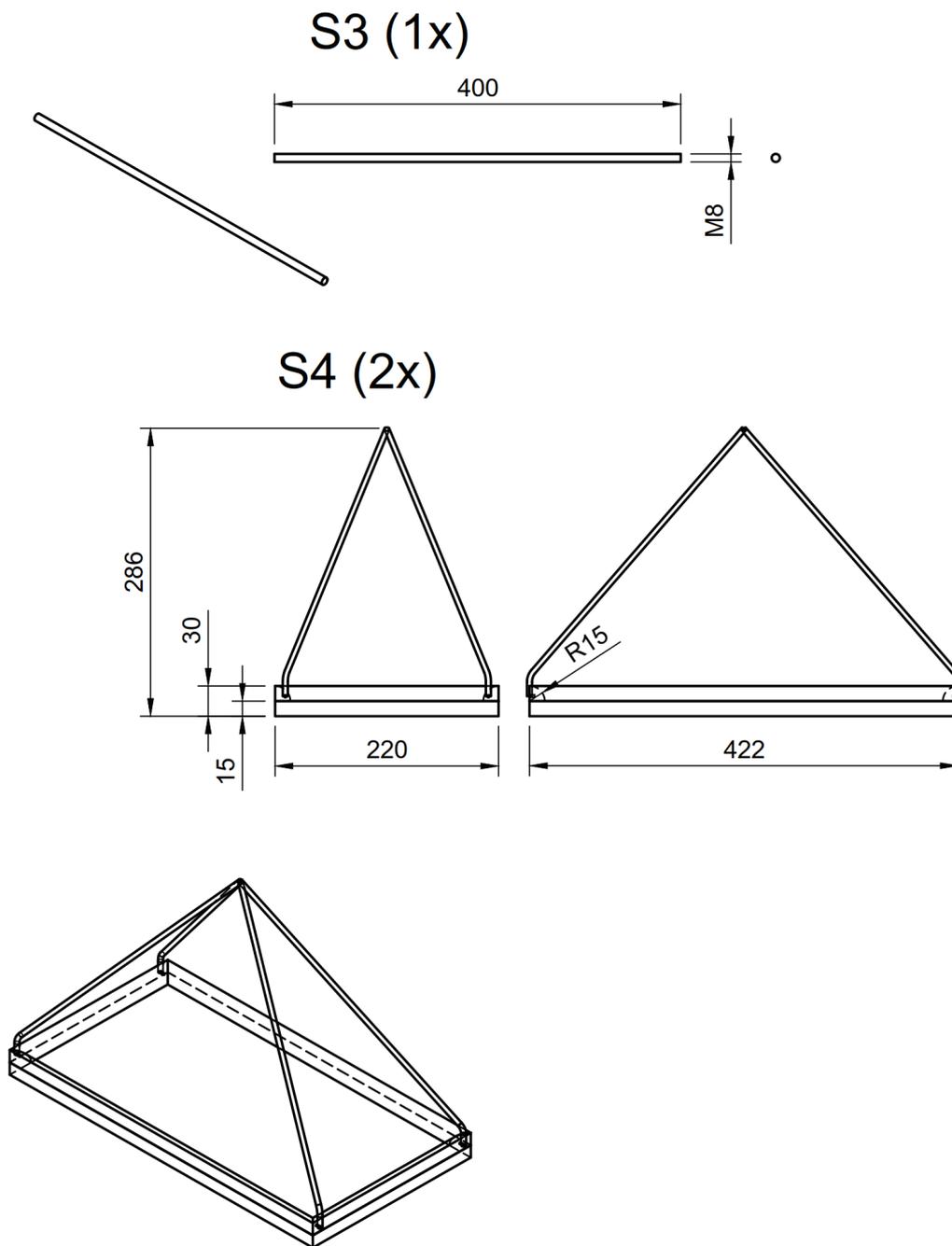
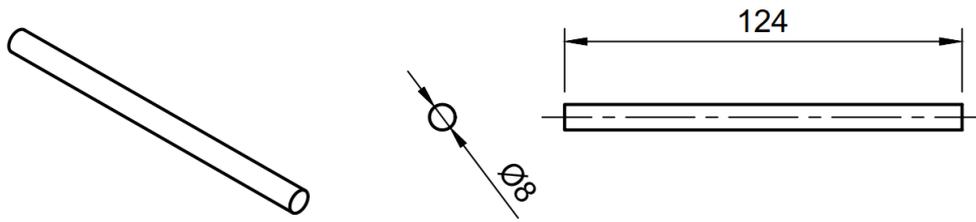


FIGURE 15 – La balance - Vue détaillée 1



**La sous-partie S3 est une tige filetée d'acier.**

### S5 (1x)



### S6 (2x)

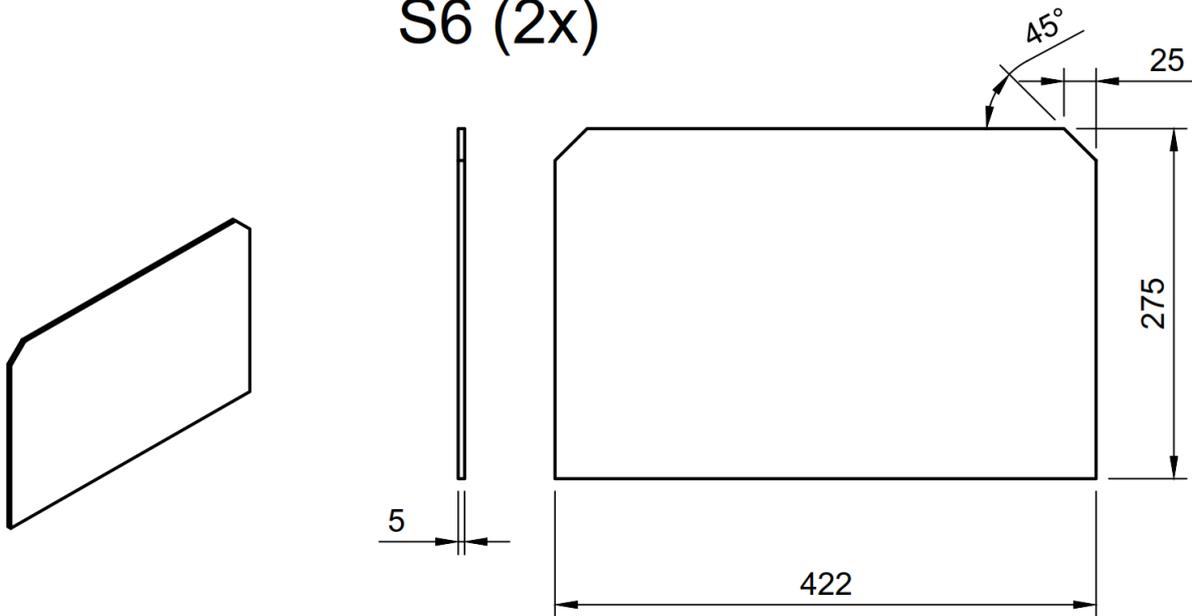


FIGURE 17 – La balance - Vue détaillée 3

J.1.c. LES PENTES

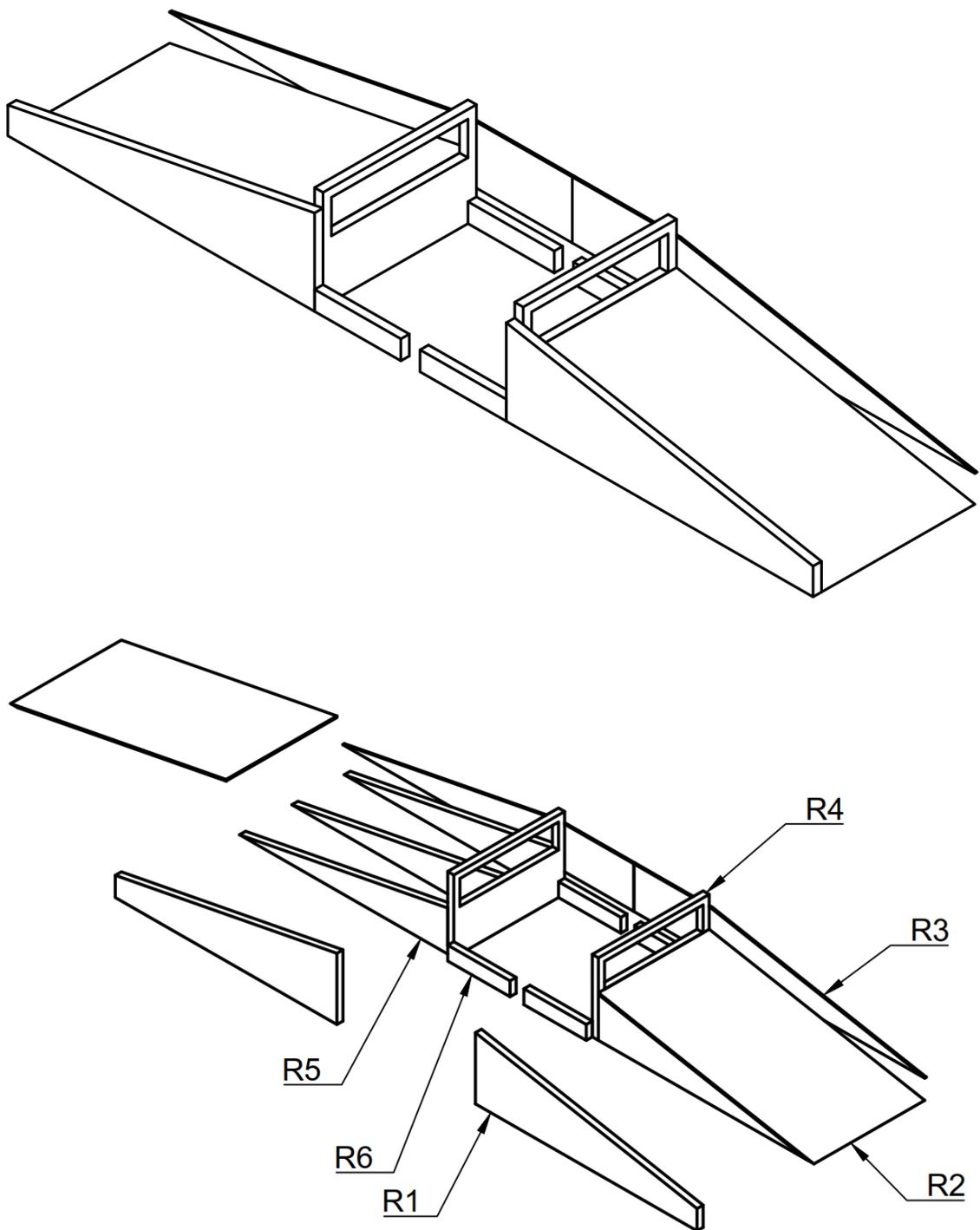


FIGURE 18 – Les pentes - Vue générale

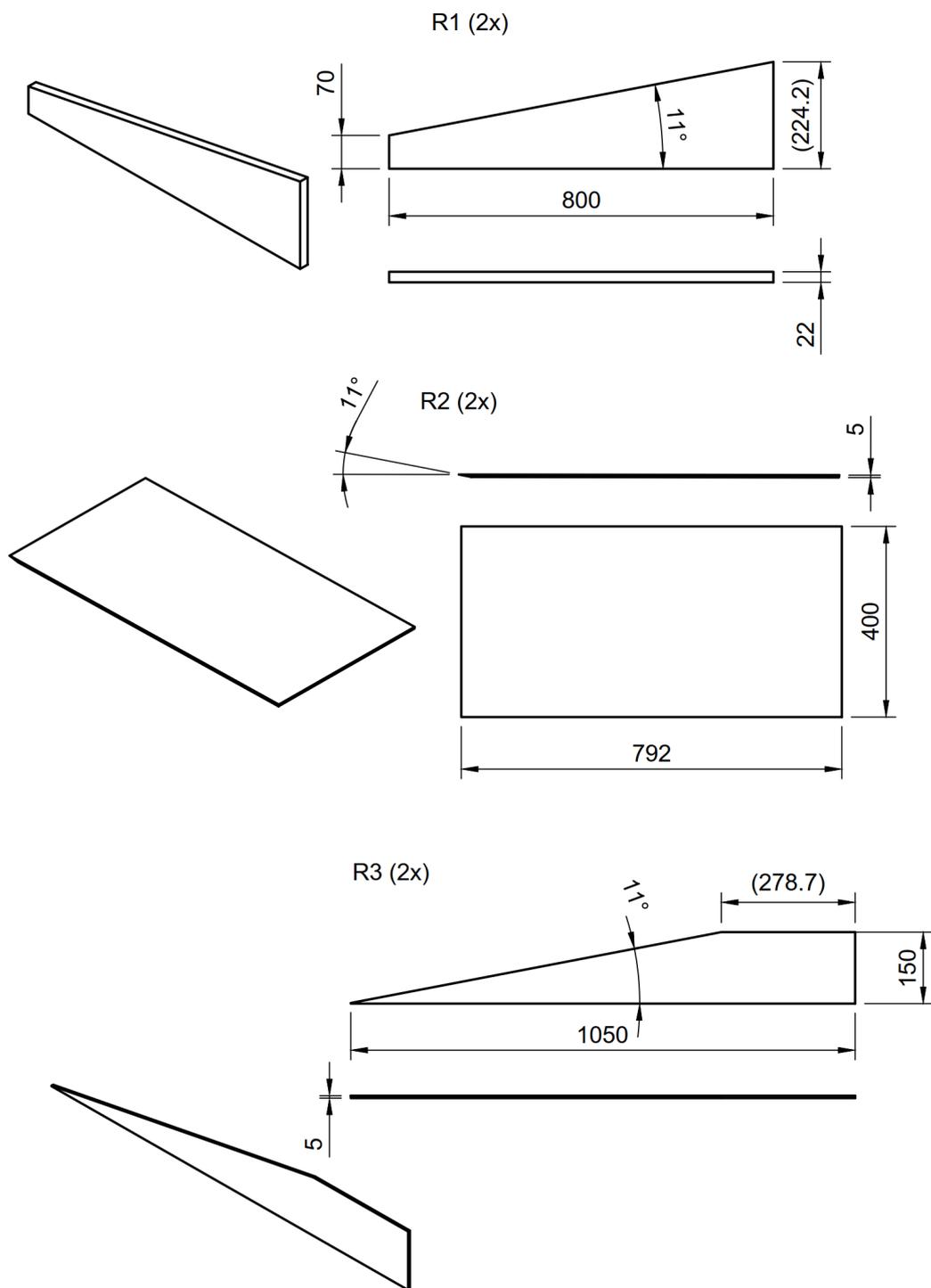


FIGURE 19 – Les pentes - Vue détaillée 1

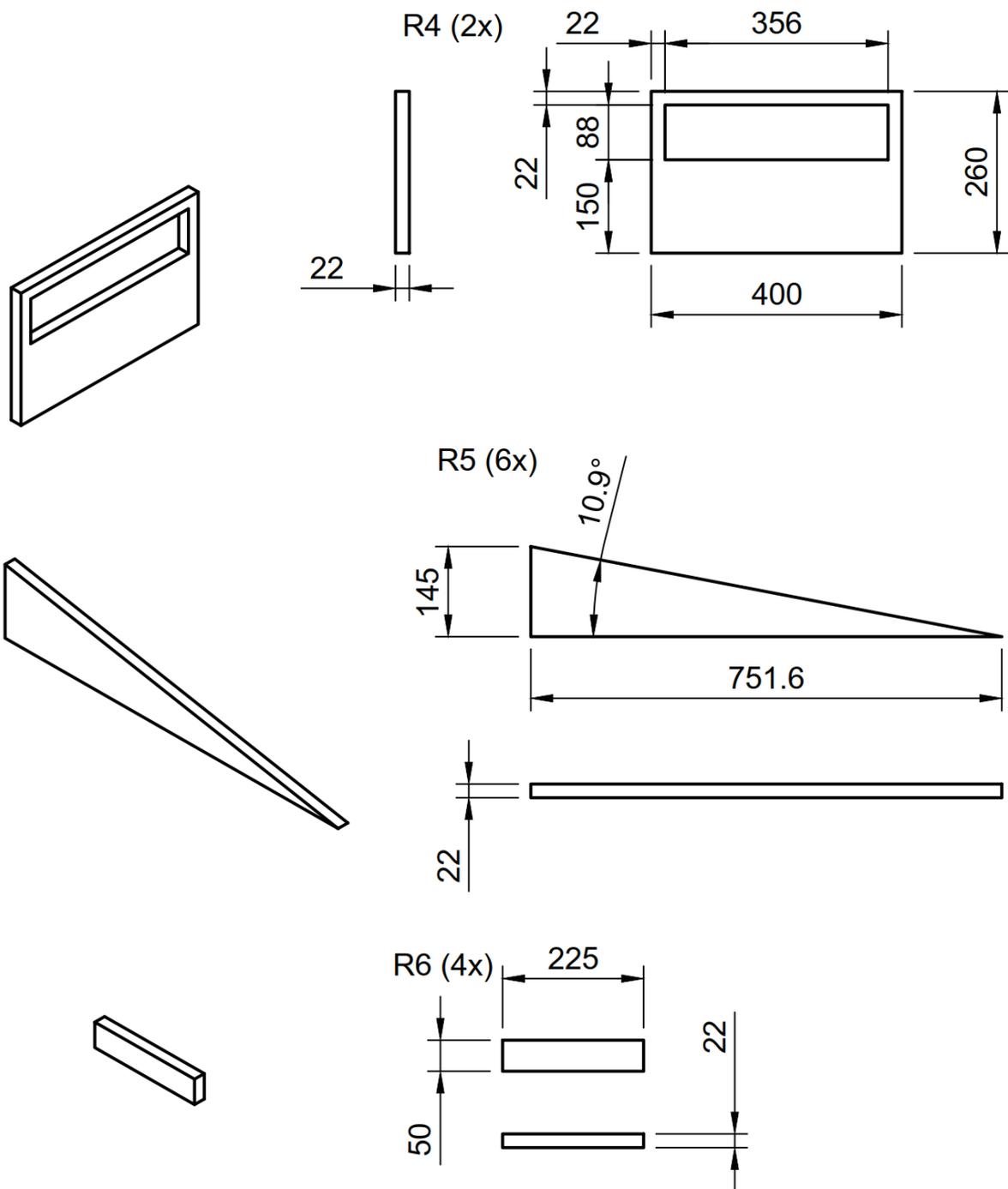


FIGURE 20 – Les pentes - Vue détaillée 2

J.1.d. L'ACCÉLÉRATEUR DE PARTICULES

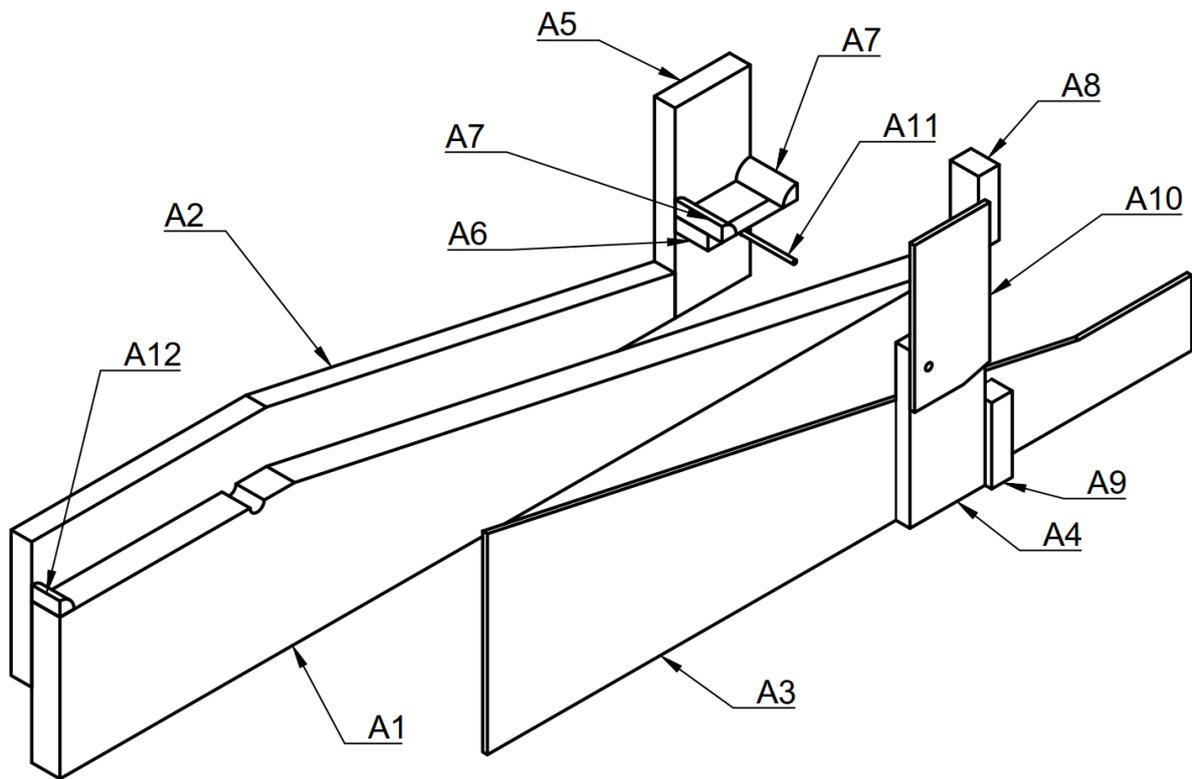


FIGURE 21 – L'accélérateur de particules - Vue générale

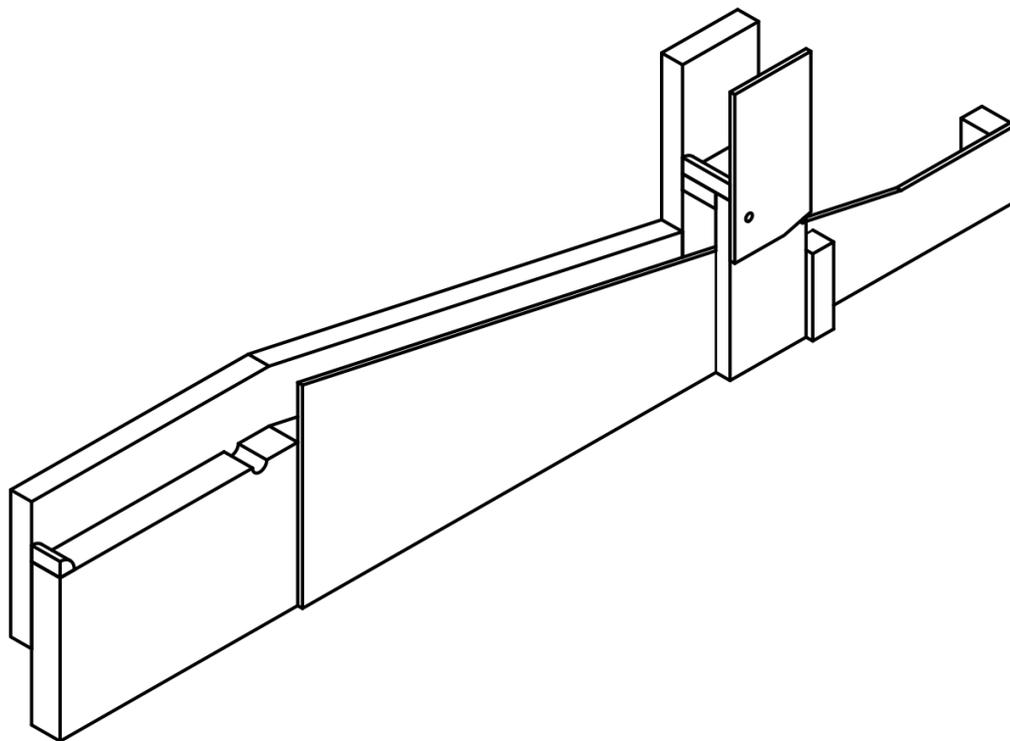
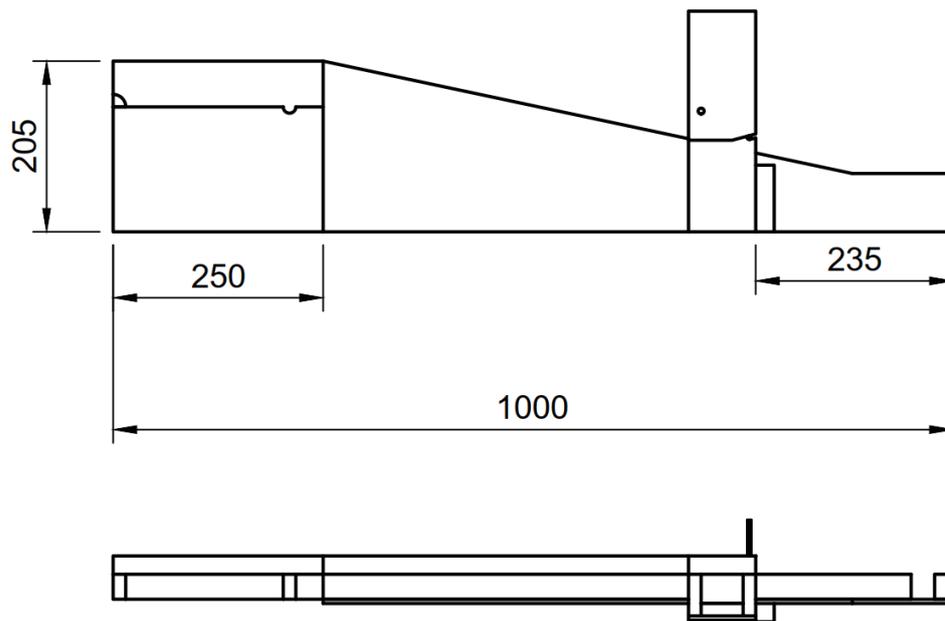


FIGURE 22 – L'accélérateur de particules - Vue détaillée 1

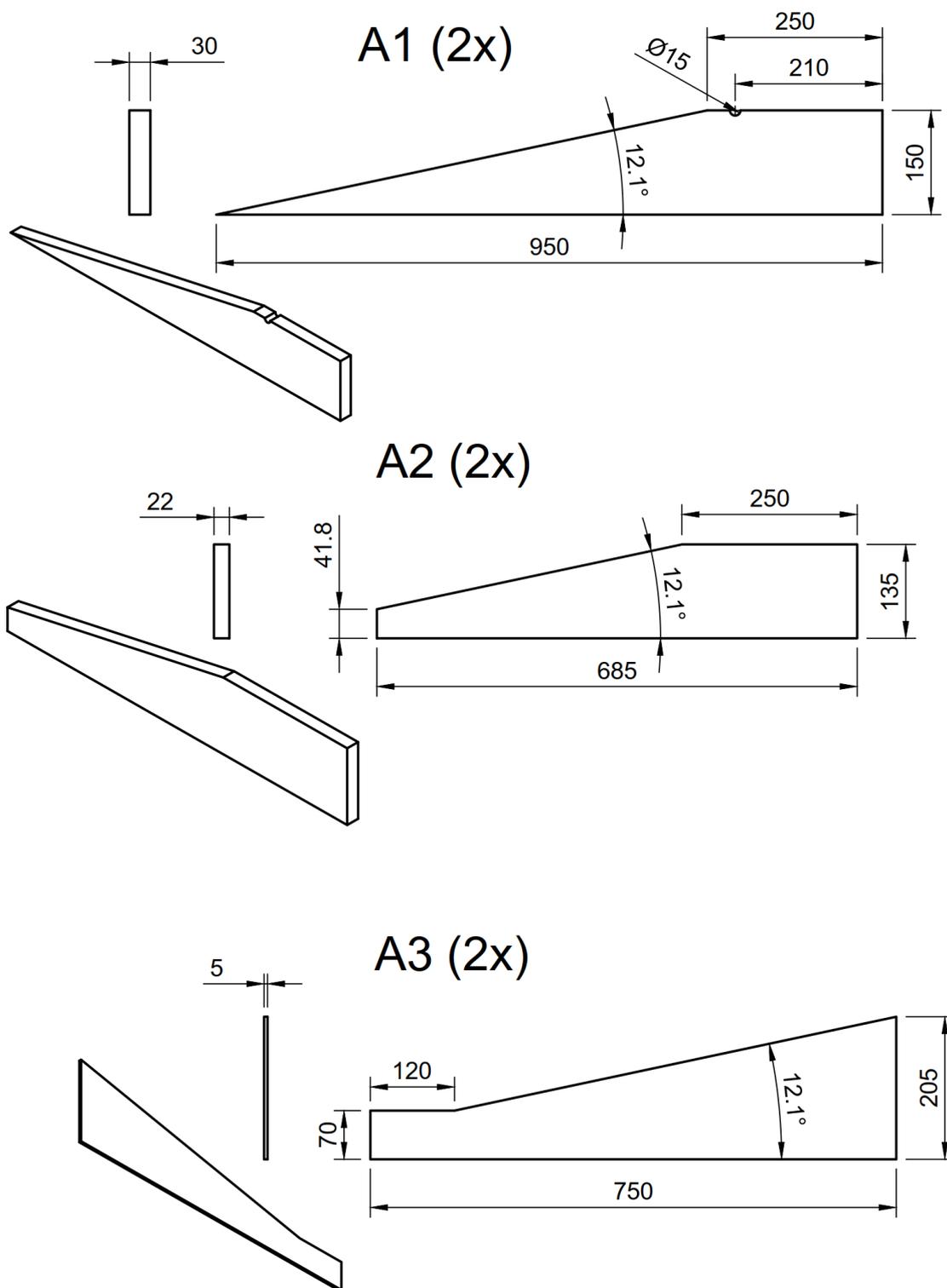


FIGURE 23 – L'accélérateur de particules - Vue détaillée 2

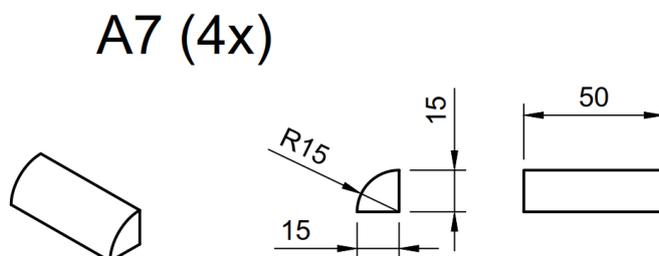
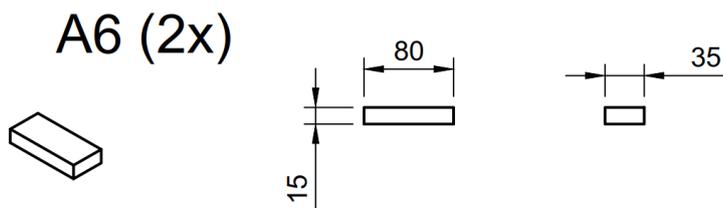
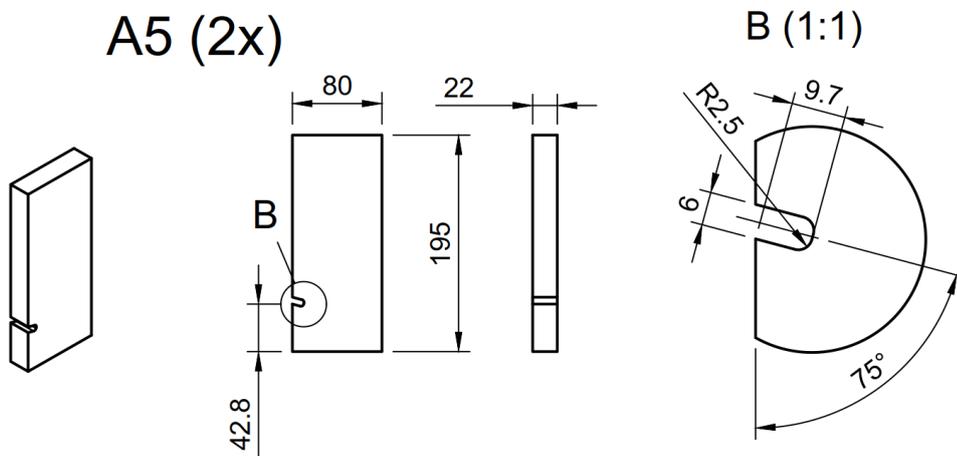
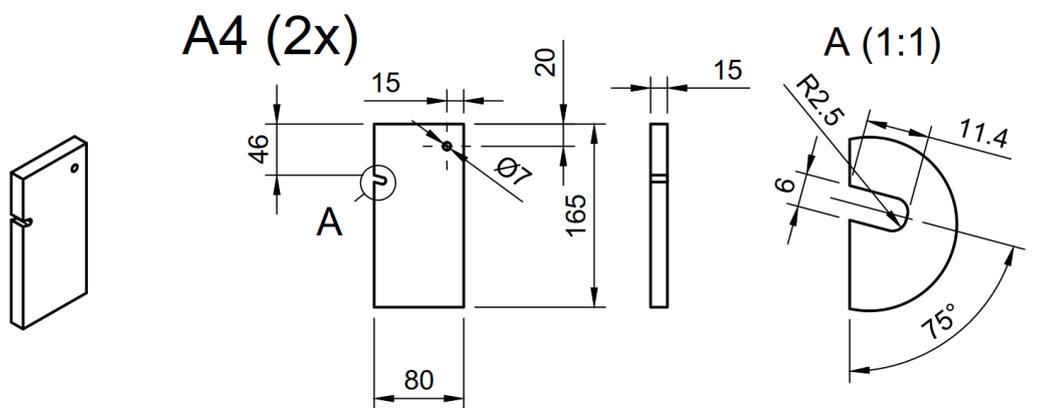


FIGURE 24 – L'accélérateur de particules - Vue détaillée 3

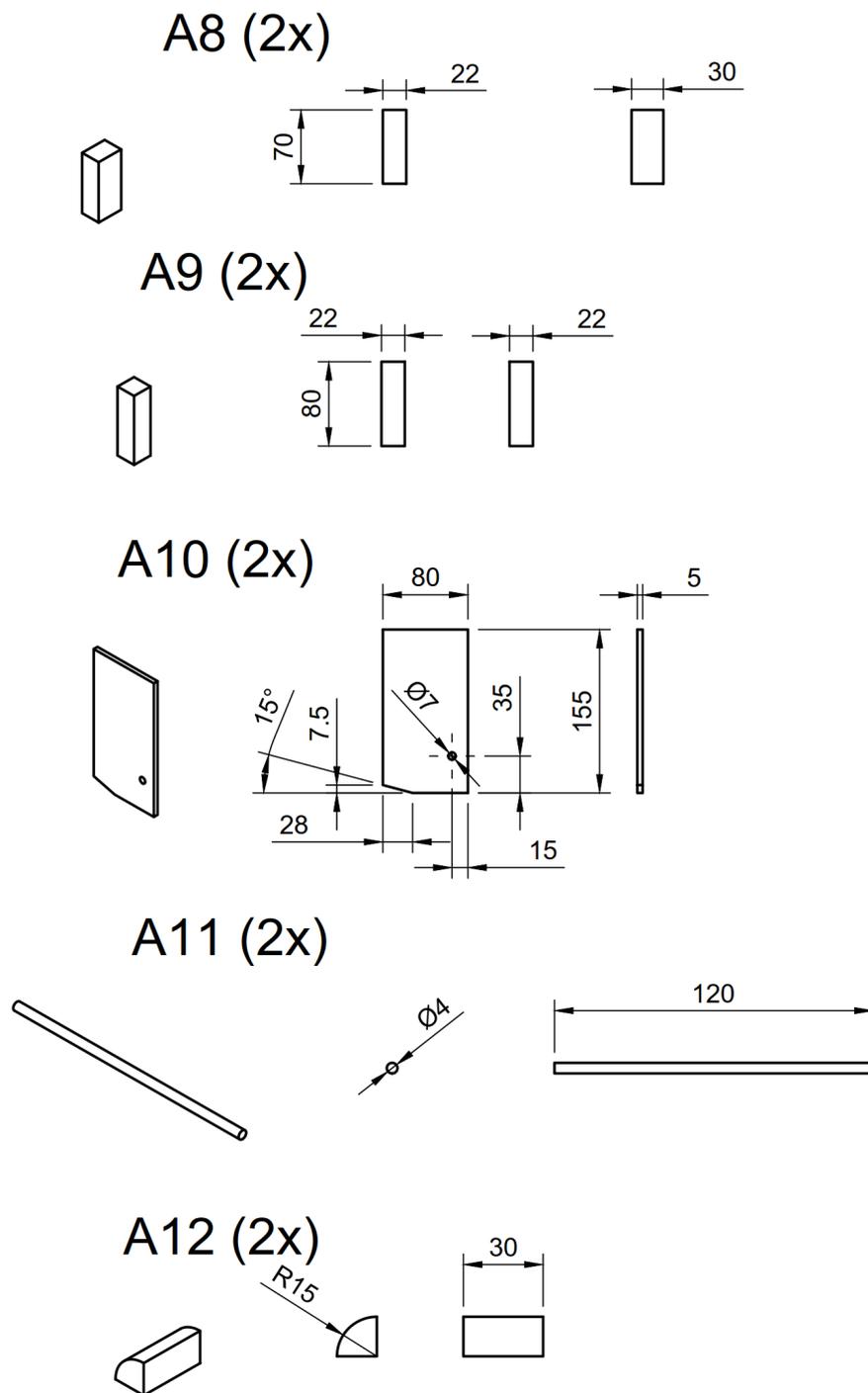


FIGURE 25 – L'accélérateur de particules - Vue détaillée 4

L'extrémité de la goupille A11, située à l'extérieur du terrain, pourra être attaché à un cordon pour empêcher sa chute sur l'aire de jeu.

### J.1.e. L'EXPERIENCE

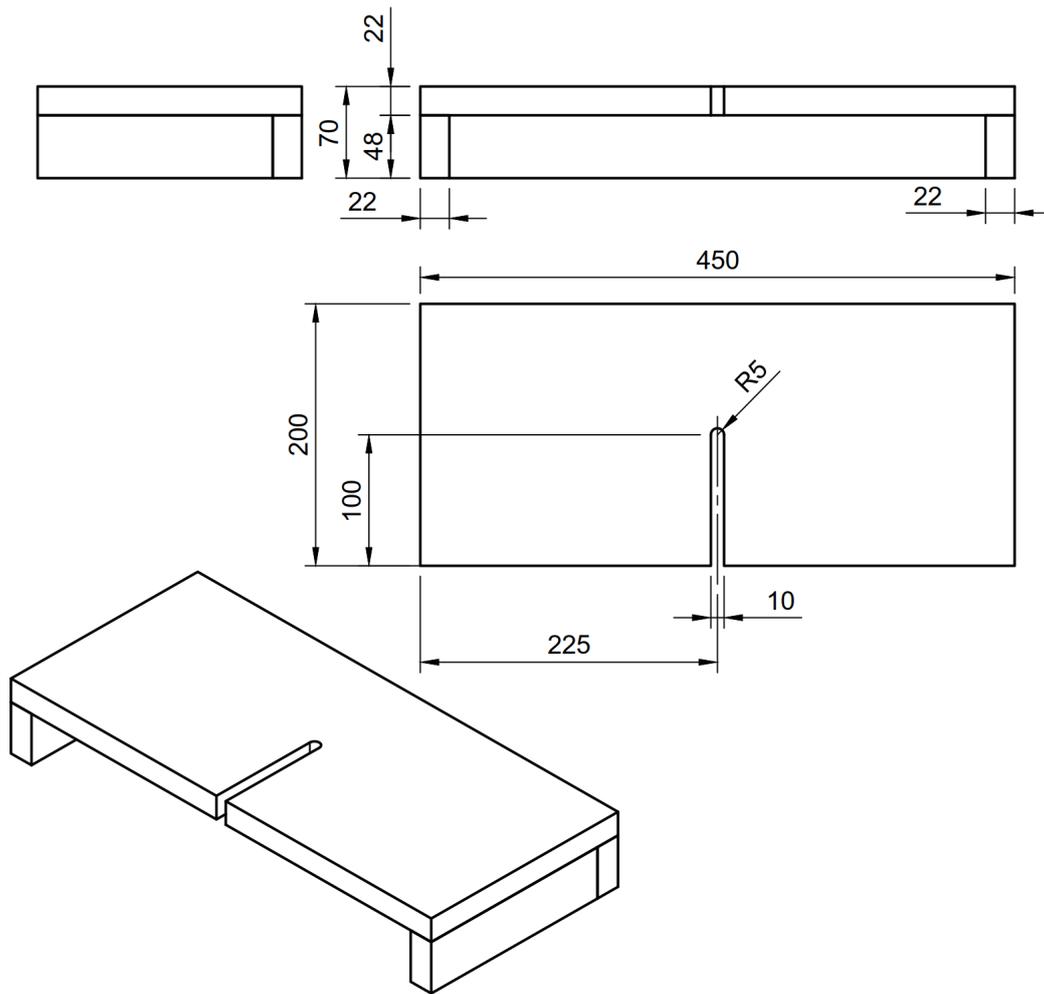


FIGURE 26 – La zone d'expérience

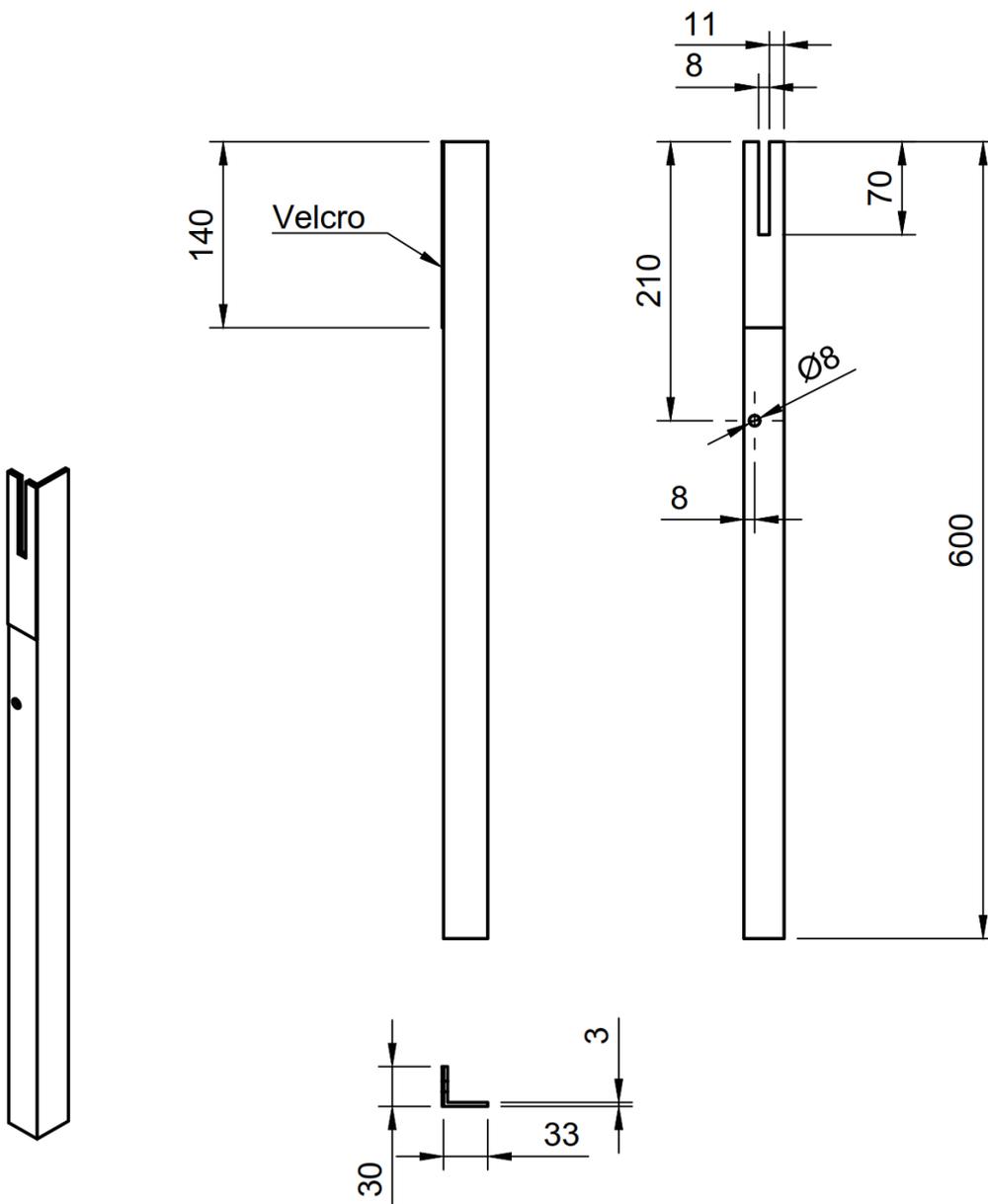


FIGURE 27 – Mât d'expérience gauche

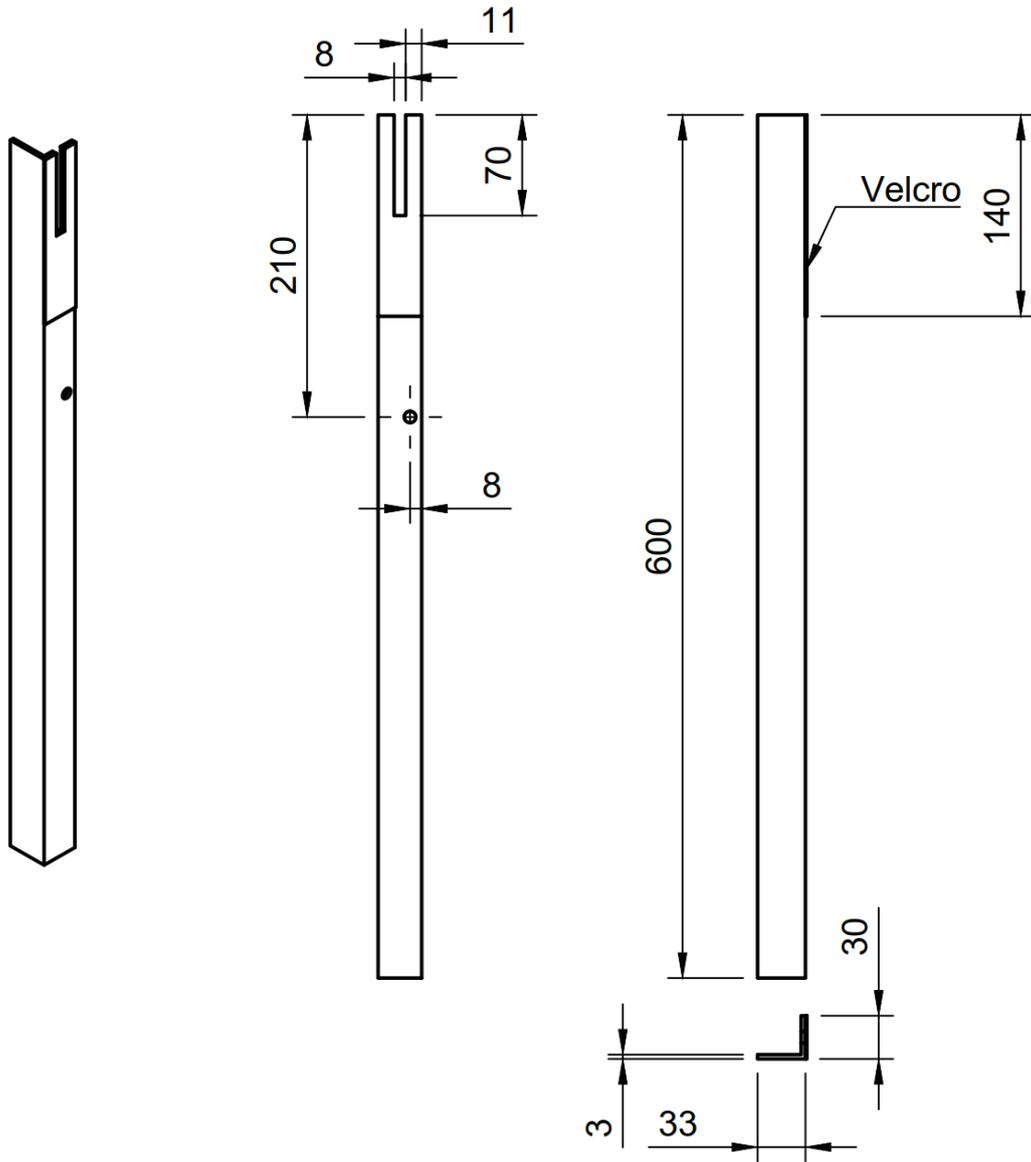


FIGURE 28 – Mât d'expérience droit

### J.1.f. LES DISTRIBUTEURS D'ATOMES

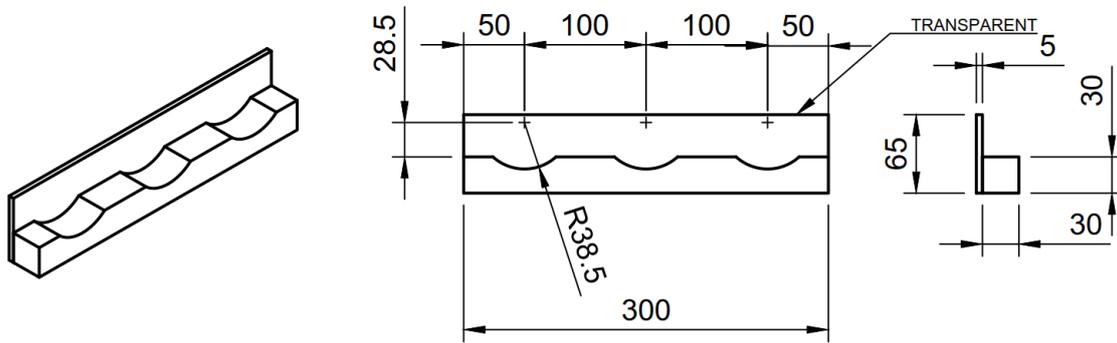


FIGURE 29 – Le petit distributeur d'atomes

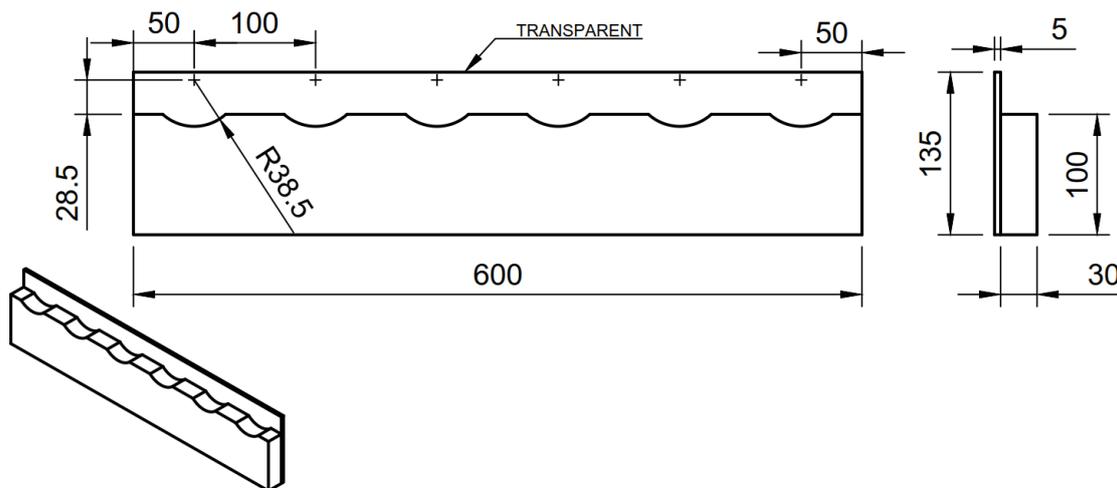


FIGURE 30 – Le grand distributeur d'atomes

J.1.g. SUPPORTS BALISES

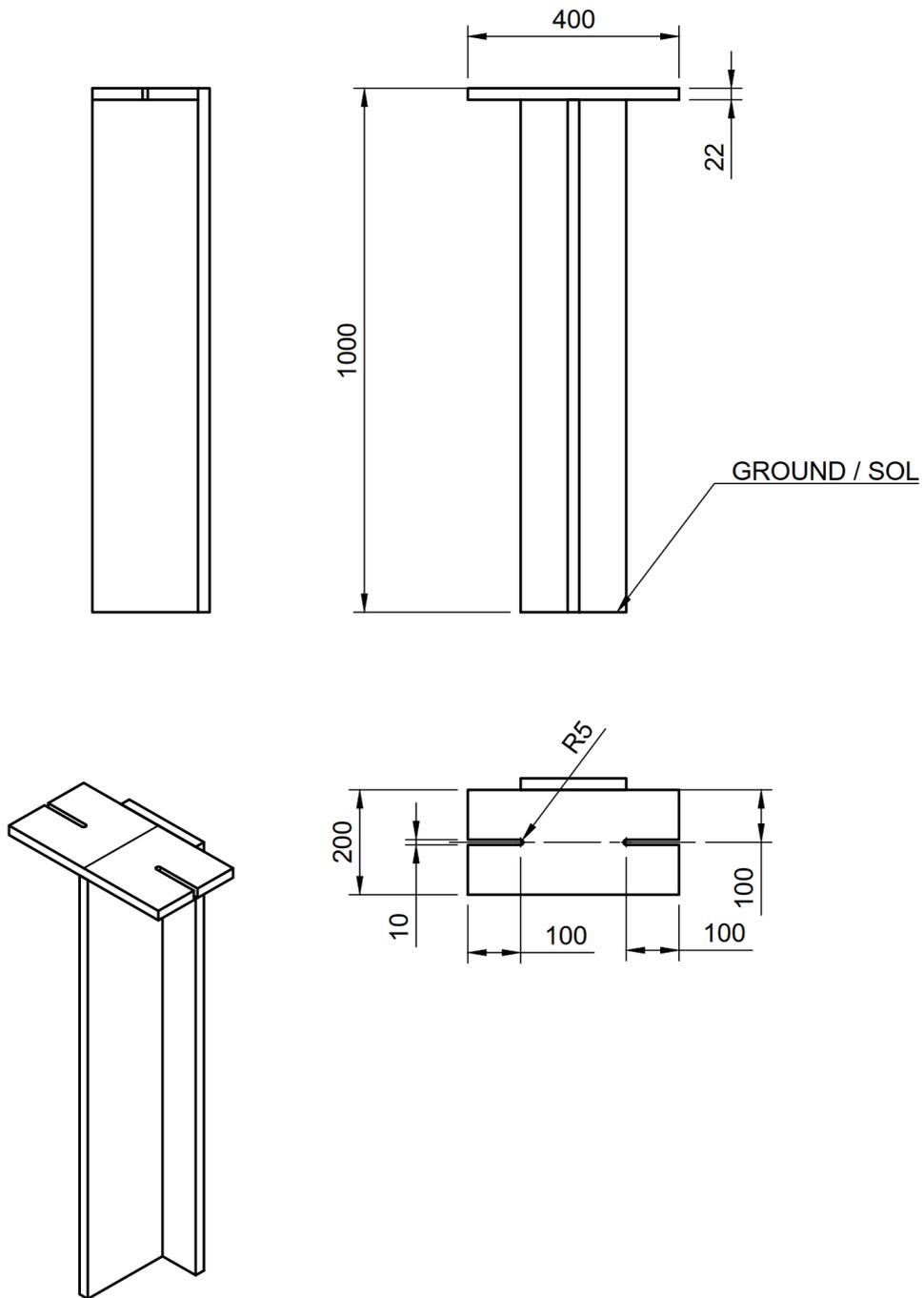


FIGURE 31 – Support de balise centrale

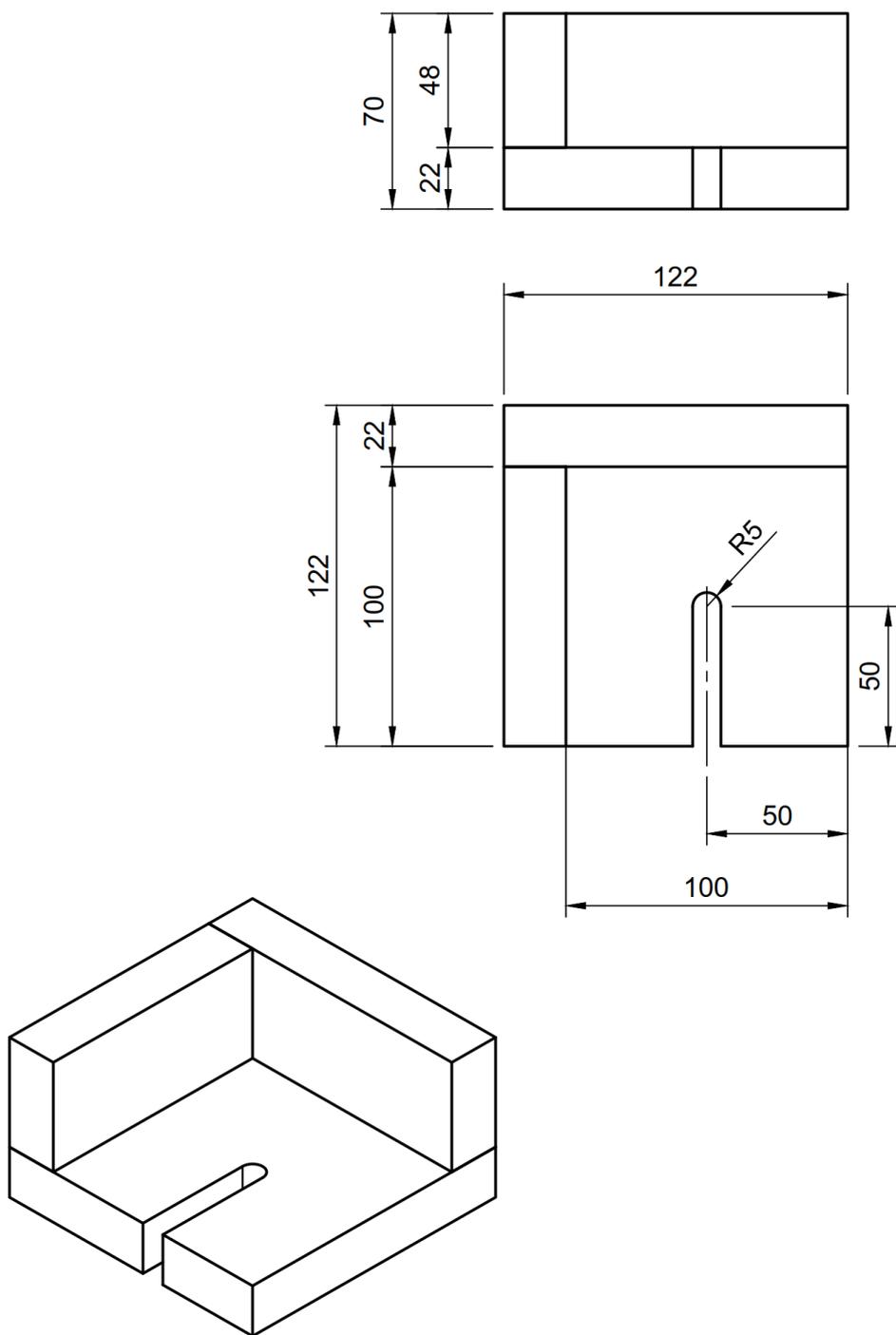


FIGURE 32 – Support de balise fixe gauche

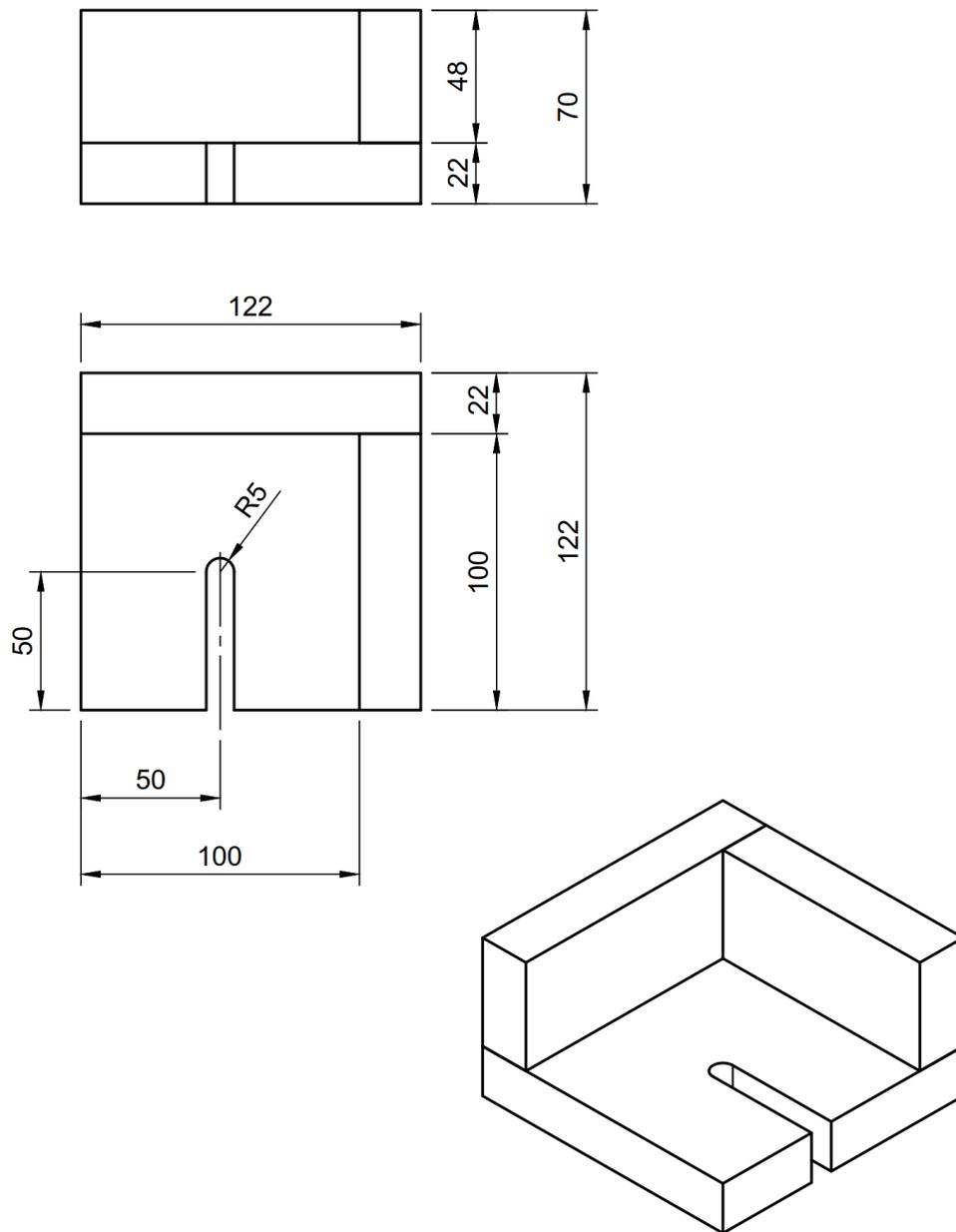


FIGURE 33 – Support de balise fixe droit

## J.2. RÉFÉRENCES DES MATÉRIAUX

Éléments	Matière ou références	Remarque(s)
Atomes	caoutchouc vulcanisé - Mousse de polyuréthane	Palet de hockey sur glace conforme aux normes internationales IIHF
Tapis aire de jeu	Vinyle monomère antidérapant imprimé	Informations pour le commander fournies ultérieurement par Planète Sciences
Balance	Bois - Acier - Corde - Plexiglas	
Zone d'expérience	Mât : acier	
Pentes	Bois - Plexiglas	
Distributeurs	Bois - Plexiglas	
Accélérateur de particules	Bois - Acier - Plexiglas	

**Aucune réclamation concernant des écarts dimensionnels ne sera enregistrée.**

La densité des matériaux utilisés peut varier d'un organisateur à l'autre. Il est recommandé aux équipes de faire des essais avec plusieurs types de bois car le poids peut changer de manière significative.

## J.3. TOLÉRANCES DE FABRICATION

L'intégralité des dimensions sont exprimées en millimètre (ou mm). Les tolérances de fabrication respectent les règles suivantes, sauf précisions fournies directement sur les plans.

Dimensions	Tolérances générales
$\leq 20$	$\pm 1,50$
$> 20$ et $\geq 70$	$\pm 2,50$
$> 70$ et $\geq 150$	$\pm 4,00$
$> 150$	$\pm 5,00$

Les poids des atomes pourront varier de  $\pm 10g$ .

#### J.4. RÉFÉRENCES DES PEINTURES

	Couleurs	Références	CMJN
Équipe A	Jaune Signalisation	Ral 1023 Mat	0% , 25% , 100% , 0%
Équipe B	Violet de sécurité	Ral 4008 Mat	50% , 90% , 0% , 5%
Bordures et éléments non colorés	Gris Silex	RAL 7032 Mat	15% , 10% , 25% , 20%
Redium	Rouge Signalisation	Ral 3020 Mat	0% , 100% , 100% , 10%
Greenium	Vert jaune	Ral 6018 Mat	70% , 0% , 90% , 0%
Blueium	Bleu ciel	Ral 5015 Mat	90% , 40% , 0% , 0%
Bordures des pentes de la balance	Noir foncé	Ral 9005 Mat	100% , 40% , 50% , 90%

**Les teintes RAL peuvent varier en fonction de l'impression du tapis de l'aire de jeu.**