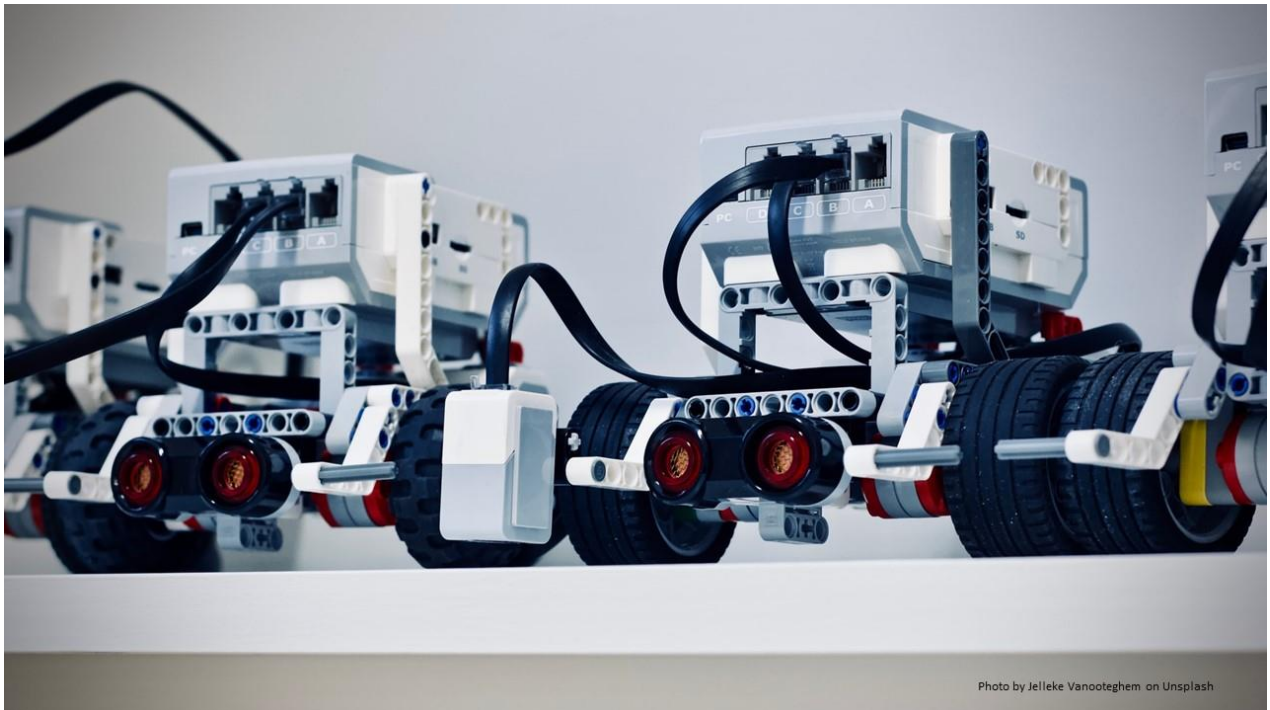


# Leçon de Robotique : autonomisation des nouvelles générations d'innovateurs de l'UE

2018-1-FR01-KA201-047798



## Méthodologie du concours « ROBOGENIUS »

*Version longue*

## **AUTEURS:**

**Cristina Stefan, PhD. Eng.** (*Quarter Mediation, Pays-Bas*)

**Constantin Stefan, MSc. Eng.** (*Quarter Mediation, Pays-Bas*)

**Andrei-Cristian Stefan, MSc. Eng.** (*Quarter Mediation, Pays-Bas*)

**Marios Mouratidis, MSc. Eng.** (*1o Epaggelmatiko Lykeio Peramatos, Grèce*)

**Ioannis Kouvarakis** (*1o Epaggelmatiko Lykeio Peramatos, Grèce*)

**Ilianna Anagnostakou** (*1o Epaggelmatiko Lykeio Peramatos, Grèce*)

**Olga-Alina Rotariu, M.PM.** (*Asociatia de Studii Socio-Economice, Roumanie*)

**Dan-Dorulet Rotariu, MSc. Eng.** (*Asociatia de Studii Socio-Economice, Roumanie*)

**Camelia Buzatu** (*Colegiul National Fratii Buzesti, Roumanie*)

**Mihaela Grindeanu** (*Colegiul National Fratii Buzesti, Roumanie*)

## Introduction

La méthodologie créée dans le cadre du projet Erasmus + KA2 partenariats stratégiques est dessinée de manière à proposer un cadre utilisable pour l'organisation de compétitions de robotique au niveau de l'enseignement secondaire. La méthodologie du concours a pour objectif principal de préparer les apprenants à des concours mécatroniques nationaux et/ou internationaux organisés avec des équipes mixtes de l'enseignement secondaire à l'enseignement supérieur. Par conséquent, l'organisateur du concours peut adapter le cadre fourni en fonction de ses besoins et de ses objectifs spécifiques.

Le concours est une occasion pour les apprenants d'appliquer les connaissances de façon indépendante tout en offrant un environnement stimulant et agréable. De plus, en raison de la nature du concours, les participants développeront également leurs compétences générales telles que la communication, la gestion du temps et le travail d'équipe.

Pour cette méthodologie, les kits *LEGO Mindstorms/Education EV3* sont utilisés au cœur de la méthodologie du concours et aussi dans les exemples donnés. Cependant, un organisateur de concours peut adapter cette méthodologie pour qu'elle puisse être utilisée avec d'autres kits de robotique. En outre, le niveau de difficulté des défis et/ou des tâches peut varier en fonction des antécédents et des compétences des participants au concours et des groupes cibles visés.

## Phases du concours

Cette méthodologie de concours fournit un cadre pour un concours en trois phases. Toutefois, l'organisateur du concours est libre de déterminer le nombre de phases ainsi que leur durée, en fonction de ses besoins et de ses objectifs spécifiques.

Chacune des trois phases du concours devrait viser à explorer différents aspects du domaine de la robotique (p. ex., le mouvement, la détection, les logiciels).

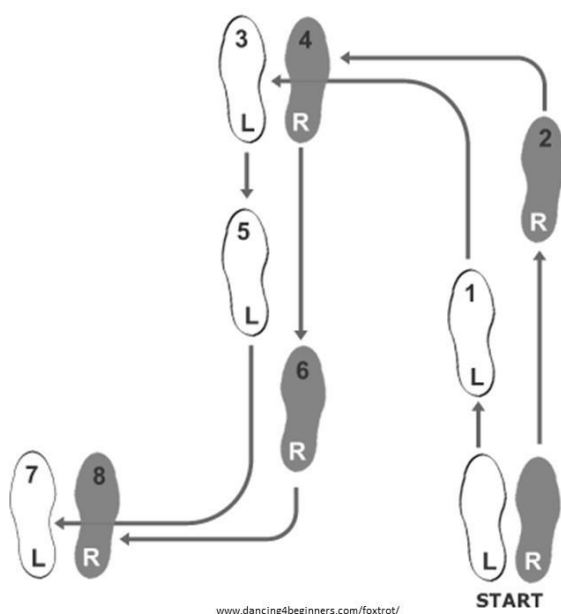
*Note : Cette section suppose que les robots sont déjà construits et fournis aux équipes en compétition. Cependant, l'organisateur du concours peut décider d'ajouter des phases supplémentaires dans lesquelles la construction des robots est faite par les équipes, en utilisant les kits robotiques.*

## Phase 1: Mouvement

La première phase vise à explorer la capacité d'une équipe à déplacer un robot en fonction d'une tâche/d'un défi spécifique.

### Tâche de référence: le robot dansant

Pour cette tâche, l'équipe devra utiliser les moteurs afin d'exécuter des mouvements de danse selon les directives fournies par l'organisateur du concours. Par exemple, on peut demander au robot de danser le fox-trot, ce qui signifie que l'équipe devra programmer le robot pour qu'il se déplace d'une certaine manière, d'une manière comparable aux pas de fox-trot (voir la figure ci-dessous).



Cette tâche peut être adaptée à n'importe quelle amplitude de mouvement souhaitée par l'organisateur du concours, en fonction de son objectif.

### Tâche de référence: «Pick and place Robot » (prendre et déplacer)

Pour cette tâche, chaque équipe doit prélever certains objets à un endroit et les placer ailleurs. Ceci peut être réalisé grâce à l'utilisation d'un bras robotique programmable.

Le robot partira d'un endroit désigné et devra se déplacer jusqu'à l'objet indiqué, le ramasser et le ramener à la "base d'origine". En fonction du niveau de difficulté souhaité, l'organisateur du concours peut créer des obstacles entre la "base d'origine" et l'objet ou placer plusieurs objets à différents endroits pour que le robot puisse les ramasser.

## Phase 2: Détection

La deuxième phase vise à explorer la capacité d'une équipe à programmer le robot pour qu'il effectue certaines actions en fonction de divers signaux de capteurs.

### Tâche de référence: Le robot musicien

Pour cette tâche, l'équipe devra programmer certaines compositions musicales afin que le robot puisse les jouer lorsqu'il rencontre une certaine couleur. Cela signifie que l'utilisation du capteur de couleur/lumière est cruciale et que chaque équipe peut décider d'utiliser la détection de couleur ou la détection de l'intensité de la lumière réfléchie pour atteindre les objectifs (en fonction des conditions d'éclairage du lieu où se déroule la compétition).

Chaque robot recevra une carte de couleur et devra jouer la chanson spécifique à cette couleur. Cela peut être réalisé en utilisant le bloc son du logiciel Lego EV3. De plus, certaines cartes de couleur peuvent être utilisées pour régler le volume des chansons. Ci-dessous, un exemple de la manière dont les différentes cartes de couleur sont données.

**Green** – jouer: *Fur Elise*

**Blue** – jouer: *Swan Lake*

**Yellow** – monter le volume

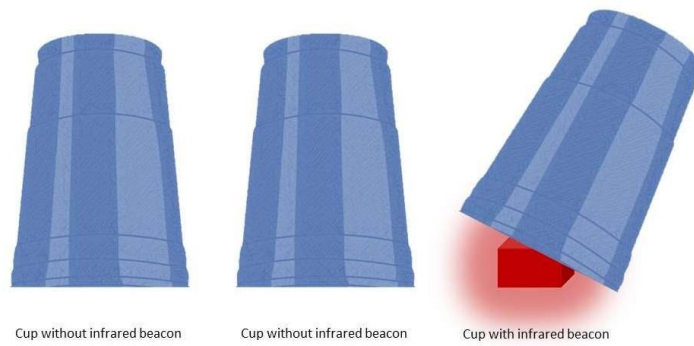
**Red** – baisser le volume

**Black** – arrêter la musique

### Tâche de référence: Robot de recherche de balises infrarouges

Pour cette tâche, chaque équipe devra programmer son robot respectif afin de trouver la balise infrarouge placée par l'organisateur du concours sous un gobelet en plastique parmi plusieurs. Ils doivent également éviter de frapper et de renverser les gobelets en plastique qui n'ont rien en dessous d'eux.

Chaque robot devra détecter à l'aide du capteur infrarouge si une balise infrarouge est placée sous chaque tasse, en évitant celles qui ne cachent rien et qui ne sont attirées que par la tasse qui émet un rayonnement infrarouge à travers la balise infrarouge.



Il est conseillé à l'organisateur du concours de vérifier la transparence des gobelets utilisés pour cette tâche, car ils doivent être complètement opaques pour que la balise infrarouge ne soit pas visible à l'œil nu. En outre, comme les balises infrarouges fournies dans les kits LEGO Mindstorms/Education EV3 peuvent fonctionner sur 4 canaux différents, il est conseillé de s'assurer que la balise infrarouge est réglée sur le même canal que le bloc de capteurs infrarouges dans l'environnement de programmation.

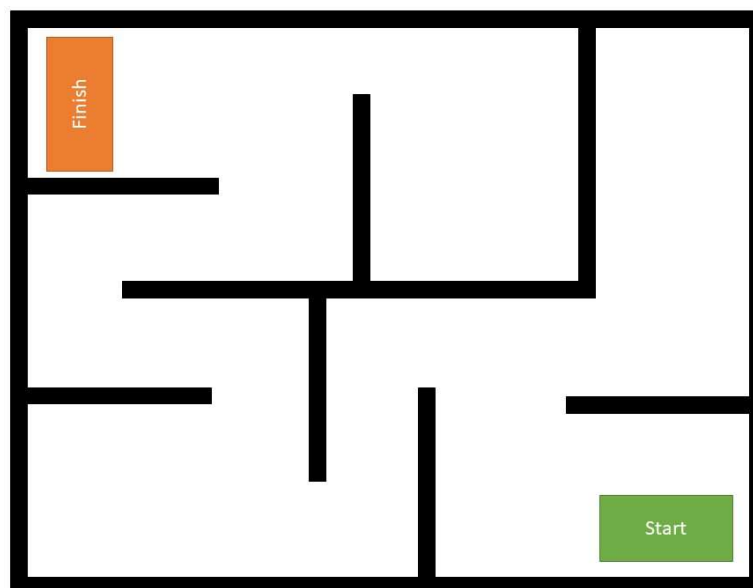
### Phase 3: Logiciel

La troisième phase combine l'utilisation de capteurs et de mouvement dans une tâche plus complexe que dans les phases précédentes et se concentre davantage sur la capacité d'une équipe à créer une programmation efficace qui peut contrôler le robot dans diverses situations. Cela fait référence à des concepts de programmation tels que les boucles imbriquées.

#### Tâche de référence: Robot Labyrinthe

Pour cette tâche, chaque équipe doit programmer son robot respectif pour qu'il s'échappe d'un labyrinthe, en commençant par la position "Start" et en terminant par la position "Finish". Le processus de décision qui fait que le robot est soit à gauche soit à droite lorsqu'il rencontre un mur est primordial pour cette tâche. Cela nécessite des boucles imbriquées qui s'activent en fonction de lectures de capteurs telles que la distance, le toucher et la lumière.

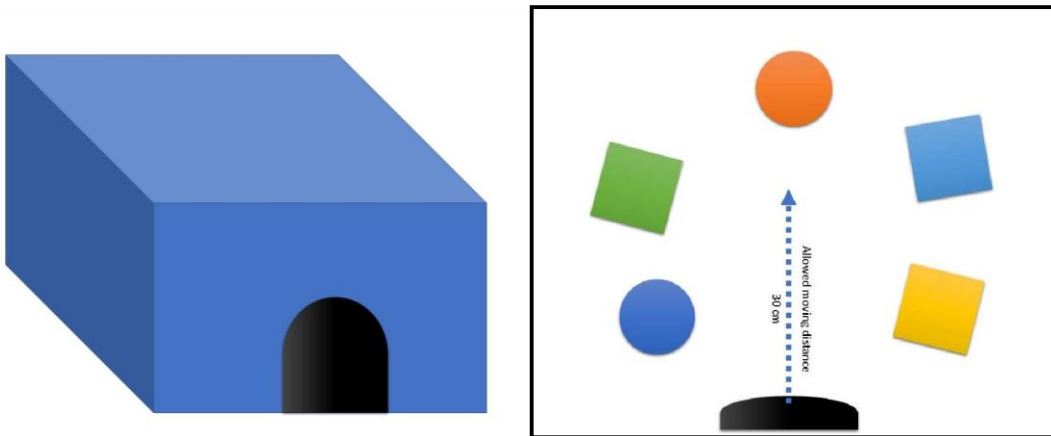
Une ampoule peut être placée à l'extrémité du labyrinthe afin de s'assurer que le capteur de lumière sera utilisé et aussi pour permettre au robot de détecter plus facilement l'extrémité. L'image ci-dessous illustre un exemple de labyrinthe qui peut être utilisé pour cette tâche.



Afin de s'assurer que l'équipe utilise un logiciel de décision, il est conseillé de ne pas révéler la configuration du labyrinthe avant le début du défi.

### Tâche de référence: Le Robot d'exploration

Pour cette tâche, le robot devra entrer dans une chambre fermée (par exemple une boîte) et - grâce à l'utilisation de capteurs, de moteurs et de logiciels - créer une carte de l'intérieur. À titre d'exemple du contenu de la chambre fermée, l'organisateur du concours peut placer un certain nombre de formes géométriques de différentes couleurs (par exemple des cubes, des cylindres, etc.). L'image ci-dessous illustre un exemple de la chambre fermée, de l'extérieur comme de l'intérieur (y compris l'exemple de placement de certaines formes géométriques).



Comme les participants ne pourront pas voir à l'intérieur de la chambre fermée, il est conseillé de donner aux équipes des instructions concernant la distance de déplacement autorisée à l'intérieur de la chambre, afin qu'elles ne touchent pas les objets placés à l'intérieur. Cela peut aller du fait de dire que le robot ne peut se déplacer en ligne droite que sur 30 cm à l'intérieur de la boîte à la fourniture d'un tableau des mouvements et des distances autorisés.



## Conseils

Le concours doit être classé selon une échelle multidimensionnelle qui comprend les dimensions que l'organisateur du concours veut explorer ou évaluer. À titre d'exemple, la notation peut être liée à l'aspect technique du concours (ex : la conception du robot, le temps requis pour accomplir une tâche, l'efficacité du logiciel, etc.)

En ce qui concerne les équipes, il est conseillé d'avoir 2 à 4 participants dans chaque équipe, selon les objectifs de l'organisateur du concours. Il est important d'être conscient du fait que - même si dans certains cas, une personne peut suffire pour mener à bien un défi - le travail d'équipe et les compétences interpersonnelles doivent également être abordés lors de l'organisation du concours. Par conséquent, l'organisateur du concours devrait encourager la répartition des rôles au sein d'une équipe, par exemple un membre responsable de la programmation, un autre responsable de la construction des robots, etc.

Si l'organisateur du concours souhaite décerner des prix, une équipe gagnante peut être sélectionnée sur la base du score cumulé des dimensions définies avant le concours. De plus, des prix peuvent être attribués aux équipes ayant obtenu le meilleur score pour les dimensions individuelles (par exemple, un prix pour l'équipe ayant le logiciel le plus performant, un prix pour le meilleur travail d'équipe, etc.). Ceci souligne l'importance de la participation et reconnaît le fait que chaque équipe a ses propres points forts, certains étant meilleurs dans la partie technique comme la conception de logiciels et d'autres dans le domaine de la communication.

Il est conseillé de ne pas révéler le classement des équipes concurrentes avant la toute fin de la compétition. Cela est basé sur l'idée que si le score est visible tout au long de la compétition, l'équipe marquant le moins, se sentira découragée réduisant de fait son plaisir à participer. De plus, si le score est visible tout au long de la compétition, si une équipe réalise qu'elle ne peut pas atteindre la première place, elle se désintéressera de la compétition.

Un dernier conseil concerne la notation qui ne devra pas être faite en termes de valeurs numériques mais en termes de récompenses (par exemple, médaille d'or, médaille d'argent, médaille de bronze) pour chaque dimension de notation individuelle. Cela signifie qu'aucune pénalité ne sera donnée aux équipes et que le classement sera déterminé en fonction du nombre total de récompenses/médailles acquises à la fin de la compétition.



Ce projet a été financé avec le soutien de la Commission européenne. Cette publication n'engage que ses auteurs et la Commission ne peut être tenue pour responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations qu'elle contient.