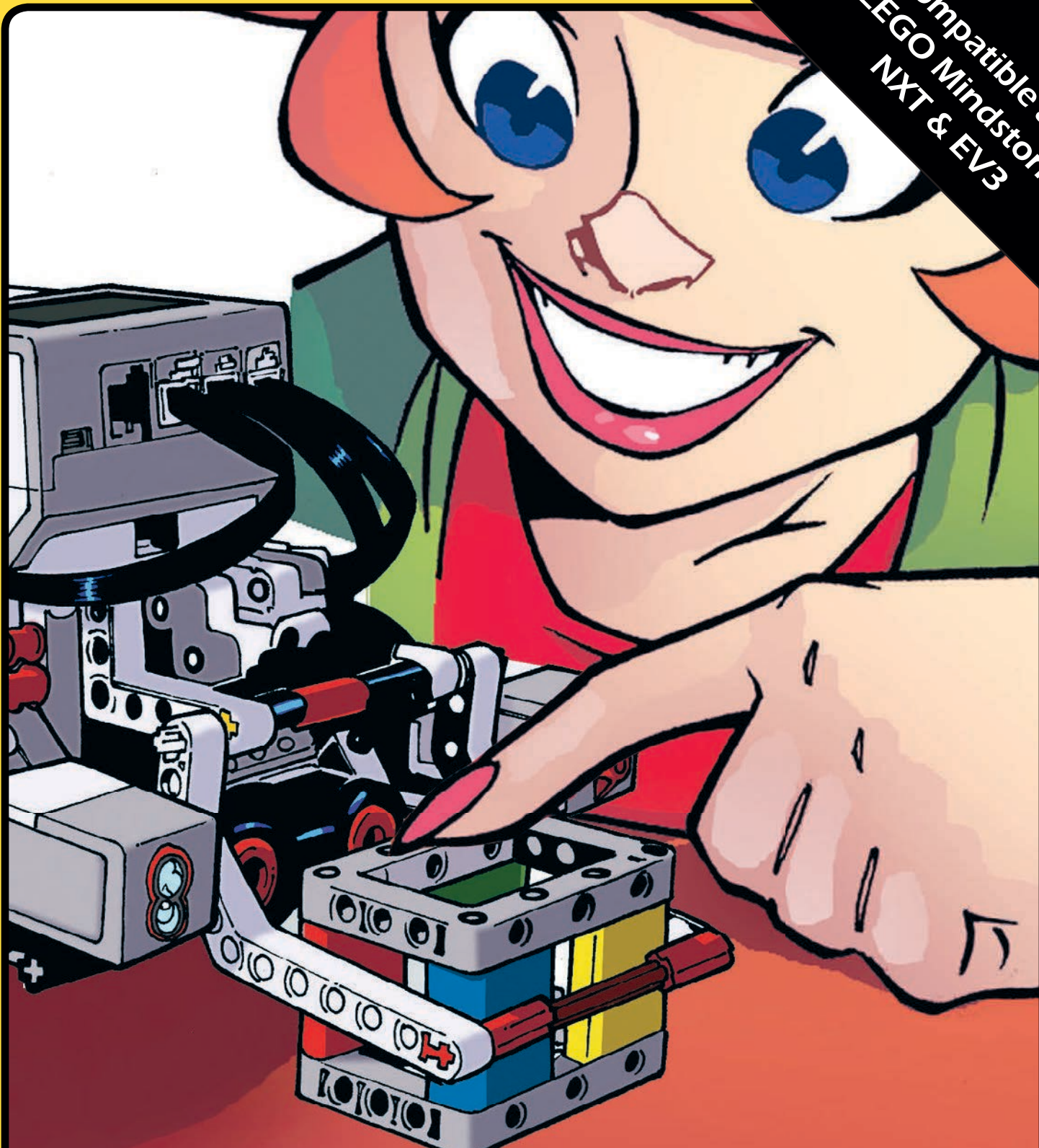


Compatible avec  
LEGO Mindstorms  
NXT & EV3



## Tapis défi 3: Robot-cité

Nouveau tapis pour réaliser des défis de robotique pédagogique

Benjamin Carrara

Yannick Dupont

**DIRECTION**

Yannick Dupont

**CONCEPTUALISATION**

Benjamin Carrara

Yannick Dupont

**CORRECTION**

Catherine LeBlanc-Fredette

**ILLUSTRATIONS**

Diego Toro

doro.deviantart.com

**CONCEPTION GRAPHIQUE**

Yannick Dupont

**PROGRAMMATION**

Benjamin Carrara

Pour profiter de tous les compléments de ce livret :

1. Rendez-vous sur le site

[WWW.BB.CA](http://WWW.BB.CA)

2. Cliquez sur le lien *Devenir membre!* et inscrivez-vous!

Vous obtiendrez alors gratuitement une multitude de ressources supplémentaires telles que des présentations multimédias, des fiches téléchargeables, des gammes de fabrication, des tutoriels vidéo, etc.

**NOTRE MISSION**

Les Éditions Didac-tic, une propriété de Brault et Bouthillier sont fières de produire du matériel pédagogique de qualité à partir d'idées de gens qui, quotidiennement, ont à enseigner à nos enfants.

Notre démarche est animée par le désir d'aider les enseignants à se développer dans leur cheminement personnel et professionnel, et ce, dans le but d'induire davantage d'apprentissages chez les élèves. Dans cette optique, une méthode pédagogique riche sera préférée à une méthode commerciale.

Nous réalisons également nos activités de la manière la plus écocitoyenne possible, en encourageant l'industrie locale et en favorisant des choix durables.

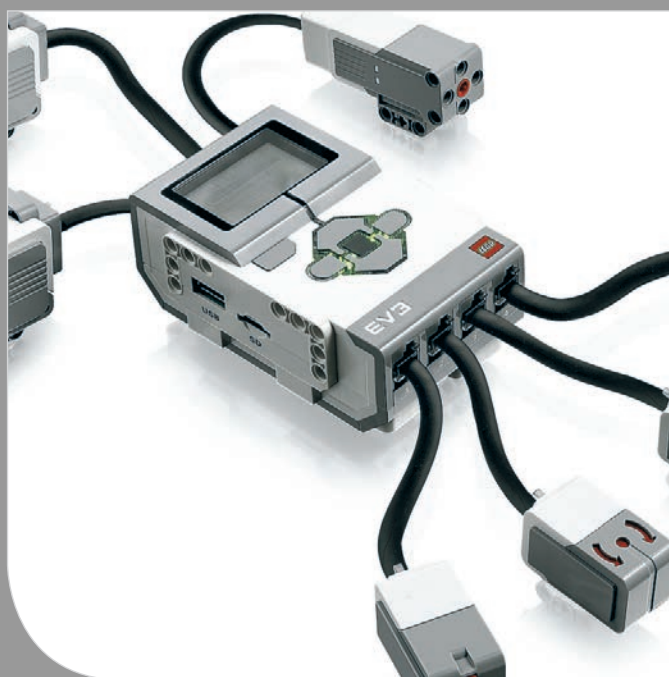
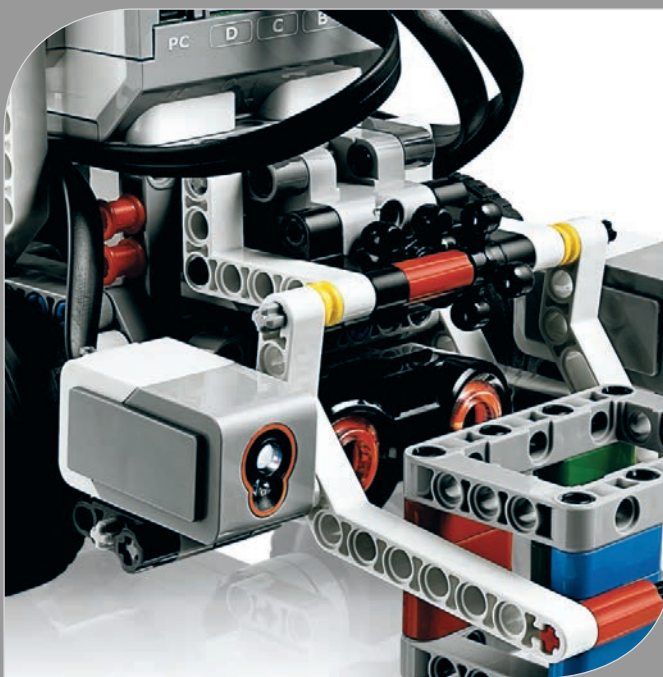
Pour proposer un projet ou pour toute autre suggestion, n'hésitez pas à communiquer avec nous: [SERVICE@BB.CA](mailto:SERVICE@BB.CA)

© ÉDITIONS DIDAC-TIC, UNE PROPRIÉTÉ DE BRAULT ET BOUTHILLIER, 2013

Tous droits réservés.

IMPRIMÉ AU QUÉBEC, CANADA

# Table des matières



À ne pas  
manquer !

- 05 Introduction
- 07 Prise en main
- 09 Moyens de transport
- 11 Fonctions plus avancées
- 13 Notions de mathématique



# Robot-Cité

*Ce nouveau tapis de défis permet d'explorer les fonctionnalités du dernier né de la famille LEGO Mindstorms, l'ensemble LEGO Mindstorms EV3, tout en offrant de nouveaux scénarios d'exercices pour les utilisateurs NXT.*

*En plus des capteurs déjà présents chez son prédécesseur NXT, l'ensemble EV3 vous offre de nouveaux capteurs pour de plus grandes possibilités de projets, soit le capteur de couleurs ainsi qu'un capteur gyroscopique.*

*Le capteur de couleur vous permet de détecter 7 couleurs, ainsi que l'intensité de lumière réfléchie d'une surface. Le capteur gyroscopique permet entre autres de mesurer les angles de rotation du robot, augmentant la précision dans les déplacements.*

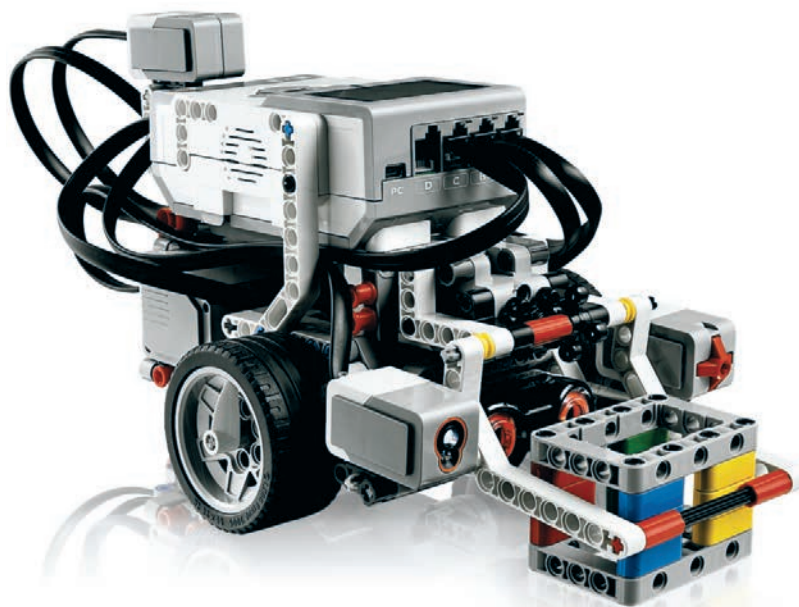
*Les différents défis proposés ici vous permettront d'évoluer avec votre classe en explorant les possibilités pédagogiques qu'offrent les ensembles LEGO Mindstorms EV3 et NXT.*

*Bonne pratique!*

## PLANS DE MONTAGE

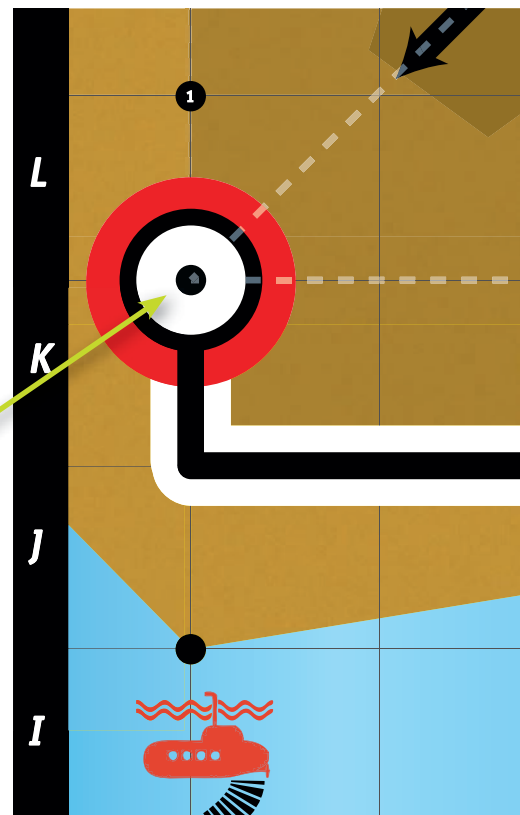
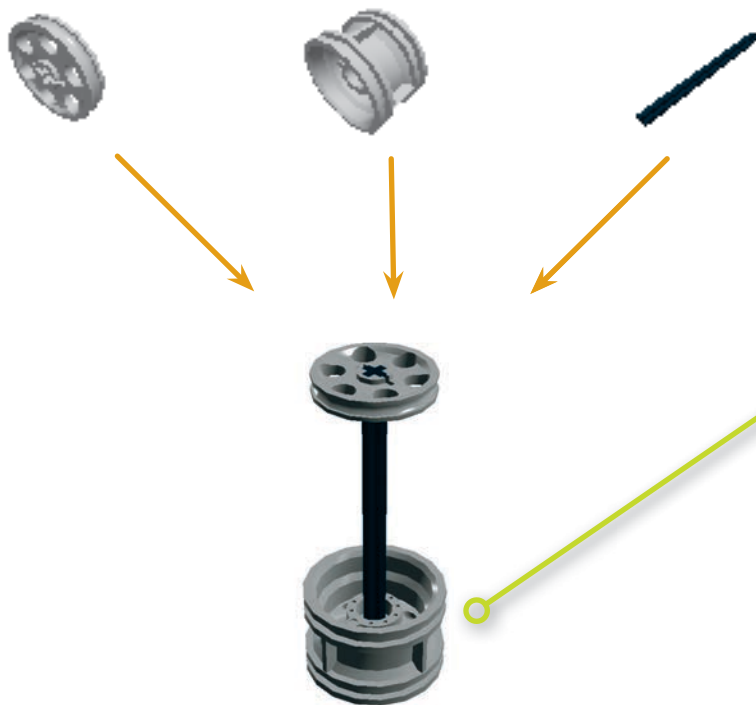
*Ce modèle s'appelle le robot éducateur de LEGO Mindstorms EV3. Il est possible de le construire en environ 25 minutes en suivant les plans de montage dans le logiciel. Nous vous suggérons d'utiliser ce modèle pour réaliser les défis de ce tapis si vous avez un ensemble EV3. Si vous utilisez la plateforme NXT, de nombreux plans de montage de robot 15 minutes sont disponibles.*

*Dans tous les cas, vous pouvez utiliser VOTRE création !*



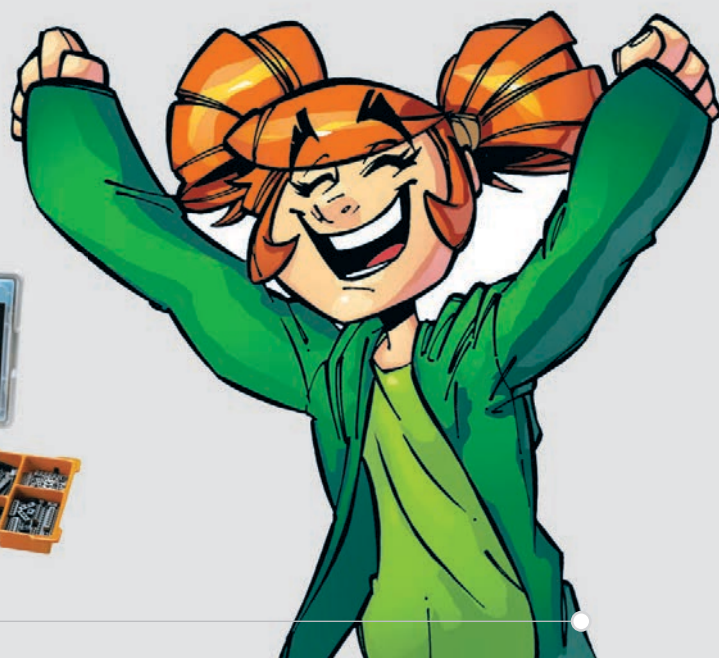
**DRAPEAU**

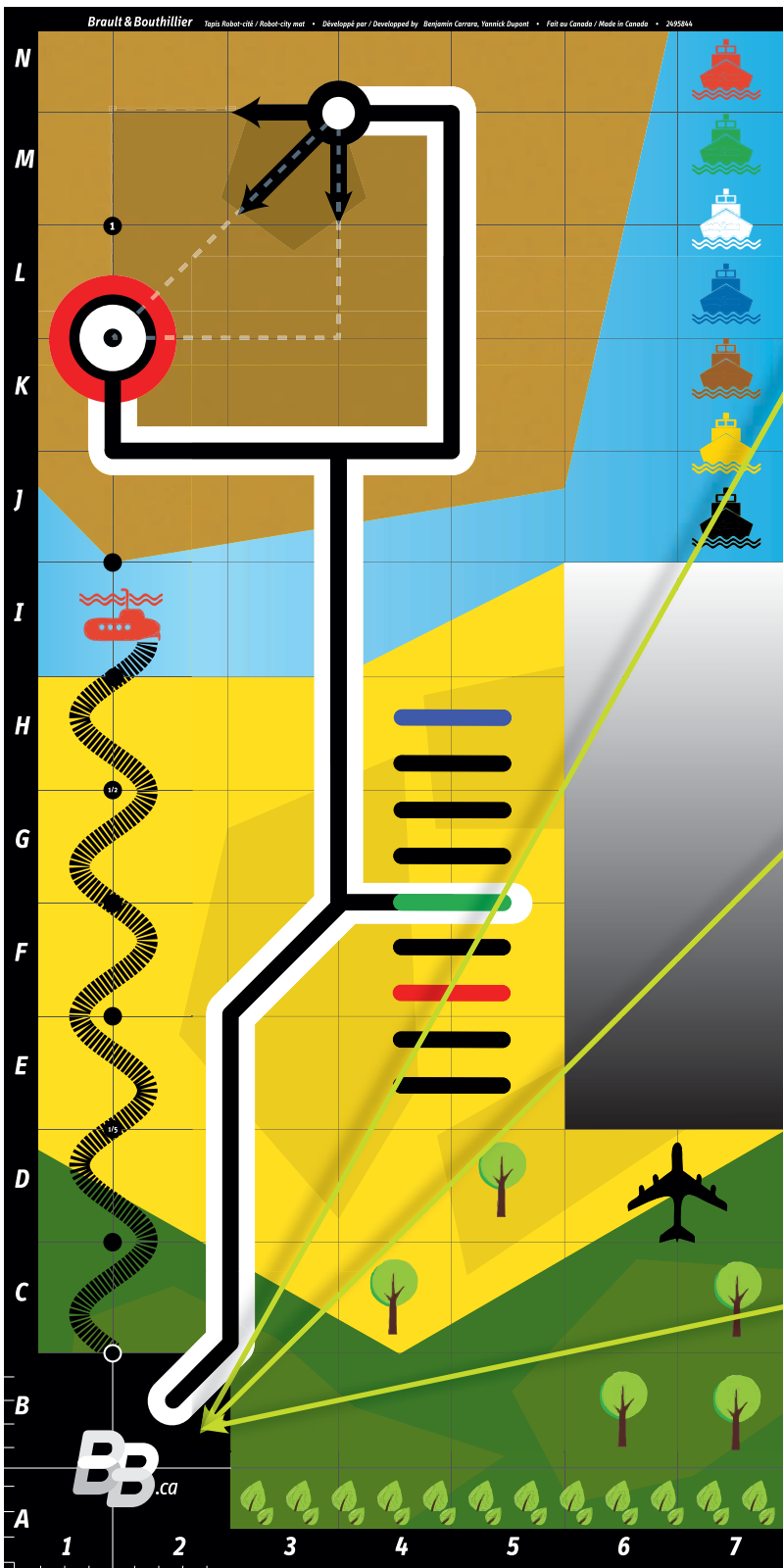
Vous aurez également besoin de cet élément sur le tapis. Nous l'appellerons le drapeau, que vous pourrez placer au centre de la cible rouge sur le tapis. Voici les étapes pour l'assembler.



# Ensembles de robotique

Les défis proposés dans ce document peuvent être réalisés avec n'importe quel type de système de robotique LEGO Mindstorms, par exemple, LEGO Education Mindstorms EV3 et LEGO Education Mindstorms NXT.





# Défis

## PARTIE A - Prise en main

Ces premiers défis permettent de se familiariser avec votre robot

### DESCRIPTION DU DÉFI - A1

Se déplacer en ligne droite pendant 7 rotations.

#### DÉTAILS

Ce défi donne un premier contact aux élèves avec la programmation, de plus il leur permettra d'appréhender les capacités de déplacement du robot et de procéder à des estimations pour les prochains défis.

#### SUR LE TAPIS

Du début vers la cible rouge

#### CONCEPTS

Rotation de roues, circonférence

Distance parcourue

### DESCRIPTION DU DÉFI - A2

Se déplacer en ligne droite jusqu'au drapeau, sans le faire tomber.

#### DÉTAILS

Les élèves utilisent leur esprit critique pour émettre des hypothèses basées sur des estimations, ici c'est la démarche itérative qui est mise en avant. Les élèves devront trouver le résultat par une approche essai/erreur.

#### SUR LE TAPIS

Du début vers la cible rouge

#### CONCEPTS

Rotation de roues, circonférence

Distance parcourue

### DESCRIPTION DU DÉFI - A3

Se déplacer en ligne droite jusqu'au drapeau, sans le faire tomber, faire demi-tour et revenir à la base.

#### DÉTAILS

La réalisation de ce défi nécessite la réussite du défi précédent, on ajoute ici l'utilisation du capteur gyroscopique. Ce défi est un bon prétexte pour aborder la notion d'angles.

#### SUR LE TAPIS

Du début vers la cible rouge

#### CONCEPTS

Rotation de roues, circonférence

Distance parcourue

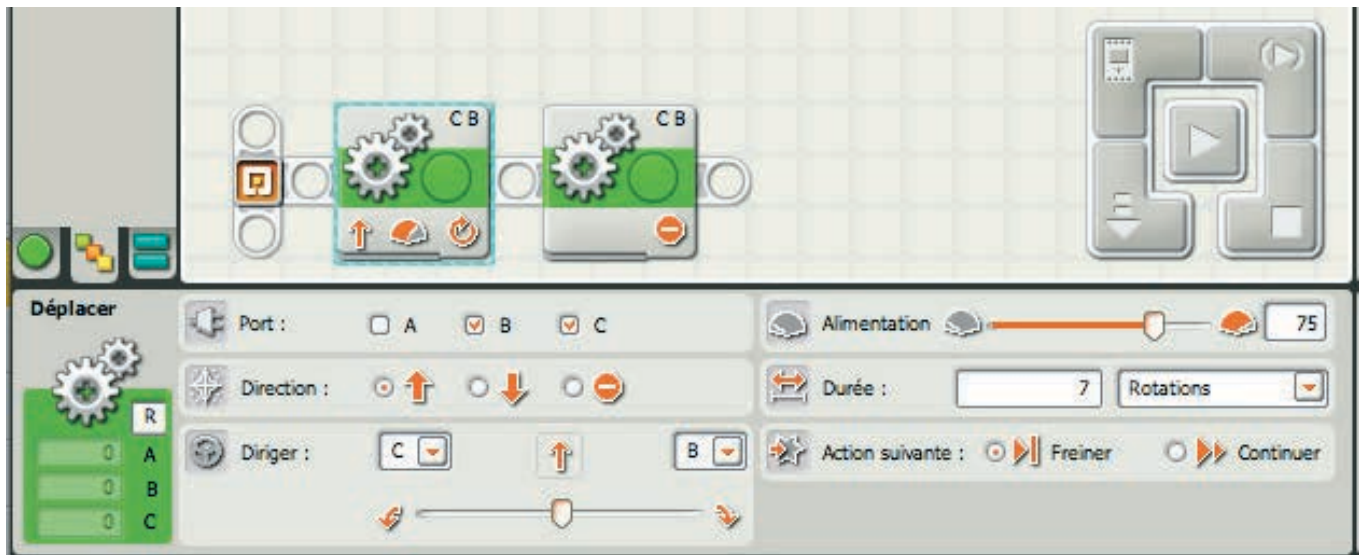
Rotation du robot, angles

# Pistes de solution

## PROGRAMMATION MINDSTORMS NXT

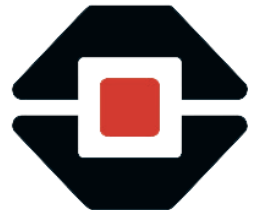


Ce programme permet à votre robot d'avancer en ligne droite, pour une distance équivalente à 7 rotations de roues.

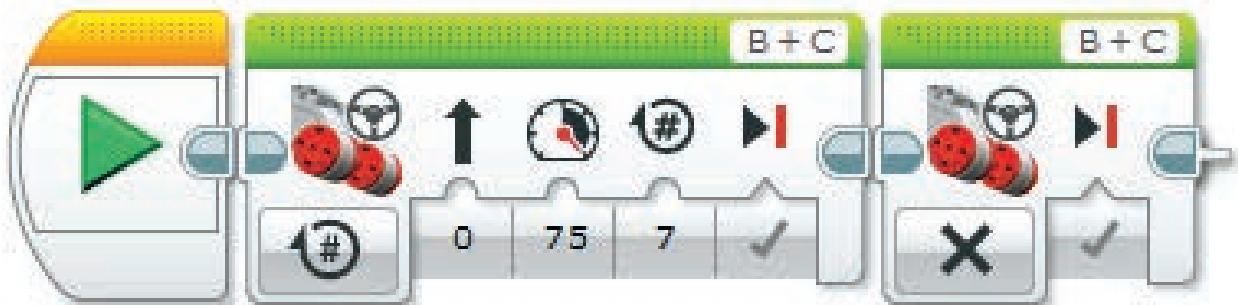


# Pistes de solution

## PROGRAMMATION MINDSTORMS EV3



Ce programme permet à votre robot d'avancer en ligne droite, pour une distance équivalente à 7 rotations de roues.





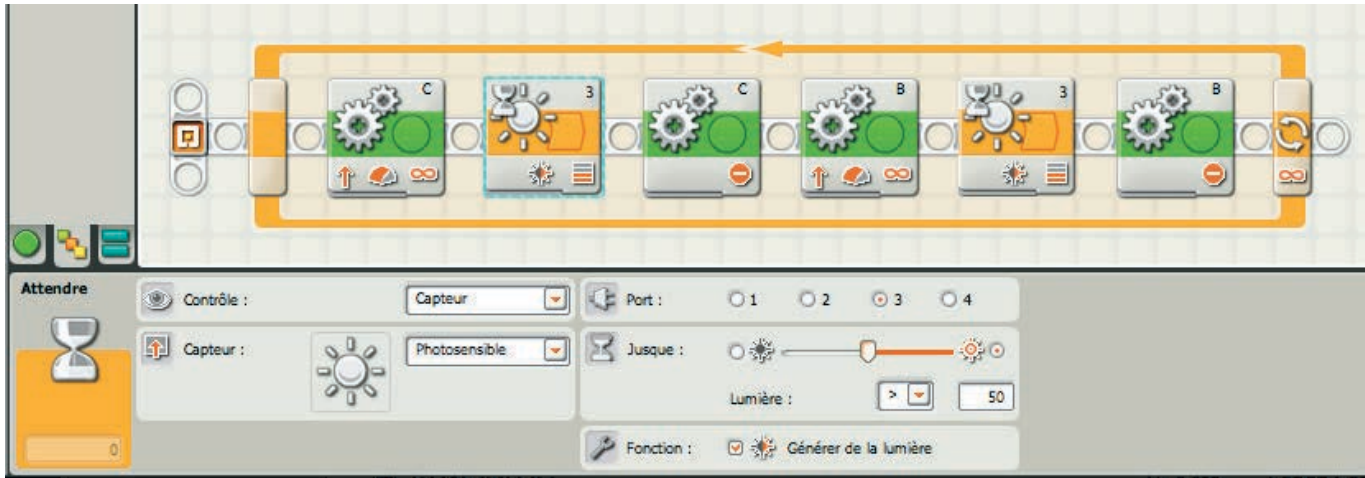


# Pistes de solution

## PROGRAMMATION MINDSTORMS NXT

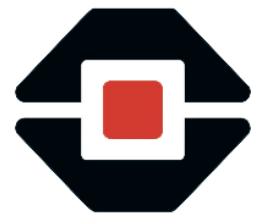


Ce programme permet à votre robot de suivre une ligne noire sur un fond blanc. Le deuxième bloc permet d'attendre que le capteur de lumière détecte une surface blanche (> 50%) et le cinquième bloc permet d'attendre que le capteur de lumière détecte une surface noire (< 50%).

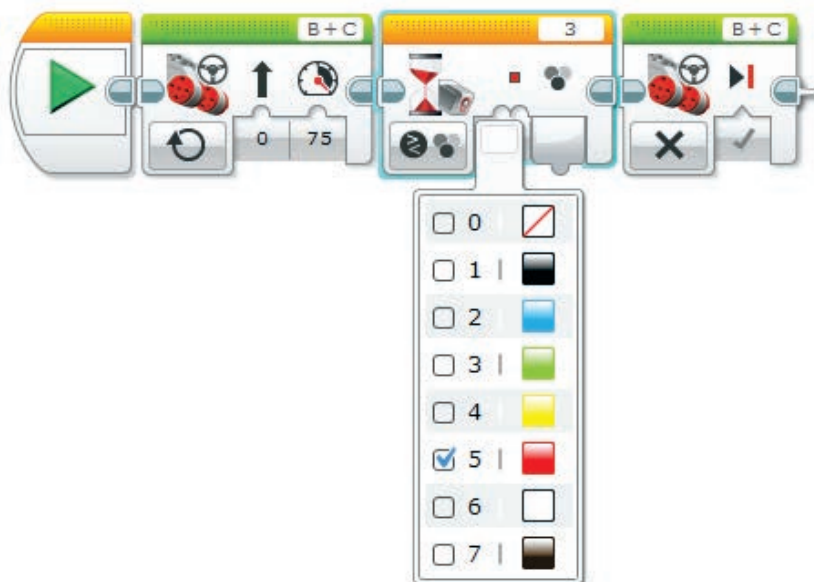


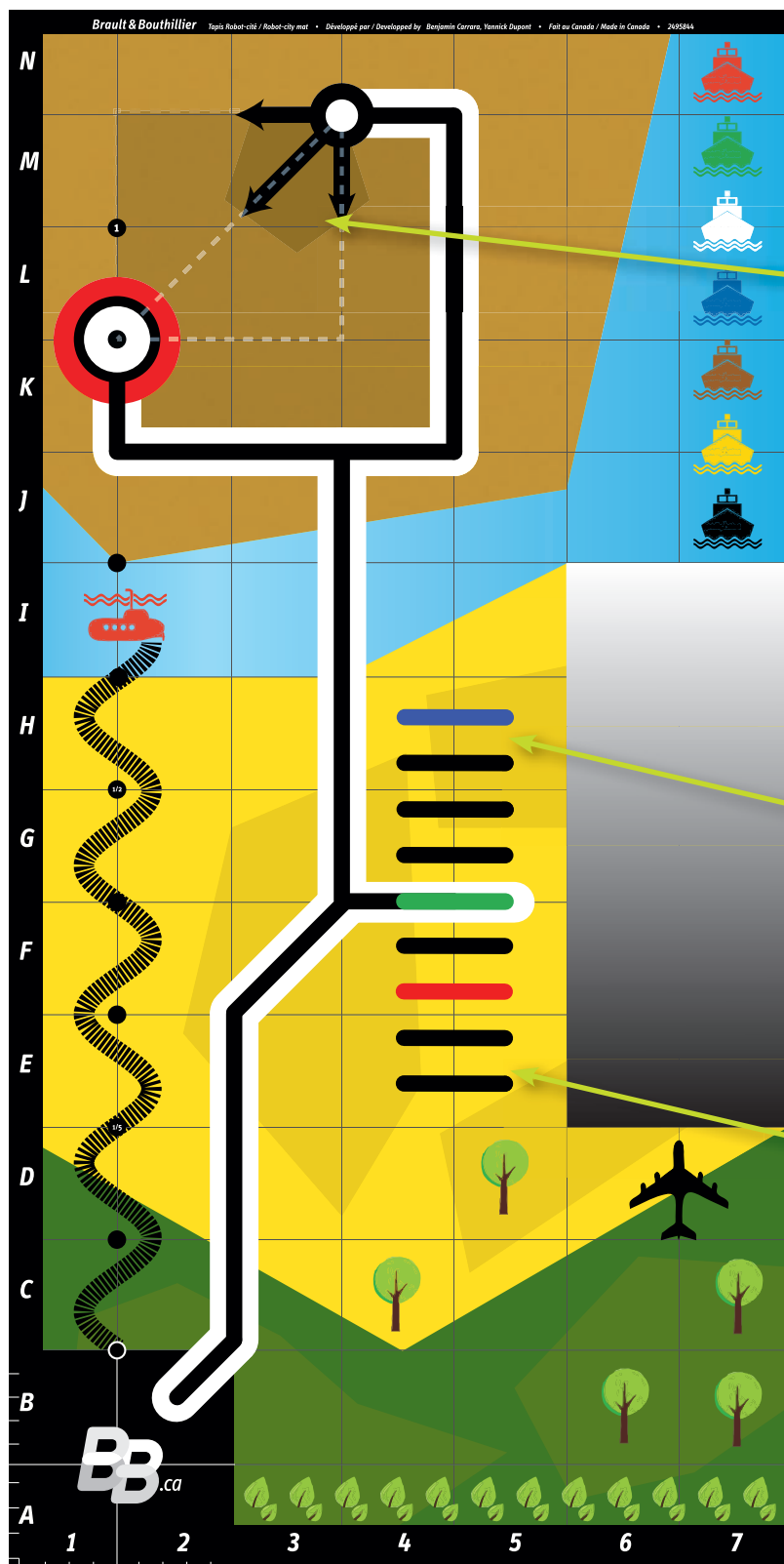
# Pistes de solution

## PROGRAMMATION MINDSTORMS EV3



Ce programme permet à votre robot d'avancer en ligne droite, jusqu'à ce qu'il détecte une surface rouge grâce à son capteur de couleur.





# Défis

## PARTIE C - Fonctions plus avancées

### ZONE DE DESSIN - DÉFI C1

Dessiner chacune des 4 formes géométriques dans la zone de dessin.

- a- Carré
- b- Triangle équilatéral
- c- Triangle isocèle
- d- Pentagone

#### DÉTAILS

Ce défi demande une connaissance plus avancée des notions de géométrie, des angles internes et externes des figures planes. Avec le système EV3, il permet de pratiquer l'utilisation du capteur gyroscopique.

#### SUR LE TAPIS

Dans la zone brune du tapis

### DÉTECTION DE COULEURS - DÉFI C2

Accélérer à la ligne rouge, ralentir à la verte, s'arrêter à la bleue.

#### DÉTAILS

Ce défi permet de modifier le comportement du robot en fonction de la couleur détectée par celui-ci.

#### SUR LE TAPIS

Au centre du tapis, au-dessus des lignes

### COMPTEUR DE LIGNES - DÉFI C3

Faire compter au robot le nombre de lignes noires, à la fin du trajet, afficher ce nombre sur l'écran de votre robot.

#### DÉTAILS

Ce défi demande une connaissance plus avancée de la programmation, car il nécessite l'utilisation de la palette de données.

#### SUR LE TAPIS

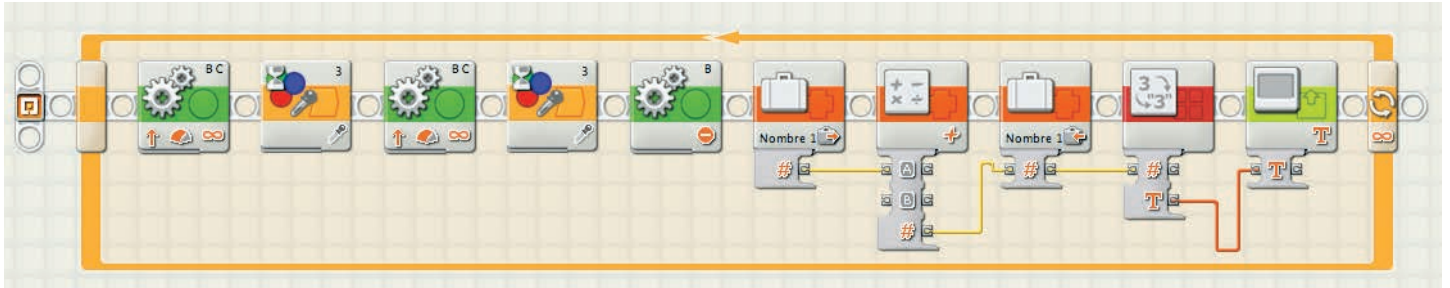
Au centre du tapis, au-dessus des lignes

# Pistes de solution

## PROGRAMMATION MINDSTORMS NXT

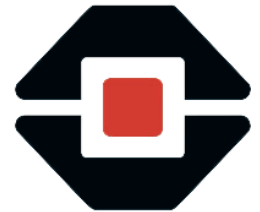


Ce programme permet à votre robot de compter des lignes noires et de faire afficher le nombre de lignes comptées à l'écran.



# Pistes de solution

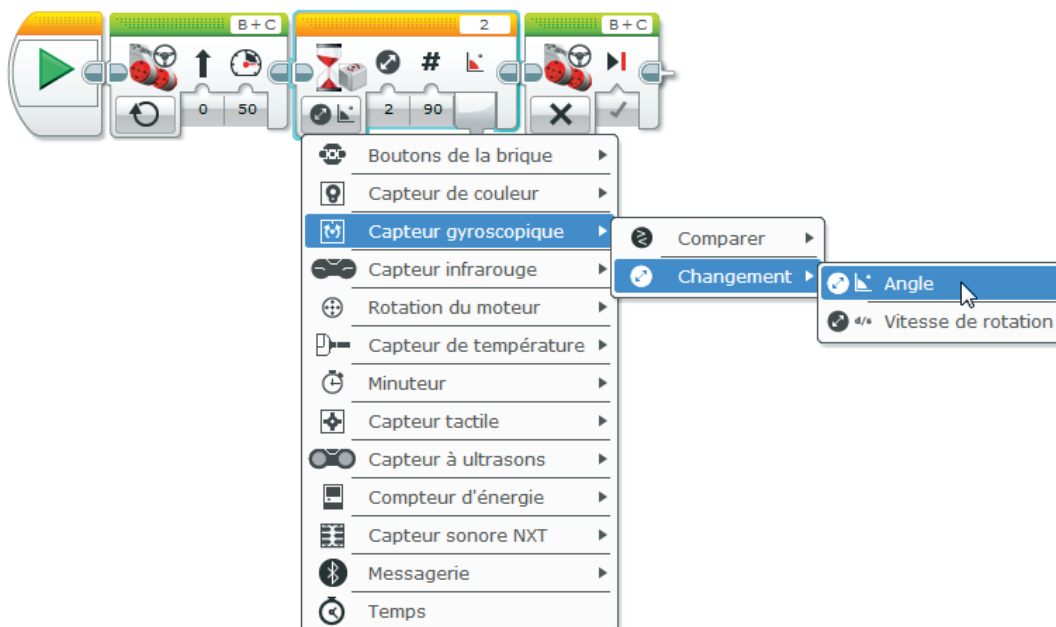
## PROGRAMMATION MINDSTORMS EV3

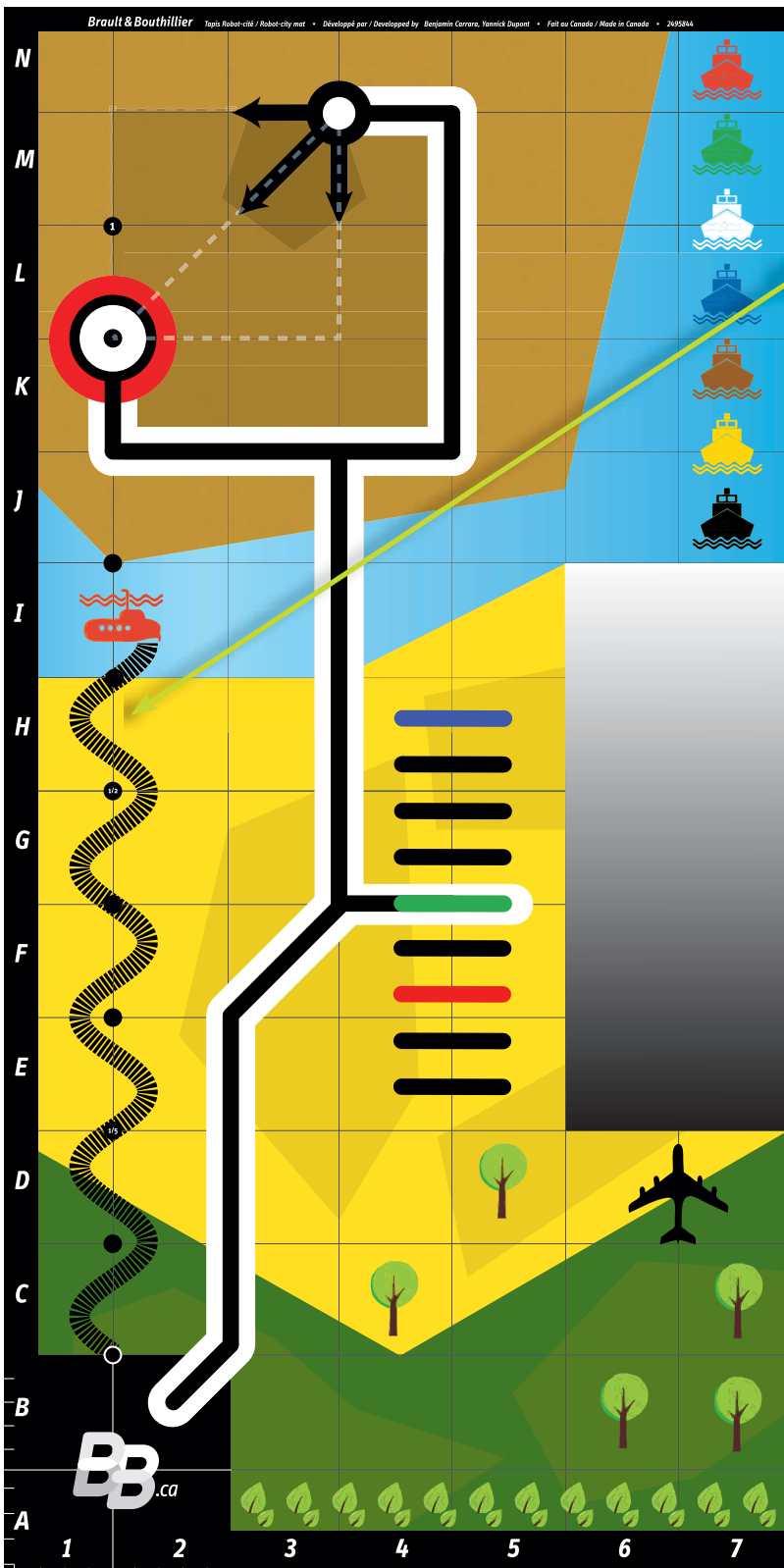


Ce programme permet à votre robot de compter des lignes noires et de faire afficher le nombre de lignes comptées à l'écran.



Ce programme permet de programmer votre robot pour tourner d'un angle de 90 degrés, programmé par le capteur gyroscopique.





# Défis

## PARTIE D - Notions de mathématique

### FRACTIONS - DÉFI D1

La ligne droite jalonnée de points de la zone de départ au point noté 1 a une longueur de 10 rotations. De cette distance, le robot doit parcourir les fractions suivantes.

- a-  $\frac{2}{5}$
- b-  $\frac{1}{5} + \frac{2}{5} + \frac{1}{10}$
- c-  $\frac{3}{5} - \frac{1}{5}$

### SUR LE TAPIS

De la zone de départ vers la cible rouge

### ÉCHECS ET TANGRAMS - DÉFI D2

En utilisant le mode de déplacement du cavalier aux échecs, le robot doit traverser le tapis en se rendant de la case A1 à la case N7.

### SUR LE TAPIS

Sur le tapis en entier, en utilisant le système de coordonnées.

### TRUCS ET ASTUCES

L'unité de quadrillage du tapis correspond à la distance parcourue en une rotation, en utilisant les roues proposées dans le plan de montage du robot 15 minutes.

# Pistes de solution

## PROGRAMMATION MINDSTORMS NXT



Ce programme permet de contrôler les déplacements du robot par des opérateurs mathématiques, calculs effectués à partir de la première valeur inscrite dans la variable numérique, soit 1.

Nom	Type
Logique 1	Logique
Nombre 1	Numérique
Texte 1	Texte

Variable

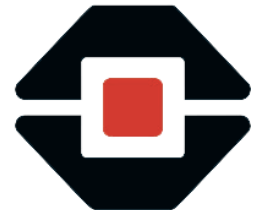
Liste :

Action : Lire Écrire

Valeur : 1

# Pistes de solution

## PROGRAMMATION MINDSTORMS EV3



Ce programme permet de créer une matrice (tableau) de déplacement (premier bloc) qui permettra de contrôler par la suite le déplacement de votre robot, par une lecture de chacune des positions du tableau.

01

indice

B=C

indice

B=C

B=C

## AIDE SUPPLÉMENTAIRE MINDSTORMS EV3

Chacun des programmes proposés sont présentés à titre indicatif et ne constituent en aucun cas l'unique bonne réponse, il existe une infinité de possibilités d'approche pour un même défi.

### Défi - Suivre la ligne noire



Pour que le robot s'arrête devant le drapeau, on peut programmer la boucle pour qu'elle se répète jusqu'à ce que le robot voit du rouge.

### Défi - Demi-tour par itération sans capteur



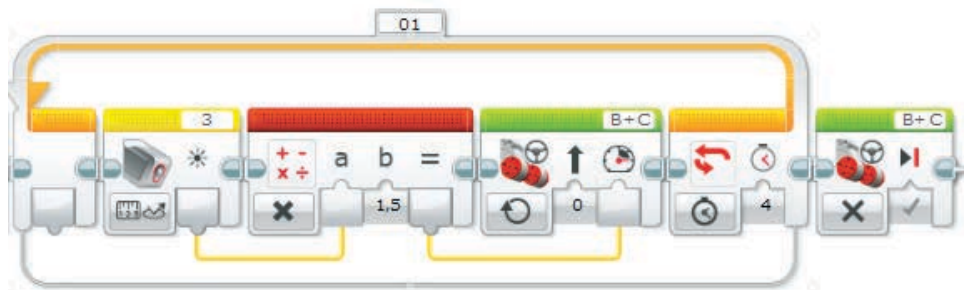
Le nombre de rotations optimal s'obtient par essai erreur (itération), les valeurs données ici sont à titre informatif et ne constituent pas nécessairement l'unique bonne réponse.

### Défi - Demi-tour utilisant le capteur gyroskopique



Le robot tourne sur lui-même jusqu'à ce que le capteur gyroskopique détecte un angle plus grand ou égal à 180°.

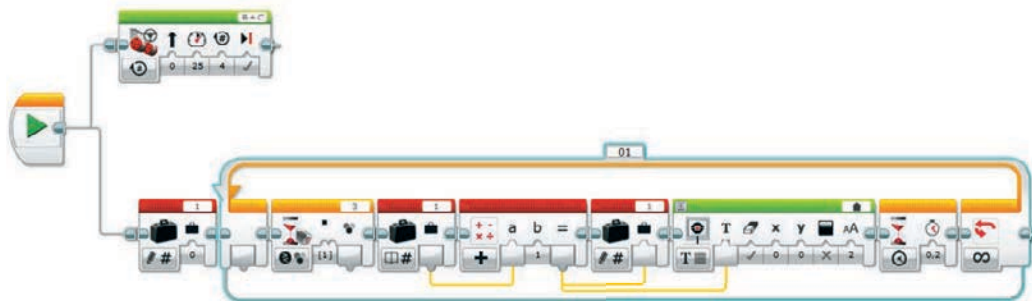
## Défi - Voie aérienne



Cette capture illustre seulement la partie du programme correspondant à l'accélération en fonction de la couleur de la piste. La lecture du capteur de lumière donne la valeur de puissance des moteurs en temps réel.

Ici la valeur lue par le capteur de lumière est multipliée par 1,5 pour donner un meilleur élan au démarrage.

## Défi - Compteur de lignes noires



Attention: Ce programme est réalisable si le robot démarre face à la suite de ligne, puisque le déplacement est programmé pour 4 rotations.

Voici un programme plus complexe qui utilise des variables, un capteur, une opération mathématique et l'affichage. La maîtrise de ce type de programme vous ouvrira les portes de nombreux programmes avancés.





***Brault & Bouthillier***

Depuis 1944, Brault & Bouthillier contribue à l'apprentissage et au développement global des jeunes en proposant et en adaptant une collection de produits ludiques, éducatifs et pédagogiques de qualité et en offrant formation et service-conseil aux professionnels de l'éducation et aux parents qui souhaitent voir les jeunes se réaliser pleinement. Les équipes de spécialistes et représentants chevronnés et le service à la clientèle desservent l'ensemble du pays avec des bureaux de vente au Québec, en Ontario et dans les provinces maritimes.

Brault et Bouthillier est fier, une fois de plus, de vous présenter ce nouveau tapis de pratique de robotique pédagogique, développé par nos experts, pour vous enseignantes et enseignants.

Bonne pratique !

Les idées soutenues dans ce livre ne sont en aucun cas soutenues par le groupe LEGO®.

