

# Contrôler des voitures

- Chapitre 1 : Rouler avec deux moteurs
- Chapitre 2 : Systèmes de conduite autonome
- Chapitre 3 : Systèmes anticollisions
- Chapitre 4 : Voiture sur circuit

Prénom : \_\_\_\_\_ Nom : \_\_\_\_\_ Classe : \_\_\_\_\_

Les programmes nécessaires à la réalisation des robots sont disponibles en téléchargement sur le site [www.ecolerobots.com](http://www.ecolerobots.com).

Toutes les boîtes et les pièces détachées sont aussi disponibles sur le site [www.ecolerobots.com](http://www.ecolerobots.com).

# Contrôler des voitures

Montage, programmation, robotique  
Ecole Robots – Cursus Éducation Nationale

# Sommaire

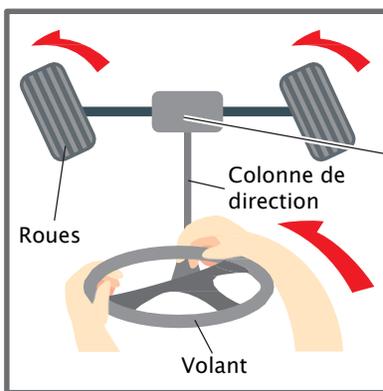
<b>Chapitre 1 : Conduire avec deux moteurs</b>	<b>1</b>
1. Construire ta voiture	2
2. Paramétrer tes ports	5
3. Avancer	5
4. Tourner à droite	7
5. Tourner à gauche	8
6. Demi-tour à droite	9
7. Demi-tour à gauche	10
<b>Chapitre 2 : Systèmes de conduite autonome</b>	<b>12</b>
1. Programmer un système de conduite autonome	13
2. Réfléchir à la réalisation du parcours	14
3. Fonctions verticale et horizontale	16
4. Fonctions gauche et droite	18
5. Un programme pour réaliser la course 1	19
<b>Chapitre 3 : Systèmes anticollisions</b>	<b>20</b>
1. Ajouter un photorélecteur IR	21
2. Paramétrer tes ports	21
3. Observer les valeurs de ton photorélecteur IR	22
4. Programmer l'évitement d'une collision	24
<b>Chapitre 4 : Voiture sur circuit</b>	<b>26</b>
1. Déplacer ton photorélecteur IR	27
2. Paramétrer tes ports	27
3. Trouver un seuil	28
4. Réfléchir à un programme	28
5. Programmer la voiture sur circuit	30

# Chapitre 1

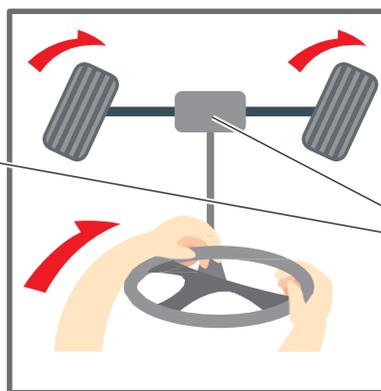
## Conduire avec deux moteurs

Si on veut tourner à gauche ou à droite en voiture, on utilise le volant pour changer la direction des roues. Ce mécanisme permet à un moteur thermique ou électrique de contrôler à la fois la roue gauche et droite !

Virage à gauche

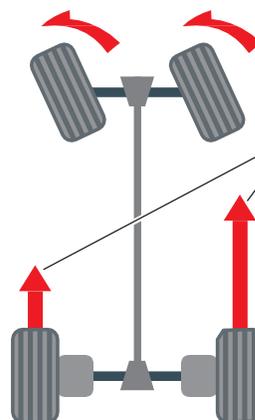


Virage à droite



Les deux roues roulent à la même vitesse parce qu'il n'y a qu'un seul moteur.

Si chaque roue pouvait disposer chacune d'un moteur électrique, tu pourrais utiliser le volant pour contrôler leur direction, mais aussi leur vitesse et la façon dont elles tournent. Cela te permettrait d'avoir une conduite plus souple ! Cette technologie est beaucoup plus facile à contrôler qu'un moteur thermique. C'est la raison pour laquelle les voitures électriques qui utilisent plusieurs moteurs électriques sont une réalité !



Les roues gauches et droites peuvent rouler à des vitesses différentes lorsqu'elles utilisent chacune des moteurs différents.

Dans ce manuel, nous allons fabriquer et faire rouler une voiture motorisée qui utilise deux moteurs à courant continu pour contrôler la vitesse de ses roues !

# 1 Construire ta voiture

Nous allons utiliser deux moteurs à courant continu pour fabriquer une voiture qui peut rouler dans quatre directions !

Tu auras besoin de...



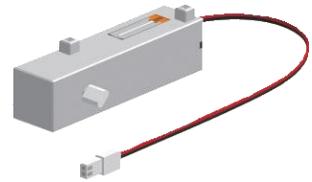
Studuino x 1



Câble USB x 1



Batterie x 1



Moteur x 2



Connecteur de moteur x 2



Cube (blanc) x 1



Demi-cube A (gris) x 1



Disque x 1

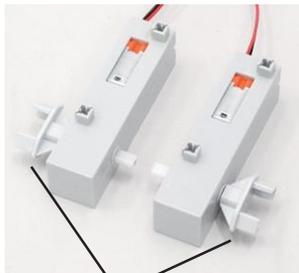


Roue x 2

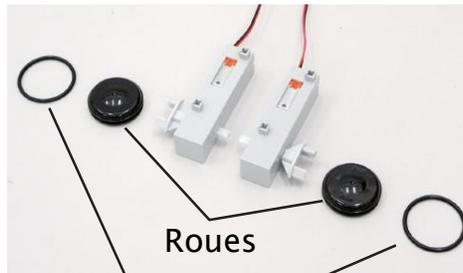


Joint torique x 2

**1** Ajoute des roues à tes moteurs pour qu'ils puissent avancer et reculer.



Connecteurs des moteurs

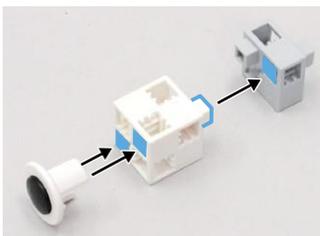


Roues

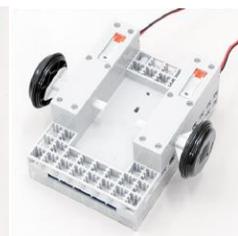
Joints toriques



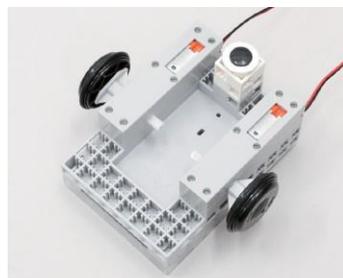
**2** Connecte les blocs ci-dessous.



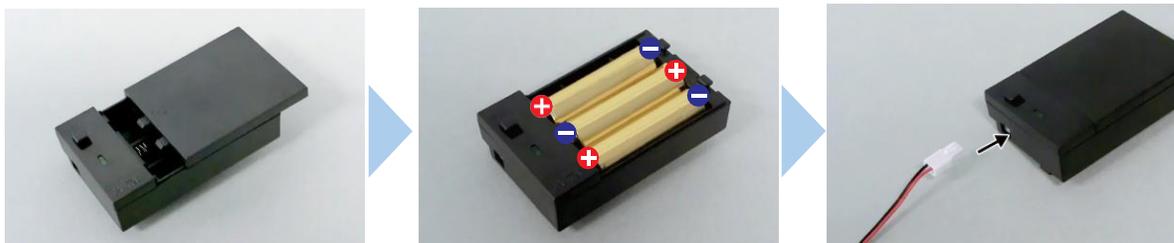
**3** Connecte les éléments **1** au Studuino.



**4** Ajoute l'élément **2** à ton Studuino.

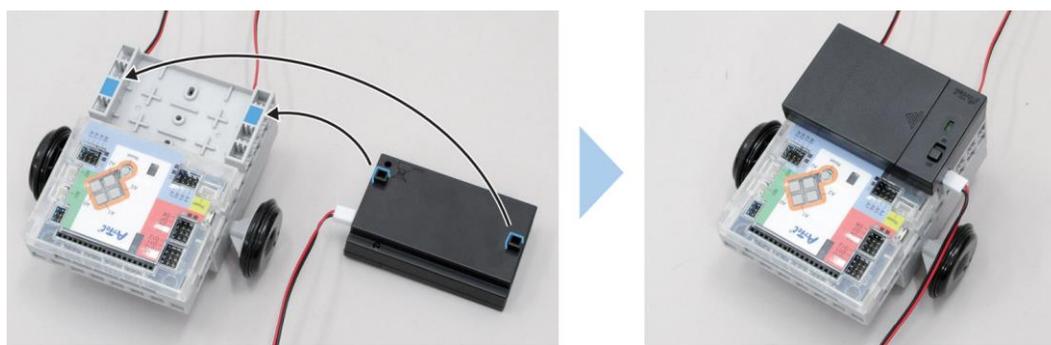


- 5 Ta batterie sera nécessaire pour alimenter tes moteurs à courant continu. Il te faut trois piles AA/LR6.

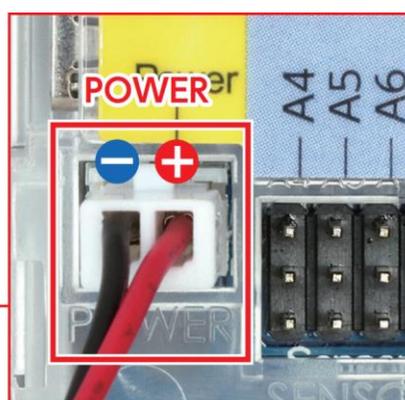


⚠ Positionne tes piles en respectant les pôles + et - .

- 6 Ajoute ta batterie à cet endroit.

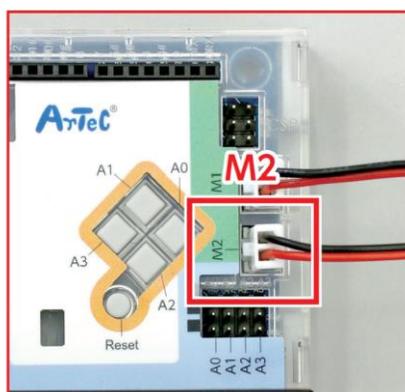
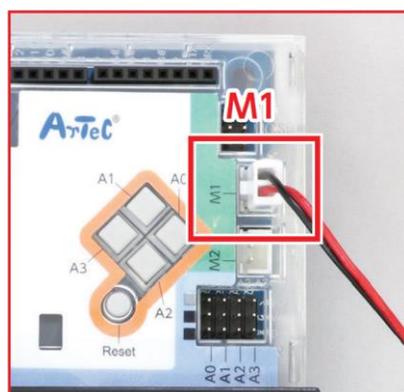


- 7 Branche la batterie sur la prise d'alimentation (Power) du Studuino.



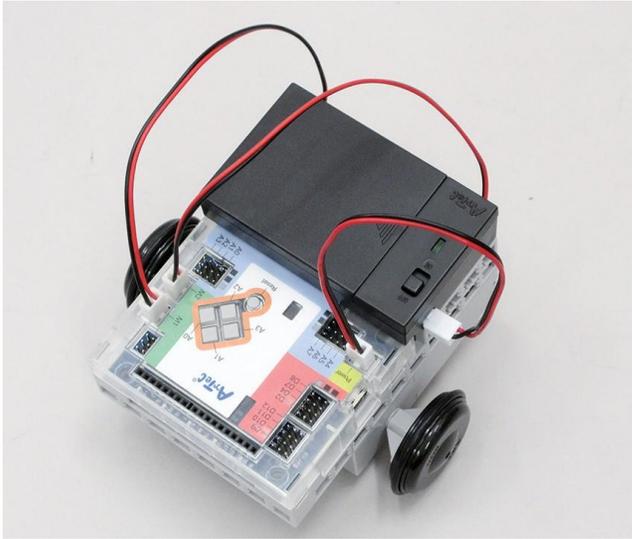
⚠ Vérifie que c'est bien inséré !

- 8 Branche le moteur gauche sur M1 et le moteur droit sur M2.



⚠ Vérifie que c'est bien inséré !

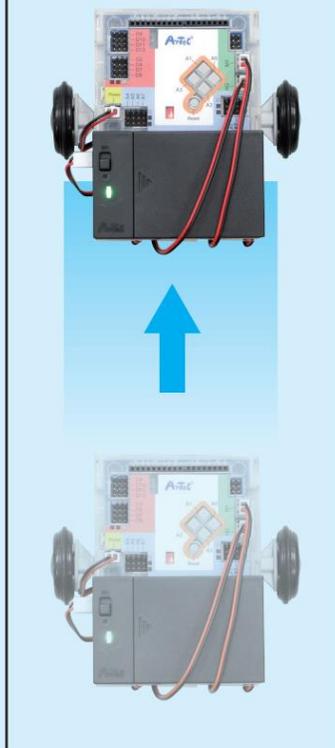
## 9 Fini !



### Comment roulera-t-elle ?

Le mécanisme de la voiture que tu viens de construire utilise deux moteurs à courant continu qui font tourner chaque roue séparément. Elle pourra donc rouler tout droit, faire des virages et même tourner sur place !

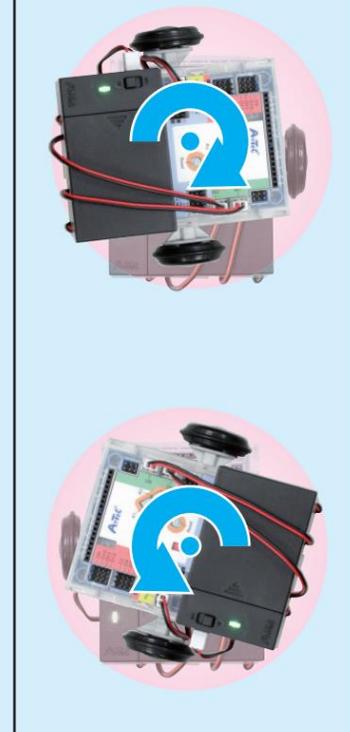
Roule tout droit



Tourne

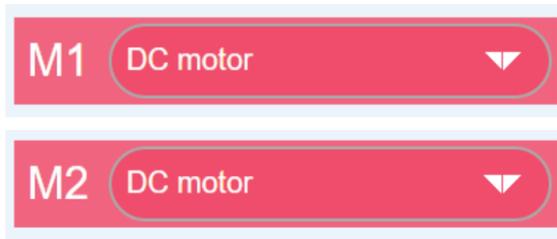


Tourne sur place



## 2 Paramétrer tes ports

Choisis **DC motor** pour **M1** et **M2**.



## 3 Avancer

Programme ta voiture pour avancer pendant 1 seconde.  
Transfère le programme et vois si ça fonctionne !



Ces blocs font tourner M1 et M2 dans le sens des aiguilles d'une montre !

## Pourtant ta voiture ne roulera pas droit...

Même si tu programmes tes deux moteurs à rouler à la même vitesse, il se peut que ta voiture dévie à gauche ou à droite. Pourquoi ? Parce que chaque moteur à courant continu est légèrement différent !

Essaie d'ajuster leur puissance (celle-ci contrôle la vitesse) dans ton programme pour obtenir une voiture qui roule droit !

- Si elle dévie à droite...

- Si elle dévie à gauche..



Le moteur gauche (M1)  
est un peu trop rapide.



Le moteur droit (M2)  
est un peu trop rapide.

Ralentis le moteur M1



Ralentis le moteur M2



Dès que tu as ralenti tes moteurs, inscris dans les cases ci-dessous leur puissance !

• Puissance de M1 :

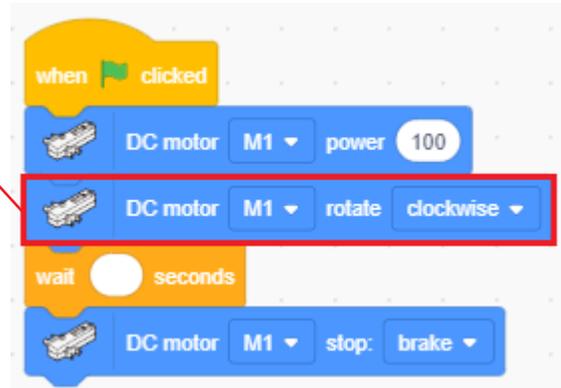
• Puissance de M2 :

## 4 Tourner à droite

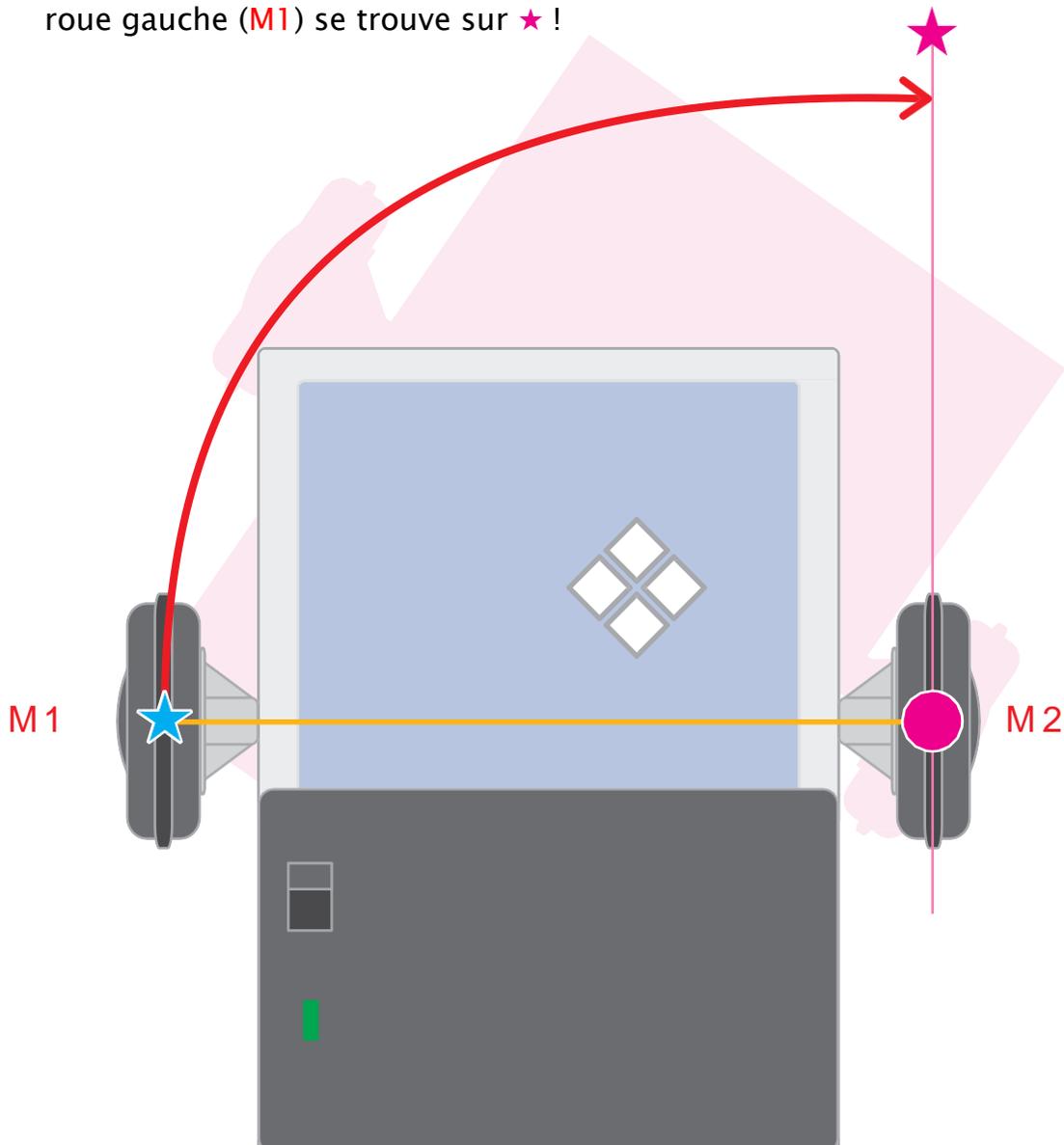
Pour que ta voiture fasse un virage à droite, seul le moteur gauche doit tourner. Utilise le programme ci-dessous pour faire rouler ta voiture, puis inscris dans la case le temps qu'elle a mis pour faire un virage à 90 degrés !

Seul le moteur gauche (M1) tourne dans le sens des aiguilles d'une montre !

Elle a mis  secondes à tourner à droite.



Place la roue droite (M2) de ta voiture sur ● et la roue gauche (M1) sur ★. Si ton programme est correct, ta voiture devrait s'arrêter au moment où sa roue gauche (M1) se trouve sur ★ !



## 5 Tourner à gauche

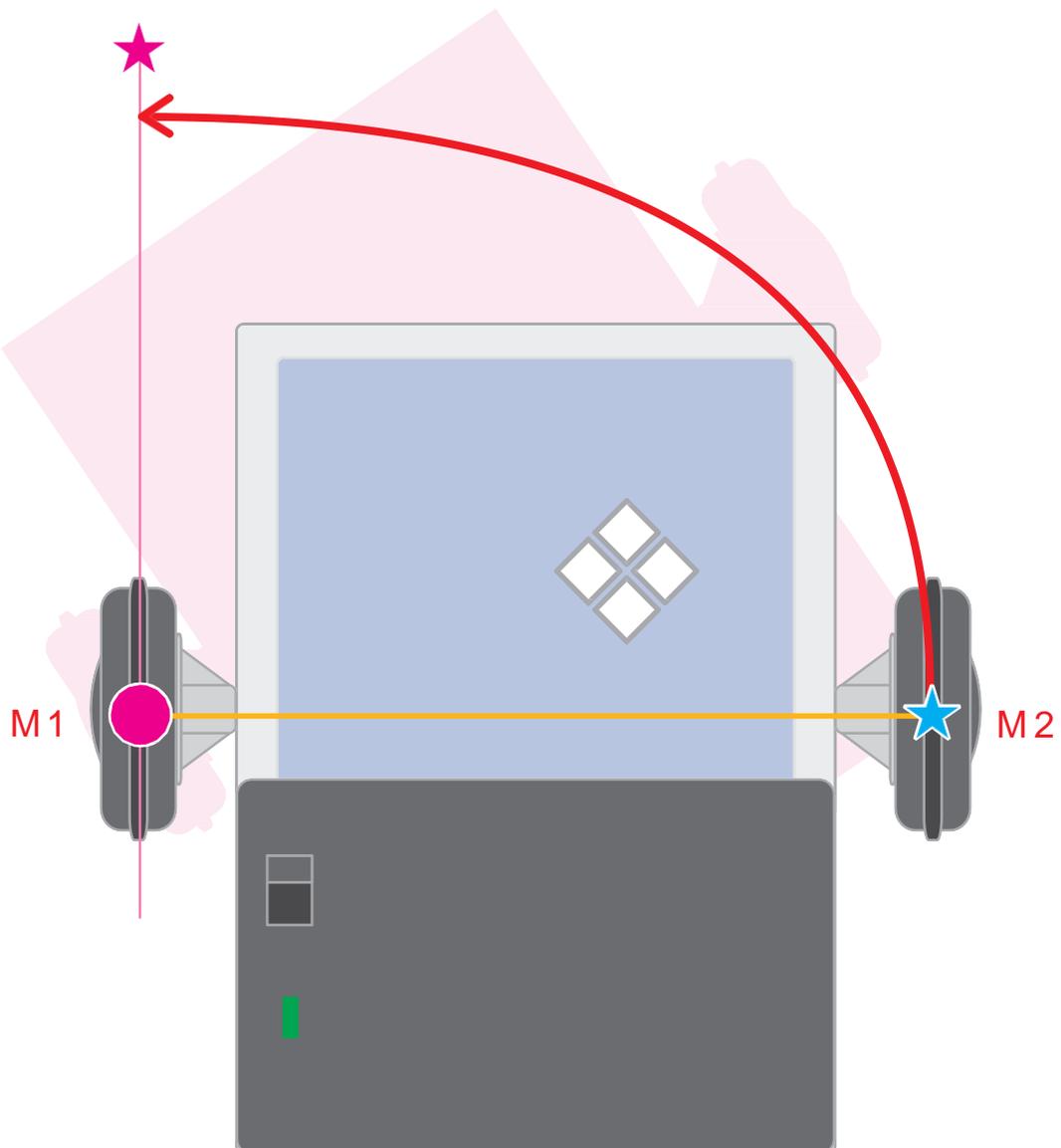
Pour que ta voiture fasse un virage à gauche, seul le moteur droit doit rouler. Fais le programme ci-dessous pour faire rouler ta voiture, puis inscris dans la case le temps qu'a mis ta voiture à faire un virage à 90 degrés.

Seul le moteur droit (M2) tourne dans le sens des aiguilles d'une montre !

Elle a mis  secondes  
à tourner à gauche.



Place la roue gauche de ta voiture (M1) sur ● et la roue droite (M2) sur ★. Si ton programme est correct, ta voiture devrait arrêter sa roue droite (M2) sur la ligne ★ !



## 6 Demi-tour à droite

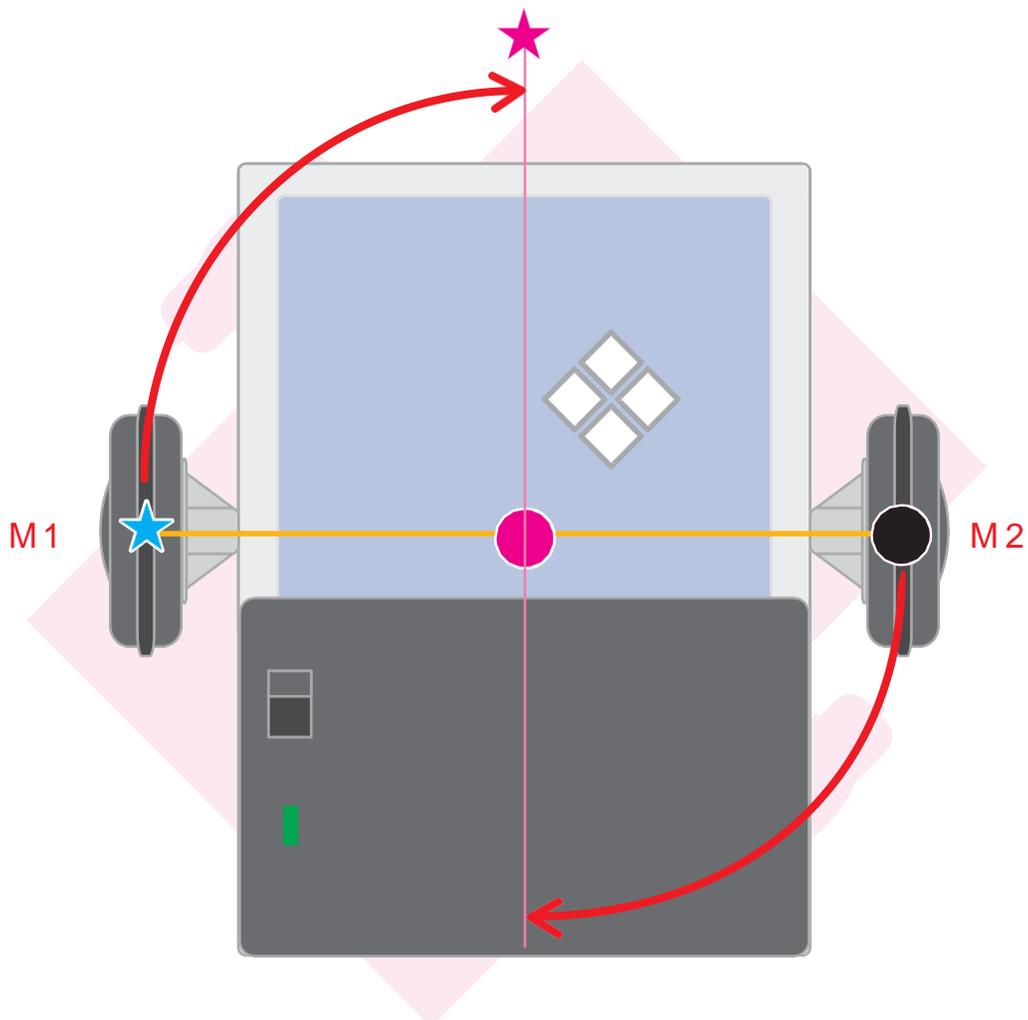
Pour que ta voiture fasse un demi-tour à droite, ton moteur gauche doit tourner dans le sens des aiguilles d'une montre et ton moteur droit dans le sens contraire. Fais le programme ci-dessous pour faire rouler ta voiture, puis inscris dans la case le temps qu'elle a mis pour faire un demi-tour à 90 degrés !

Le moteur gauche (M1) tourne dans le sens des aiguilles d'une montre.  
Le moteur droit (M2) tourne dans le sens contraire.

Elle a mis  secondes  
à faire un demi-tour à droite.



Place la roue droite (M2) de ta voiture sur ● et la roue gauche (M1) sur ★.  
Si ton programme est correct, ta voiture devrait arrêter sa roue gauche (M1) sur la ligne ★ !



## 7 Demi-tour à gauche

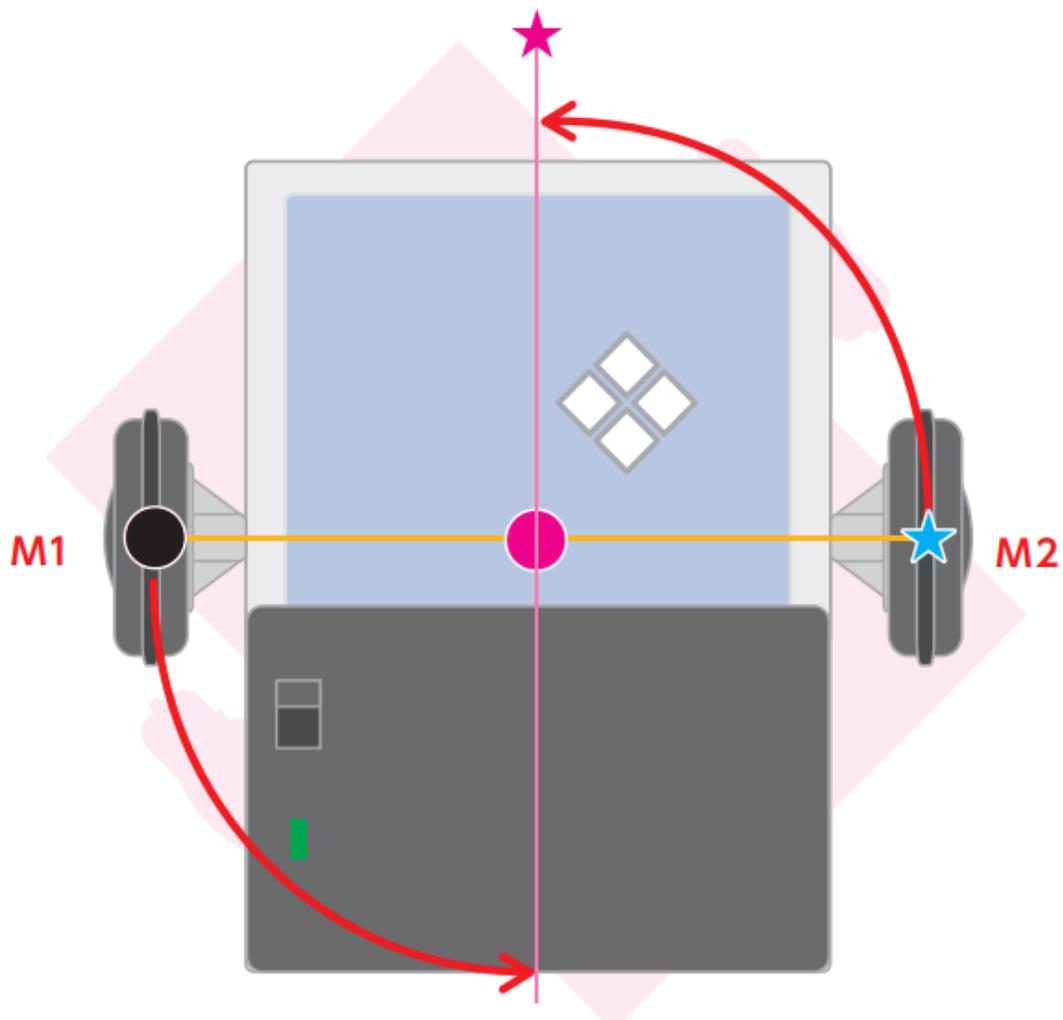
Pour que ta voiture fasse un demi-tour à gauche, le moteur droit doit tourner dans le sens des aiguilles d'une montre et le moteur gauche dans le sens contraire. Fais le programme ci-dessous pour faire rouler ta voiture, puis inscris dans la case le temps qu'elle a mis pour faire un demi-tour à gauche.

Le moteur gauche (M1) tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.  
Le moteur droit (M2) tourne dans le sens des aiguilles d'une montre.

Elle a mis  secondes  
à faire un demi-tour à gauche.



Place la roue gauche (M1) de ta voiture sur ● et la roue droite (M2) sur ★. Si ton programme est correct, ta voiture devrait arrêter sa roue droite (M2) sur la ligne ★ !

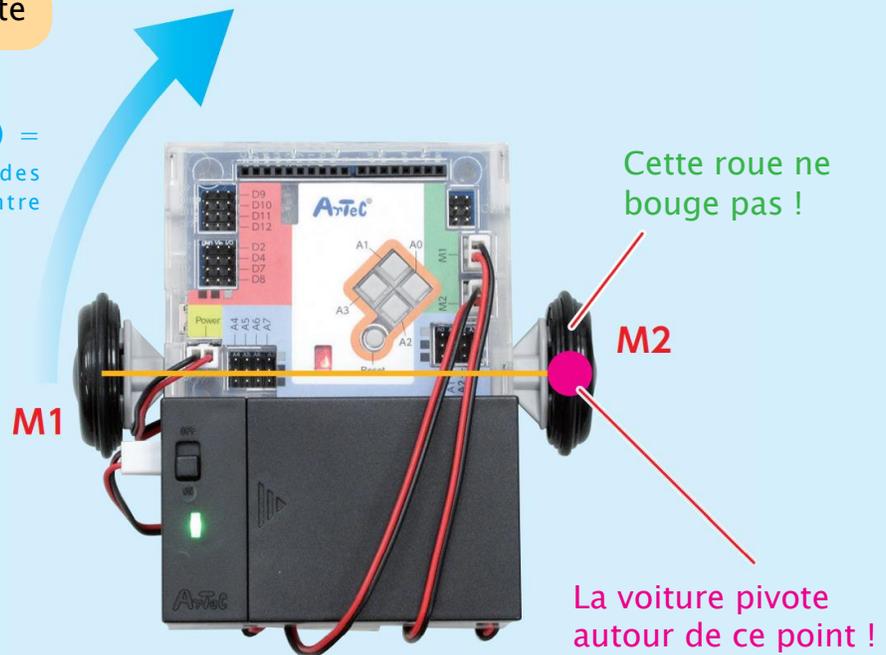


## Tourner vs. Faire un demi-tour

Quand ta voiture tourne, elle fait tourner un moteur pour qu'il pivote autour de la roue connectée au moteur qui reste immobile.

Tourner à droite

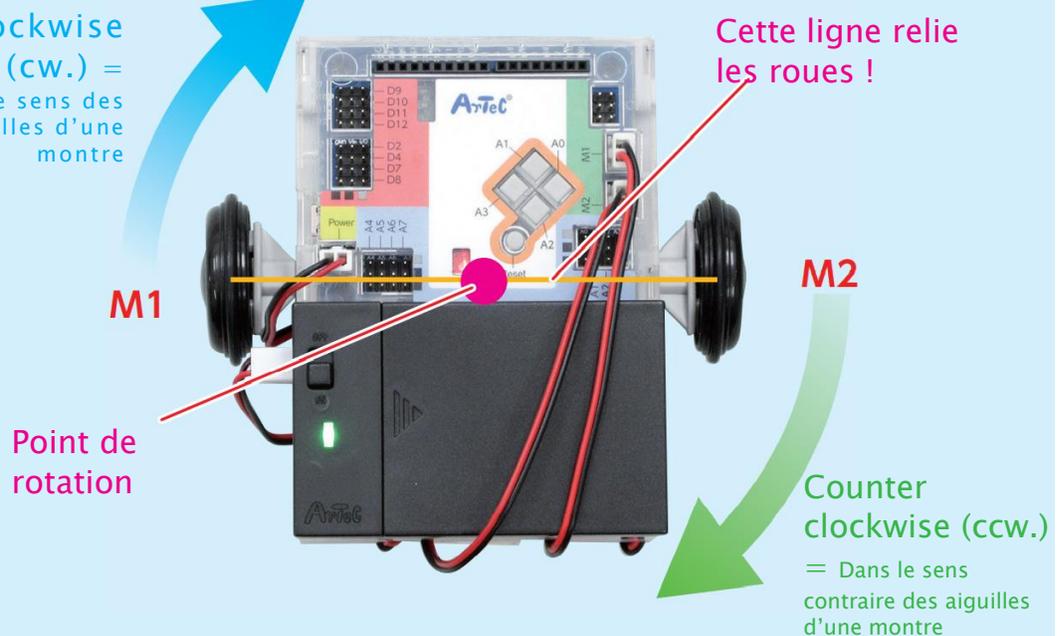
Clockwise (cw.) =  
Dans le sens des  
aiguilles d'une montre



Pour programmer ta voiture à faire un demi-tour, les deux moteurs tournent, mais dans des directions opposées. Les roues fixées sur chacun des deux moteurs pivoteront autour d'un point de rotation située au centre de la ligne reliant les deux roues !

Faire un demi-tour

Clockwise (cw.) =  
Dans le sens des  
aiguilles d'une  
montre



# Chapitre 2

## Systemes de conduite autonome

De nos jours, nous assistons à l'arrivée des voitures électriques tout comme à celle des systèmes de conduite autonome, qui tous deux fonctionnent à partir de l'électricité !



Des développements sont également faits pour conduire des voitures automatiquement via un ordinateur ! Même si ces voitures ne sont majoritairement pas prêtes à rouler d'elles-mêmes dans les villes, il arrive qu'elles soient utilisées dans certains domaines d'activité comme les sites de construction, comme par exemple le camion à benne utilisé dans les exploitations minières.

Le camion de l'image ci-dessous n'a pas de place conducteur. Il est, en effet, conduit automatiquement par un ordinateur pour faire des aller-retour décidés à l'avance !

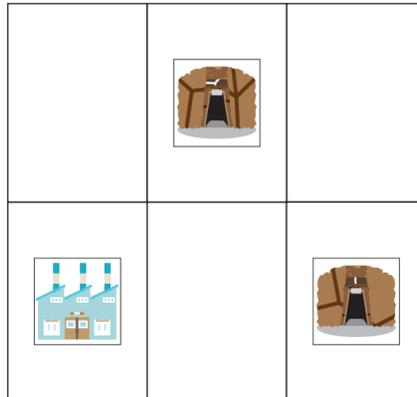


Nous allons créer un système de conduite automatique et l'utiliser pour un camion à benne.

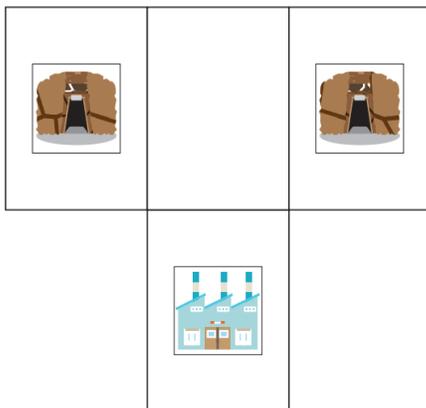
# 1 Programmer un système de conduite autonome

Réutilise ce que tu as appris pour contrôler deux moteurs au chapitre 1 et relève le défi de réaliser les trois courses ci-dessous.

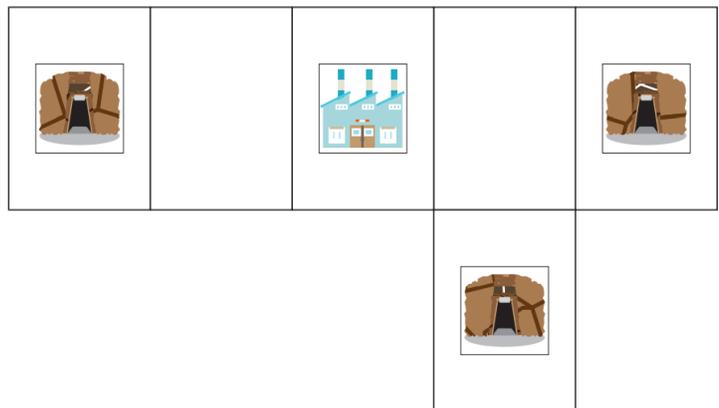
## Course ①



## Course ②



## Course ③



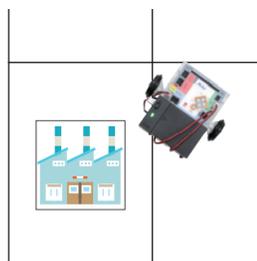
### Règle ①

Le point de départ de ta voiture est la case de l'usine.



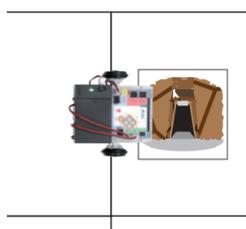
### Règle ②

Elle ne doit jamais sortir du parcours.



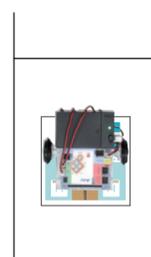
### Règle ③

Elle doit s'arrêter sur toutes les mines.



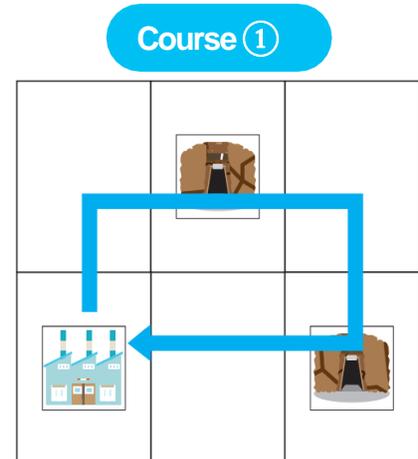
### Règle ④

Elle doit revenir à la case de l'usine pour finir la parcours.

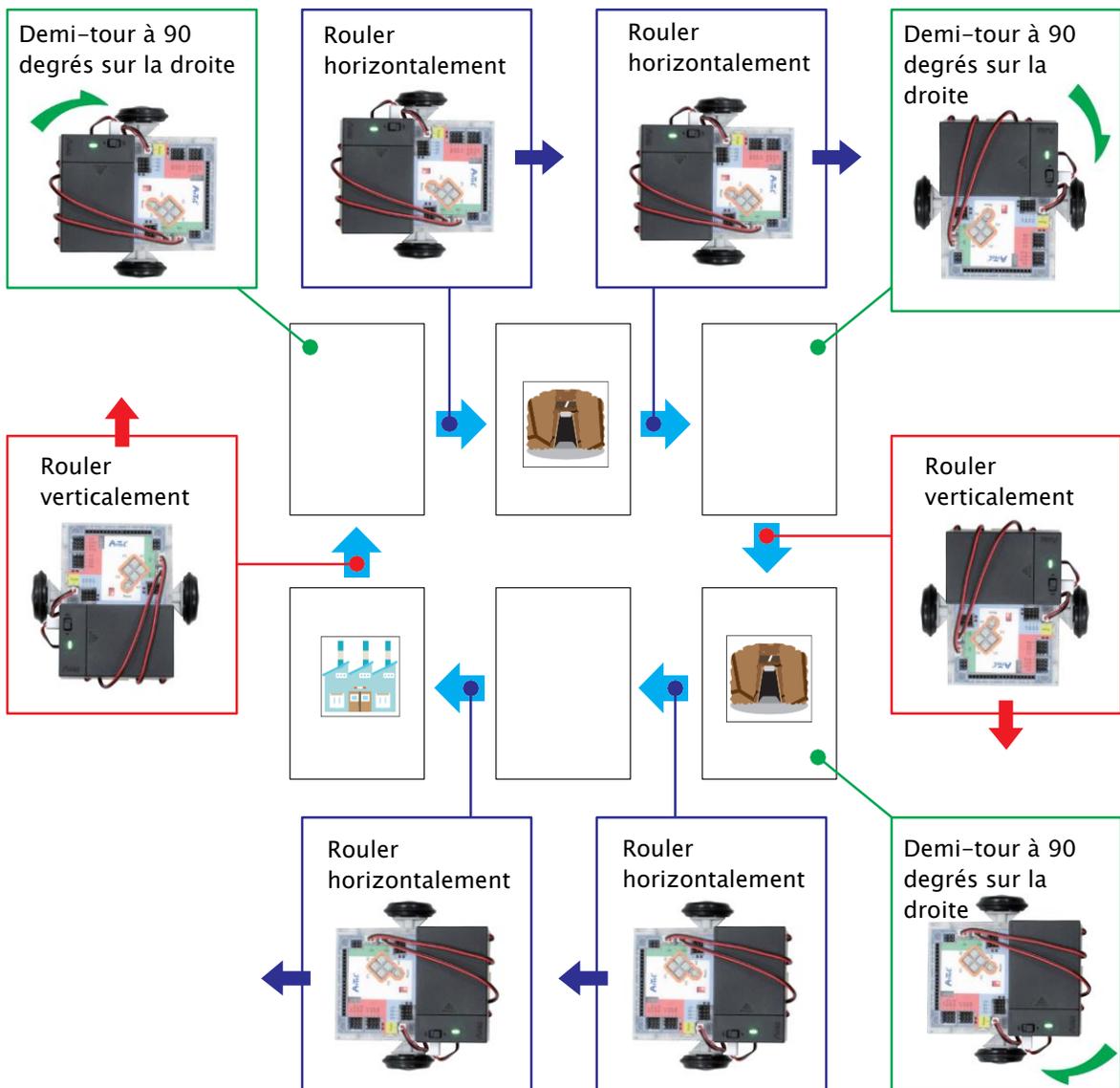


## 2 Réfléchir à la réalisation du parcours

Réfléchis à ce que ta voiture doit faire pour réaliser le parcours montré par la flèche sur la **Course ①**.



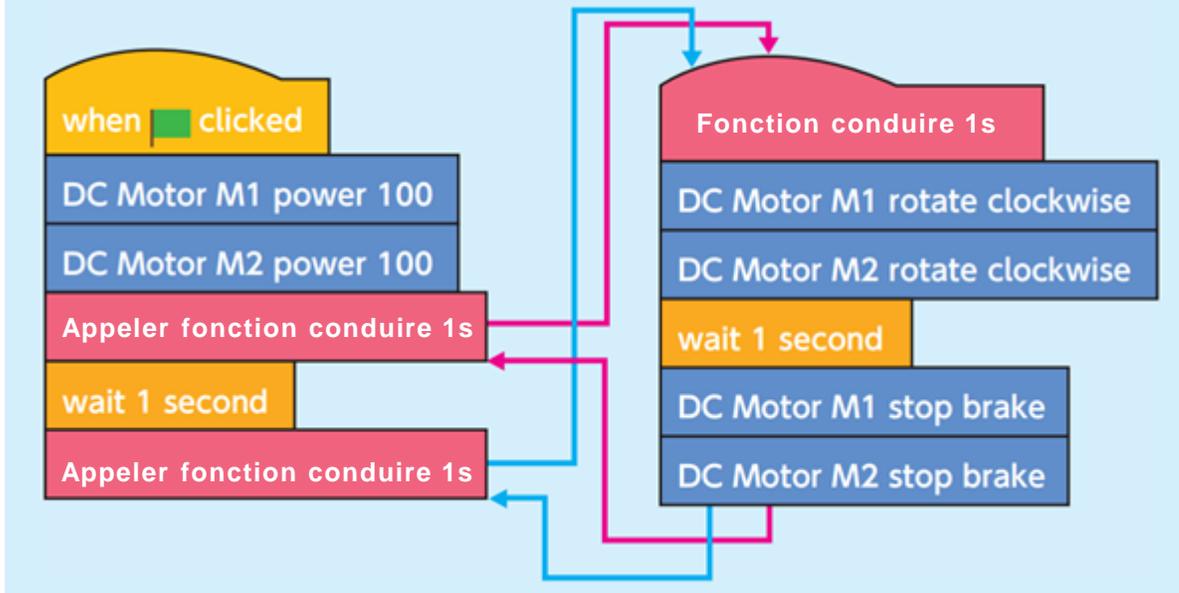
En pensant à ces étapes, tu constateras que ta voiture doit toujours répéter les mêmes actions !



Dans des cas de figure comme celui-ci, tu peux utiliser des **fonctions** pour faire un programme beaucoup plus court !

## Qu'est-ce qu'une fonction ?

Tu peux transformer une ou plusieurs étapes de ton programme en fonction et lui donner un nom. Une fois la fonction créée, tu peux faire appel à elle dans ton programme. Le programme exécute une fois chacune des étapes de la fonction appelée. Dès que les étapes de la fonction appelée ont été exécutées, le programme reprend là où la fonction s'arrête !

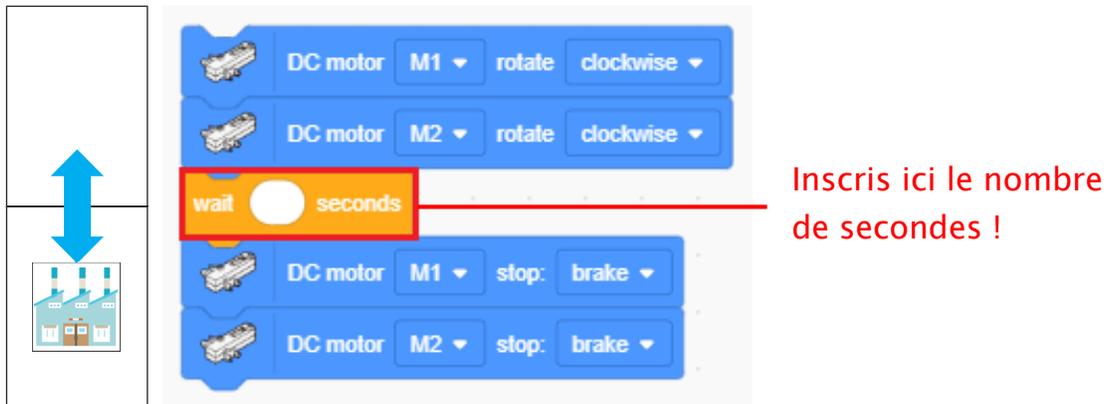


Pour créer une fonction et l'appeler, il faut utiliser les deux blocs ci-dessous.

	Ce bloc désigne une fonction. Tous les blocs rattachés à ce bloc deviendront une partie de cette fonction !
	Ce bloc appelle et exécute la fonction créée avec ce bloc : 

### 3 Fonctions verticale et horizontale

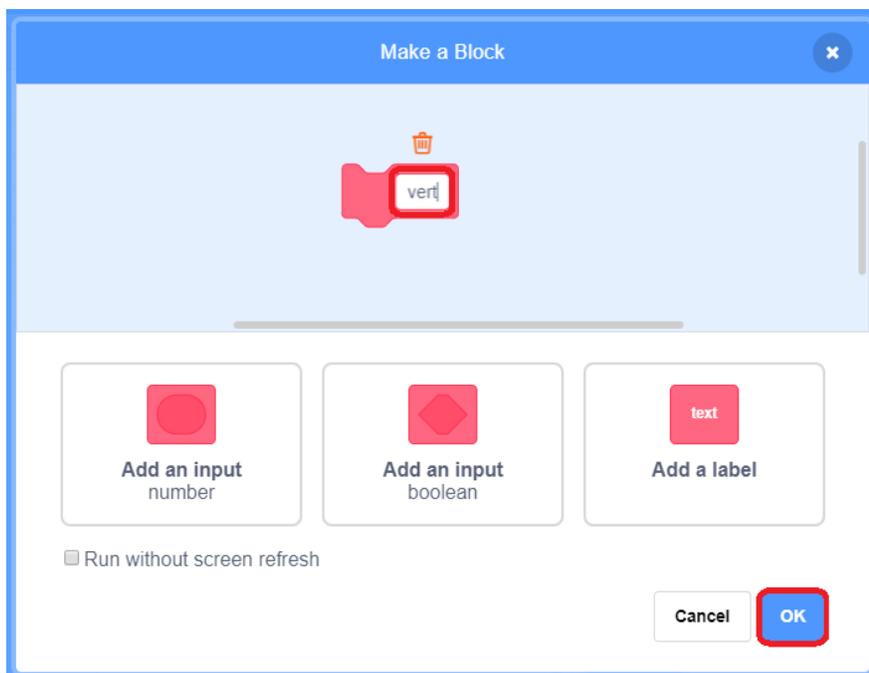
- 1 Trouve le nombre de secondes durant lequel ta voiture doit rouler verticalement et programme-le !



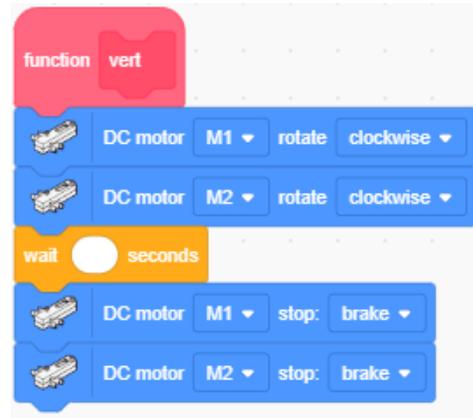
- 2 Clique sur **Functions**, puis clique sur **Make a block** (*Créer un bloc*) pour créer une nouvelle fonction.



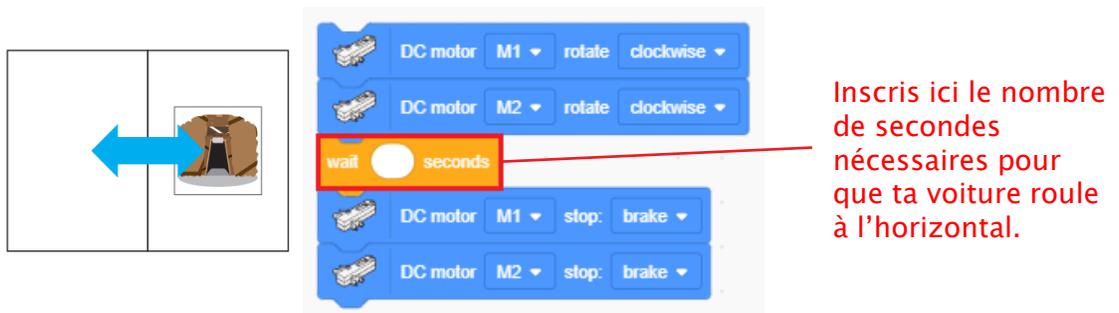
- 3 Nomme ta fonction. Comme celle-ci permet à ta voiture de conduire verticalement, appelle-la « **vert** » et clique sur OK !



- 4 Connecte le programme au bloc  .

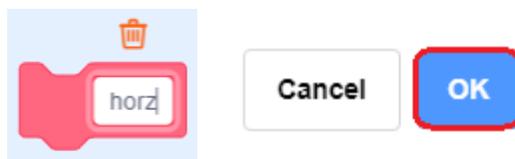


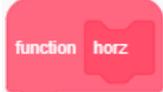
- 5 Trouve le nombre de secondes pendant lequel ta voiture doit rouler horizontalement et programme-le !

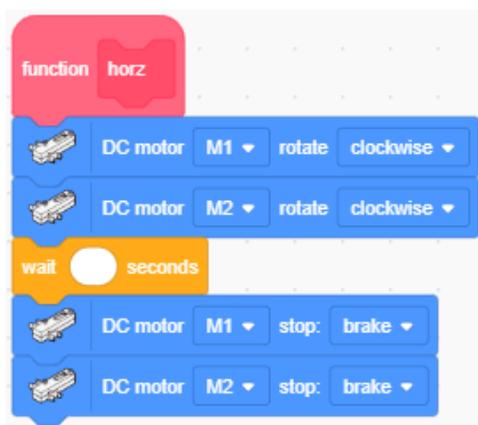


Inscris ici le nombre de secondes nécessaires pour que ta voiture roule à l'horizontal.

- 6 Nomme ta fonction. Comme elle sert à faire rouler ta voiture horizontalement, nomme-la « horz » et clique sur OK !



- 7 Connecte le programme au bloc  .



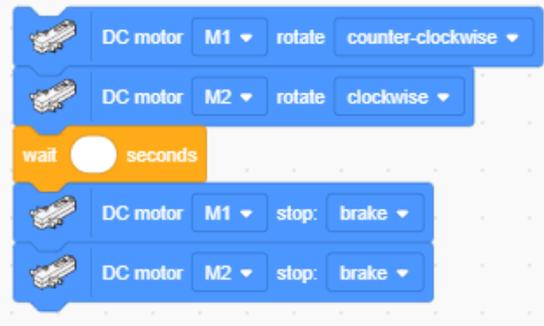
## 4 Fonctions gauche et droite

- 1 Programmons ta voiture à tourner à 90 degrés à gauche ou à droite. Réfère-toi aux pages 9 et 10 pour déterminer le nombre de secondes que ta voiture prendra pour tourner à gauche ou à droite !

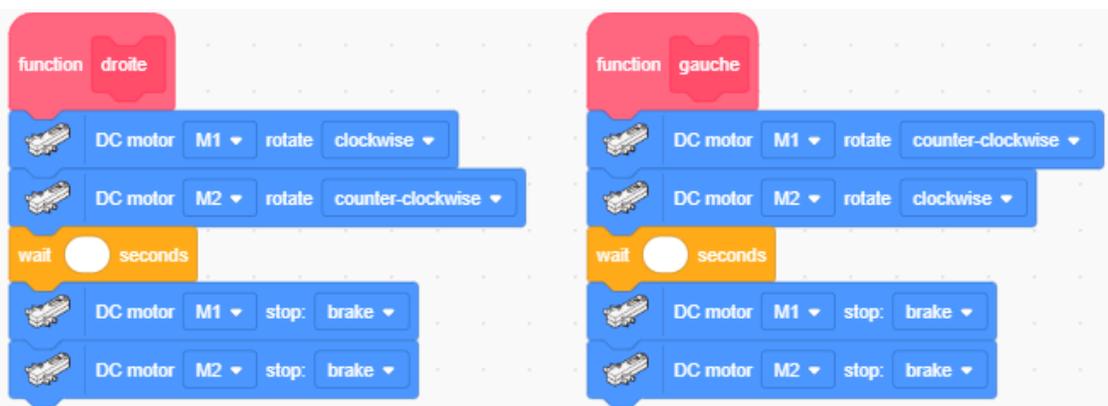
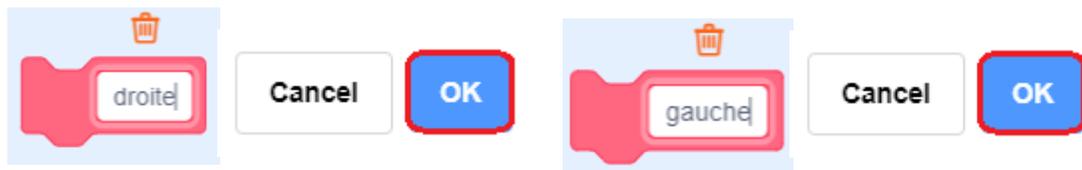
Tourner de 90 degrés à droite...



Tourner de 90 degrés à gauche...



- 2 Crée deux fonctions **droite** et **gauche**. Connecte ensuite les programmes correspondants aux blocs de fonction.

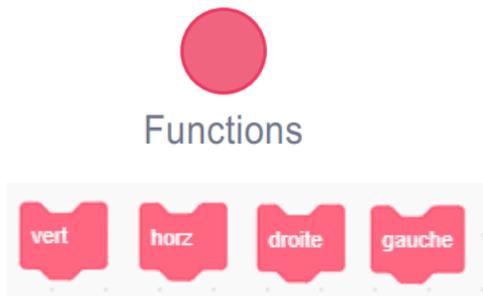


# 5

## Un programme pour réaliser la Course ①

Suis l'ordre du programme de la page 15 et combine tes fonctions comme ci-contre.

Choisis la fonction que tu veux appeler en cliquant sur  **Fonctions**  et en glissant le bloc dans ton programme.



Dès que tu as réalisé la  **Course ①** , continue avec la  **Course ②**  et  **Course ③**  à la page 13.

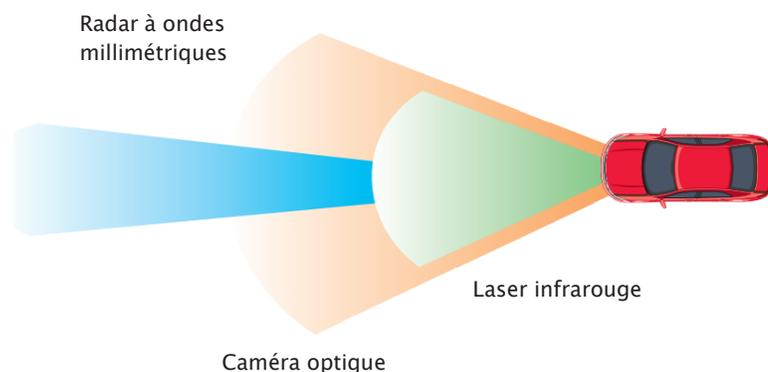
### Si tu as des problèmes...

Le problème	Pourquoi ?	Quelle solution ?
<p>La voiture dévie au lieu d'aller tout droit.</p> 	<p>Tes moteurs gauche et droit fonctionnent à différentes vitesses !</p>	<p>Retourne à la page 6 et règle la vitesse de tes moteurs.</p>  <p>Indique la bonne puissance ici !</p>
<p>Elle tourne à plus de 90 degrés. Elle tourne à moins de 90 degrés.</p> 	<p>Ton temps de virage n'a pas été déterminé !</p>	<p>Retourne aux pages 9 et 10 et fixe le nombre de secondes pendant lequel ta voiture tourne.</p> <p>Mets le temps correct ici !</p> 

# Chapitre 3

## Systemes anticollisions

Un élément important dans la création d'une voiture autonome est l'évitement automatique des obstacles ! Les capteurs qui aident la voiture à éviter ces obstacles peuvent être divisés en 3 catégories : les radars à ondes millimétriques, les caméras optiques et les lasers infrarouges.



### Radar à ondes millimétriques

Ce radar fait rebondir ses ondes radio sur les objets pour détecter les obstacles. Même s'il peut détecter ces obstacles à de longues distances et fonctionne bien par mauvais temps, il est un peu cher. Comme il utilise les réflexions pour détecter les obstacles, il peut reconnaître des formes !

### Caméras optiques

Ces caméras reconnaissent la forme d'un obstacle, ce qui leur permet de faire la différence entre un humain et d'autres objets. Un de leurs inconvénients est qu'ils ne sont pas très efficaces par mauvais temps !

### Lasers infrarouges

Ces capteurs ont une fourchette de détection d'environ 30 m et, même s'ils ne peuvent pas reconnaître les formes, ils ne sont vraiment pas chers !

Cette fois-ci, nous allons reproduire le fonctionnement d'un laser infrarouge pour faire un système anticollision !

# 1 Ajouter un photorélecteur IR

Ajoute un photorélecteur IR à ta voiture motorisée du chapitre 1 !



Ta voiture motorisée du chapitre 1

Tu auras besoin de...



Demi-cube C (bleu pâle) x 1



Photorélecteur IR x 1

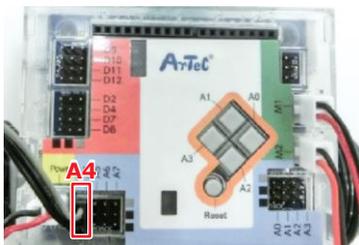
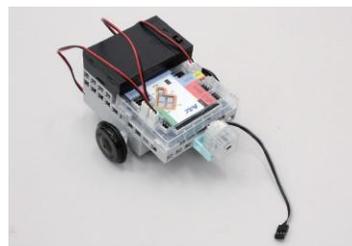
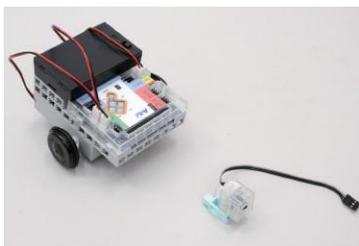


Câble de connexion de capteur (S) x 1 (3 fils, 15 cm)

1 Ajoute le bloc montré ci-dessous à ton photorélecteur IR.



2 Ajoute l'élément 1 à ta voiture du chapitre 1. Branche ensuite ton photorélecteur sur A4 et tu as fini !



Vérifie que c'est bien branché !



## 2 Paramétrer tes ports

Choisis M1 et M2 dans la section DC motor et IR photorelector pour A4 !

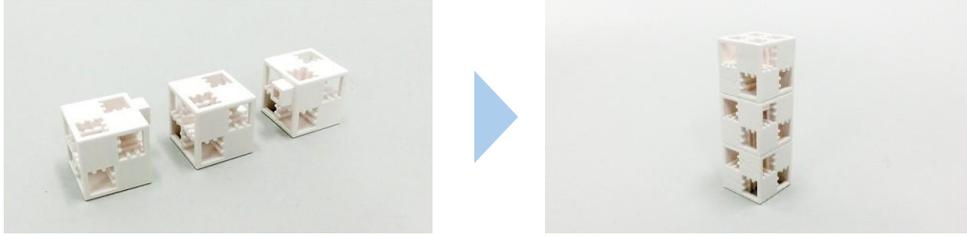
M1 DC motor ▼

M2 DC motor ▼

A4 IR Photorelector ▼

### 3 Observer les valeurs de ton photoréflexeur IR

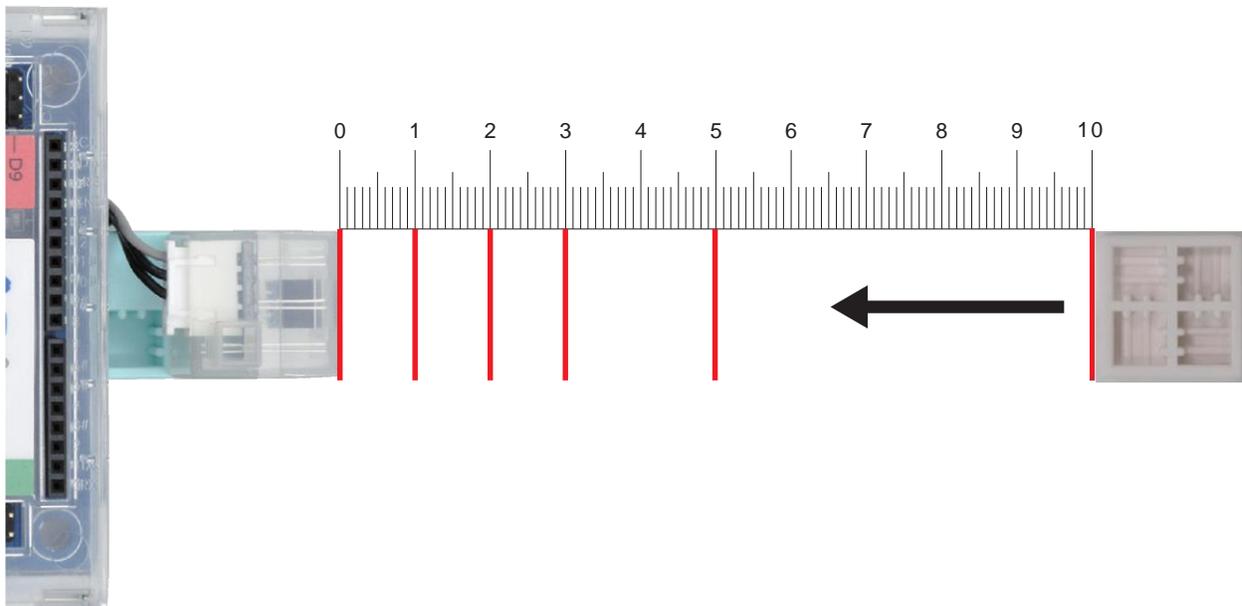
- 1 Connecte ensemble les trois cubes blancs pour faire un obstacle.



- 2 Branche ton Studuino à ton PC en utilisant un câble USB et démarre le mode test. Tu verras le tableau des capteurs s'afficher en haut à droite de ton écran !



- 3 Place ton obstacle à 0 cm, 1 cm, 2 cm, 3 cm, 5 cm et 10 cm de distance de ton photoréflexeur IR tout en regardant le tableau des capteurs pour observer la façon dont ses valeurs changent !



Distance	0 cm	1 cm	2 cm	3 cm	5 cm	10 cm
Valeur						

- 4 Une fois que tu as noté tes résultats, complète les phrases ci-dessous pour établir le lien qu'il y a entre les valeurs de ton photorélecteur IR et la distance de l'obstacle.

À mesure que l'obstacle approche, les valeurs deviennent

Mais si l'obstacle est trop près, les valeurs deviennent

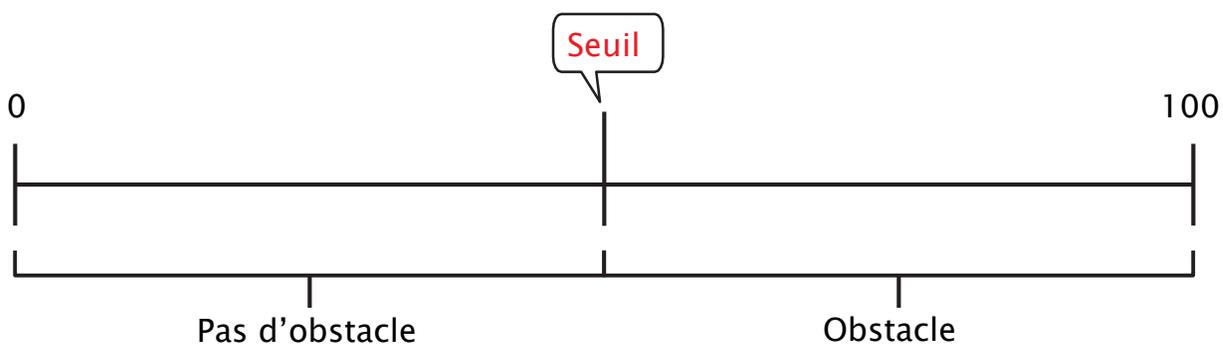
- 5 Ce lien signifie que tu peux utiliser les valeurs d'un photorélecteur IR pour indiquer qu'il y a un obstacle devant ta voiture !

Réfléchis à la distance à laquelle ta voiture doit s'arrêter devant un obstacle et utilise-la pour choisir un seuil ! Un **seuil** est une valeur unique choisie dans une fourchette de valeurs.

Le moteur doit s'arrêter quand l'obstacle est à  cm de distance.



Mon seuil est

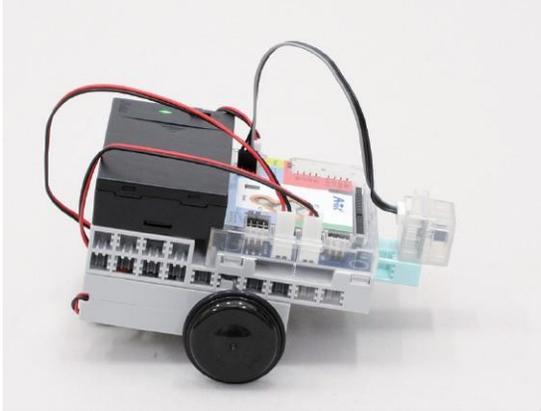


(Plus loin que  cm) (Plus proche que  cm)

## 4 Programmer l'évitement d'une collision

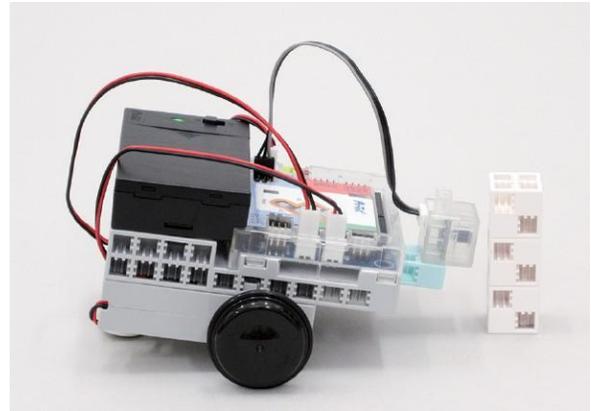
Faisons un programme qui fonctionne de la façon suivante :

Pas d'obstacle



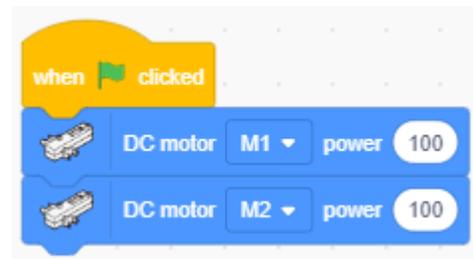
Roule tout droit

Sinon (s'il y a un obstacle !)

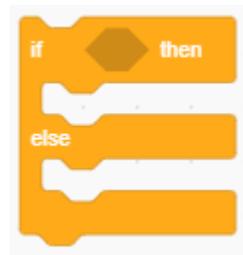


S'arrête

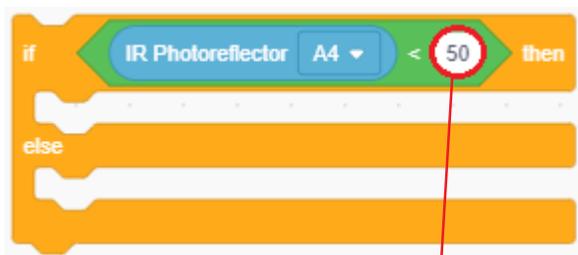
- 1 Choisis la vitesse de ta voiture.



- 2 Comme il te faut utiliser des conditions pour ton programme, prends un bloc if ~ else !



- 3 Fais une condition qui servira lorsqu'il n'y a aucun obstacle.

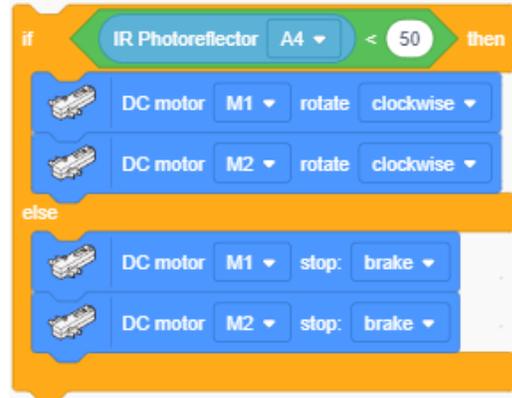


Ici, mets le seuil que tu as déterminé en **3** !

- 4 Programme ce que ta voiture doit faire lorsqu'il n'y a aucun obstacle.



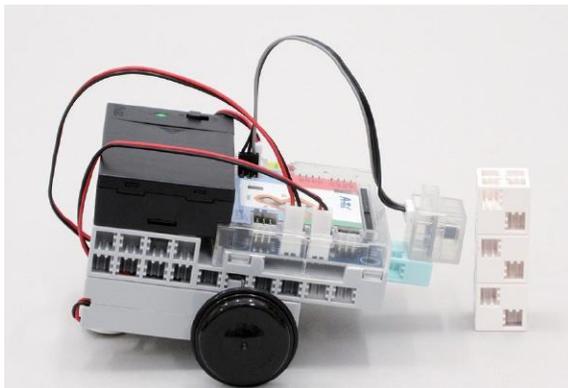
- 5 À présent, programme ce que ta voiture doit faire lorsqu'il y a un obstacle !



- 6 Insère ta condition dans un bloc « forever » et connecte l'ensemble à ton programme fait en 1 .



- 7 Transfère ton programme et vois si ça fonctionne correctement !

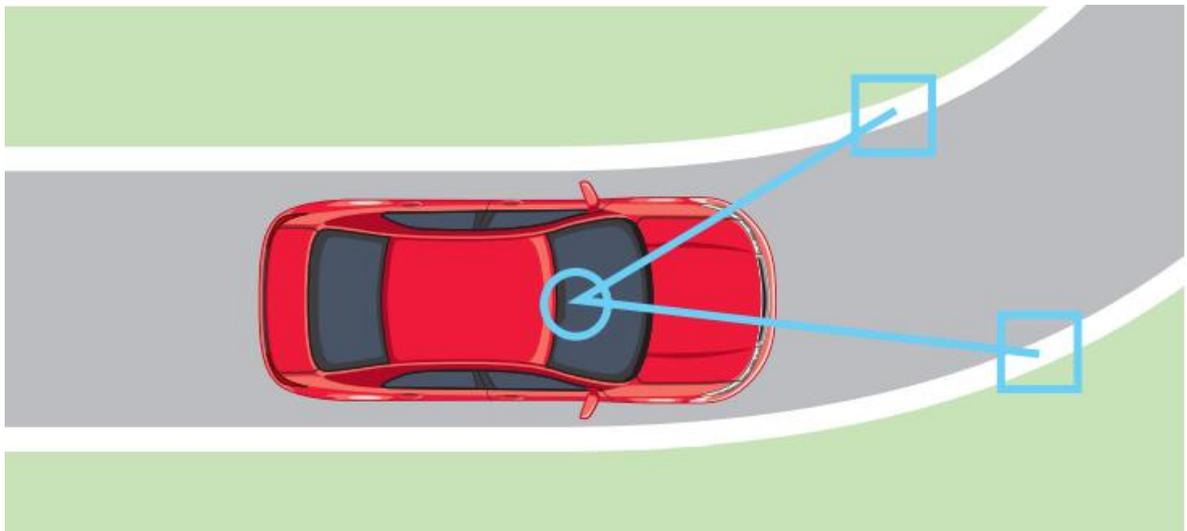


Elle s'arrête quand elle détecte l'obstacle.

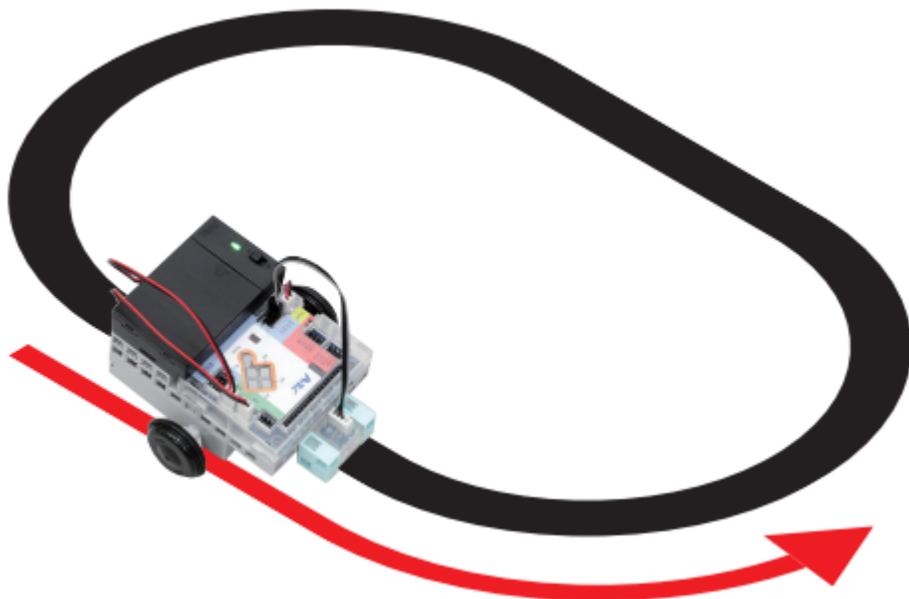
# Chapitre 4

## La voiture sur circuit

Un autre type de système d'aide à la conduite repère les lignes blanches de la route et ajuste la direction de la voiture pour l'aider à rester sur la voie !

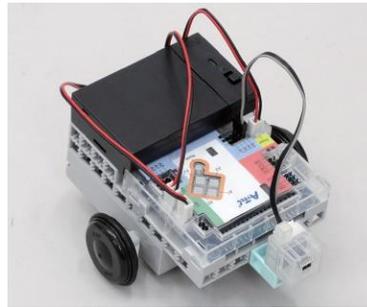


Nous allons programmer ta voiture à utiliser un photoréflexeur IR pour détecter les lignes noires quand elle roule.



# 1 Déplacer ton photorélecteur IR

Nous allons devoir changer la position du photorélecteur IR installé au chapitre 3 sur ta voiture.



Ta voiture au chapitre 3

Tu auras besoin de ...

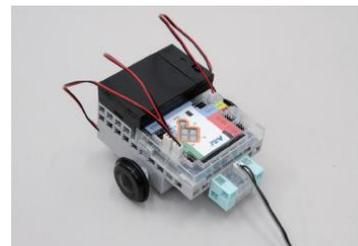
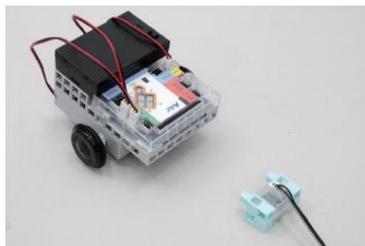


Demi-cube C  
(bleu pâle) x 1

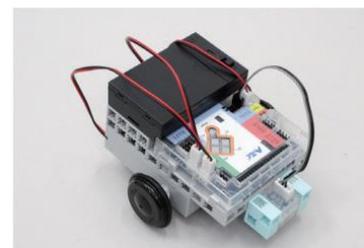
- 1 Prends les blocs (l'un a été connecté sur ta voiture au chapitre 3) et connecte-les à ton photorélecteur IR comme ci-contre.



- 2 Ajoute l'élément ① à ton moteur du chapitre 3. Branche ton photorélecteur IR sur **A4** et tu as fini !



⚠ Vérifie que c'est bien branché !



# 2 Paramétrer tes ports

Sélectionne **DC motor** pour **M1** et **M2**, puis **IR Photoreflexor** pour **A4**.

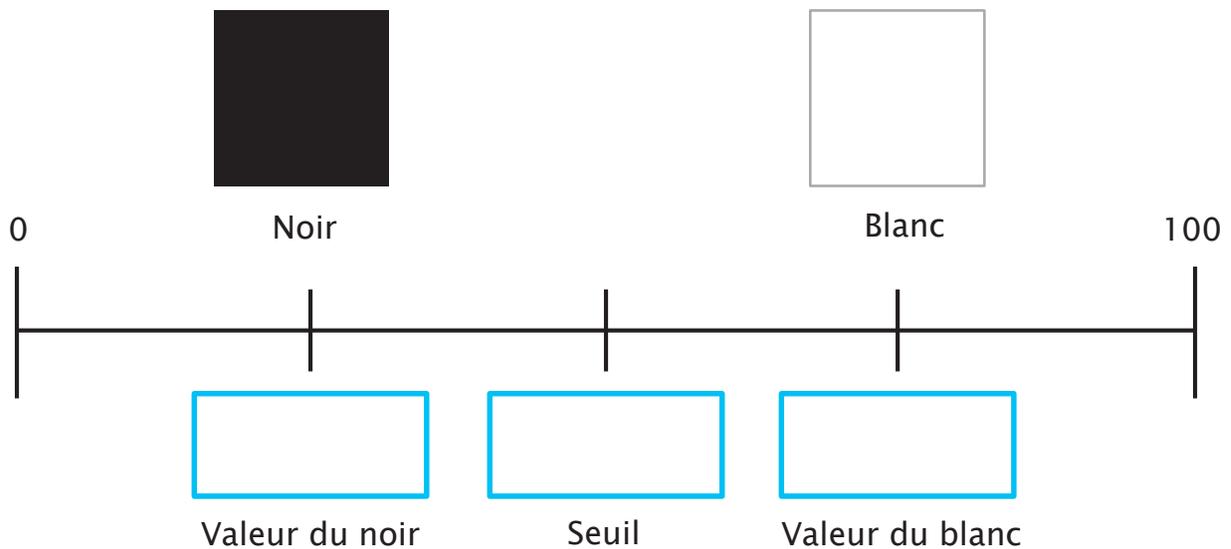
M1 DC motor ▼

M2 DC motor ▼

A4 IR Photoreflexor ▼

### 3 Trouver un seuil

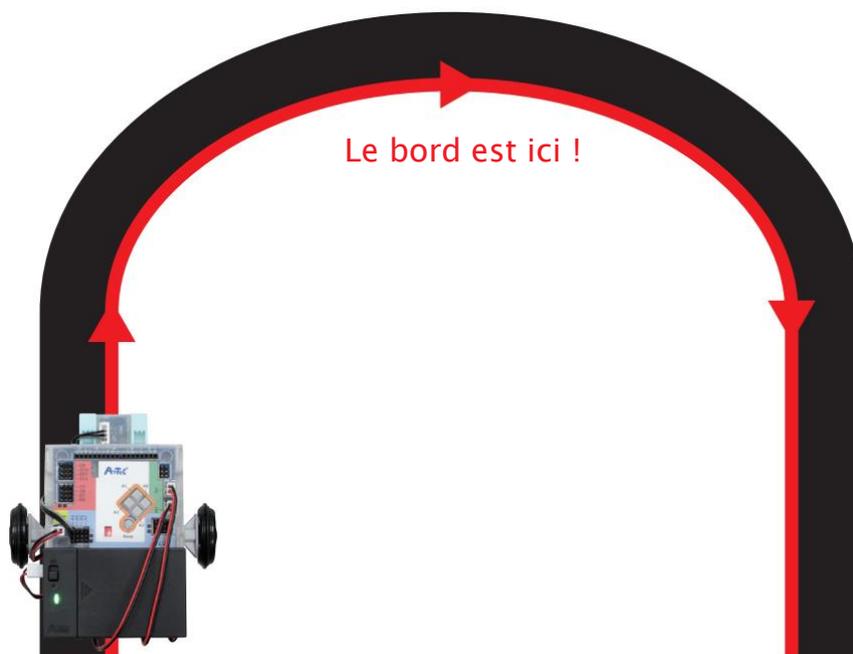
Ouvre le mode test et observe la façon dont les valeurs de ton photorélecteur IR changent quand il se trouve sur la ligne noire et sur le papier blanc. Utilise ce changement pour déterminer un seuil pour détecter le noir et le blanc.



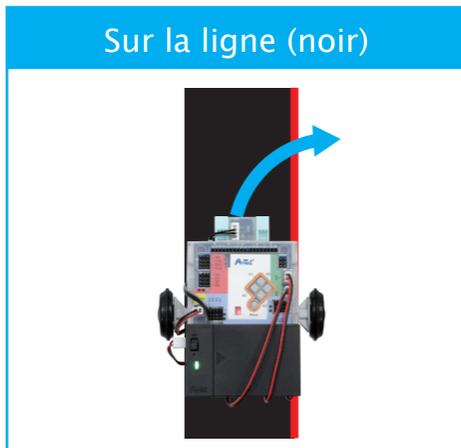
Ta voiture saura qu'elle est sur la ligne noire lorsque la valeur du photorélecteur IR chutera en dessous du seuil que tu as choisi !

### 4 Réfléchir à un programme

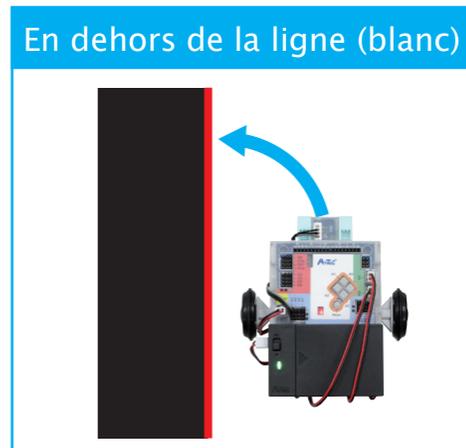
Une façon d'amener ta voiture à suivre la ligne noire est de lui faire suivre le bord de la ligne (c'est-à-dire la limite entre la ligne et le papier) au lieu de lui faire suivre la ligne-même !



Pour que ta voiture roule le long du bord, il va falloir que tu fasses faire à ta voiture différentes choses quand elle se trouve sur la ligne noire et quand elle est sur le papier blanc.

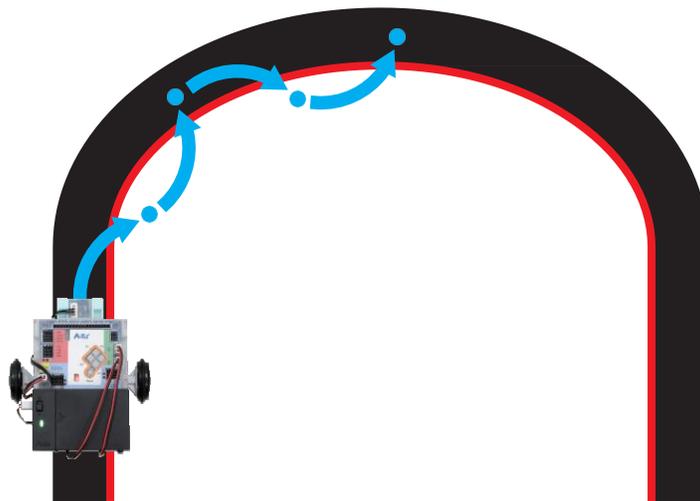


**Tourne à droite** pour se rapprocher du bord

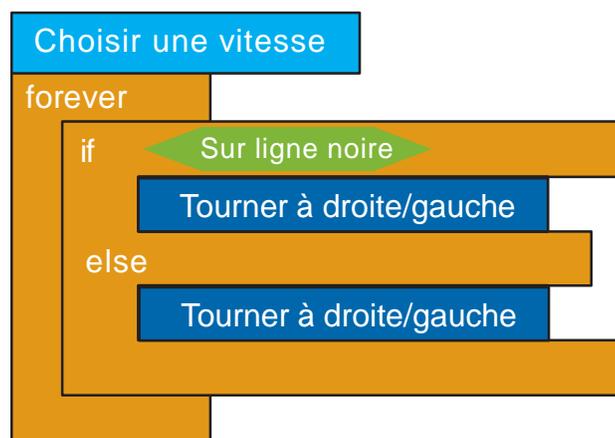


**Tourne à gauche** pour se rapprocher du bord

Répéter ces deux actions encore et encore fera que ta voiture roulera le long du bord en se déplaçant entre la ligne noire et le papier blanc !



Assemble ton programme. Il ressemblera à quelque chose comme celui ci-dessous. Il nous faut désormais trouver l'action à programmer pour chaque partie de la condition !



# 5 Programmer la voiture sur circuit

1 Choisis la vitesse de ta voiture.

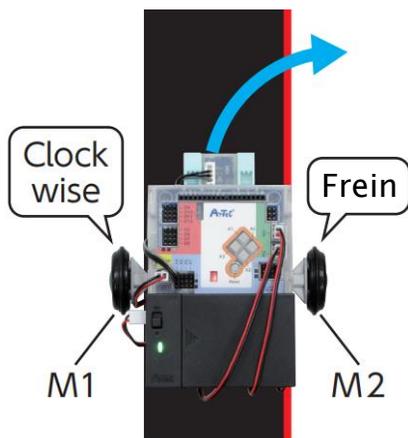
```
when clicked
  DC motor M1 power 100
  DC motor M2 power 100
```

2 Programme ta voiture pour qu'elle indique lorsqu'elle se trouve sur la ligne noire.

```
if IR Photorelector A4 < 35 then
else
```

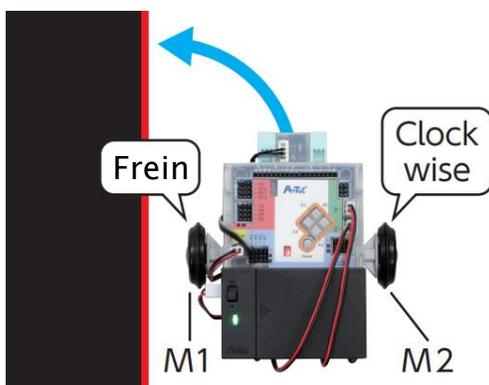
Mets le seuil que tu as déterminé en 3 !

3 Programme ce que ta voiture doit faire lorsqu'elle se trouve sur la ligne noire.



```
if IR Photorelector A4 < 35 then
  DC motor M1 rotate clockwise
  DC motor M2 stop: brake
else
```

4 Ensuite, il te faut programmer ce que ta voiture doit faire quand elle est sur le papier blanc.

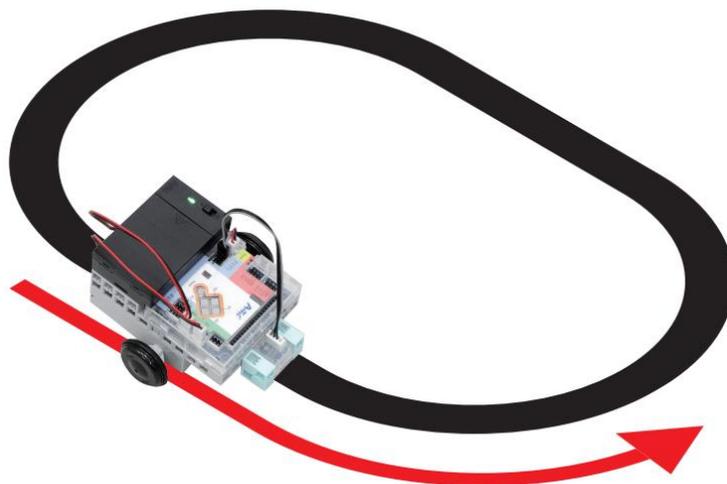


```
if IR Photorelector A4 < 35 then
  DC motor M1 rotate clockwise
  DC motor M2 stop: brake
else
  DC motor M1 stop: brake
  DC motor M2 rotate clockwise
```

- 5 Insère ta condition dans un bloc « forever » et connecte l'ensemble à ton programme fait en ① !



- 6 Transfère ton programme et fais rouler ta voiture sur la piste de course qui se trouve aux pages 33–34 pour voir si ça fonctionne correctement.

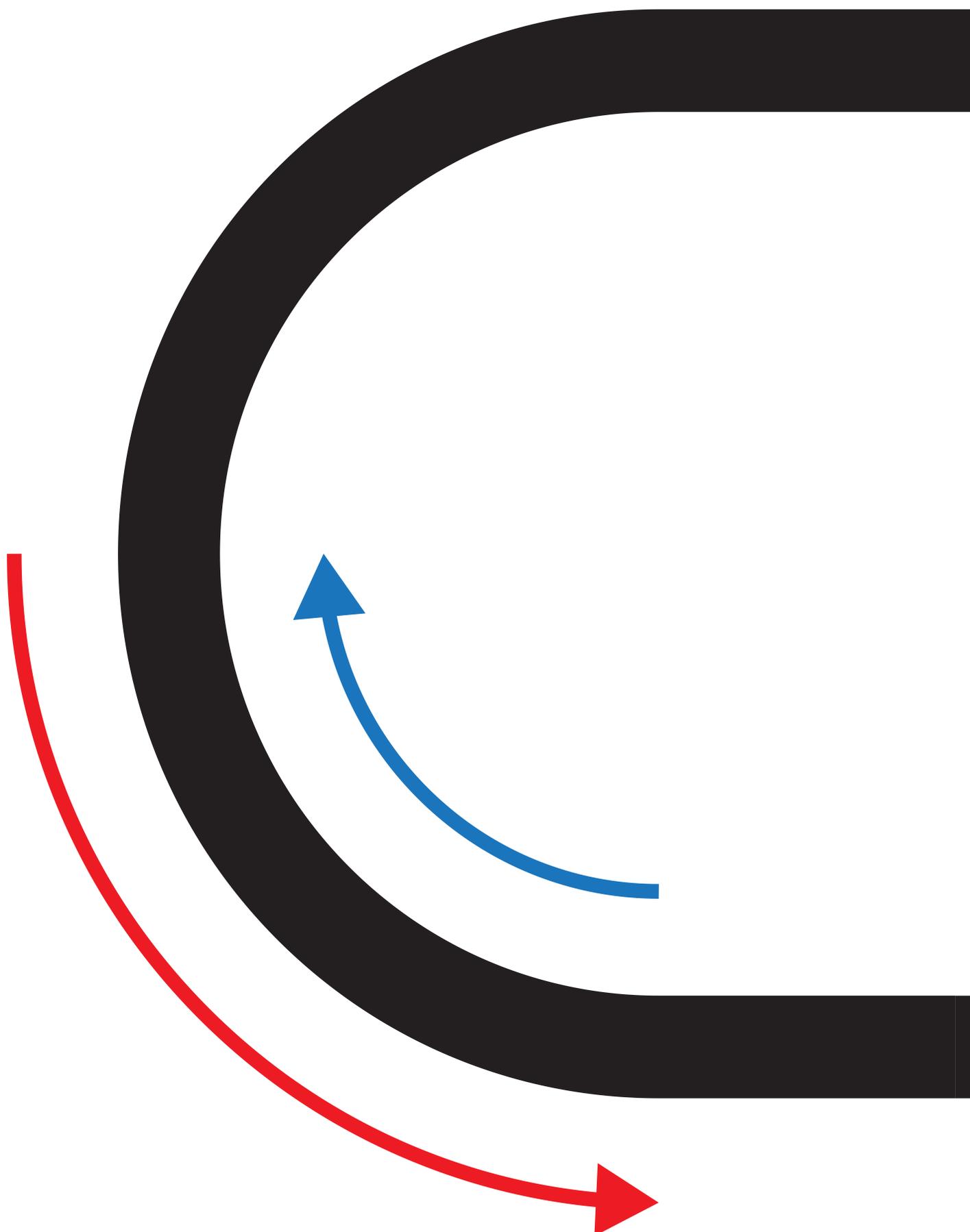


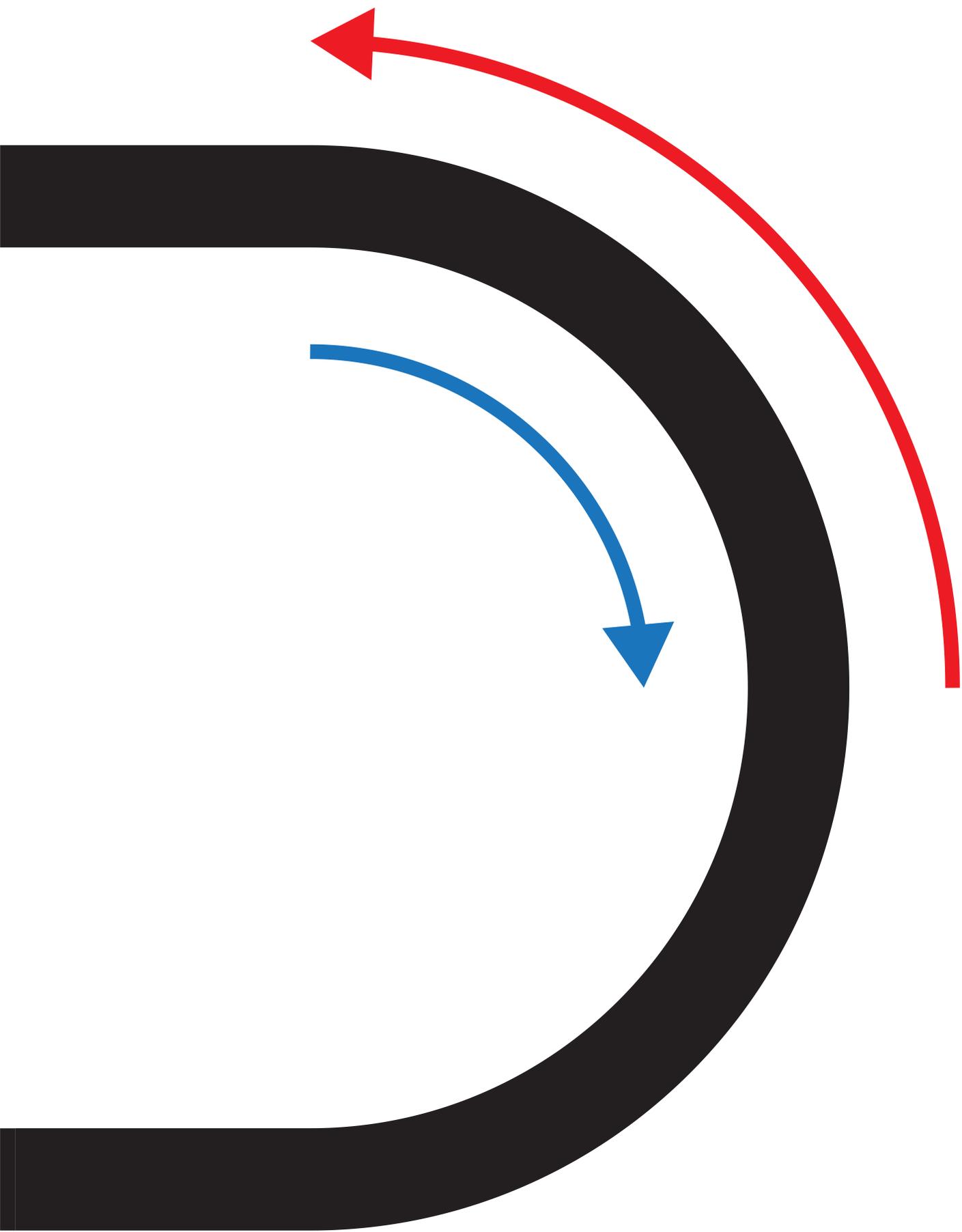
Roule le long de la ligne

# Ma voiture sur circuit ne roule pas !

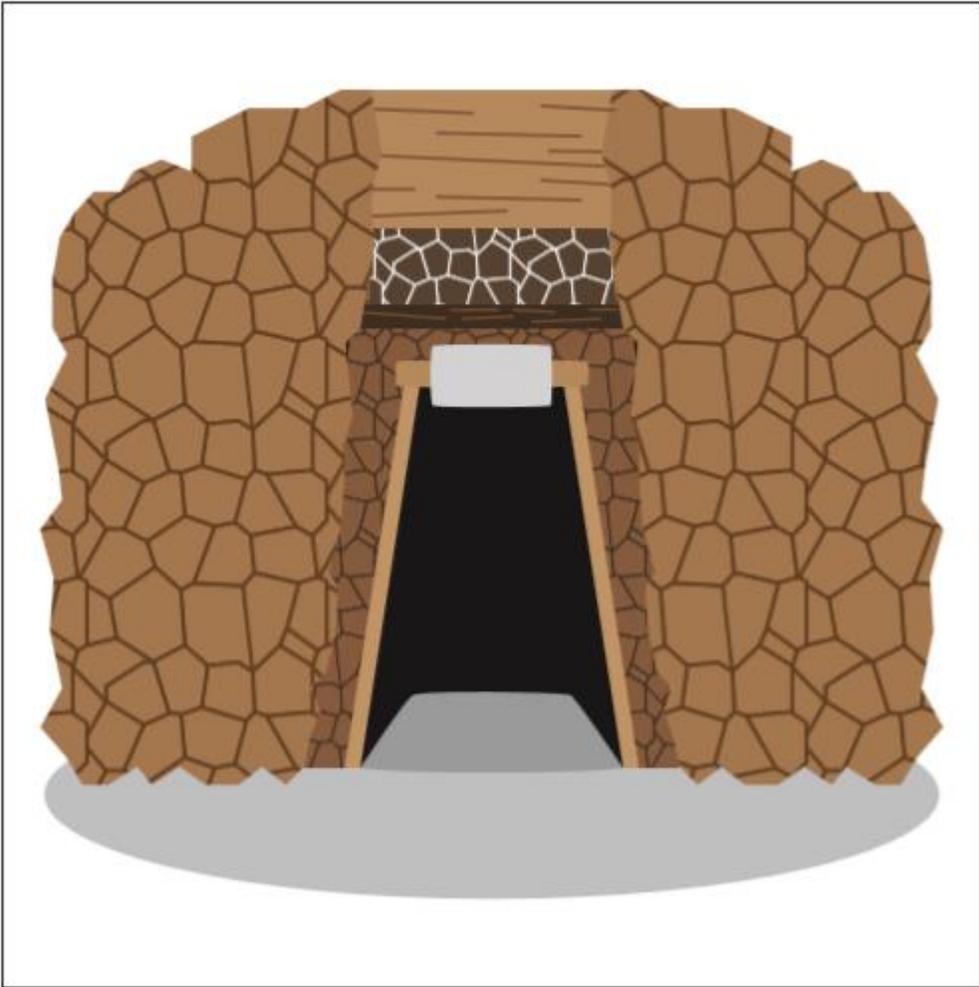
Pourquoi ?	Comment résoudre le problème ?
<p>Tu dois ajuster ton seuil !</p>	<p>Retourne à la page 28 et observe à nouveau les valeurs de ton photoréflexeur IR pour fixer un nouveau seuil.</p>  <p>Mets le bon seuil ici !</p> <p>The code block shows a 'when clicked' event followed by two 'DC motor' blocks for M1 and M2, both set to 'power 100'. Below these is a 'forever' loop containing an 'if' statement: 'if IR Photoreflexor A4 &lt; 100 then'. The 'then' block contains 'DC motor M1 rotate clockwise' and 'DC motor M2 stop: brake'. The 'else' block contains 'DC motor M1 stop: brake' and 'DC motor M2 rotate clockwise'. A red circle highlights the '100' value in the 'if' condition, with a red arrow pointing to the text 'Mets le bon seuil ici !'.</p>
<p>Ta voiture roule trop vite pour suivre les courbes de la piste !</p>	<p>Ralentis tes moteurs.</p>  <p>Mets la bonne puissance ici !</p> <p>The code block shows a 'when clicked' event followed by two 'DC motor' blocks for M1 and M2, both set to 'power 100'. Below these is a 'forever' loop containing an 'if' statement: 'if IR Photoreflexor A4 &lt; 35 then'. The 'then' block contains 'DC motor M1 rotate clockwise' and 'DC motor M2 stop: brake'. The 'else' block contains 'DC motor M1 stop: brake' and 'DC motor M2 rotate clockwise'. A red box highlights the 'power 100' settings for both motors, with a red arrow pointing to the text 'Mets la bonne puissance ici !'.</p>

Piste de course (pour la page 31)

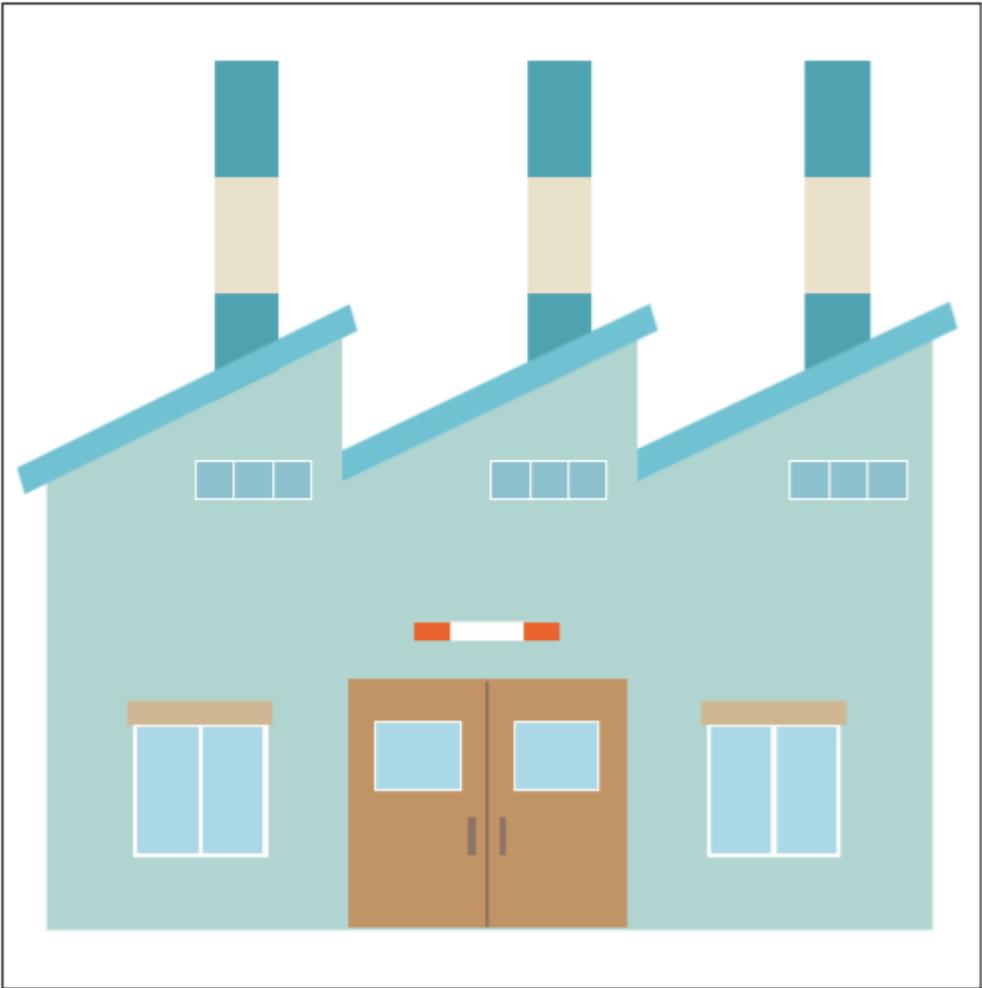




Case de la mine ① (pour la page 13)



Case de l'usine ② (pour la page 13)









## Apprendre à programmer des robots pour comprendre le monde d'aujourd'hui et de demain.

Les machines programmées, de plus en plus intelligentes, font partie intégrante de notre vie de tous les jours. Elles nous accompagnent, nous entourent et ont envahi tous les domaines de notre vie quotidienne. Maîtriser le monde, ce n'est pas les utiliser, mais avant tout comprendre comment elles fonctionnent.

Comment fonctionnent-elles ?

Selon quelle logique ? Selon quels algorithmes ?

Comment sont conçus les programmes qui leur dictent leurs actions et réactions ?

C'est ce que vous apprendrez tout au long de ces livrets d'apprentissage. Et pas seulement "en théorie" : vous allez vous-même concevoir et programmer vos propres robots : des actions simples aux plus complexes, vous apprendrez à programmer des robots amusants et originaux que vous aurez conçus vous-même. Une seule limite : votre créativité !

L'école Algora permet à tous de s'initier à la programmation en s'amusant, un enjeu majeur, aujourd'hui et demain.



Pour en savoir plus : [www.ecolerobots.com](http://www.ecolerobots.com)

Réf : LIV-EN-CV (v.2)