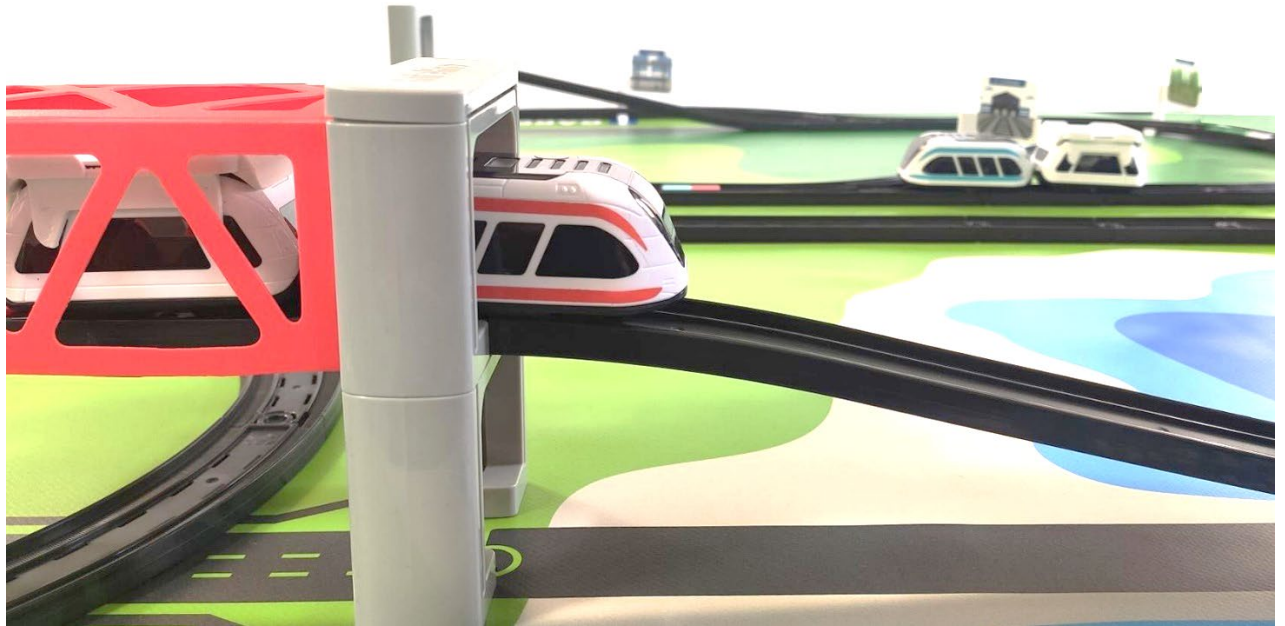


# SMART TRAIN

## Défi Programmation sans écran





Edité par la société A4 Technologie  
5 avenue de l'Atlantique - 91940 Les Ulis  
Tél. : 01 64 86 41 00 - Fax : 01 64 46 31 19  
[www.a4.fr](http://www.a4.fr)

**Logiciels, programmes, manuels utilisateurs téléchargeables gratuitement  
sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr)**

# Introduction

Le Smart Train est un train miniature programmable dédié à un apprentissage intuitif et ludique de la programmation. Il est doté de plusieurs capteurs, dont deux capteurs de couleurs, pour détecter des blocs colorés disposés sur la voie. Son wagon dispose d'un système d'accroche magnétique pour déclencher son décrochement. Le train circule sur un parcours défini (la voie) et ne la quitte jamais.

Ce système est à la fois ludique et pratique pour découvrir et maîtriser plusieurs modes de programmation :

- **La programmation en blocs sans écran, accessible dès le CP.** Un système de blocs colorés dont les combinaisons correspondent à des commandes paramétrées (vitesses, marche-arrêt, tourner, détachement du wagon...).
- **L'application Intelino Smart Train** (sous Android et iOS) qui permet de piloter le train à distance et de créer des commandes sur mesure (<https://scratch.intelino.com/>).
- **La programmation en blocs avec Scratch, adaptée aux cycles 2, 3 et 4.** Elle permet de réaliser des programmes plus complexes. Trois trains peuvent être gérés par un même programme pour circuler simultanément sur la même voie en évitant leur collision par exemple. Les informations des capteurs embarqués peuvent être renvoyées en direct dans la scène de scratch (vitesse instantanée, distance parcourue, sens de déplacement, temps de parcours) et sont utiles pour étudier concrètement des notions mathématiques et physiques.
- **La programmation en Python, adaptée au Lycée (SNT, NSI).** Une librairie étendue est disponible pour programmer 3 trains distincts circulant sur la même voie en exploitant l'intégralité des capteurs embarqués (vitesse, distance parcourue, sens de déplacement, accélération X,Y,Z). Ce mode de programmation combiné à d'autres librairies Python permet de découvrir facilement la programmation d'un système embarqué. L'élève peut utiliser ce mini système instrumenté et mener des expériences liées au déplacement d'un mobile (mouvement uniforme, accélération, etc.).

Les activités proposées dans ce dossier sont destinées à animer deux groupes d'élèves autour de défis de programmation sans écran, consistant à réaliser des missions en utilisant les blocs colorés. Des cartes « d'actions » décrivent les principaux codes et séquences de couleurs auxquels le train peut réagir. Des cartes « personnages » et « lieux » sont utilisées pour matérialiser les missions à réaliser.

Deux niveaux de difficulté sont proposés :

- **Niveau 1** : les élèves programment le train en s'appuyant sur les cartes d'actions proposées pour chaque mission. L'enchaînement des missions est progressif et permet de maîtriser les commandes de bases utiles à la programmation du train.
- **Niveau 2** : les élèves disposent d'une liste présentant l'intégralité des commandes auxquelles le train peut réagir. Ils réalisent des missions plus évoluées.







Au-delà des missions proposées dans ce dossier, les éléments du pack Défi de programmation sans écran avec Smart Train (réf. : INTEL-ST-PACK-3) permettent d'imaginer une variété d'autres activités.



# Liste de matériel

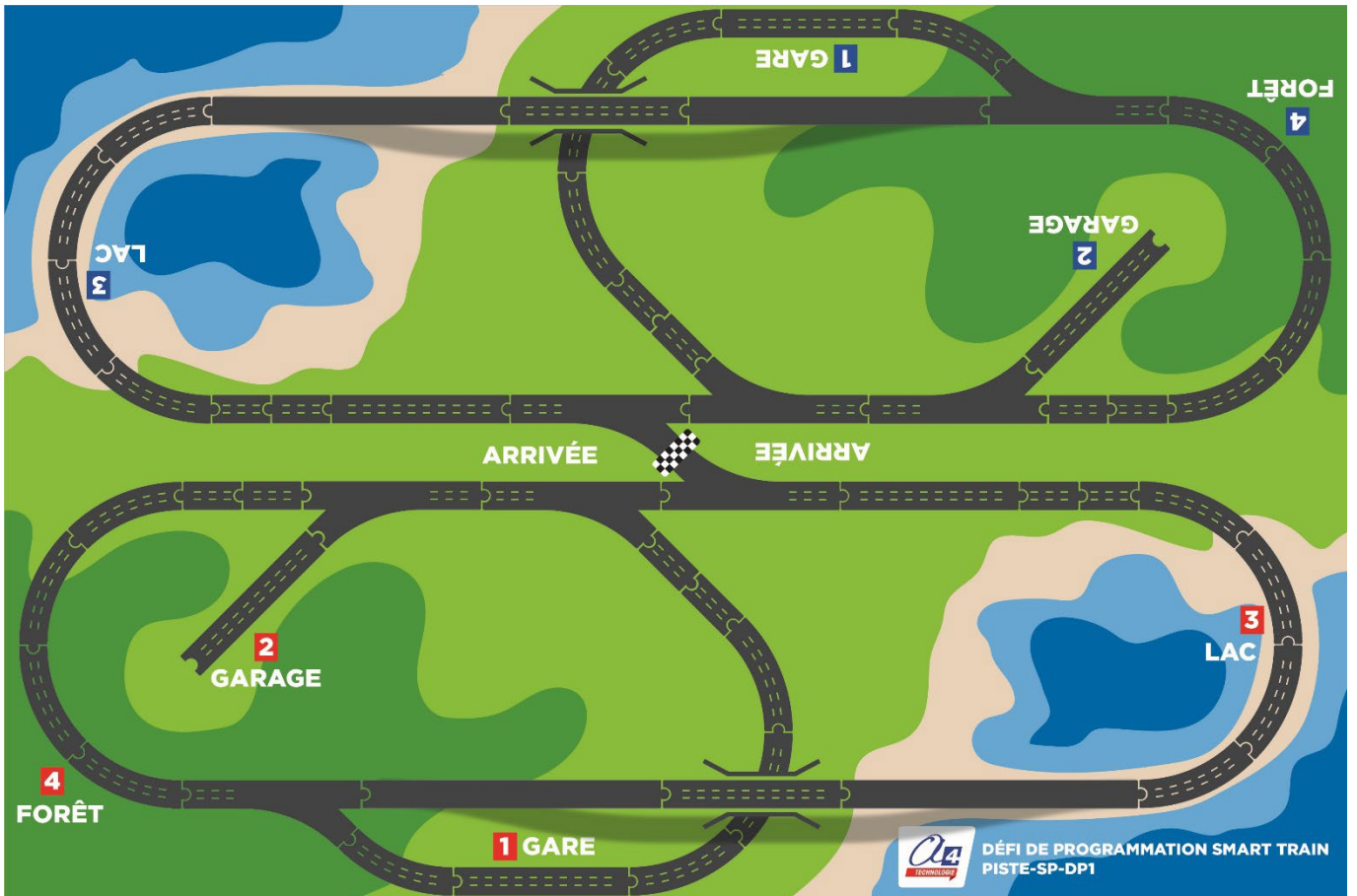


Pièce	Quantité	Visuel
Train	2	
Wagon	2	
Rails (courbes)	24	
Rails (droits)	8	
Rails d'aiguillage (Femelles/mâle)	4	
Rails d'aiguillage (Mâles/femelles)	4	
Rails (rampes)	4	
Rails courts (Mâle/femelle)	8	
Rails courts (Mâle/mâle)	4	
Rails courts (Femelle/femelle)	4	

<b>Rails (Croisement)</b>	4	
<b>Connecteurs</b>	16	
<b>Blocs colorés</b>	80	
<b>Supports pont</b>	8	
<b>Structure de pont</b>	2	
<b>Piste</b>	1	

# Piste

La piste comporte deux grandes boucles identiques, ainsi les exercices peuvent être réalisés sur un circuit simple ou un circuit double. Le double circuit permettra de réaliser des exercices simultanément, de chaque côté, et d'organiser des défis entre les élèves.



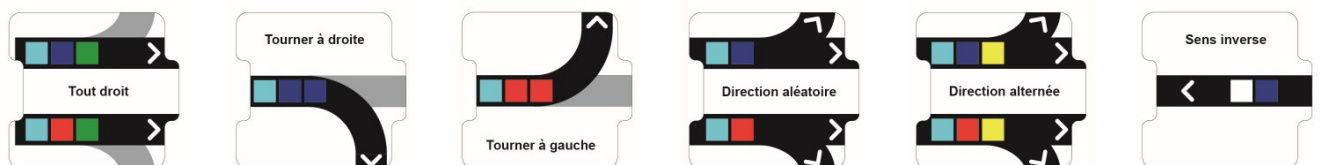
Le circuit double (bâche PVC 120 x 180 cm)

# Les cartes de jeu

Un jeu de cartes est proposé pour réaliser des défis de programmation. Les cartes personnages et lieux permettent de concevoir différents scénarios de missions. Ils pourront utiliser les cartes d'action pour préparer la programmation des missions demandées et recréer des séquences de route en les manipulant.

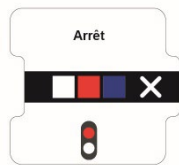
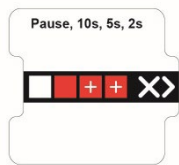
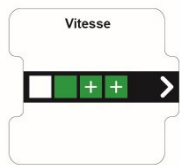
## Cartes d'actions

### Directions

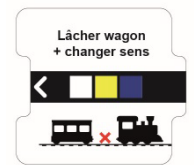
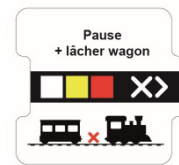
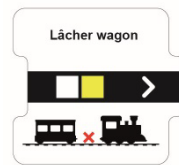




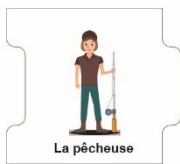
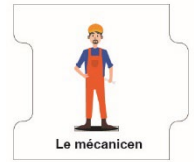
## Vitesses



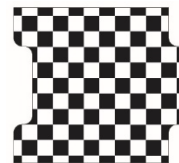
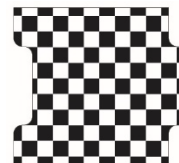
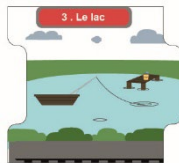
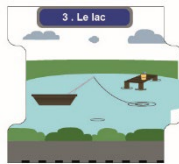
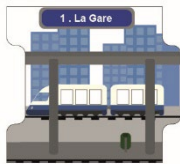
## Wagon



## Cartes personnages



## Cartes des lieux



# Liste des activités

---

<b>Activités</b>	<b>Description</b>
<i>Niveau 1</i>	
<b>Mission 1.1</b>	Démarrage et arrêt
<b>Mission 1.2</b>	Arrêt et pause
<b>Mission 1.3</b>	Vitesse
<b>Mission 1.4</b>	Aiguillage
<b>Mission 1.5</b>	Contrôle du wagon et sens de marche
<b>Mission 1.6</b>	Toutes les commandes
<i>Niveau 2</i>	
<b>Mission 2.1</b>	Démarrage et arrêt
<b>Mission 2.2</b>	Arrêt et pause
<b>Mission 2.3</b>	Vitesse
<b>Mission 2.4</b>	Aiguillage
<b>Mission 2.5</b>	Contrôle du wagon et sens de marche
<b>Mission 2.6</b>	Toutes les commandes
<i>Challenge</i>	
<b>Mission 3.0</b>	Toucher tous les drapeaux du circuit simple et être le premier à toucher le drapeau d'arrivée au centre.



# Niveau 1

Les élèves programment le train en s'appuyant sur les cartes d'actions proposées pour chaque mission. L'enchaînement des missions est progressif et permet de maîtriser les commandes de bases utiles à la programmation du train. Les missions permettent de prendre en main le Smart Train et de s'initier à la logique de programmation en s'appuyant sur un jeu d'instructions simples et limité à quelques actions.

Groupe 1



Groupe 2

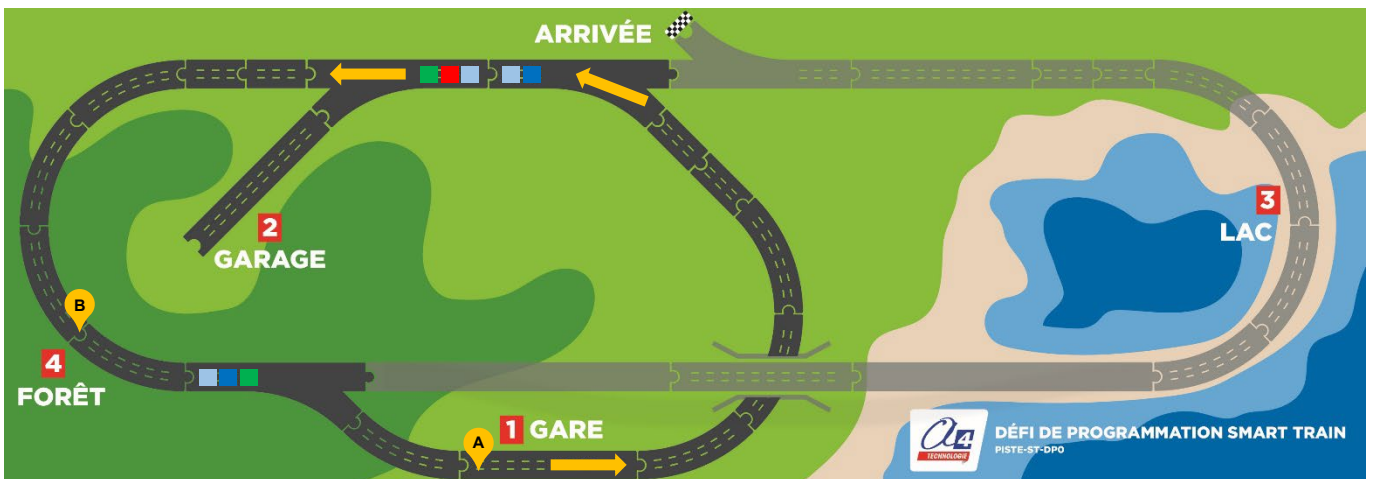
Des blocs colorés (bleu clair / rouge ou bleu clair / bleu foncé) sont préinstallés de manière fixe (inamovibles) sur les rails d'aiguillage. Ils permettent au train d'aller tout droit ou de tourner de manière aléatoire. Ces commandes peuvent être modifiées en ajoutant d'autres blocs de couleur (voir cartes de commandes).



Le circuit simple et ses blocs de couleurs fixes aux intersections.

## Mission 1.1 – Démarrage et arrêt

**Préparation :** Ajouter des blocs de couleur verte avant les intersections du **Garage 2** et de la **Gare 1**, afin que le train aille tout droit.



### Instructions

Le **bûcheron** monte dans le train à la **Gare 1**. Le train démarre et se dirige jusqu'à la **Forêt 4**, où il s'arrête pour laisser le **bûcheron** descendre du train.

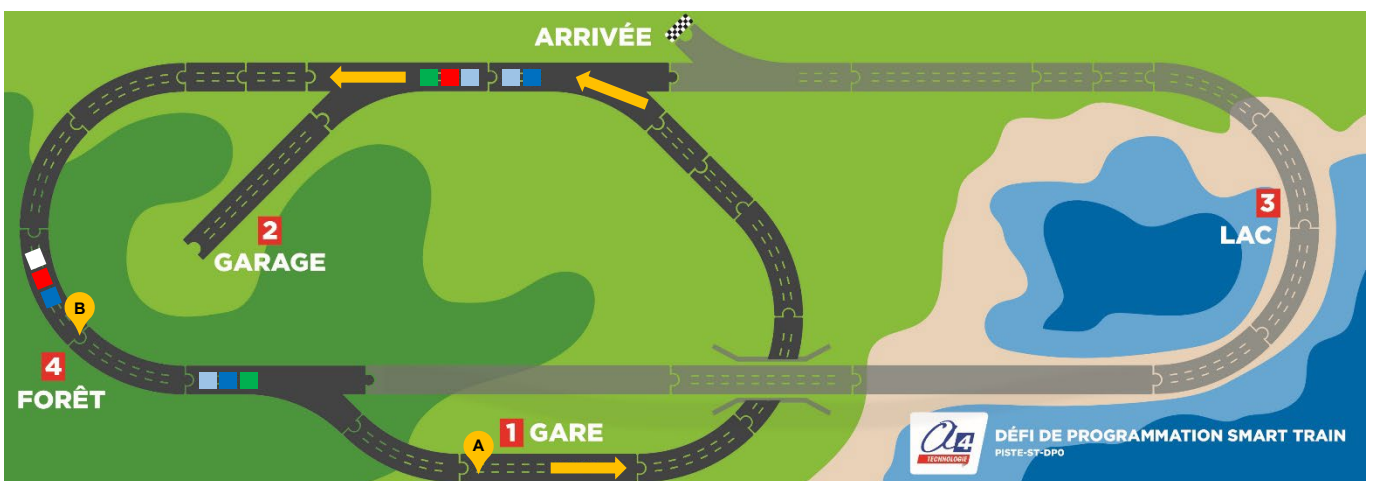
### Légende






### Cartes nécessaires



## Solution 1.1



Placer des blocs de couleur    avant l'arrêt **Forêt 4**, afin que le train s'y arrête.

## Mission 1.2 – Arrêt et pause



### Instructions

**Le pêcheur monte** dans le train à la **Forêt 4**. Le train démarre et se dirige jusqu'au **Lac 3**, où il **fait une pause de 5 secondes** pour laisser le **pêcheur descendre du train** et la **mécanicienne monter dedans**. Ensuite le train se dirige vers la **Forêt 4** où il **s'arrête** pour faire descendre les passagers du train.

### Légende

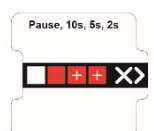
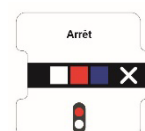


Direction du train



Étapes

### Cartes nécessaires

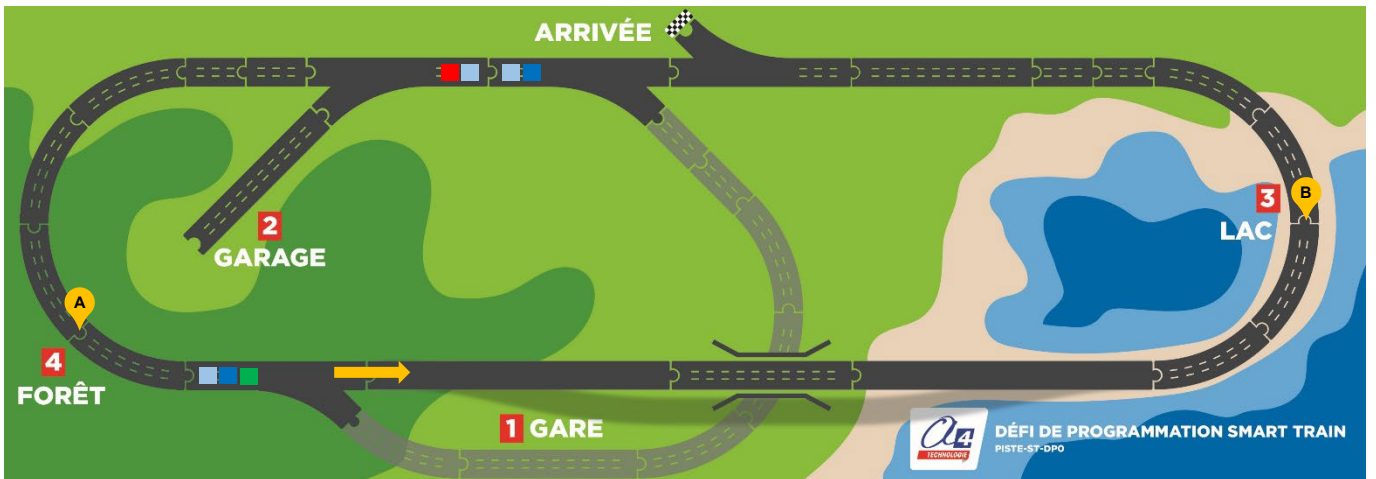


## Solution 1.2



Placer des blocs de couleur    avant l'arrêt **Lac 3**, pour que le train y fasse une pause, puis ajouter des blocs de couleur    avant l'arrêt **Forêt 4**, afin que le train s'y arrête.

## Mission 1.3 - Vitesse



### Instructions

Le **voyageur monte** dans le train à la **Forêt 4**. Le train démarre, **accélère au maximum** et se dirige jusqu'au **Lac 3**, où il **ralentit avant de s'arrêter**, pour laisser le **voyageur descendre** du train.

### Légende

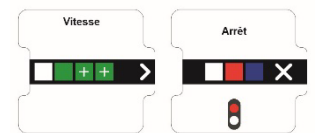


Direction du train



Étapes

### Cartes nécessaires



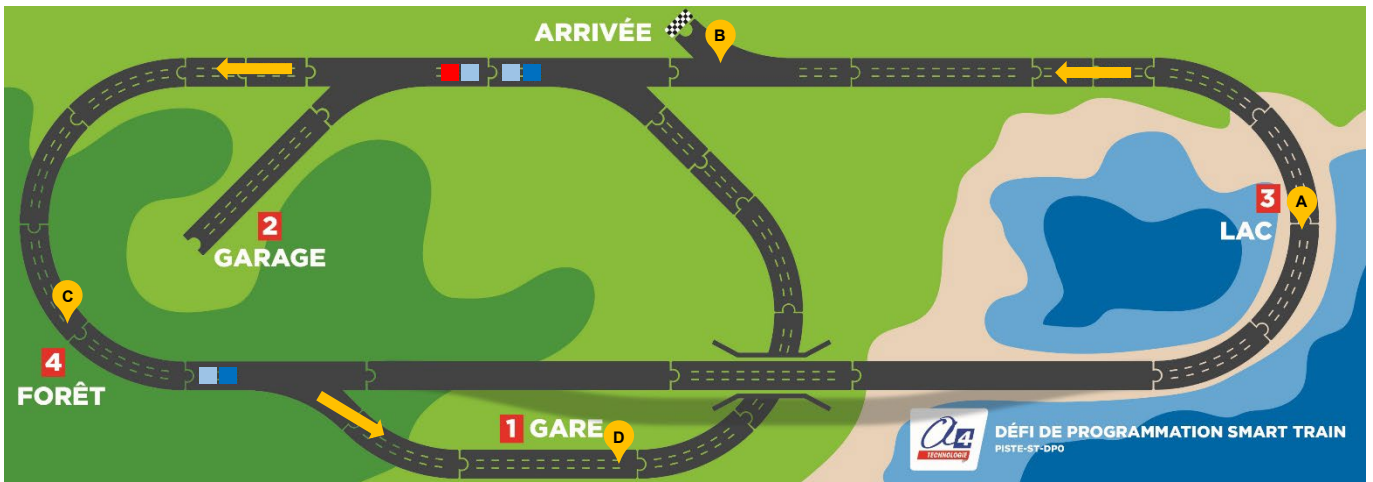
## Solution 1.3



Placer des blocs de couleur     après l'arrêt **Forêt 4**, pour que le train prenne de la vitesse, puis ajouter des blocs   après la rampe de descente du pont, ainsi que des blocs de couleur    avant l'arrêt **Lac 3**, afin que le train ralentisse avant de s'y arrêter.



# Mission 1.4 - Aiguillage



## Instructions

La cheffe de gare et la voyageuse montent dans le train à l'arrêt **Lac 3**. Le train démarre, s'arrête brièvement aux arrêts **Arrivée 0** et **Forêt 4**, puis il s'arrête définitivement à la **Gare 1**, où tous les passagers du train descendent.

## Légende

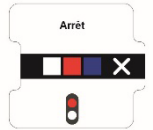
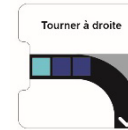
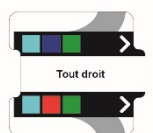
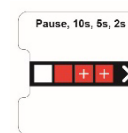


Direction du train

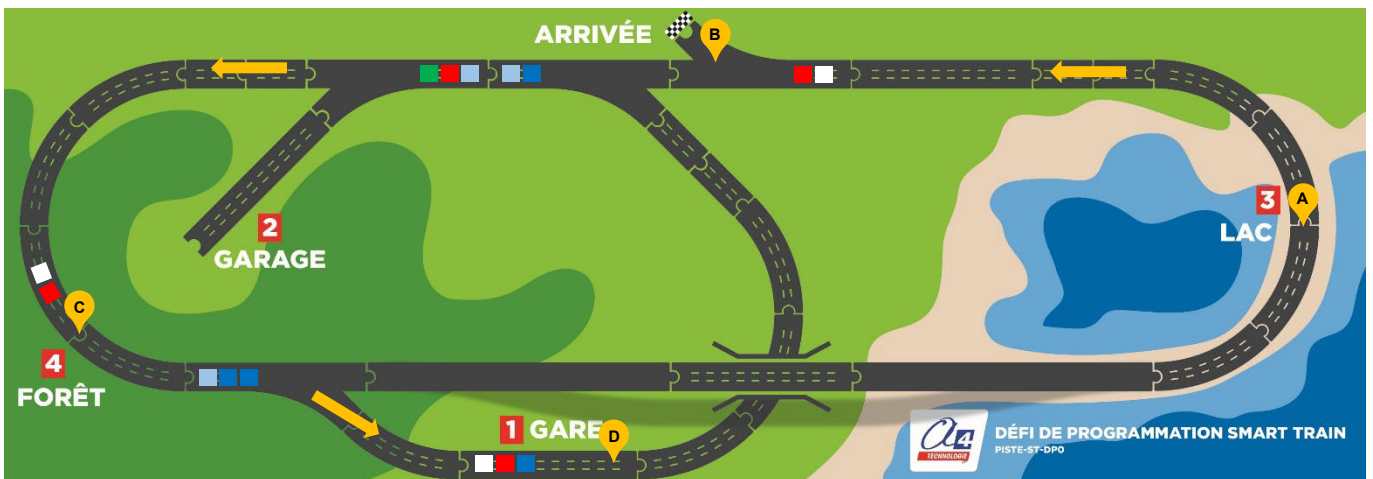


Étapes

## Cartes nécessaires

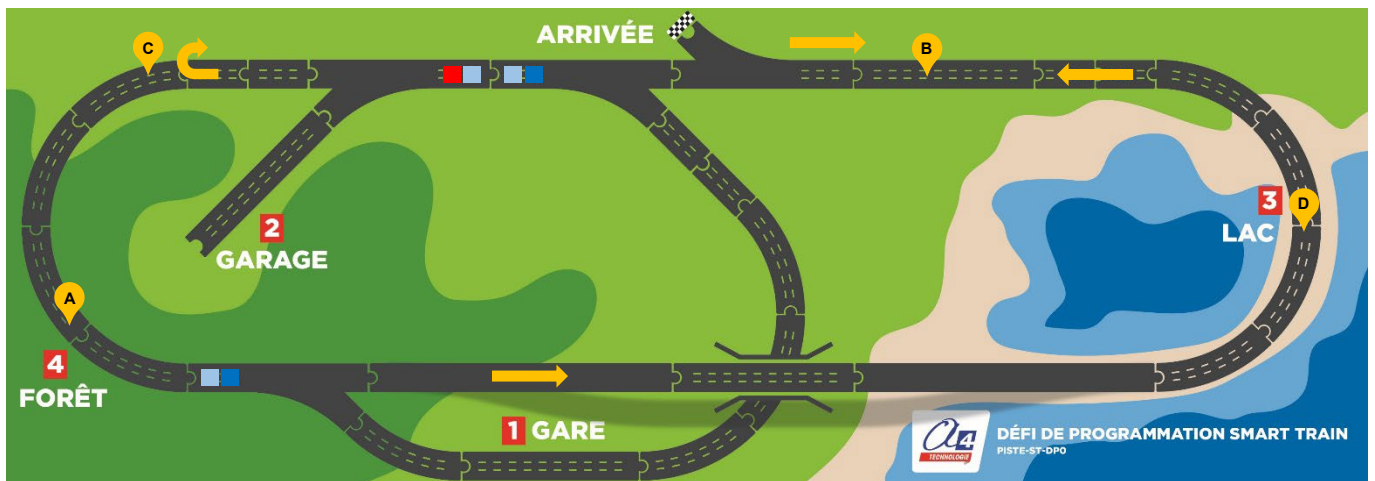


## Solution 1.4



Placer des blocs de couleur   avant les arrêts **Arrivée 0** et **Forêt 4**, pour que le train s'y arrête un instant. Ajouter un bloc  pour compléter le code couleur avant l'aiguillage de la sortie **Garage 2**, afin que le train aille tout droit. Ajouter un bloc  avant l'aiguillage menant à la **Gare 1**, pour que le train y tourne à droite. Enfin, utiliser les blocs de couleur    avant l'arrêt **Gare 1**, afin que le train s'arrête.

# Mission 1.5 – Contrôle du wagon et sens de marche



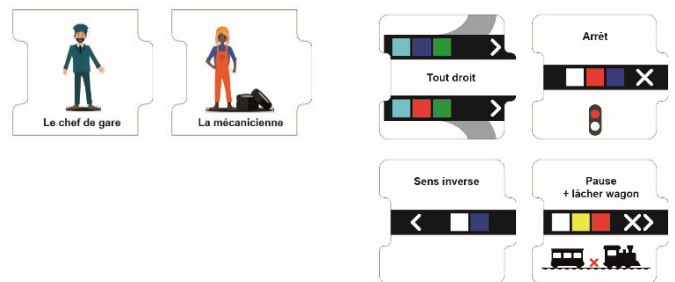
## Instructions

Le chef de gare et la mécanicienne montent dans le train à l'arrêt **Forêt 4**. Le train et le wagon démarrent. Le train s'arrête et lâche le wagon entre les arrêts **Lac 3** et **Arrivée 0**. Le train change de sens de marche avant l'arrêt **Forêt 4**, pour récupérer le wagon, puis il arrête sa course au **Lac 3**.

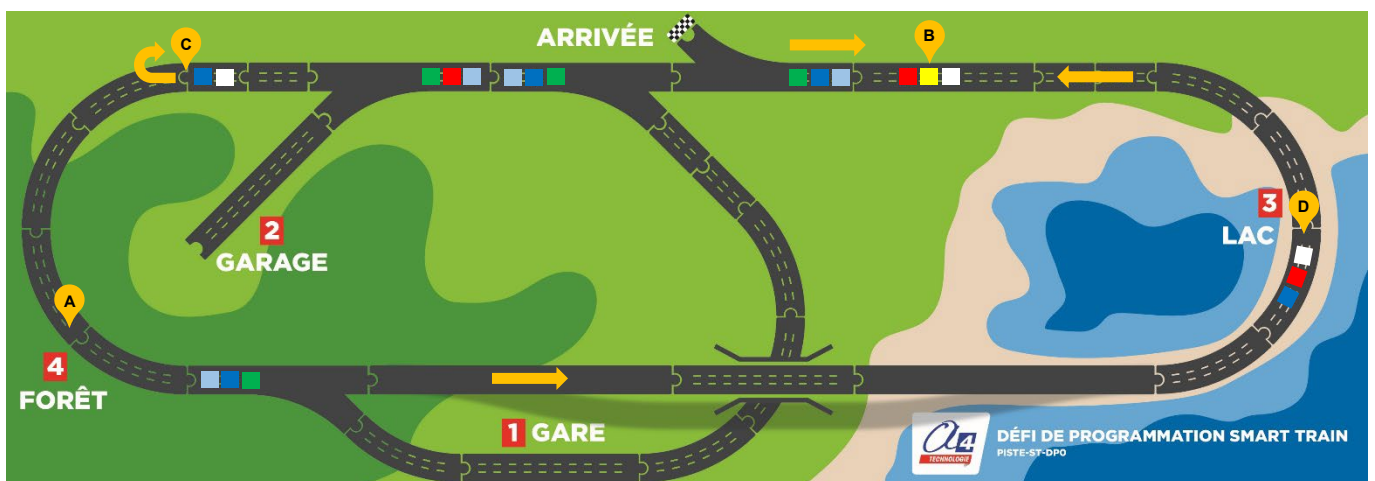
## Légende



## Cartes nécessaires



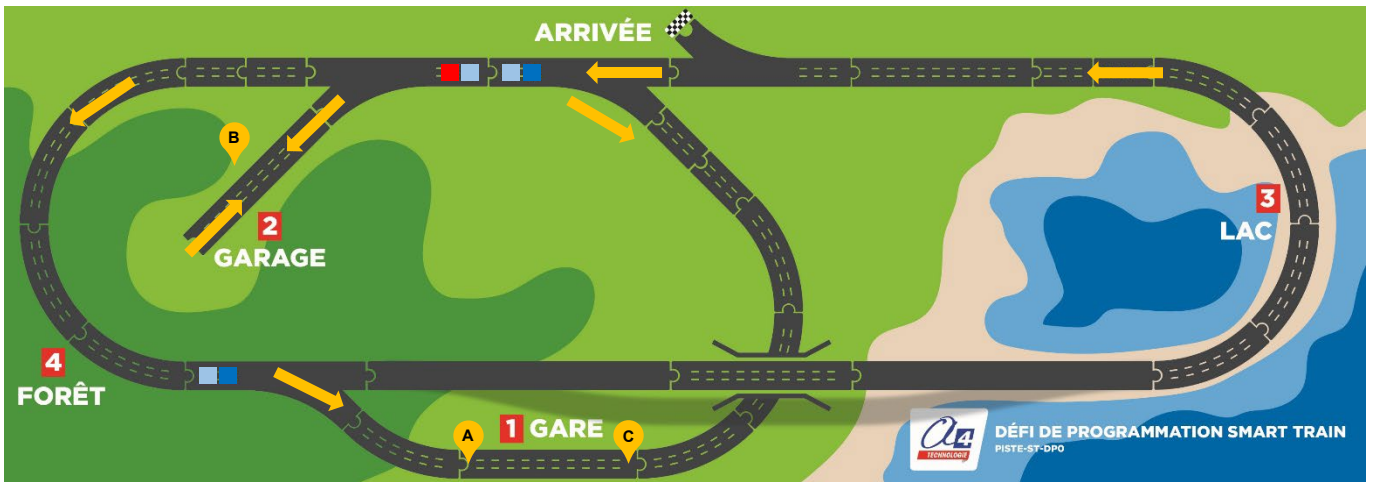
## Solution 1.5



Placer des blocs de couleur ■ aux intersections, pour que le train aille tout droit. Ajouter le code couleur ■■■, pour que le train s'y arrête et lâche le wagon. Ajouter les blocs ■■, avant l'arrêt **Forêt 4**. Enfin, utiliser les blocs de couleur ■■ au niveau du **Lac 3**, afin que le train s'arrête. Le sens de lecture des codes couleur dépend du sens de la marche du train.



# Mission 1.6 – Toutes les commandes



## Instructions

Le train démarre un peu avant l'arrêt **Gare 1**, où il lâche le wagon, puis il fait une pause moyenne au **Garage 2**, au début de la voie. Sans changer de sens, il se redirige ensuite à la **Gare 1**, où il se repositionne devant le wagon à l'arrêt.

### Légende

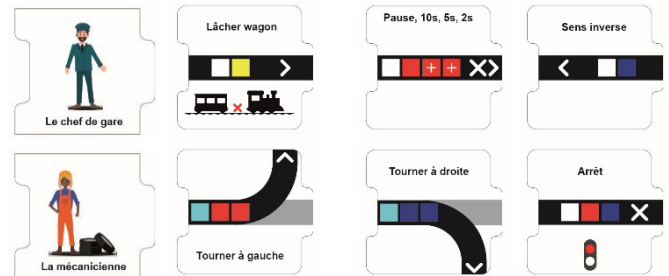


Direction du train

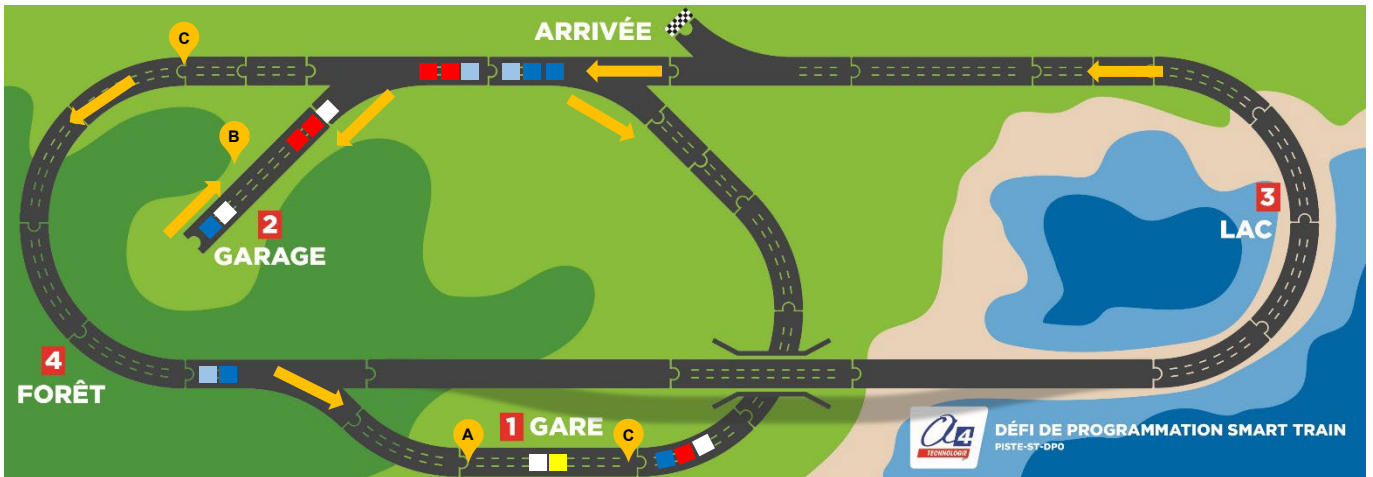


Étapes

### Cartes nécessaires



## Solution 1.6



Placer des blocs de couleur   à la **Gare 1**, Afin de lâcher le wagon. Ajouter un bloc  avant l'intersection de la voie du **Garage 2**, pour que le train se dirige à gauche. Ajouter les blocs   au début de la voie, puis les blocs  , à la fin de la voie de garage. Ajouter un bloc  à l'intersection avant l'Arrivée, afin que le train tourne à droite, utiliser les blocs de couleur    au niveau de la **Gare 1**, afin que le train s'arrête. Le sens de lecture des codes couleur dépend du sens de la marche du train.

# Niveau 2

Les élèves disposent de la liste de commandes ci-dessous pour réaliser les missions.

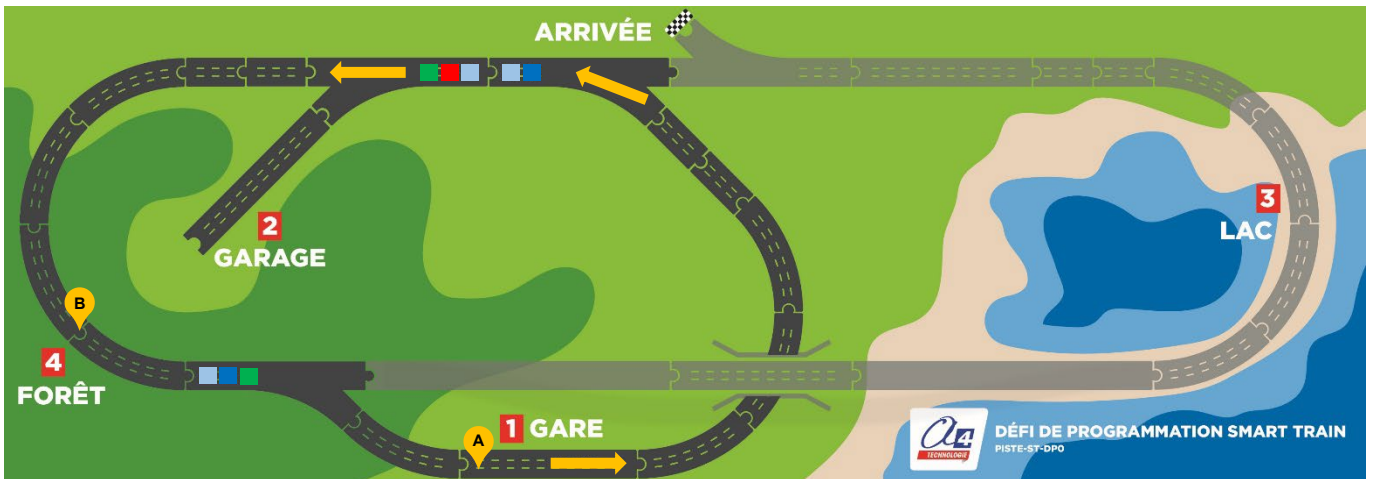
## SMART TRAIN – Feuille des commandes



REGLES DE BASE	
	Toujours commencer avec un bloc blanc.
	Ne pas laisser d'espace entre les blocs.
CHANGER DE DIRECTION	
	Bloc rouge : tourner à gauche à l'intersection
	Bloc bleu : tourner à droite à l'intersection
	Bloc vert : aller tout droit à l'intersection
	Bloc jaune : alterner tourner à gauche/droite et aller tout droit.
	Pas de bloc : changement de direction aléatoire.
	1 bloc blanc + 1 bleu : rouler en sens inverse
DÉTACHER LE WAGON	
	1 bloc blanc + 1 jaune : détacher le wagon en roulant
	1 bloc blanc + 1 jaune + 1 rouge : détacher le wagon en marquant un bref arrêt
	1 bloc blanc + 1 jaune + 1 bleu : détacher le wagon et rouler dans l'autre sens
VITESSE	
	1 bloc blanc + 1 vert : vitesse lente (30 cm / sec)
	1 bloc blanc + 2 vert : vitesse moyenne (45 cm / sec)
	1 bloc blanc + 3 verts : vitesse rapide (60 cm / sec)
ARRÊTS	
	1 bloc blanc + 1 rouge : arrêt pendant 2 secondes.
	1 bloc blanc + 2 rouges : arrêt pendant 5 secondes.
	1 bloc blanc + 3 rouges : arrêt pendant 10 secondes.
	1 bloc blanc + 1 rouge + 1 bleu : fin de parcours.
PERSONNALISATION DES COMMANDES	
	Le bloc rose (magenta) est réservé aux commandes personnalisées que vous pouvez définir à partir de l'application <i>intelino smart train</i> dans le menu Snap Editor. Exemple : le train émet une sirène, les feux avant et arrière changent de couleur, définir la vitesse du train, le temps des arrêts, etc. Il existe 4 combinaisons possibles.

## Mission 2.1 – Démarrage et arrêt

**Préparation :** Ajouter des blocs de couleur verte avant les intersections du **Garage 2** et de la **Gare 1**, afin que le train aille tout droit.



### Instructions

Le train démarre à la **Gare 1**. Le train démarre et se dirige jusqu'à la **Forêt 4**, où il s'arrête.

### Légende

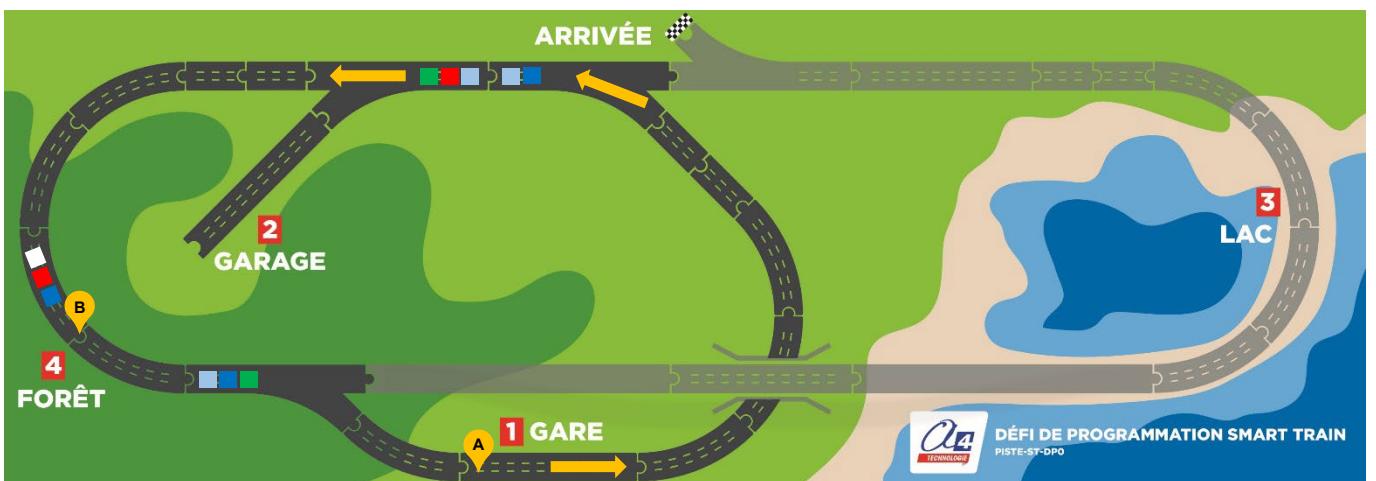


Direction du train



Étapes

## Solution 2.1



Placer des blocs de couleur    avant l'arrêt **Forêt 4**, afin que le train s'y arrête.

## Mission 2.2 – Arrêt et pause



### Instructions

Le train démarre à la **Forêt 4** et se dirige jusqu'au **Lac 3**, où il **fait une pause de 5 secondes** au minimum. Ensuite le train se dirige vers la **Forêt 4** où il **s'arrête totalement**.

### Légende

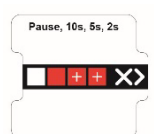
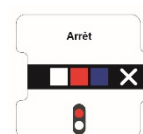


Direction du train



Étapes

### Cartes nécessaires



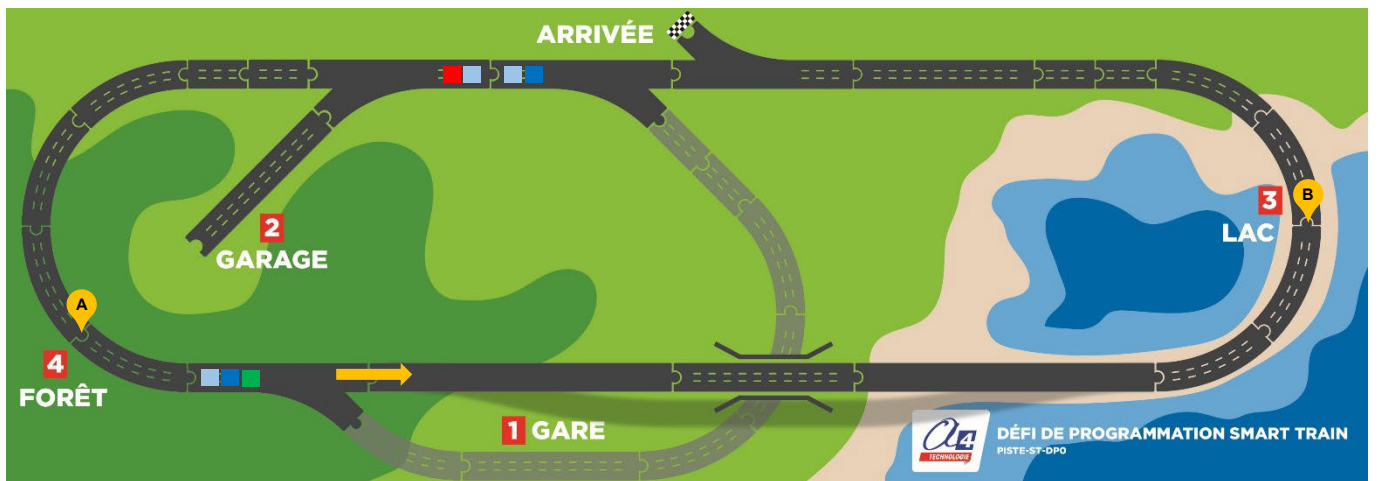
## Solution 2.2



Placer des blocs de couleur    avant l'arrêt **Lac 3**, pour que le train y fasse une pause, puis ajouter des blocs de couleur    avant l'arrêt **Forêt 4**, afin que le train s'y arrête.



## Mission 2.3 - Vitesses



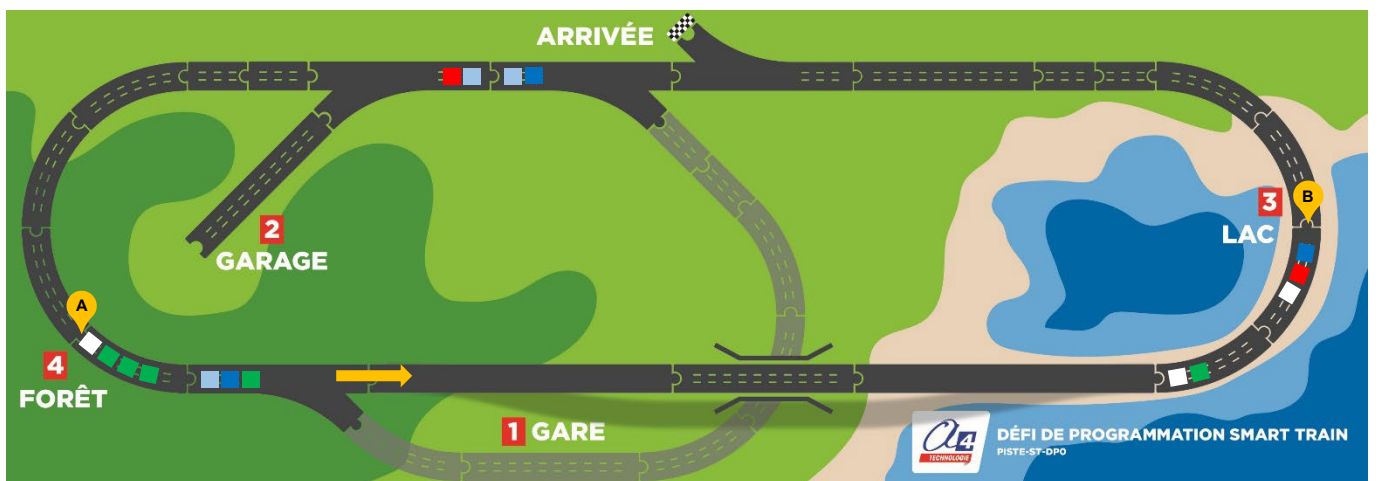
### Instructions

Le train démarre à la **Forêt 4**, accélère au maximum et se dirige jusqu'au **Lac 3**, où il ralentit avant de s'arrêter.

### Légende

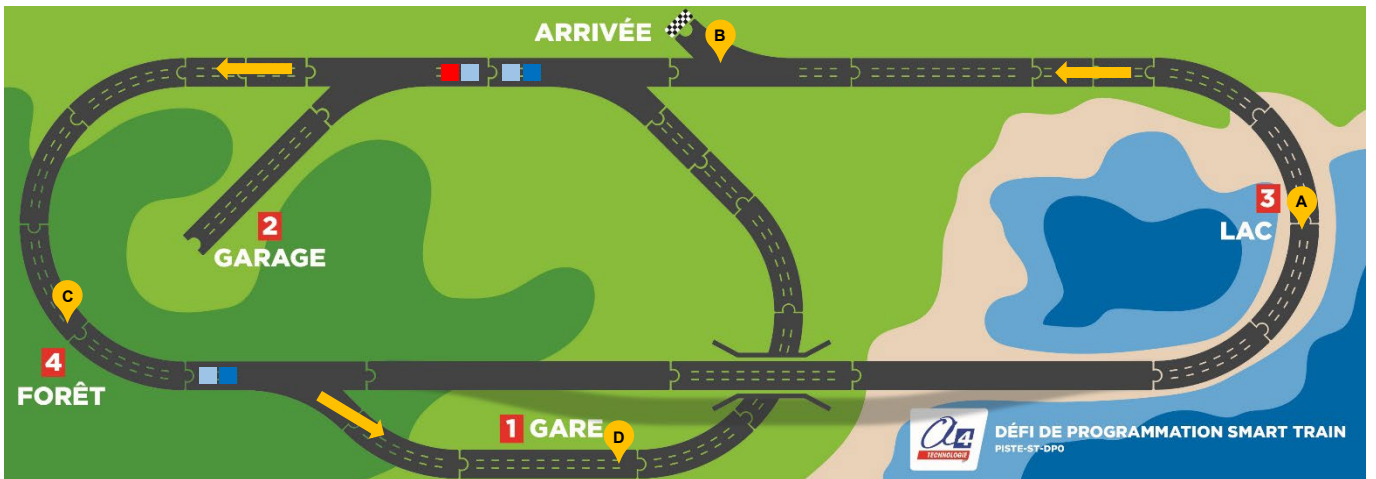


## Solution 2.3



Placer des blocs de couleur     après l'arrêt **Forêt 4**, pour que le train prenne de la vitesse, puis ajouter des blocs   après la rampe de descente du pont, ainsi que des blocs de couleur    avant l'arrêt **Lac 3**, afin que le train ralentisse avant de s'y arrêter.

## Mission 2.4 - Aiguillage



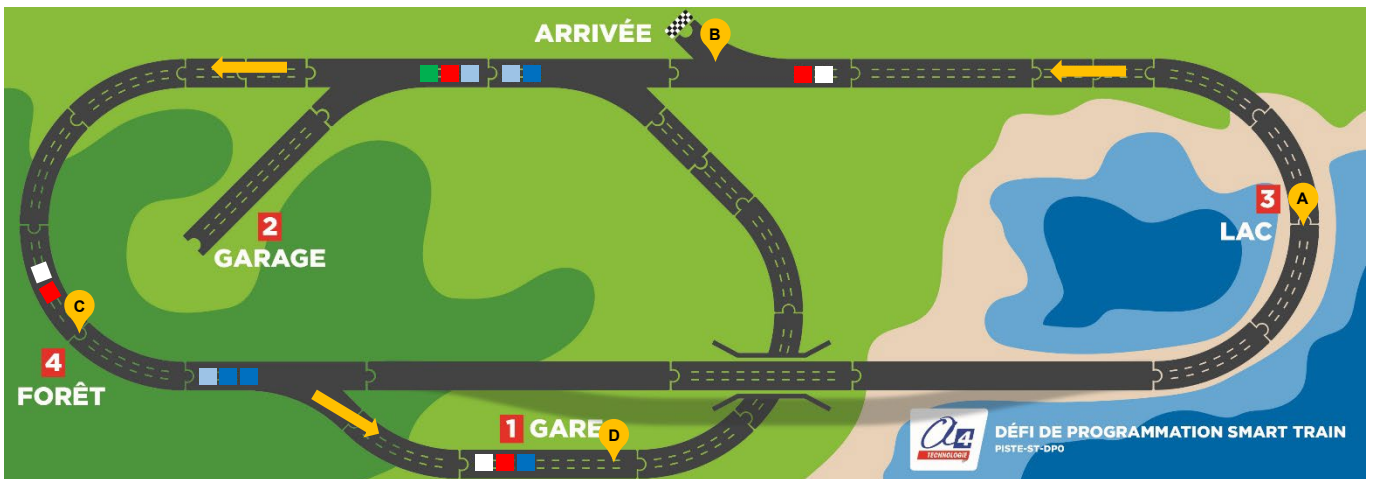
### Instructions





Le train démarre à l'arrêt **Lac 3**, s'arrête brièvement aux arrêts **Arrivée 0** et **Forêt 4**, puis il s'arrête totalement à la **Gare 1**.

### Légende



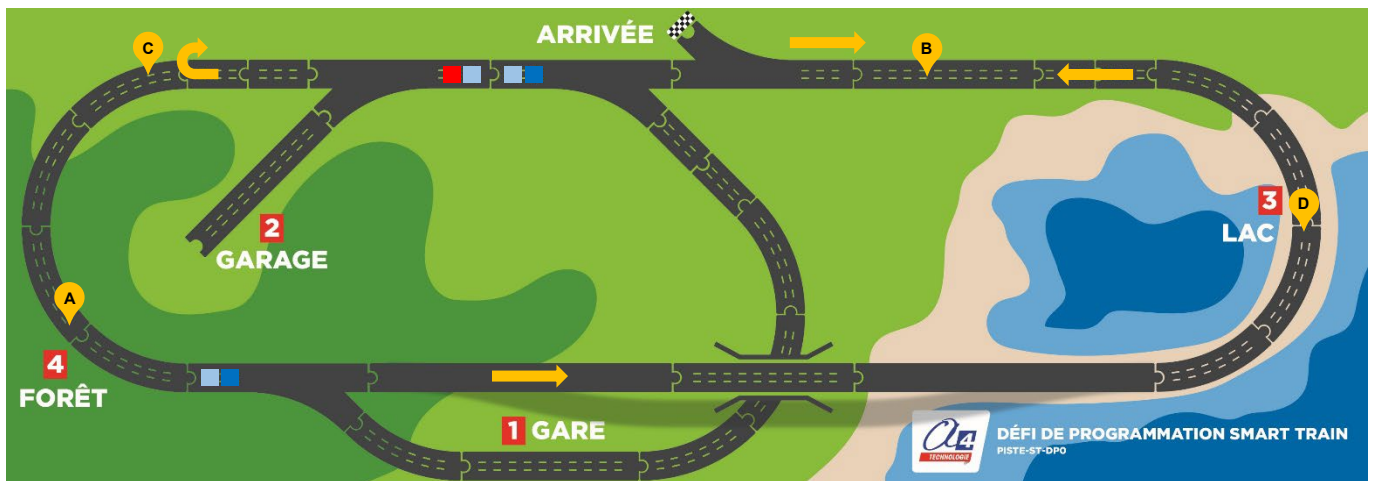
## Solution 2.4



Placer des blocs de couleur  avant les arrêts **Arrivée 0** et **Forêt 4**, pour que le train s'y arrête un instant. Ajouter un bloc  pour compléter le code couleur avant l'aiguillage de la sortie **Garage 2**, afin que le train aille tout droit. Ajouter un bloc  avant l'aiguillage menant à la **Gare 1**, pour que le train y tourne à droite. Enfin, utiliser les blocs de couleur  avant l'arrêt **Gare 1**, afin que le train s'arrête.



## Mission 2.5 – Contrôle du wagon et sens de marche



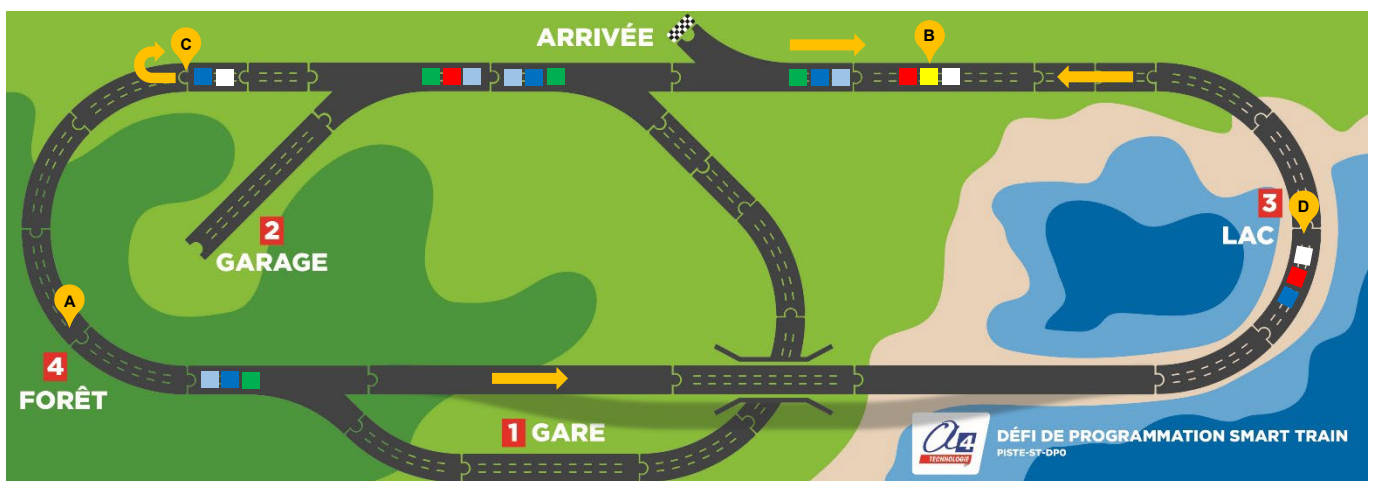
### Instructions

Le train et le wagon démarrent à l'arrêt **Forêt 4**. Le train s'arrête et lâche le wagon entre les arrêts **Lac 3** et **Arrivée 0**. Le train change de sens de marche avant l'arrêt **Forêt 4**, pour récupérer le wagon, puis il arrête sa course au **Lac 3**.

### Légende



## Solution 2.5



Placer des blocs de couleur ■ aux intersections, pour que le train aille tout droit. Ajouter le code couleur □■□ pour que le train s'y arrête et lâche le wagon. Ajouter les blocs □■ avant l'arrêt **Forêt 4**. Enfin, utiliser les blocs de couleur □■□ au niveau du **Lac 3**, afin que le train s'arrête. Le sens de lecture des codes couleur dépend du sens de la marche du train.



# Challenge

En partant de la **Gare 1 rouge ou bleue**, passez par toutes les gares de la couleur choisie, pour atteindre le drapeau à damier au centre le plus rapidement.









[www.a4.fr](http://www.a4.fr)

Concepteur et fabricant de matériels pédagogiques