

Guide pour le pack de programmation

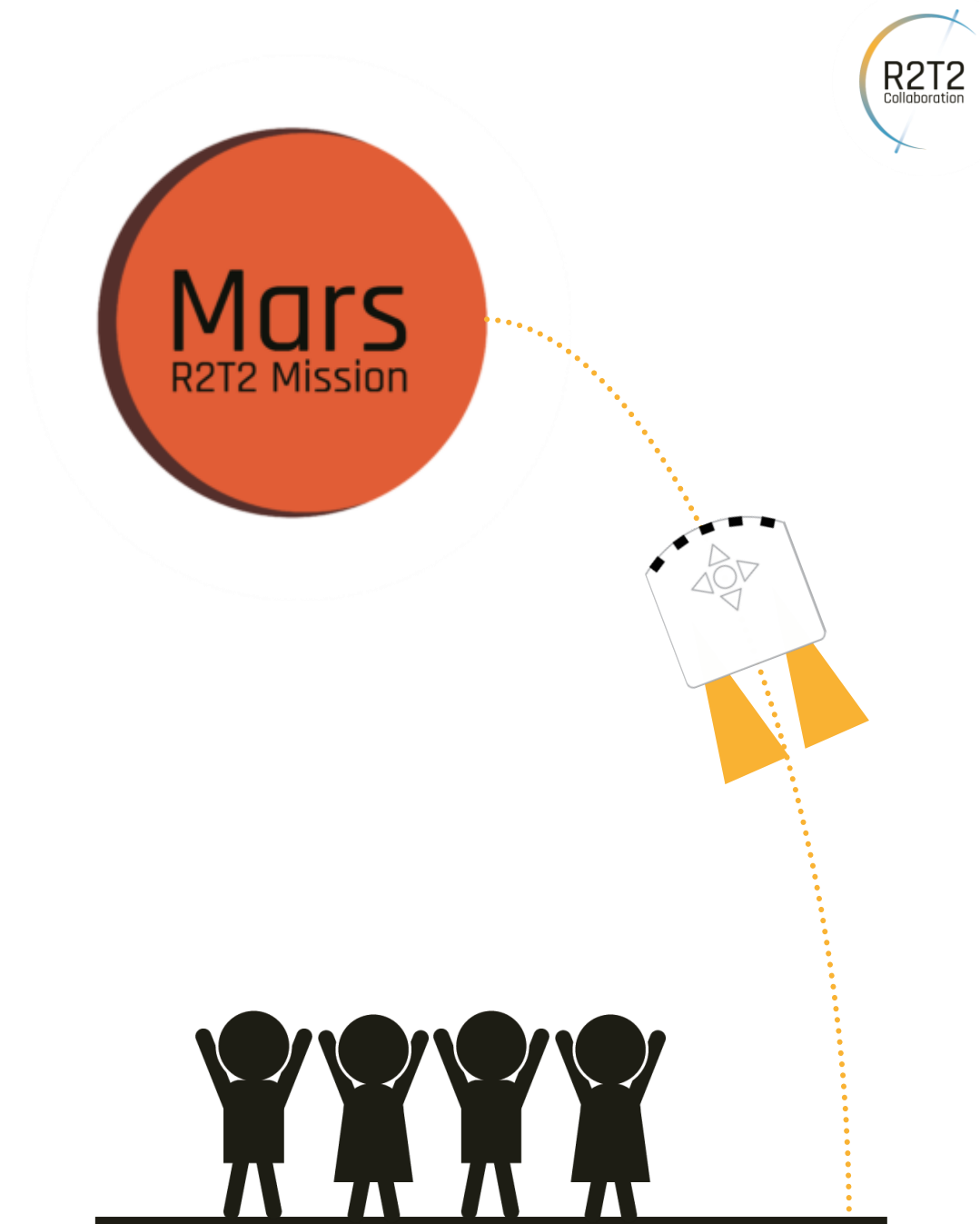
Est-ce qu'il faut commencer la préparation des équipes en leur présentant la mission ou souhaitez-vous le faire le jour de la mission ? Vous pouvez choisir ce qui est le mieux ou le plus intéressant pour vous et vos élèves.

Vos élèves ont-ils besoin de connaître la programmation avec VPL ou VPL avancé ? Les deux peuvent fonctionner ! Le pack de programmation vous donnera quelques idées sur les tâches de programmation. Il contient :

- Sept modules d'exercices pratiques avec l'explication détaillée des tâches de programmation qui pourraient être utiles d'appliquer pendant la mission afin d'obtenir de bons résultats* :
 - 1. Comment programmer avec VPL et VPL
 - 2. Comment programmer les capteurs horizontaux
 - 3. Comment programmer les capteurs au sol
 - 4. Comment programmer les capteurs IR pour détecter le niveau de gris la distance
 - 5. Comment programmer le suivi d'une ligne noire ou d'un mur
 - 6. Comment programmer une certaine distance ou un certain angle
 - 7. Comment décomposer une tâche complexe en plusieurs plus simples
- Ce Guide pour le pack de programmation avec des idées sur la manière de présenter la mission et de parcourir les sept modules afin d'avoir une meilleure expérience éducative pendant la mission.

Vous pouvez adapter tout le matériel en fonction de vos besoins et du niveau de vos élèves.

**Les élèves peuvent travailler en petits groupes lors de la préparation si vous ne disposez pas d'un robot par élève.*



Introduction à la mission

Histoire

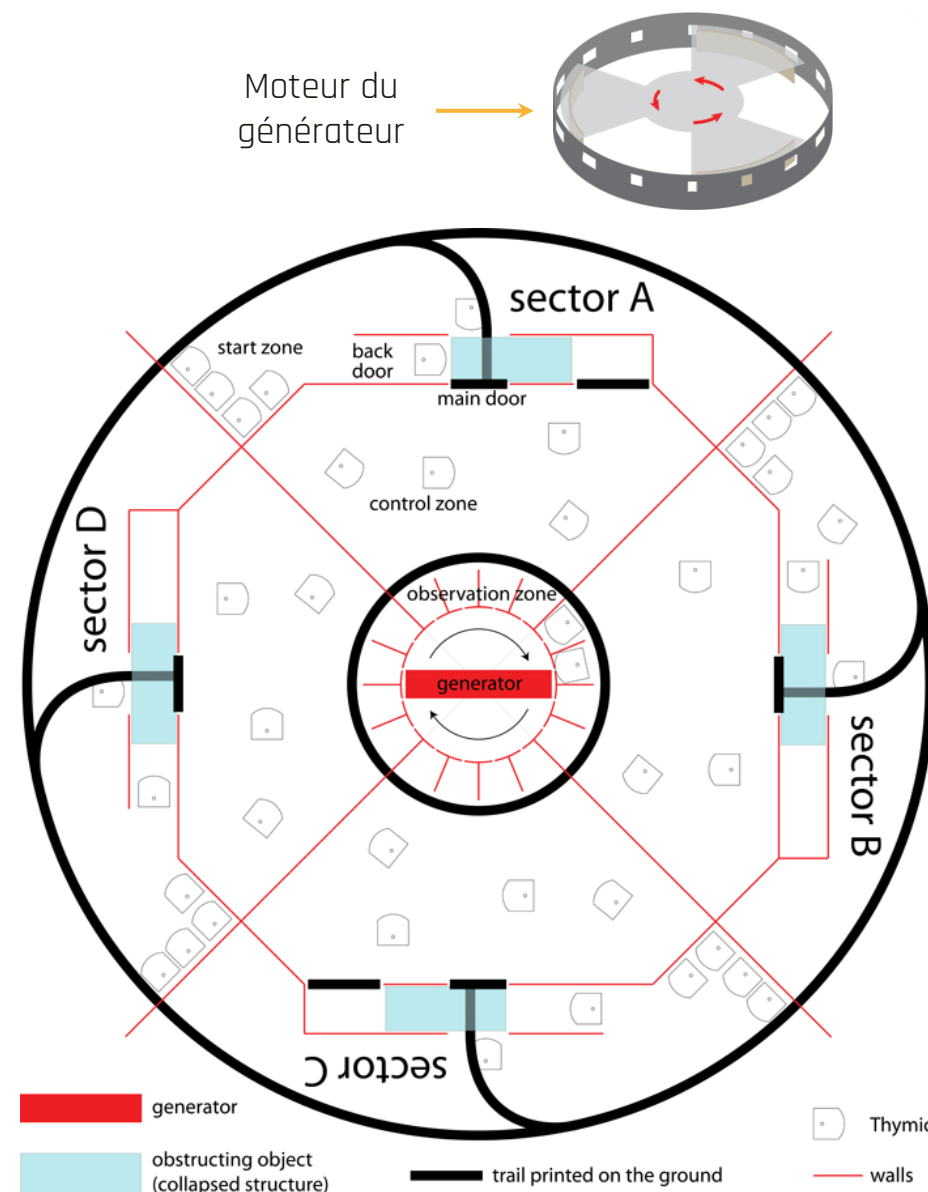
Nous sommes en 2032. Une météorite a endommagé une station d'approvisionnement d'énergie sur Mars. Nous devons évaluer les dégâts et remettre en marche le générateur principal. Nous avons 16 robots sur Mars, aux entrées de la station. Chaque robot peut être contrôlé par une équipe d'ingénieurs et de spécialistes depuis la Terre. Entre Mars et la Terre, il y a un retard dans la transmission vidéo (entre 3 minutes lorsque Mars est proche et 21 minutes lorsque Mars est loin de la terre sur son orbite) et contrôler les robots en direct à distance est alors impossible. C'est pourquoi les experts sur Terre devront programmer les robots pour résoudre la mission.

Phases de la mission

- **Phase 1 :** L'un des quatre robots de chaque zone doit s'atteler à la tâche très difficile pour ouvrir l'entrée principale par la porte arrière. En parallèle, les autres doivent s'aligner devant l'entrée afin d'être prêts à entrer. Une fois la structure effondrée enlevée, les trois autres robots peuvent entrer dans la station.
- **Phase 2 :** Les robots doivent trouver les points réfléchissants au sol à l'aide des capteurs et y rester tout en s'allumant en rouge pour indiquer l'endroit où ils sont positionnés. Dès que les 4 robots du secteur sont en place, l'accès à la « zone d'observation » du générateur central s'ouvrira. Le moteur à l'intérieur du générateur commencera alors à tourner légèrement à l'aide de ses pales (sorte d'hélices).
- **Phase 3 :** Dans la zone d'observation, il y a 4 emplacements où chacun des robots doit se connecter au générateur à travers un trou. Pour vérifier cette connexion, il faut que chaque Thymio puisse mesurer à l'aide du capteur central le passage des pales du moteur, afficher cet événement en s'allumant d'une couleur (par exemple, en bleu si vous avez le robot bleu) et s'éteindre s'il ne voit plus rien.

Des idées pour une discussion à mener avec vos élèves si vous introduisez la mission au début de la préparation :

- Voyons la zone de départ (Start zone). Choisissez un robot de cette zone. Comment entrer dans la station ? (Le but est d'élaborer des idées)
- Comment ouvrir l'entrée de la station ? (Passer par « back door »)
- Imaginez, notre équipe est maintenant dans la phase 3 quand le robot est placé dans la zone d'observation. Comment programmer notre Thymio afin de le passage des pales du moteur ? (programmer les capteurs de Thymio)



1. Comment programmer avec VPL et VPL avancé

Durée: 25 minutes

Objectif: Découvrir Thymio et sa programmation avec VPL

Histoire pour les élèves

Ce sont les robots Thymio qui ont été envoyés sur Mars ! Vous êtes un groupe d'ingénieurs qui vont les programmer depuis la Terre... Il vous faut donc bien connaître cet objet et savoir le contrôler ! Que peut faire ce robot ? Comment le programmer ? Commençons cette découverte !

Conseils pour réaliser l'activité

Si c'est la première fois que vous présentez Thymio à vos élèves, ils peuvent d'abord observer les éléments dont Thymio dispose : 5 capteurs de proximité avant, 2 capteurs de proximité arrière, 2 capteurs de sol, des LED, des moteurs, etc.

Une explication détaillée de l'interface VPL est donnée dans le fichier "1. Comment programmer avec VPL et VPL avancé". Il contient un exemple d'un programme, mais vous pouvez créer le vôtre. Cependant, si votre classe découvre Thymio et VPL pour la première fois, le plus simple serait d'utiliser les blocs d'événements tels que les boutons, le capteur de choc/inclinaison ou le capteur de son. Il est également possible de laisser les élèves découvrir l'interface eux-mêmes. Par exemple, vous pouvez mentionner que l'objectif des 10 prochaines minutes est de trouver un moyen de programmer Thymio pour qu'il se déplace tout droit, en arrière, à droite ou à gauche.

Idées pour une discussion

- Quand les robots seront sur Mars, est-il utile de programmer leurs boutons? (Non, car il n'y a personne qui peut les presser)
- Comment régler la vitesse des moteurs ?
- Que va faire le Thymio si on donne la même vitesse aux deux moteurs mais dans des directions différentes ? (Le Thymio va tourner autour de lui-même)
- Créer un programme de plus de deux lignes et le tester. Est-ce que le Thymio fait des actions ligne par ligne ? Comment cela se passe-t-il ? (Le Thymio effectue une action lorsqu'un événement associé à cette action se produit. Donc, l'ordre des événements n'est pas importante)

Durée: 20 minutes

Objectif: Découvrir la programmation de Thymio avec VPL avancé

Histoire pour les élèves

Mars a beaucoup de montagnes, de canyons, de cratères ou de volcans différents. Certains d'entre eux sont très hauts, par ex. Olympus Mons fait environ 21 287 m. Alors, peut-être est-il préférable d'éviter de grimper dessus pour ne pas casser nos robots ? Programmez Thymio pour qu'il évite de grimper sur une pente très raide et trouvez la pente que Thymio ne peut pas monter.

Conseils pour réaliser l'activité

Montrez comment activer le mode VPL avancé. Expliquer ses nouvelles options disponibles dans l'interface. Une explication détaillée de l'interface VPL avancé est donnée dans le fichier "1. Comment programmer avec VPL et VPL avancé".

Lorsque nous ajoutons un bloc dans le mode VPL avancé, un bloc vert apparaît dans chaque ligne. Nous conseillons d'éviter son utilisation et son explication si vos étudiants ne sont pas familiers avec les variables ou le concept de la machine à états finis. Ce bloc sera expliqué dans un autre module.

Vous avez également remarqué que le bloc des capteurs a légèrement changé. Deux lignes grises sont y apparues! Elles vont nous permettre d'ajuster la sensibilité des capteurs. Nous le découvrirons également plus tard.

Idées pour une discussion

- Quels changements dans l'interface de VPL avancé les étudiants ont-ils remarqués ?
- Quels blocs seraient utiles pour programmer des robots sur Mars ? (Pas la musique ni les boutons)
- Quand la nuit tombe sur Mars, comment voir les robots ? (Allumez les lumières afin de reconnaître votre robot. De plus, il pourrait être utile d'attribuer différentes couleurs de lumière à différents robots s'il y en a plusieurs. Encore une tâche à réaliser en collaboration)

2. Comment programmer les capteurs horizontaux

Durée: 45-60 minutes

Objectif: Découvrir la programmation des capteurs horizontaux

Histoire pour les élèves

Y a-t-il des personnes sur Mars ? Sera-t-il utile de programmer les boutons du Thymio ? De plus, nous n'aurons pas de signal venant de Mars 24h/24h. Nous ne pourrons donc pas avoir un contrôle des robots tout le temps. Nous avons vraiment besoin de programmer les robots pour qu'ils soient les plus autonomes possible. Les robots doivent être capables d'analyser l'environnement qui les entoure et de ne pas tomber s'il n'y a plus de sol ou de ne pas foncer une pierre. Les capteurs IR (infrarouge) pourraient nous aider à le faire !

Conseils pour réaliser l'activité

Découvrez avec les élèves ce qui se passe avec Thymio lorsque son capteur IR détecte quelque chose. Pour le voir, nous proposons soit d'activer le mode préprogrammé rose, soit de connecter les robots aux ordinateurs et d'ouvrir VPL. Une explication détaillée est donnée dans le fichier "2. Comment programmer les capteurs horizontaux".

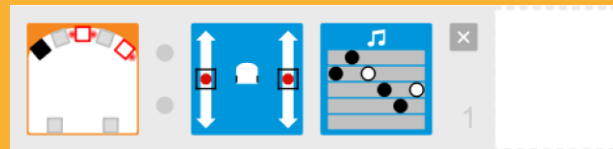
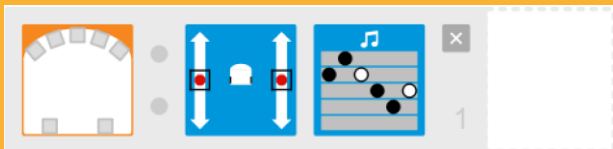
Prolongation du module :

Préparez une table ou assemblez deux tables pour avoir une surface plus grande. Mettez des murs au bord de la table. Vous pouvez faire les faire en papier blanc, par exemple. Vous pouvez également ajouter des objets sur la table que les robots devront éviter.

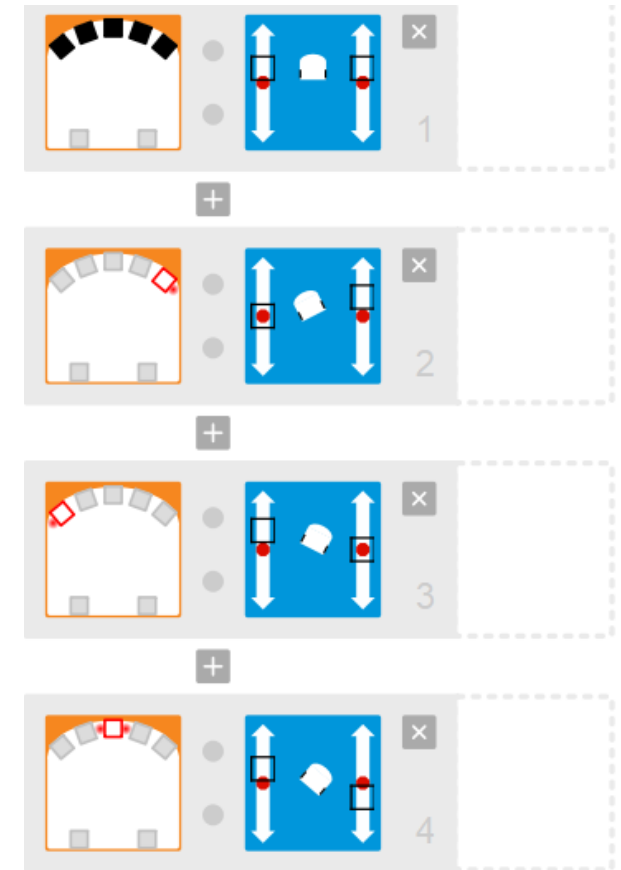
Défi : Lorsque tous les Thymios programmés sont sur la table, ils doivent avancer, mais éviter d'autres robots et les murs.

Idées pour une discussion

- Proposez à vos élèves de découvrir les programmes suivants. Que signifient-ils ? (Une explication détaillée est donnée dans le fichier "2. Comment programmer les capteurs horizontaux« sur la page 4)



Solution au défi



3. Comment programmer les capteurs au sol

Durée: 45-60 minutes

Objectif: Découvrir la programmation des capteurs au sol

Histoire pour les élèves

Les ingénieurs doivent prévoir toutes les situations que le robot peut avoir lorsqu'ils programment son comportement autonome. Que se passe-t-il si nos robots tombent depuis le bord d'une falaise ? Comment l'éviter ? Ce serait pertinent de détecter le bord d'une surface où le robot se déplace. Dans notre cas, les capteurs au sol du Thymio peuvent nous aider.

Conseils pour réaliser l'activité

Découvrez avec les élèves ce qui se passe avec Thymio lorsque son capteur au sol détecte quelque chose, du noir ou rien. Pour le voir, nous proposons soit d'activer le mode préprogrammé rose, soit de connecter les robots aux ordinateurs et d'ouvrir VPL. Une explication détaillée est donnée dans le fichier "3. Comment programmer les capteurs au sol". Vous y trouverez également quelques exercices.

Prolongation du module :

Préparez une table ou assemblez deux tables pour avoir une surface plus grande. Vous pouvez également ajouter des objets sur la table que les robots devront éviter.

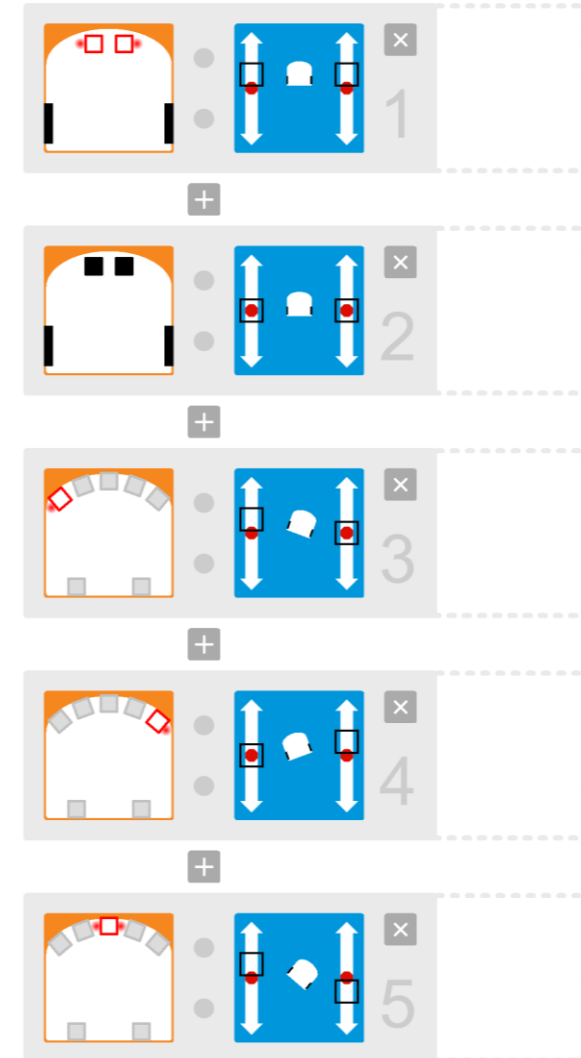
Défi : Lorsque tous les Thymios programmés sont sur la table, ils doivent avancer, mais éviter d'autres robots et pas tomber de la table.

Idées pour une discussion

- Essayez de trouver tous les modes de base où le Thymio s'arrête au bord de la table. Fait-il la même chose sur une surface noire ? (Ce sont les mode rouge, jaune, vert. Le robot dans ces modes doit être capable s'arrêter aussi sur le noire)
- Que se passe-t-il quand le Thymio atteint le bord de la table dans le mode bleu clair ? (Il tombe)
- Expliquez la différence entre ces deux événements (vérifiez l'explication à la page 4 du "3. Comment programmer les capteurs au sol" :



Solution au défi



4. Comment programmer les capteurs infrarouges (IR) pour détecter le niveau de gris et la distance (Optionnel)

Durée: 45-60 minutes

Objectif: Découvrir le fonctionnement des capteurs IR

Histoire pour les élèves

On peut trouver beaucoup de minéraux sur la surface martienne ! Et parfois, on peut le retrouver dans des grottes ! Allons les découvrir ! Vous avez quelques échantillons de la surface martienne, il faut savoir les reconnaître en utilisant ses capteurs au sol. En outre, il serait aussi utile de savoir la profondeur des grottes pour certaines expériences menées par les scientifiques.

Conseils pour réaliser l'activité

Découvrez avec les élèves comment les capteurs IR de Thymio fonctionnent et détectent différentes surfaces. Une explication détaillée est donnée dans le fichier "4. Comment programmer les capteurs IR pour détecter le niveau de gris ou la distance". Les exercices que vous y trouverez vous y aideront.

Vous pouvez diviser votre classe en deux groupes : ceux qui découvriront le fonctionnement des capteurs au sol et ceux qui découvriront le fonctionnement des capteurs horizontaux. Ensuite, ils pourront expliquer ce qu'ils ont observé.

Idées pour une discussion

- Distribuez aux élèves différents matériaux et types de surfaces : miroir, noir, blanc, d'autres couleurs, ruban réfléchissant. Demandez aux enfants de tester à quelle distance Thymio peut les détecter. Pourquoi ces différentes surfaces peuvent-elles être détectées à des distances différentes ? (L'explication est donnée sur la page 5 du fichier "4. Comment programmer les capteurs IR pour détecter le niveau de gris ou la distance").

5. Comment programmer le suivi d'une ligne noire ou d'un mur

Durée: 45-60 minutes

Objectif: Découvrir la programmation du suivi d'une ligne noire ou d'un mur

Histoire pour les élèves

Lors de la colonisation de Mars, de nombreux tunnels et routes ont été construits dans les montagnes afin de réduire le temps de déplacement d'un point à un autre et de rendre les robots les plus autonomes possible. Comment programmer les robots pour qu'ils puissent passer dans les tunnels et suivre ces routes de manière autonome ? C'est à vous de le découvrir maintenant !

Conseils pour réaliser l'activité

Vous pouvez suivre l'explication détaillée de ces tâches dans le fichier "5. Comment programmer le suivi d'une ligne noire ou d'un mur". Les exercices que vous y trouverez vous aidera :

Défi 1 - nous conseillons de faire au moins celui-ci

Défi 2 - est optionnel, mais pourrait être très utile

Défi 3 - optionnel

Vous pouvez diviser votre classe en deux groupes : ceux qui travailleront sur le suivi d'une ligne noire et ceux qui travailleront sur le suivi d'un mur. Ensuite, ils pourront expliquer leurs solutions.

Ces défis peuvent être difficiles pour les élèves d'âge différent. Nous voudrions vous assurer que le suivi d'un mur est une activité optionnelle ! De plus, si vous constatez que le suivi d'une ligne noire est également difficile pour eux, ne vous inquiétez pas ! N'oubliez pas que le but de la mission est aussi d'apprendre à décomposer une tâche complexe en petits pas simples que l'équipe peut réaliser. Une des solutions est proposée sur cette page dans «Idées pour une discussion».

Idées pour une discussion

- Placez les objets comme c'est montré sur l'image. Question pour les élèves : Thymio est près d'un mur et doit arriver vers le point noir. Comment le faire ? Quelles idées avez-vous ? Il n'est pas nécessaire de programmer ce défi.



Solutions possibles:

1. Thymio doit suivre le mur et s'arrêter quand il détecte le point noir.
2. Avancer un peu. Après, tourner un peu à droite et avancer jusqu'au point noir.
3. Beaucoup d'autres solutions sont possibles !

6. Comment programmer une certaine distance ou un certain angle

Durée: 45 minutes

Objectif: Découvrir comment programmer une certaine distance ou un certain angle que Thymio doit passer

Histoire pour les élèves

Il arrive parfois d'avoir des tempêtes martiennes ! Si un rover se trouve hors de la station pendant ce moment, on peut avoir des problèmes pour revenir. Par exemple, ses capteurs IR peuvent avoir une couche de poussière qui ne leur permettra pas de détecter les obstacles et les routes. Ainsi, le programme de localisation du robot ne fonctionnera pas. Comment revenir à la station dans cette situation ? Comment programmer ce robot afin de le guider vers la station sans utiliser ses capteurs IR ? Une des solutions est d'attendre un signal vidéo de Mars afin de guider Thymio par des étapes simples : avancer, tourner. Comment programmer une certaine distance et un certain angle que le robot doit parcourir ?

Conseils pour réaliser l'activité

Une explication détaillée est donnée dans le fichier "6. Comment programmer une certaine distance ou un certain angle". Les exercices que vous y trouverez vous y aideront.

Comme dans les deux modules précédents, vous pouvez diviser votre classe en deux groupes : ceux qui découvriront comment programmer une distance et ceux qui découvriront comment programmer un angle. Ensuite, ils pourront expliquer ce qu'ils ont observé et leurs solutions.

Ce module propose deux solutions : soit vous programmez ces tâches en créant un programme d'une ligne et vous arrêtez ce programme manuellement en cliquant sur le bouton "Stop" dans l'interface VPL, soit vous utilisez un timer. Si le timer est trop difficile pour vos élèves, ils peuvent utiliser la première option, même si ce n'est pas préférable.

Pour réussir les défis proposés dans le module, vous pouvez faire le suivant. Placez tous les robots en ligne un à côté de l'autre et placez un objet quelque part dans la classe que les élèves peuvent voir. Demandez-leur de contrôler les robots par petites étapes comme "avancer", "reculer", "tourner à droite", "tourner à gauche". Chacune de ces étapes peut être représentée par un programme séparé.

Idées pour une discussion

- Quels paramètres du programme que vous devez ajuster afin de recevoir une distance/un angle voulu ? (Le timer et la vitesse des moteurs)
- Imaginez que vous avez programmé le Thymio pour qu'il parcoure une distance donnée, mais s'arrête au bord d'une table qui a une surface lisse. Quelle vitesse choisir ? (pas de vitesse élevée, car le Thymio pourrait glisser et tomber).

7. Comment décomposer une tâche complexe en plusieurs plus simples

Durée: 45 minutes

Objectif: Découvrir comment décomposer une tâche complexe en plusieurs plus simples

Histoire pour les élèves

Après la chute d'une météorite, un rocher a fermé la route que Thymio suivait. Trouvez un moyen d'amener Thymio au point final.

Conseils pour réaliser l'activité

Un exercice et son explication détaillée sont donnés dans le fichier "7. Comment décomposer une tâche complexe en plusieurs plus simples".

C'est la dernière étape de préparation à la mission que nous vous proposons. Cette fois, vous pouvez vous concentrer pourquoi et quand il serait utile de faire cette décomposition.

Vous pouvez diviser votre classe en équipes. Chacune doit trouver plusieurs solutions pour le défi proposé. Remarquez comment les élèves travaillent en équipes et donnez-leur des conseils si vous remarquez un problème dans leur collaboration. Une fois que toutes les équipes ont trouvé des solutions, laissez-les partager leurs idées ! Ensuite, chaque équipe peut choisir une solution qu'elle souhaite programmer.

N'hésitez pas à créer un autre défi plus complexe ou plus facile.

Félicitez vos élèves avec une dernière étape de préparation à la mission.

Idées pour une discussion

- Comme avez-vous vécu l'expérience de travailler ensemble?
- Pourquoi ont-ils choisi cette solution finale, mais pas d'autres ?
- Quels avantages et inconvénients est-ce que cette solution a ?
- Est-ce que cet exercice leur a permis de voir combien d'idées et de solutions peuvent exister et comment s'écouter ?