



**A-** Sur feuille, vous allez devoir trouver des réponses aux questions suivantes. Les réponses seront à chercher dans le document qui s'ouvrira en utilisant le lien D2e qui se trouve dans la page internet *Quatrième + Période 04* du site internet *www.technoliger.fr*

### **1- Questionnaire:** ( répondez sur la feuille réponse D4 )

- 1.1- Quelles sont les techniques que nous pouvons utiliser pour permettre à un véhicule à chenille de changer de direction ?
- 1.2- Que pouvons-nous faire avec un robot « télécommandé »
- 1.3- Quels sont les différents capteurs que nous pouvons trouver sur un robot ?

### **2- Utilisation de Robot Pro:** ( ! testez le robot sur le sol ! )

- 2.1- Utilisez le lien E12 de la page internet *Quatrième + Période 04* du site internet *www.technoliger.fr* pour enregistrer le lien « **prog01** » dans votre lecteur réseau ( Le lecteur qui porte votre nom de famille ).
- 2.2- Ouvrez le fichier prog01 avec le logiciel Robot Pro.
- 2.3- **Sur la feuille réponse D4**, décrivez en quelques mots ce que cette programmation fera faire à notre robot.
- 2.4- Vérifiez votre analyse en mettant en marche le robot TX ( *dans lequel vous trouverez l'organigramme prog01* )
- 2.5- Les réactions du robot TX sont-elles en accords avec votre analyse ? Quelles sont les différences ?



### B- Modification d'un organigramme de programmation. ( nom du fichier: organigramme 01 )

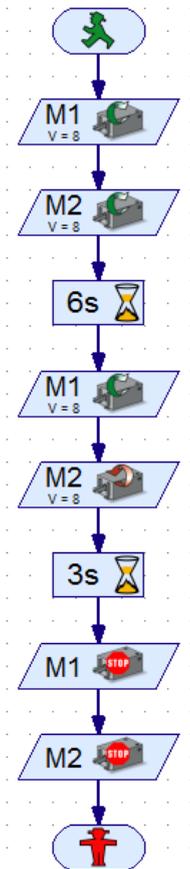
3- Quelles sont les modifications qu'il faudrait apporter à l'organigramme prog01 pour que le robot TX ait la réaction suivante lorsque nous démarrons son programme ?

*« Le robot se déplace tout droit pendant 6 secondes ensuite tourne sur sa gauche pendant 3 secondes et s'arrête. »*

4- Modifiez l'organigramme du fichier prog01 pour que notre Robot TX réalise les actions décrites au point n°03 ci-dessus. Sauvegardez votre nouveau fichier dans votre lecteur réseau.

5- Utilisez le lien E5b de la page internet *Quatrième + Période 04* du site internet [www.technoliger.fr](http://www.technoliger.fr) pour trouver la procédure qu'il faudra suivre pour charger votre fichier dans l'interface de contrôle du Robot TX.

- Notez la procédure exacte ( utilisez des mots clefs ) **sur la feuille réponse D5**
- Chargez votre programme dans le contrôleur
- Testez votre programme
- Le résultat correspond-t-il à vos attentes ?





## C- Réalisation d'un organigramme.

### 6- Exercice: ( nom du fichier: organigramme 02 )

Utilisez le logiciel Robot Pro pour concevoir l'organigramme qui permettra à notre Robot TX d'aller au fond de la salle, de faire demi-tour et de revenir au point de départ.

6.1- Quelles sont les contraintes qu'il faudra prendre en compte ? ( notez vos réponse sur la feuille réponse D5 )

6.2- Réalisez l'organigramme

6.3- Chargez-le dans le contrôleur du Robot TX

6.4- Testez votre organigramme

6.5- Le Robot TX a-t-il fait ce que vous aviez prévu ?

### 7- Exercice:

7.1- Utilisez le dossier que vous avez déjà consulté précédemment ( Lien D2e ) pour trouvez les modifications qu'il faudrait apporter à notre Robot TX afin qu'il puisse aller au fond de la salle, éviter les obstacles ( comme le robot Balai ) et revenir à son point de départ ( recherche des capteurs ). Notez vos réponses sur la feuille réponse D5.

7.2- Essayez de réaliser l'organigramme de programmation avec Robot Pro en tenant compte de ces nouveaux composants. Nommez votre fichier organigramme 03.

**Note: Imprimez vos 3 organigrammes en utilisant l'imprimante virtuelle « pdfCreator ». Copiez vos fichiers dans le dossier H:\classe\_4emex\nom\robotpro\**



## Feuille réponse

1- Comment un véhicule à chenille peut-il changer de direction ?

---

---

---

---

2- Que pouvons-nous faire avec un robot Télécommandé ?

---

---

---

---

3- Quels sont les différents capteurs que nous pouvons trouver sur un robot ?

---

---

---

---

---

4- Décrivez en quelques mots les effets du fichier « prog01 » sur le Robot TX ( si le programme est lancé ).

---

---

---

---

---

---



Question 03: Que faudrait-il changer dans l'organigramme prog01 pour que le robot TX face ce que nous avons prévu ?

---

---

---

---

---

Question 05: Procédure de chargement de votre organigramme dans le robot TX Controller:

---

---

---

---

Question 6.1: Quelles sont les contraintes qui doivent être prises en compte ?

---

---

---

---

Question 7.1: Quelles modifications faut-il apporter au Robot TX ?

---

---

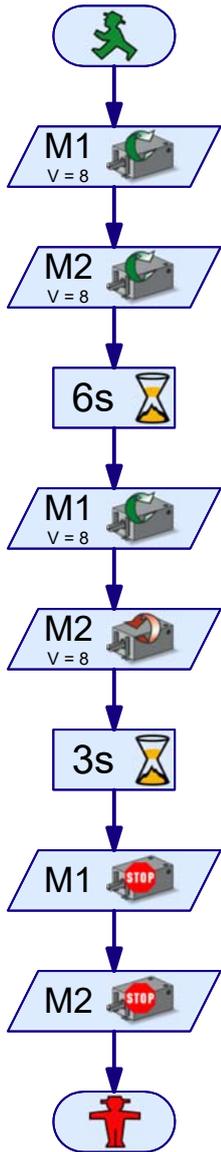
---

---

---

*Note: Avez-vous imprimé vos organigrammes avec l'imprimante virtuelle PDF Creator ?*

'prog01.rpp', fonction 'Programme principal'



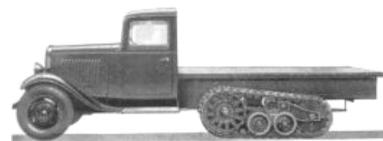
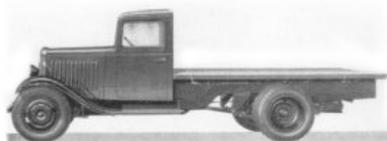
## Sommaire



|  |                |
|--|----------------|
| <b>Véhicules avec traction à chenilles</b> | <b>Page 34</b> |
| <b>Le pilotage</b>                         | <b>Page 34</b> |
| <b>Maquette Explorer en fischertechnik</b> | <b>Page 35</b> |
| <b>Actionneurs</b>                         | <b>Page 35</b> |
| <b>Capteurs</b>                            | <b>Page 35</b> |
| <b>ROBO Interface</b>                      | <b>Page 37</b> |
| <b>Alimentation en courant électrique</b>  | <b>Page 37</b> |
| <b>Logiciel ROBO Pro</b>                   | <b>Page 37</b> |
| <b>Extensions d'interface</b>              | <b>Page 37</b> |
| <b>Réflexions préliminaires</b>            | <b>Page 38</b> |
| <b>Principes de l'interface</b>            | <b>Page 38</b> |
| <b>La maquette de base</b>                 | <b>Page 39</b> |
| <b>Programme de base</b>                   | <b>Page 39</b> |
| <b>Commande par impulsions</b>             | <b>Page 40</b> |
| <b>Sous-programmes</b>                     | <b>Page 40</b> |
| <b>Véhicules sur chenilles autonomes</b>   | <b>Page 41</b> |
| <b>Dépisteur</b>                           | <b>Page 41</b> |
| <b>Robots pour tunnels</b>                 | <b>Page 44</b> |
| <b>Identificateur de couleurs</b>          | <b>Page 45</b> |
| <b>Explorer</b>                            | <b>Page 46</b> |
| <b>RoboCupJunior – Robot de sauvetage</b>  | <b>Page 48</b> |
| <b>Tuyaux et astuces</b>                   | <b>Page 48</b> |

## Véhicules avec traction à chenilles

■ A quoi servent les véhicules autonomes dotés d'une traction à chenilles ? L'invention de la traction à chenilles pour divers véhicules étaient indispensable pour surmonter les difficultés des terrains accidentés. La traction à chenilles s'emploie chaque fois que la traction à roues ne fonctionne plus, p. ex. dans un désert. Ainsi, les premiers camions et chars dotés d'une traction à chenilles ont été construits et utilisés durant la Première guerre mondiale.



La conversion de la traction à roues en traction à chenilles était possible chaque fois que le terrain à parcourir l'imposait.

L'emploi de véhicules à chenilles s'est avéré tout aussi utile dans le domaine privé. Les photos montrent cependant que les véhicules à chenilles étaient pratiquement toujours basés sur des véhicules à traction à roues.



Sauf que ce type de construction présentait un point faible évident : les roues avant orientables. Et c'est aussi pour cette raison que tous les essieux ont finalement été dotés d'une traction à chenilles.

## Le pilotage

■ Mais comment le pilotage d'un tel véhicule fonctionne-t-il ? Tout simplement par ralentissement ou accélération d'une des deux chenilles. Il suffit de se servir de la manette de commande (une manette par chenille) pour ralentir la chenille de droite si on veut prendre un virage à droite. La chenille en question tourne plus lentement et le véhicule est déplacé vers la droite de ce fait.



Jadis comme aujourd'hui, vous trouverez d'innombrables véhicules dotés d'une traction à chenilles, toujours dans le respect des Règles les plus récentes de l'art, cela va de soi. De la petite pelle jusqu'aux colosses gigantesques pour l'extraction de la lignite à ciel ouvert.



On s'était par exemple aussi servi d'un robot miniature pour tenter de découvrir d'autres mystères de la pyramide de Cheops en Egypte.

Les chercheurs ont utilisé un robot de la taille d'une locomotive miniature pour explorer un puits sombre et étroit. Ce puits mène à une chambre dans le centre de la pyramide ancienne de 4500 ans et se termine face à une mystérieuse porte de pierres.



■ Découvrir des espaces inconnus, mesurer des distances, suivre des pistes, annoncer les orientations de marche par des signaux clignotants, identifier les couleurs, mesurer les températures, éviter les obstacles sans contact, identifier le jour et la nuit, mettre les phares automatiquement en circuit et hors circuit, déclencher l'alarme etc. Tout ceci – et bien plus – est possible grâce aux capteurs ROBO Explorer. Il s'agit notamment des pièces suivantes : résistance NTC, photorésistance, capteur d'espacement ultrasonique, capteur optique chromatique, de même que le dépisteur aux infrarouges spécialement conçu à cet effet. Deux moteurs électriques performants et la traction à chenille permettent même d'étudier des terrains accidentés et de s'y déplacer. La maquette du robot de sauvetage contenue transforme cette boîte de construction en base idéale pour la participation aux championnats RoboCup-Junior.

Nous vous recommandons cependant de vous faire une idée des principaux éléments de construction avant de vous lancer dans la construction. Ces éléments sont décrits ci-après :

## Moteur électrique

Vous devez disposer de 2 moteurs électriques pour actionner et piloter les chenilles, et vos maquettes de ce fait. Ces moteurs sont raccordés aux sorties de M1 à M4 de l'interface.

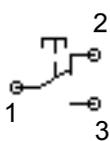
## Lampe ronde

Il s'agit d'une lampe à incandescence d'une tension de 9 Volts, que vous pouvez utiliser comme signal d'état du sens de marche ou comme éclairage, tout simplement. Elle est raccordée aux sorties de M1 à M4 de l'interface, comme le moteur électrique.

## Sonnerie

La sonnerie sert par exemple à la signalisation acoustique des obstacles ou couleurs détectés. Son raccordement se fait également aux sorties de M1 à M4 de l'interface.

## Boutons



Les boutons forment partie du groupe des capteurs tactiles. L'actionnement du bouton rouge a pour effet de provoquer un renversement mécanique du contact dans le boîtier et d'assurer la conduction de courant entre les contacts 1 et 3. La ligne de commutation entre les points de raccordement 1 et 2 est simultanément interrompue.

Les boutons ou commutateurs sont utilisables de deux façons différentes :

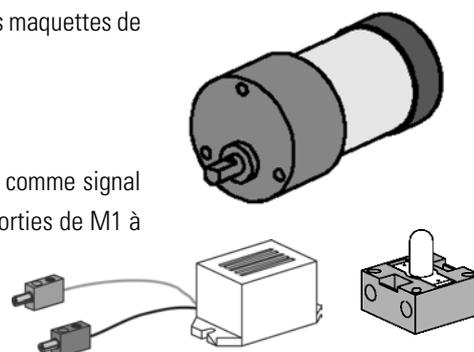
Bouton comme « **contact à fermeture** »

Les deux schémas de connexion montrent la structure utilisée pour le test. Une source de tension (9 Volts) est reliée au contact 1 du bouton, tandis qu'une lampe est reliée au contact 3 du bouton et au pôle négatif de la source de tension.

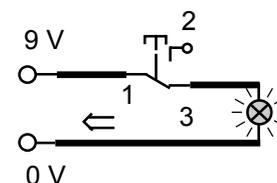
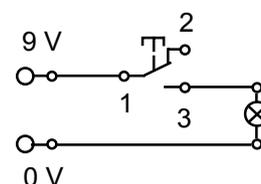
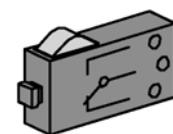
La lampe demeure éteinte tant que le bouton n'est pas actionné. L'actionnement du bouton a pour effet de fermer le circuit électrique entre les contacts 1 et 3 ; la lampe brille.

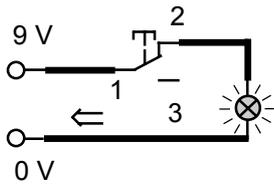
# Maquette Explorer en fischertechnik

## Actionneurs



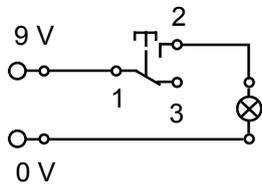
## Capteurs





Bouton comme « **contact à ouverture** »

Les deux schémas de connexion montrent le fonctionnement. Le contact 1 est relié à la source de tension. Le contact 2 est relié à la lampe et la lampe est reliée au pôle négatif de la source de tension.



La lampe brille. L'actionnement du commutateur a alors pour effet d'interrompre le circuit électrique ; la lampe s'éteint.

Vous utilisez les boutons ensemble avec la roue à pulsations comme compteur dans vos maquettes.

### Résistance NTC (Négatif Température Coefficient ou coefficient de température négative)

Il s'agit d'un élément de construction permettant de mesurer différentes températures. Ce type d'élément est également appelé « capteur thermique ». La résistance NTC possède une valeur de 1,5 kOhm en présence d'une température d'environ 20 degrés Celsius. La valeur de résistance baisse dès que la température augmente. L'importation de cette information dans l'interface est possible au niveau des entrées analogiques AX et AY ; elle est aussi disponible dans ROBO PRO comme valeur exprimée en chiffres de 0 à 1023.



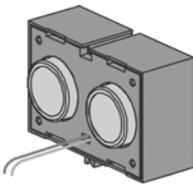
### Photorésistance

Le LDR 03, un capteur de luminosité analogique pour les entrées AX et AY (mesure de la résistance électrique), réagit à la lumière du jour et modifie sa valeur de résistance en conséquence. Il assume donc la fonction d'un indicateur de luminosité.



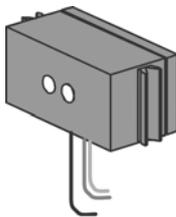
### Capteur d'espacement ultrasonique

Un capteur d'espacement est un élément de construction technique capable de mesurer la distance entre soi et un objet quelconque. Les capteurs d'espacement fonctionnent à la lumière, au rayonnement infrarouge, aux ondes radioélectriques ou aux **ultrasons** et emploient différentes méthodes de mesure. Le son se propage comme onde. L'écho renvoyé à la source ultrasonique est capté sous forme d'un signal et interprété. La différence de temps entre l'expédition et la réception du signal permet de saisir la distance entre l'obstacle et le capteur. Les raccords respectifs D1/D2 sont prévus sur l'interface. Le capteur est doté d'une portée de jusqu'à 4 mètres. La valeur exprimée correspond à l'espacement en centimètres.



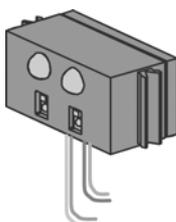
### Capteur optique chromatique

Les capteurs chromatiques sont habituellement utilisés en technique d'automatisation. Il s'agit, par exemple, de contrôler la couleur ou les couleurs imprimées afin de garantir le montage des éléments de construction corrects dans un tout. Le capteur chromatique fischertechnik émet une lumière rouge, qui est réfléchié avec une intensité différente en fonction des couleurs de la surface respective. Le volume de lumière réfléchi est mesuré par un phototransistor et exprimé sous forme d'une valeur de tension entre 0 Volt et 10 Volts. La valeur mesurée dépend de la luminosité environnante et de la distance du capteur vis-à-vis de la surface de couleurs. Vous pouvez importer cette valeur aux moyens des entrées A1 et A2 et traiter la valeur située entre 0 et 1000 dans votre programme.



### Dépisteur

Le **dépisteur IR** est un capteur infrarouge numérique de détection d'une piste noire sur une surface blanche à intervalles de 5 à 30 mm. Il est composé de deux éléments d'émission et de deux éléments de réception. Vous devez disposer de deux entrées digitales pour son raccordement et d'une alimentation en tension de 9 Volts (positive ou négative).



■ Le principal élément pour construire un véhicule à chenilles est l'interface ROBO à intégrer dans les différentes maquettes dès la construction. C'est à cette interface que vous devez raccorder vos capteurs et actionneurs respectifs. Veuillez consulter les instructions de construction ci-jointes en ce qui concerne le câblage de base.

■ Les maquettes ROBO Explorer sont des véhicules autonomes, qui se déplacent librement dans la pièce. L'alimentation en courant électrique devrait donc se faire au moyen de l'Accu Set fischertechnik.

■ ROBO PRO est une simple interface de programmation graphique vous permettant d'écrire vos propres programmes. Vous ne devez maîtriser aucun langage de programmation et ceci est un des principaux avantages. Vous pouvez donc démarrer dans l'immédiat.

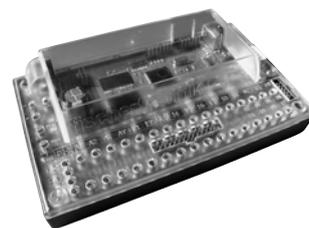
**Vous devez disposer de la version ROBO Pro 1.2.1.30 pour utiliser la boîte de construction ROBO Explorer. Une mise à jour est disponible gratuitement, pour autant que vous disposiez d'une version du logiciel plus ancienne. Pour ce faire, veuillez passer par le menu de l'aide dans ROBO Pro – pour télécharger la nouvelle version ou adressez-vous directement à**

[www.fischertechnik.de/robopro/update.html](http://www.fischertechnik.de/robopro/update.html)

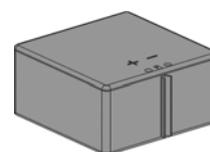
## ROBO RF Data Link

L'interface radiotélégraphique ROBO RF Data Link remplace le câble d'interface entre le microordinateur et l'interface. La transmission radiotélégraphique transmet les données à l'interface. Ceci présente l'avantage de pouvoir renoncer au câble souvent onéreux. Un avantage supplémentaire réside dans l'utilisation radio des programmes en mode Online. Ainsi, la détection des défauts est plus facile qu'en mode de téléchargement. Sans oublier que cette méthode présente un avantage complémentaire – la commande de robots mobiles se fait virtuellement à l'écran et la transmission des valeurs mesurées à l'ordinateur s'effectue sans fil. L'équipement Data Link de plusieurs robots permet aussi de procéder à un échange des données entre les robots, qui peuvent donc « communiquer ou se parler entre-eux ».

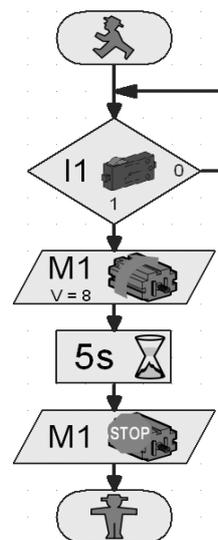
## ROBO Interface



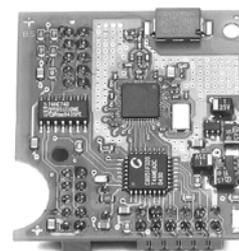
## Alimentation en courant électrique



## Logiciel ROBO Pro



## Extensions d'interface



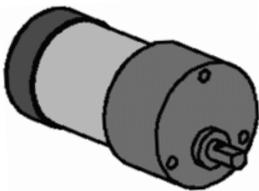
## Réflexions préliminaires

■ ROBO Explorer vous familiarisera progressivement avec l'univers fascinant de la technique et de la programmation, comme ceci est par ailleurs aussi le cas de tous les robots fischertechnik. Vous commencez par une simple maquette et progressez jusqu'à l'atteinte de systèmes de plus en plus vastes, dotés de possibilités passionnantes. Mais il va de soi qu'une construction méticuleuse et une mise en service attentionnée occupent toujours le premier plan, indépendamment de la maquette à réaliser.

## Principes de l'interface

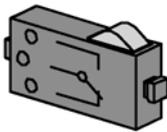
■ Nous vous recommandons de vous familiariser avec l'interface au moyen de quelques expérimentations, avant de passer à la construction des différentes maquettes. Pour ce faire, veillez à la disponibilité du manuel du logiciel ROBO Pro, afin que vous puissiez le consulter immédiatement en cas de problèmes.

Après l'installation du logiciel, vous pouvez raccorder l'interface à votre microordinateur au moyen du câble fourni. Démarrez maintenant le programme ROBO Pro et ouvrez le menu « Test de l'Interface ».



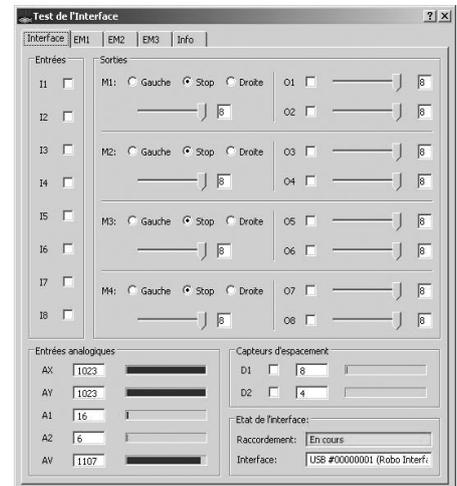
### Moteur électrique

Reliez les raccords du moteur électrique au raccord M1. Cliquez sur la sélection « Gauche » ou « Droite » avec la souris. Le moteur démarre à sa vitesse maximale. Servez-vous du régulateur de la barre pour régler la vitesse de rotation. L'opération prend fin dès l'actionnement du bouton « Stop ».



### Boutons

Raccordez ensuite un bouton (contact à fermeture) à l'entrée numérique I1 et observez ce qui se passe sur l'écran d'affichage du test si vous actionnez le bouton. Un affichage optique (crochet) signale l'état du bouton. Raccordez le bouton comme contact à ouverture et observez le résultat de cette opération. L'affichage d'état « Commutateur fermé » s'affiche en premier lieu. Cet affichage s'efface dès que vous actionnez le commutateur.



### Photorésistance

Raccordez la photorésistance fournie aux raccords AX ou AY.

Modifiez la luminosité de la photorésistance en la couvrant progressivement au moyen d'une bande de papier noire. Que va-t-il se passer ? Vous constatez une modification de la colonne lumineuse bleue et de la valeur de l'entrée utilisée.

Le test de l'interface est très bien expliqué au chapitre 2 du manuel. Le manuel peut aussi vous être utile en cas de difficultés entre votre ordinateur et l'interface et le logiciel – n'hésitez pas à le consulter !

■ Maintenant, c'est parti. Vous êtes familiarisé avec l'interface et la programmation et pouvez vous lancer dans la résolution de la première tâche. Commencez par la construction de la maquette de base en vous servant des instructions de construction.



### Tâche 1 – ROBO Pro niveau 1 :

**Votre véhicule à chenilles doit se déplacer tout droit durant 6 secondes, virer vers la gauche par la suite après 3 secondes et s'immobiliser.**

Et voici les étapes à suivre pour votre première programmation, que nous voulons encore encadrer un petit peu. Cliquez d'abord sur le bouton « Fichier – Nouveau fichier ». Votre programme commence par un bonhomme vert signalant le démarrage du programme.



Ensuite, vous devez disposer de 2 pictogrammes de moteur. Placez le premier pictogramme sous le démarrage du programme de façon à ce que la liaison soit établie automatiquement. Déplacez la souris sur le pictogramme du moteur et mettez l'écran des paramètres en circuit (bouton droit de la souris). C'est ici que vous réglez la sortie moteur sur « M1 » et le sens de rotation d'action sur « Gauche ». Validez par « OK ». Ajoutez le deuxième pictogramme de moteur de la même façon et répétez l'opération pour la sortie moteur « M2 ».

Le déroulement du programme doit patienter durant une certaine période par la suite. Veuillez utiliser le pictogramme du temps d'attente pour ce faire. Vous placez ce pictogramme sous le deuxième moteur et réglez le temps sur 6 secondes.

Ensuite, le véhicule à chenilles doit tourner durant 3 secondes. Pour ce faire, ajoutez à nouveau les deux pictogrammes de moteur pour M1 et M2. M1 doit tourner à gauche et M2 à droite. Ajoutez ensuite le pictogramme du temps d'attente, étant donné que les deux moteurs doivent travailler durant 3 secondes, et placez la valeur sur 3 secondes.

Vous devez arrêter les deux moteurs par la suite. Cette manoeuvre est effectuée, de la même façon que pour la rotation, par l'ajout des deux pictogrammes de moteur et du paramètre « Stop ».

Pour terminer, il ne vous reste plus qu'à ajouter le pictogramme du « bonhomme rouge » signalant la fin du programme. Votre premier programme est fin prêt et vous pouvez l'enregistrer. Testez ensuite le programme en mode Online. Pour ce faire, cliquez sur le bouton « Lancer le programme en mode Online ».

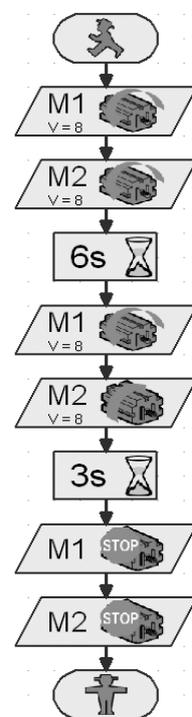
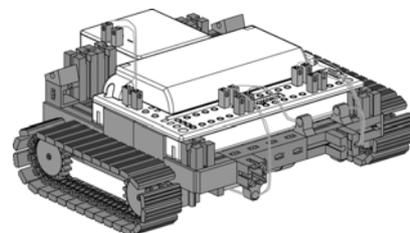
Vous pouvez charger le programme dans l'interface, si tout a été correctement programmé. Pour ce faire, cliquez sur le bouton « Télécharger le programme dans ROBO Interface ». Validez les paramètres de la fenêtre de téléchargement. La maquette se met en marche immédiatement après le téléchargement. Sauf qu'elle est encore reliée au câble USB. Chargez le programme une nouvelle fois, mais activez « Lancer le programme via la touche de l'interface ». Vous pouvez retirer le câble après l'achèvement de la transmission du programme. Appuyez sur la « Touche PROG » de l'interface pour démarrer le programme.

Le programme final est à votre disposition sous :

**C:\Programmes\Robopro\Exemples de programmes\Robo\_Explorer\Maquette de base\_1.rpp**

Mais tout ceci était certainement trop simple pour vous. Mais nous tenons à vous familiariser lentement avec le programme. Nous allons donc procéder à une petite extension de la tâche.

## La maquette de base

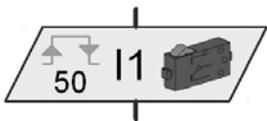
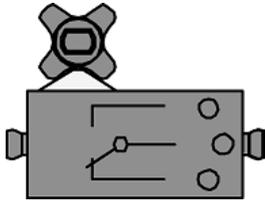


Lancer le programme en mode Online



Télécharger le programme dans ROBO Interface

## Commande par impulsions



Compteur d'impulsions

■ La maquette de base comporte déjà 2 capteurs (boutons) de mesure du trajet, de même qu'une roue à impulsions reliée avec l'axe du moteur. Cette roue à impulsions actionne le commutateur quatre fois lors de chaque tour. Contrôlez le fonctionnement correct de la maquette au moyen du « Test de l'interface ».

### Tâche 2 – ROBO PRO niveau 1 :

**Votre véhicule à chenilles doit avancer de 50 impulsions. Ensuite, il devrait tourner vers la gauche durant 11 impulsions avant de s'immobiliser. Des Informations utiles quant au compteur d'impulsions figurent au chapitre 3.6.3 du manuel.**



### Solution

Mettez d'abord les deux moteurs en circuit. Ajoutez ensuite le compteur d'impulsions. Modifiez les paramètres pour un nombre d'impulsions de 50. Ajoutez encore 2 pictogrammes de moteur. M1 continue de tourner vers la « Gauche », tandis que vous commutez M2 sur « Droite ». Cette orientation devrait durer 11 impulsions. Pour terminer, vous devez à nouveau ajouter 2 pictogrammes de moteur et leur appliquer un « Stop ». Transmettez le programme et testez-le sur votre véhicule.

Vous obtenez huit au lieu de quatre impulsions par tour de la roue à impulsions, si vous réglez le programme sur le type d'impulsion « 0 -> 1 (croissant) » ou « 1 -> 0 (décroissant) » dans l'écran des paramètres du compteur d'impulsions. Ceci signifie que le nombre d'impulsions par trajet parcouru est doublé et que la précision de mesure du trajet s'accroît.

Le programme final est à votre disposition sous :

**C:\Programmes\Robopro\Exemples de programmes\Robo\_Explorer\Maquette de base\_2.rpp**

## Sous-programmes



Créer un nouveau sous-programme



Copier le sous-programme actuel



Effacer le sous-programme actuel

■ Vous avez certainement remarqué que chaque élaboration d'un programme pose pour condition de placer les moteurs lors de chaque nouvelle orientation ou d'un arrêt. Ceci a souvent pour effet d'accroître rapidement la confusion au sein de programmes plus volumineux et de transformer la recherche d'éventuels défauts en véritable jeu de patience.

ROBO PRO vous propose de faire appel à une solution plus élégante au moyen de « sous-programmes ». Veuillez lire le chapitre 4.1 du manuel dans ce contexte. Il est cependant important de commuter ROBO PRO sur le **niveau 2**.

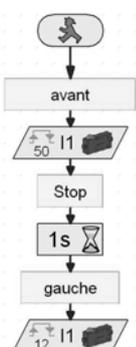
### Tâche 3 – ROBO PRO niveau 2 :

**Le véhicule à chenilles doit se déplacer sur les lignes d'un carré. Utilisez les paramètres 50 et 11 comme pour la première tâche. Elaborez un sous-programme pour chaque sens de marche et pour chaque arrêt.**



Elaborez d'abord le sous-programme « En avant » (voir chapitre 4 du manuel ROBO PRO). Marquez les éléments du programme et copiez-les dans la mémoire temporaire. Ensuite, vous élaborez les sous-programmes « Gauche » et « Stop ». Intégrez les éléments du programme « En avant » de la mémoire intermédiaire dans le programme actuel et modifiez les paramètres en conséquence. Servez-vous d'une vitesse de rotation réduite pour l'orientation. Nous avons illustré un extrait de la tâche, afin de vous donner une meilleure idée des opérations. Le tableau ci-après est destiné à vous donner une vue d'ensemble de la programmation des moteurs en fonction du sens de marche.

Solution



| Sens de marche | Sens de rotation moteur 1 | Sens de rotation moteur 2 |
|----------------|---------------------------|---------------------------|
| En avant       | Gauche                    | Gauche                    |
| En arrière     | Droite                    | Droite                    |
| Gauche         | Gauche                    | Droite                    |
| Droite         | Droite                    | Gauche                    |
| Stop           | Stop                      | Stop                      |

Tous les moteurs des programmes de démonstration ont été programmés au moyen de ce tableau.

Programme final :

**C:\Programmes\Robopro\Exemples de programmes\Robo\_Explorer\Maquette de base\_3.rpp**

#### Tâche 4 – ROBO PRO niveau 3 :

**Le robot ne suit pas les lignes du carré avec précision. Posez-vous les questions suivantes et vérifiez : Quelle est la cause de l'irrégularité ? Que puis-je faire pour améliorer le résultat ?**



#### Astuce :

Synchronisez les moteurs M1 et M2 au moyen des boutons I1 et I2 de façon à ce que la maquette se déplace exactement tout droit. Nous vous avons fourni le sous-programme fin prêt « sync\_droit » pour se faire. Il suffit d'entrer le nombre d'impulsions comme constante au niveau de l'entrée du sous-programme de couleur orange (voir maquette de base\_4.rpp). Vous pouvez procéder de même dans le sous-programme « sync\_orientation » et entrer le nombre d'impulsions de l'angle de rotation.

Programme final :

**C:\Programmes\Robopro\Exemples de programmes\Robo\_Explorer\Maquette de base\_4.rpp**

■ Vous venez de vous familiariser avec le fonctionnement de la maquette de base et votre robot est donc prêt pour réagir à différents signaux venus de l'extérieur.

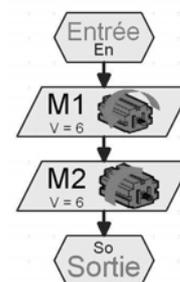
Vous devez équiper votre véhicule à chenilles de capteurs, si vous voulez qu'il identifie son environnement et exécute certaines tâches. Les suggestions de maquettes ci-après vous montrent les différentes variantes de véhicules à chenilles équipés de différents capteurs. Ils doivent notamment identifier différents trajets, la lumière ou les couleurs, mais également des sources de chaleur ou des espacements. Les différents programmes ont été consignés au répertoire :

C:\Programmes\Robopro\Exemples de programmes\Robo\_Explorer\

Les halls industriels déserts où les véhicules de transport se déplacent comme par magie font toujours de l'effet dans les réalisations télévisées. Ces systèmes sont partiellement commandés par des lignes de transmission de données intégrées au sol ou des repères tracés sur le sol.

Votre propre robot devrait se déplacer le long d'une ligne noire, s'il a été correctement programmé.

Vous devez d'abord monter le dépisteur aux termes des instructions de construction avant de démarrer la programmation. Un parcours expérimental avec l'impression de la ligne noire est compris dans la boîte de construction. La ligne à longer par le dépisteur devrait être une droite pour commencer.



Sous-programme « Gauche »

## Véhicules sur chenilles autonomes

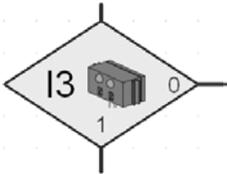
### Dépisteur



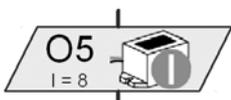


■ **Comment la maquette devra-t-elle fonctionner ?**

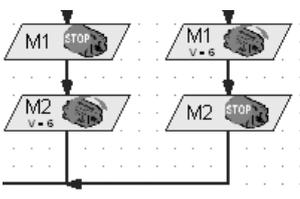
Le robot doit trouver une ligne noire sur un fond blanc et longer cette ligne. Pour ce faire, vous avez monté le dépisteur IR dans votre maquette. L'élément de construction émet une lumière infrarouge sur la voie. Cette lumière est réfléchié selon le revêtement respectif de la voie et mesurée par des phototransistors. Répercussions sur votre programmation : les revêtements clairs/blancs réfléchissent la lumière et vous obtenez la valeur 1. Un revêtement noir ne réfléchit pas la lumière, ce qui donne la valeur 0. Votre robot a trouvé la voie (ligne noire) et peut la suivre du moment que les deux transistors signalent la valeur 0.



Ramifié



Sortie moteur de la sonnerie



**Tâche 1 – ROBO PRO niveau 2 :**

**Votre véhicule à chenilles doit être placé sur une piste noire droite et la longer.**

**Un signal acoustique d'une durée d'une seconde doit retentir dès qu'il dévie de la piste ou que la fin de la piste est atteinte.**

**Veillez diviser le programme en un programme principal d'interrogation des capteurs et un sous-programme pour le déplacement tout droit, le signal de la sonnerie et l'arrêt.**

**Encore quelques petites astuces :**

Vérifiez la détection de la piste du capteur au moyen du test de l'interface. Une détection erronée du noir et blanc pourrait trouver son origine dans des sources lumineuses perturbatrices (p. ex. le soleil). Il se pourrait qu'il soit requis de positionner le capteur plus près de la piste ou de le protéger au moyen d'un panneau.

Programme final : **Dépisteur\_1.rpp**

■ Nous sommes convaincus que votre première solution ne vous donnera pas satisfaction – bien qu'il soit évident que le robot longe la piste sur un petit trajet. Sauf que vous ne pouvez pas le réajuster, qu'il quittera la piste marquée avant de s'immobiliser et de vous signaler son arrêt.

**Tâche 2 – ROBO PRO niveau 2 :**

**Vous devez étendre les ramifications d'interrogation du phototransistor du programme principal, de façon à ce que le robot puisse détecter qu'il ne suit plus la piste avec exactitude. Ensuite, il devrait corriger son sens de marche en conséquence. Une petite astuce à ce sujet vous est donnée dans l'extrait du programme à gauche.**

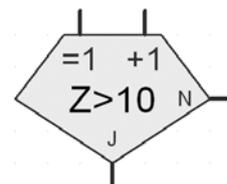


C'est déjà nettement mieux. Votre robot longe la piste voulue avec précision. D'autres robots assumeront le chargement à transporter en fin de piste ou rechargeront le robot, si nous reprenons l'exemple d'un hall industriel. La charge nouvellement assumée pourra être transportée en retour jusqu'au point de départ.

Programme final : **Dépisteur\_2.rpp**

**Tâche 3 – ROBO PRO niveau 2 :**

Votre robot s'est déplacé le long d'une certaine ligne noire dans le cadre des tâches précédentes. La nouvelle tâche concerne la recherche d'une ligne. Pour ce faire, il devra d'abord tourner en rond. S'il ne trouve pas de piste, il devra avancer un petit peu et se mettre à nouveau à la recherche. Votre robot devra suivre la piste dès qu'il l'aura trouvée. Il doit redémarrer la recherche dès que la piste a pris fin ou s'il la perd.



Boucle de comptage

**Astuce :**

Rappelez-vous la première tâche de la maquette de base. Le robot devait tourner de 90 degrés dans ce cas. Vous avez résolu ce problème par une commande des voies à parcourir. Cette technique peut aussi présenter certains avantages dans le cas objet de la présente tâche.

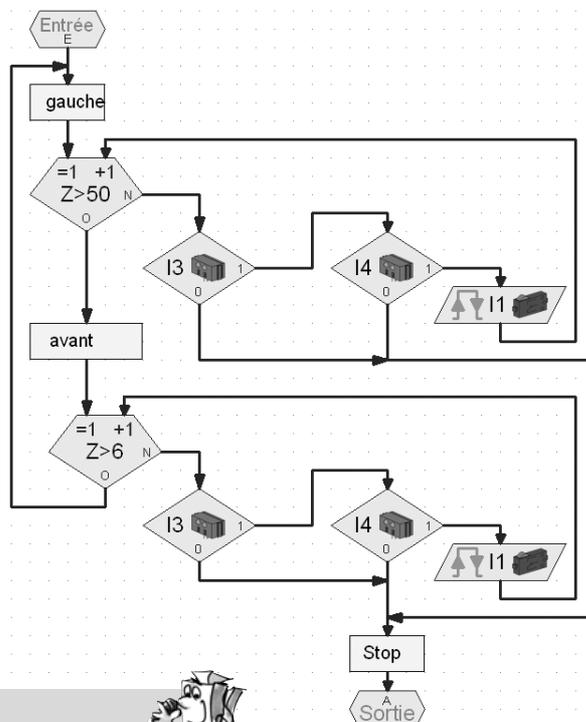
Vous devez créer un propre sous-programme appelé « Recherche de trace » pour la recherche de la piste. La figure est uniquement destinée à vous donner une idée de sa réalisation.

Ecrivez encore un sous-programme avec les dénominations à gauche. Les commandes « En avant » et « Stop » ont déjà été créées.

Le programme principal et tous les sous-programmes du dépisteur sont prêts. Vous avez maintenant pour mission de les intégrer dans le programme de façon à ce qu'ils puissent exécuter la tâche 3.

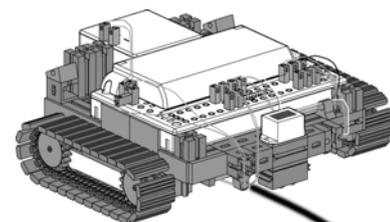
Programme final : **Dépisteur\_3.rpp**

Les parcours à suivre jusqu'à présent étaient toujours composés d'une droite. Mais il se produit aussi que les parcours aient des virages. Ceci est notamment le cas dans des installations industrielles affectées au transport des marchandises ou pièces à usiner de machine en machine.

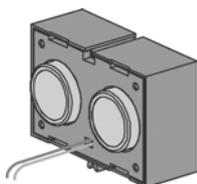


**Tâche 4 – ROBO PRO niveau 2 :**

Le parcours expérimental comprend différents virages dotés de rayons divergents. Pensez également à utiliser différentes vitesses de M1 et M2 dans vos expérimentations sur un parcours circulaire. Quels sont les paramètres permettant au robot de suivre le parcours le plus rapidement ? Prenez note des résultats sur un petit tableau.



# Robot pour tunnel, capteur d'espacement et de température



■ Le capteur de mesure de l'espacement et la résistance NTC vous proposent des possibilités d'extension de votre maquette pour le transformer en robot professionnel.

Mesurer les espacements et les températures et engager des mesures auxiliaires si besoin est. Où pensez-vous que de tels robots peuvent faire preuve de leurs capacités ? Nous sommes certains que vous connaissez de nombreux domaines d'activités dans ce contexte. Notre exemple tient du domaine de la protection et de la lutte contre les incendies dans des tunnels automobiles et ferroviaires.



La mission d'un robot consiste à s'approcher du foyer de l'incendie, à mesurer les températures dans le tunnel et à signaler les données respectives à une centrale. Dans la plupart des cas, les robots sont équipés d'un équipement d'extinction mobile à utiliser en fonction des conditions existantes sur site.

Veuillez suivre les instructions de construction de la maquette « Robots pour tunnels » scrupuleusement. Le capteur d'espacement est à raccorder aux raccords D1.

### Tâche 1 : ROBO PRO niveau 2

La mission ressemble à celle du dépisteur longeant une ligne, sauf que le nouveau robot devra parcourir une certaine distance le long d'un mur en respectant un espacement défini (environ 20 cm).



Programme final : **Tunnel\_1.rpp**

■ Mais revenons d'abord à un robot d'extinction des incendies pour la prochaine tâche. Il utilise des capteurs d'espacement comparables à ceux de votre propre robot pour longer le mur. Sauf qu'il se sert de capteurs thermiques pour détecter le foyer de l'incendie. Le capteur thermique correspond à la résistance NTC par rapport à votre maquette. La caractéristique physique de cet élément de construction est que la valeur de résistance baisse dès que la température s'accroît. Vous pouvez aussi tester cette modification dans le cadre du test de l'interface. Raccordez la résistance NTC au raccord AY. Tenez une source de chaleur devant la résistance NTC et observez la barre bleue de l'AY.

### Tâche 2 : ROBO PRO niveau 2

Etendez le programme en demandant au robot de longer le mur du tunnel. Mesurez également la chaleur actuelle au moyen du raccord AY. Votre robot devrait s'arrêter et émettre un signal d'avertissement au moyen de la sonnerie dès le dépassement d'une température définie. Une lumière d'avertissement rouge devrait clignoter en même temps que la sonnerie.

Votre robot devrait faire demi-tour après cette extinction simulée et revenir au point de départ.



Programme final : **Tunnel\_2.rpp**

**Astuce :**

Votre robot est équipé d'un seul capteur d'espacement et il doit donc disposer d'un deuxième mur à longer pour revenir au point de départ.

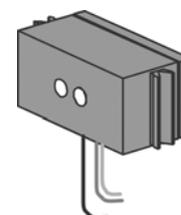
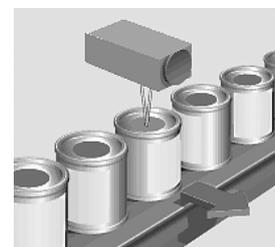
Vous pouvez intégrer l'extinction du feu dans votre programme, si vous disposez d'un moteur et d'une hélice supplémentaires dans votre collection fischertechnik.

■ Le prochain capteur à découvrir est le capteur chromatique. La figure ci-contre veut servir d'exemple pour un emploi industriel. Vous voyez que les flacons de peinture mal alignés sont rejetés.

La lumière réfléchiée par la marchandise à sonder est reçue, numérisée et interprétée au moyen d'un ordinateur et d'un logiciel. Le capteur a pour mission d'identifier les différentes couleurs et d'envoyer les données mesurées à l'interface.

Le capteur chromatique est intégré à la maquette de l'identificateur de couleurs. Son conducteur noir est raccordé à A1, son conducteur rouge à + et son conducteur vert à -. Veuillez utiliser les surfaces colorées imprimées sur le parcours pour le premier test du programme.

## Identificateur de couleurs



**Tâche 1 – ROBO PRO niveau 2 :**

**Veuillez contrôler les valeurs sorties par l'interface pour les différentes couleurs dans le test de l'interface. Utilisez aussi le noir et le blanc en dehors des 3 coloris déterminés.**

**Elaborez un petit tableau et prenez note des valeurs mesurées. N'oubliez pas d'observer les modifications dues à la distance par rapport à la surface colorée et la lumière environnante.**



**Tâche 2 – ROBO PRO niveau 2 :**

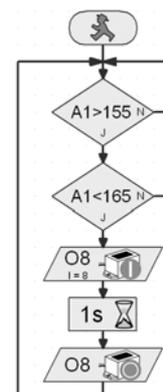
**Créez un petit programme permettant au capteur de détecter la surface verte. La sonnerie est activée durant une seconde si la valeur mesurée se situe dans la plage de valeurs définie. Le programme bascule dans le démarrage par la suite.**

| Couleur | Valeur |
|---------|--------|
| Blanc   |        |
| Noir    |        |
| Bleu    |        |
| Rouge   |        |
| Vert    |        |

Programme final : **Identificateur de couleurs\_2.rpp**

**Astuce :**

Servez-vous des trois lampes avec les capuchons lumineux de différentes couleurs, déjà montées dans la maquette, pour la mise en oeuvre de la prochaine tâche.





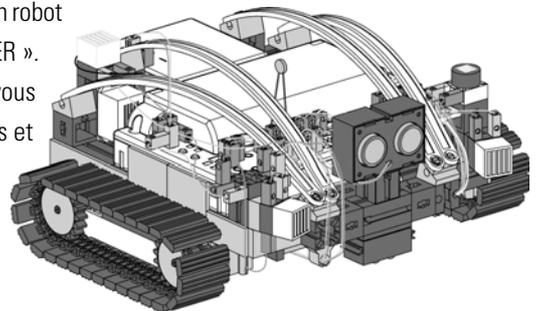
### Tâche 3 – ROBO PRO niveau 3 :

Ecrivez un programme permettant à votre robot de se déplacer tout droit en suivant un parcours défini. Ce parcours sera doté de trois surfaces de couleurs. Le robot devrait s'immobiliser durant 3 secondes dès que le capteur a identifié une couleur. Durant cette période, le robot devra commuter les lampes correspondantes à la couleur identifiée et déclencher un signal acoustique au moyen de la sonnerie. Il se déplacera sur la prochaine surface et redémarrera son travail. Pour terminer, il se rendra sur la dernière surface, signalera le résultat de son travail et s'immobilisera.

Programme final : **Identificateur de couleurs\_3.rpp**

## Maquette générale Explorer

■ Tous les actionneurs et capteurs nécessaires pour un robot autonome sont compris dans la maquette « EXPLORER ». Vous disposez donc du matériel, qu'il vous faut pour vous lancer dans la solution sans limites de tâches simples et compliquées. Les niveaux de construction précédents étaient restreints à l'emploi d'un seul capteur pour se familiariser avec les possibilités d'utilisation.



### Tâche 1 – ROBO PRO niveau 2 :

Programmez votre robot de façon à ce qu'il se déplacer vers un obstacle existant. Il devrait réduire sa vitesse d'approche de 50 % dès l'atteinte d'un espacement d'environ 60 cm. Il devra s'immobiliser à une distance de 40 cm. Pour autant que l'obstacle approche de votre robot, ce dernier devra ralentir à partir d'une distance de 20 cm et reculer rapidement à partir d'une distance de l'obstacle de 10 cm.

Programme final : **Explorer\_1.rpp**

### Tâche 2 – ROBO PRO niveau 2 :

Votre robot part à la découverte de son environnement. Elaborez un programme pour l'utilisation de 2 capteurs – le dépisteur et le capteur d'espacement. Le robot devra d'abord suivre une ligne noire sur un parcours expérimental. Veuillez placer un obstacle sur ce parcours. Le robot devrait s'arrêter environ 10 cm devant l'obstacle et reculer d'un centimètre. Ensuite, il devra faire demi-tour et suivre la piste dans le sens inverse.



Programme final : **Explorer\_2.rpp**

**Tâche 3 – ROBO PRO niveau 2 :**

Extension sur trois capteurs pour le programme de la tâche 2 – identificateur de couleurs, capteur de température et photorésistance de mesure de la luminosité.

Différentes surfaces de couleurs se situent le long de la piste. Le robot les signale par des signaux acoustiques distincts. La lampe d'avertissement rouge devrait clignoter si la température ambiante est trop élevée en cours de marche. Votre robot met ses 2 phares en circuit dès que la pièce s'assombrit. Les phares se débranchent dès la luminosité est à nouveau suffisante.



Programme final : **Explorer\_3.rpp**

■ En 2003, la planète Mars était si proche de la Terre que rarement auparavant. Les Européens et Américains ont profité de cette occasion pour y expédier leurs propres véhicules d'exploration. La mission : trouver des traces de vie.

Notre Explorer est un robot télécommandé que vous pouvez programmer pour partir à la découverte d'univers inconnus. Vous devez cependant disposer de l'équipement supplémentaire RF Data Link.

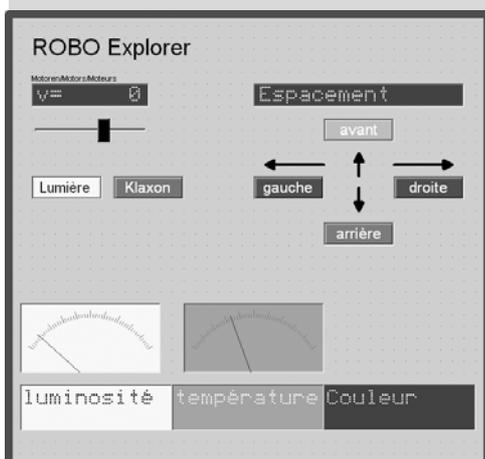
## Mars – en route à la découverte de la quatrième planète

**Tâche 4 – ROBO PRO niveau 3 :**

Votre ordinateur assume le rôle de la centrale de commande de votre expédition sur Mars. La mission consiste à transmettre les valeurs mesurées d'un paysage de la planète Mars à la station au sol. Dans ROBO Pro, la commande de votre robot est réalisée au niveau du panneau de commande (voir chapitre 8 du manuel).

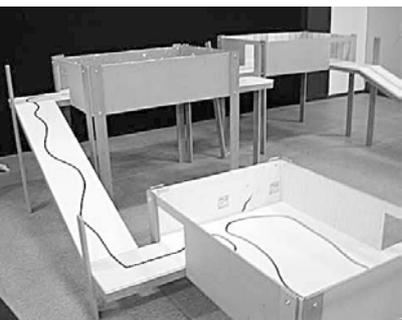
Votre robot devrait être programmée de manière à ce qu'il puisse transmettre les valeurs mesurées propres à la couleur du sol, à la température, à la luminosité et aux obstacles. La commande du robot s'opère manuellement au moyen du panneau de commande du programme principal dans ROBO Pro.

Programme final : **Explorer\_4.rpp**



## RoboCup Junior

### Robot de sauvetage



Vous venez d'achever toutes les tâches de familiarisation avec la construction des robots et la technique de programmation – et le moment est certainement venu de récolter les fruits de votre travail et de vous présenter avec la maquette du « robot de sauvetage » dans la ligue de sauvetage du RoboCupJunior.

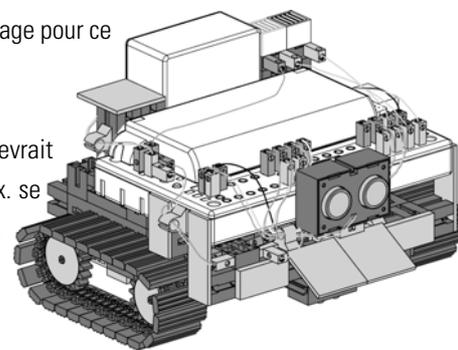
■ RoboCupJunior est une initiative mondiale d'enseignement orientée à des projets et consacrée à la promotion de manifestations régionales, nationales et internationales de robotique pour jeunes gens. RoboCupJunior a pour objectif de présenter l'univers des robots et leur utilisation aux enfants et adolescents.

Les tâches expliquées sur Internet sous

**[www.robocupjunior.org](http://www.robocupjunior.org)**

vous permettront certainement de programmer votre robot de sauvetage pour ce concours.

La photo à gauche montre l'exemple d'un parcours que votre robot devrait assumer. Il doit accomplir différentes missions sur ce parcours, p. ex. se déplacer le long d'une ligne, chercher différentes figures sur le sol, traverser une porte etc. Est-ce que cela vous tenterait ?



## Tuyaux et astuces

■ Le plaisir de la robotique chute rapidement si les robots ne fonctionnent pas comme souhaité.

Bien qu'il soit parfois facile de détecter les petits défauts et d'y remédier.

### Câble

Procédez avec un maximum de précision. Les câbles doivent être coupés à la longueur prescrite, avant de dénuder leurs extrémités et de les relier fermement au moyen de connecteurs. Contrôlez le fonctionnement correct au moyen de la pierre lumineuse (38216) avec la lampe sphérique à emboîter (37869) et l'Accu Set.

### Alimentation en courant électrique

Un accumulateur presque vide est souvent à l'origine d'un dysfonctionnement de votre ROBO EXPLORER. L'interface signale une chute de la tension sous 5 Volts par une DEL rouge. Simultanément, l'interface se débranche automatiquement. Un dysfonctionnement peut aussi se présenter bien que l'accu ne soit pas encore épuisé. Une recharge de l'accu s'impose également dans un tel cas.

### Programmation

Une programmation erronée est souvent à l'origine d'un dysfonctionnement, si le robot ne fonctionne pas correctement bien que tous les problèmes mécaniques aient été résolus. ROBO PRO vous propose de passer par le mode Online, qui permet de suivre le déroulement du programme à l'écran. Vous pourrez y découvrir tous les petits défauts éventuellement intervenus en cours de programmation.



## SOMMAIRE

|   |                |
|---|----------------|
| <b>ROBO TX Controller</b> .....   | <b>Page 37</b> |
| Emploi conforme à l'usage prévu .....   | Page 37        |
| <b>Consignes de sécurité</b> .....  | <b>Page 37</b> |
| <b>Éléments que vous pouvez raccorder au ROBO TX Controller</b> .....                         | <b>Page 38</b> |
| <b>A quoi servent les douilles, connecteurs, boutons contacteurs et interrupteurs ?</b> ..... | <b>Page 39</b> |
| <b>Installation du logiciel</b> .....   | <b>Page 40</b> |
| <b>Paramétrages (Menu)</b> .....  | <b>Page 41</b> |
| Arborescence du menu .....  | Page 41        |
| Détails du menu.....  | Page 42        |
| <b>Mise en circuit</b> .....  | <b>Page 46</b> |
| <b>Sélectionner et démarrer un programme</b> .....  | <b>Page 46</b> |
| <b>Mise hors circuit</b> .....  | <b>Page 46</b> |
| <b>Extensions</b> .....   | <b>Page 46</b> |
| <b>Communication via Bluetooth</b> .....  | <b>Page 47</b> |
| <b>Pannes</b> .....   | <b>Page 49</b> |
| <b>Caractéristiques techniques</b> .....  | <b>Page 50</b> |
| <b>Élimination correcte</b> .....   | <b>Page 51</b> |
| <b>Garantie</b> .....   | <b>Page 51</b> |
| <b>Responsabilités</b> .....  | <b>Page 51</b> |

### Description des points de la figure vous à la page 3 :

- |   |  |
|---|--|
| 1. Port USB   | 8. EXT 2, raccordement des extensions          |
| 2. Bouton contacteur gauche   | 9. Sorties M1–M4, respectivement O1–O8         |
| 3. 9 V $\Rightarrow$ IN, raccordement du pack d'accumulateurs                   | 10. Entrées de compteur rapides C1–C4          |
| 4. Écran  | 11. 9 V $\Rightarrow$ OUT, sortie de potentiel |
| 5. Interrupteur Marche / Arrêt  | 12. Port de raccordement d'une caméra          |
| 6. Bouton contacteur droit  | 13. Entrées universelles I1–I8                 |
| 7. 9 V $\Rightarrow$ IN, douille DC pour bloc d'alimentation<br>(+ = intérieur) | 14. EXT 1, raccordement des extensions         |

## ROBO TX Controller

Le boîtier compact du ROBO TX Controller est rempli de haute technologie peaufinée. Cette commande permet de charger des programmes qui, pour leur part, sont alors directement capables de contrôler les moteurs et lampes, voire des robots fischertechnik complets – et ses performances ne s'arrêtent pas là :

- Un port USB et l'interface radio Bluetooth intégrée assurent une communication conviviale et rapide entre l'ordinateur et la maquette fischertechnik.
- La mémoire vive spacieuse et la mémoire éclair supplémentaire du ROBO TX Controller enregistrent d'innombrables programmes simultanément.
- Le Controller permet de commander toutes les maquettes de la série COMPUTING.
- Le Controller peut également assurer la communication avec d'autres unités à équipement Bluetooth ou avec au plus huit autres ROBO TX Controller.
- Les rainures fischertechnik sur les cinq faces et les dimensions compactes du ROBO TX Controller sont idéales pour un montage sans encombrement dans les équipements et maquettes fischertechnik.

### Emploi conforme à l'usage prévu

Le Controller est exclusivement destiné à l'exploitation et à la commande de maquettes fischertechnik.

## Consignes de sécurité

- S'assurer que le chargeur est exempt de dommages à intervalles réguliers.
- Il est interdit de continuer à utiliser le chargeur défectueux, tant qu'il n'a pas été réparé intégralement.
- Ne pas introduire les fils dans la prise de courant !
- Il est interdit de recharger des piles qui ne sont pas des accumulateurs !
- Retirer les accumulateurs du compartiment à piles avant de les recharger !
- Le chargement des accumulateurs doit toujours se faire sous la surveillance d'adultes !
- Insérer les accumulateurs en veillant à la polarité correcte !
- Il est interdit de court-circuiter les bornes de raccordement !
- L'utilisation du ROBO TX Controller est uniquement permise avec une alimentation en courant fischertechnik p. ex. le pack d'accumulateurs 35537 !
- Observer ce qui suit lors du raccordement du pack d'accumulateurs au Controller :  
Relier le pôle positif du port « 9 V  $\equiv$  IN » avec le pôle positif (+) du pack d'accumulateurs !  
Relier le pôle négatif du port « 9 V  $\equiv$  IN » avec le pôle négatif (–) du pack d'accumulateurs !
- Température de service maximale de 40 °C !

## Éléments que vous pouvez raccorder au ROBO TX Controller

Vous pouvez raccorder les éléments suivants et / ou les commander via le Controller. Le Controller est aussi approprié au raccordement de périphériques supplémentaires :

### Actionneurs (de 9 V $\pm$ , 250 mA)

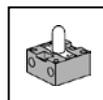
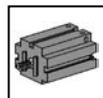
Moteurs électriques

Lampes à incandescence

Vibreur sonore

Electroaimants

Electrovannes (des boîtes de construction pneumatiques)



### Capteurs (numérique 5 k $\Omega$ , numérique 10V; analogique 0–5 k $\Omega$ , analogique 0–10V)

Boutons contacteurs

Capteurs magnétiques (contacts Reed)

Détecteurs de lumière (phototransistors, photorésistances)

Capteurs thermiques (résistances NTC)

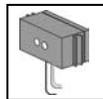
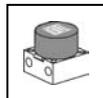
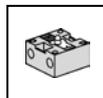
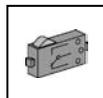
Capteurs d'espacement ultrasoniques (uniquement pour version TX N°art. 133009 avec raccordement à trois fils)

Capteurs chromatiques

Dépisteurs aux infrarouges

Potentiomètres

Codeurs magnétiques



### ROBO TX Controller

Des connecteurs d'extension permettent de raccorder jusqu'à 8 Controller supplémentaires.

### Capteur de caméra

Disponible dans l'immédiat

### Transmission radio

Bluetooth permet l'établissement de la communication avec d'autres unités Bluetooth, telles un PC, d'autres ROBO TX Controller, un portable.



## A quoi servent les douilles, connecteurs, boutons contacteurs et interrupteurs ?

Voir figure à la page 3

- 1 Port USB 2.0** (compatible 1.1) :  
Établit la communication avec un PC. Le câble USB approprié est fourni.
- 2 Bouton contacteur gauche**  
Bouton de commande du menu affiché. Explication détaillé au chapitre du menu.
- 3 9 V $\equiv$  IN, raccordement du pack d'accumulateurs**  
Ce port est destiné au raccordement d'une alimentation en électricité mobile via le pack d'accumulateurs fischertechnik (non fourni), et sert d'alternative au bloc d'alimentation.
- 4 Ecran**  
L'écran affiche l'état du Controller, les programmes chargés et l'emplacement respectif dans le menu. L'écran permet aussi de sélectionner, d'activer ou de désactiver des fonctions. Il sert aussi à l'affichage des valeurs de variables (valeurs variables) ou des valeurs relevées par les capteurs analogiques au cours du fonctionnement du programme. Une arborescence utile du menu figure au chapitre « Paramétrages (menu) ».
- 5 Interrupteur Marche / Arrêt**  
Il met le courant d'alimentation du Controller en circuit et hors circuit.
- 6 Bouton contacteur droit**  
Bouton de commande du menu affiché. Explication détaillé au chapitre du menu.
- 7 9 V $\equiv$  IN, douille DC**  
Douille pour le raccordement du bloc d'alimentation du Power Set/Energy Set (non fourni). L'adaptateur approprié est joint au Controller.
- 8 EXT 2, raccordement des extensions**  
Raccordement pour l'accouplement d'autres ROBO TX Controller et étendre le nombre d'entrées et de sorties de ce fait. Cette extension comprend également une interface I<sup>2</sup>C pour raccorder de futures extensions.
- 9 Sorties M1–M4, respectivement O1–O8**  
Ces sorties permettent de raccorder 4 moteurs. Elles permettent, en alternative, de raccorder 8 lampes ou électroaimants avec un deuxième pôle à relier à la connexion à la terre ( $\perp$ ).
- 10 Entrées C1–C4**  
Les entrées de compteur rapides enregistrent des impulsions de comptage de jusqu'à 1 kHz (1000 impulsions/s), p. ex. du moteur du codeur de la boîte de construction ROBO TX Training Lab. Également utilisables comme entrées numériques, p. ex. pour des boutons contacteurs.
- 11 9 V Out**  
Sortie destinée à assurer l'alimentation en tension de régime de 9 V $\equiv$  des capteurs,

notamment les les capteurs chromatiques, dépisteurs, capteurs d'espacement ultrasoniques, codeurs magnétiques.

## 12 Port de raccordement d'une caméra

Possibilité de raccordement d'un module pour caméra (en préparation au moment de l'impression du mode d'emploi).

## 13 Entrées universelles I1–I8

Les « Monsieur je-sais-tout » dans l'univers des entrées de signaux. Vous pouvez les paramétrer librement via le logiciel ROBO Pro :

- Capteurs numériques (boutons contacteurs, contacts Reed, phototransistors) – numérique 5 k $\Omega$
- Dépisteur aux infrarouges – numérique 10V
- Capteurs analogiques 0–5 k $\Omega$  (résistances NTC, photorésistances, potentiomètres)
- Capteurs analogiques 0–10 V (capteurs chromatiques) affichage de la valeur en mV (millivolts)
- Capteurs d'espacement ultrasoniques (uniquement pour version TX avec raccordement à trois fils)

## 14 EXT 1, raccordement des extensions

Raccordement idem à l'EXT 2 pour l'accouplement d'autres ROBO TX Controller et étendre le nombre d'entrées et de sorties de ce fait.

## Installation du logiciel

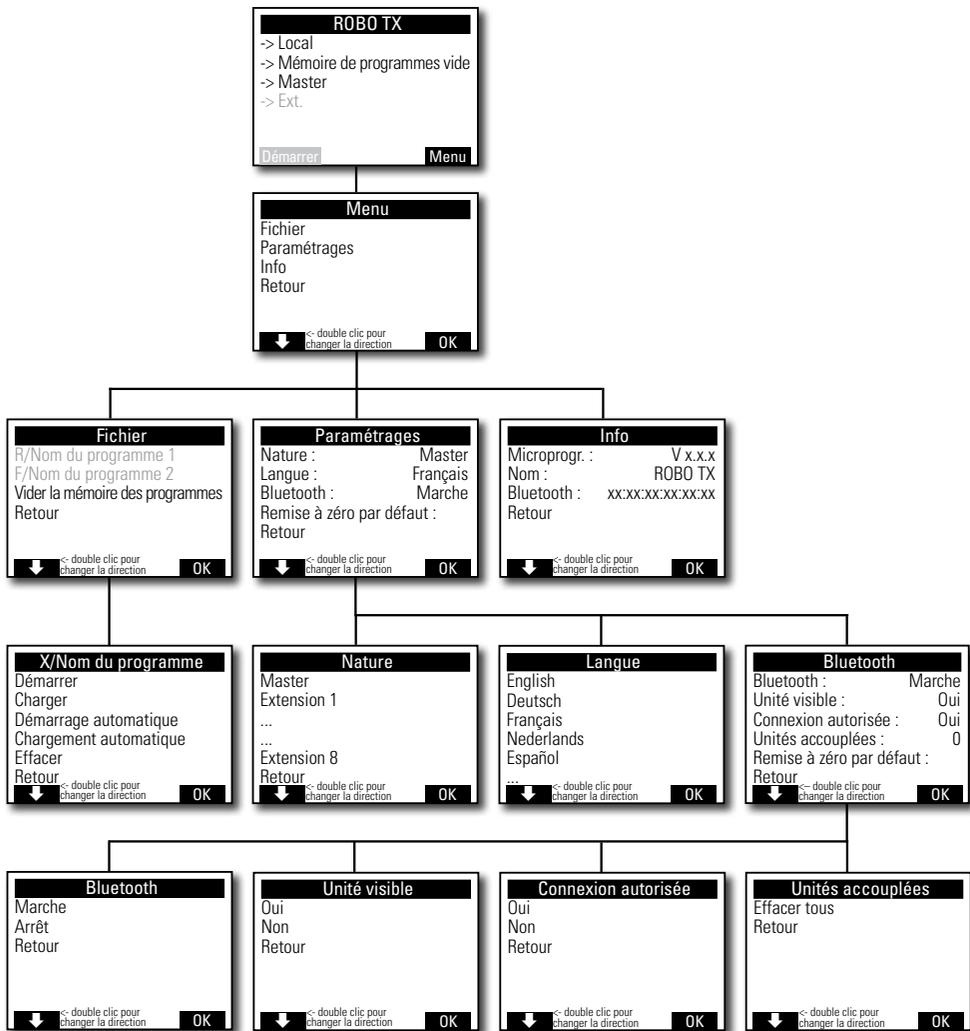
Configuration logicielle requise pour le ROBO TX Controller :  
ROBO Pro version 2.0 ou supérieure.

Une description détaillée des démarches ci-après est décrite dans le manuel du logiciel ROBO Pro :

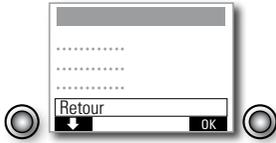
- L'installation du logiciel ROBO Pro sur le PC
- L'installation du pilote USB pour le ROBO TX Controller sur les systèmes d'exploitation de Windows

## Paramétrages (Menu)

### Arborescence du menu



## Détails du menu



### Navigation via les boutons contacteurs de sélection :

- L'actionnement du **bouton contacteur gauche** a pour effet de passer d'un écran de sélection à l'autre dans une rangée. Un double clic sur l'écran de sélection bascule le sens de marche. Le bouton contacteur gauche est doté d'une fonction Démarrer / Stop dans l'écran d'état.
- L'actionnement du **bouton contacteur droit** confirme la sélection préalable. Ceci permet d'accéder au prochain menu ou d'activer / de désactiver certaines fonctions. Le bouton contacteur droit de l'écran d'état permet toujours d'accéder au menu principal.
- La sélection « **Retour** » permet toujours d'accéder à nouveau au menu précédent.

Vous devez d'abord paramétrer la langue de communication souhaitée. Le Controller est configuré par défaut sur l'anglais à la livraison.

Sélectionnez la langue souhaité en passant par Menu | Settings | Language | et valider votre sélection par OK.

Observation : Les textes susceptibles de s'afficher dans la même ligne sont séparés par « / ».

### L'écran d'état

#### ▪ Ligne 1 : Local / En ligne

Local : pas d'échange de données avec le PC (en tant que Master\*) ou pas de communications avec le Master (en tant qu'Extension\*).

En ligne : Master\* échange des données avec le PC ou l'Extension\* est reliée au Master\*.

#### ▪ Ligne 2 : Mémoire de programmes vide / Chargé :

*Nom du programme / En cours : Nom du programme*

Affiche le programme éventuellement chargé et l'état de ce dernier dans l'affirmative.

#### ▪ Ligne 3 : Master\* / Extension\* 1–8

Affiche la fonction respective attribuée au Controller par paramétrage en tant que Master\* ou Extension\*. Les modifications s'opèrent dans le menu de la Nature.

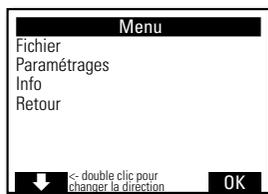
\* Master : le Controller, configuré en tant que Master, reçoit ses ordres de commande directement du PC et les transmet aux extensions / périphériques. Extension : le Controller, configuré en tant qu'extension, n'accepte que les ordres de commande donnés par le Master.

- **Ligne 4 : Ext.**

L'écran affiche les extensions respectives raccordées, p. ex. 1, 2, ... 8 (affichage uniquement actif si vous avez effectivement raccordé des extensions).

- **Barre en bas de page : Démarrer / Stop**

Démarré ou stoppe un programme. Le champ Démarrer / Stop est uniquement affiché, si vous avez transmis un fichier par téléchargement du PC au Controller ou chargé un fichier via la mémoire éclair dans la mémoire des programmes.



### L'écran <Menu>

- **Ligne 1 : Fichier**

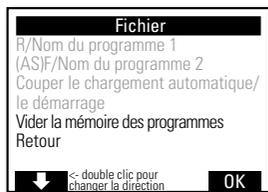
Ouvre le menu <Sélection du fichier>.

- **Ligne 2 : Paramétrages**

Ouvre le menu <Paramétrages>.

- **Ligne 3 : Info**

Ouvre l'affichage <Info>.



### L'écran <Sélection du fichier>

Les fichiers d'un programme, qui ont été transmis par téléchargement du PC au Controller, sont énumérés ici. Ces fichiers sont à votre disposition pour une sélection, l'attribution de fonctions de démarrage ou l'effacement (voir menu X/ *Nom du programme*).

R/ signifie : fichier se situe dans la mémoire vive RAM.

F/ signifie : fichier se situe dans la mémoire éclair.

Un fichier précédé de (AL) ou (AS) signifie que le chargement automatique ou le démarrage automatique du fichier est activé, p. ex. (AS)F/ROB3.

- **Vidier la mémoire des programmes**

Sélection de <Vidier la mémoire des programmes>| valider par OK.

Le fichier chargé dans la mémoire des programmes est effacé. Les fichiers des programmes contenus dans la mémoire éclair demeurent valables.



### L'écran <Paramétrages>

- **Ligne 1 : Nature : Master / Extension**

Ouvre le menu <Nature>. C'est ici que vous décidez de la nature du Controller comme Master\* ou Extension\*.

- **Ligne 2 : Langue : Deutsch / English / Français ...**

Ouvre le menu <Langue>.

- **Ligne 3 : Bluetooth :**

Ouvre le menu <Bluetooth>.

- **Ligne 4 : Remise à zéro par défaut :**

Rétablit les paramètres par défaut initiaux du programme.



### L'écran <Info>

- **Ligne 1 : Microprogr. :**

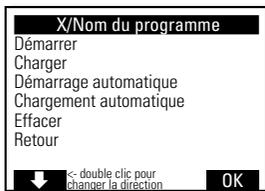
Affiche la version respective du microprogramme\*\*.

- **Ligne 2 : Nom :**

Affiche le nom de l'unité / de l'appareil (p.. ex. ROBO TX 622)

- **Ligne 3 : Bluetooth :**

Code d'identification sans équivoque de la technologie Bluetooth de l'unité (standard Bluetooth).



### L'écran <X/Nom du programme>

- **Ligne 1 : Démarrer**

Le Controller démarre le programme sélectionné.

- **Ligne 2 : Charger**

Le Controller charge le programme sélectionné dans la mémoire des programmes, ce qui permet ensuite de démarrer par l'actionnement d'un bouton.

- **Ligne 3 : Démarrage automatique**

Le programme sélectionné démarre automatiquement, dès la mise en circuit de l'alimentation en courant électrique du Controller.

- **Ligne 4 : Chargement automatique**

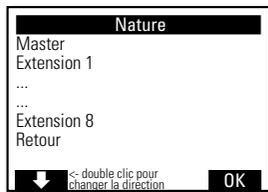
Le programme sélectionné est chargé automatiquement dans la mémoire des programmes, dès la mise en circuit de l'alimentation en courant électrique du Controller et vous pouvez ensuite démarrer le programme par l'actionnement d'un bouton.

\* Master : le Controller, configuré en tant que Master, reçoit ses ordres de commande directement du PC et les transmet aux extensions / périphériques. Extension : le Controller, configuré en tant qu'extension, n'accepte que les ordres de commande donnés par le Master.

\*\* Le microprogramme est le logiciel d'exploitation du Controller.

- **Ligne 5 : Effacer**

Le programme sélectionné est effacé (cette action est toujours précédée d'une boîte de dialogue de confirmation).



### L'écran <Nature>

Ecran pour l'attribution de la nature en tant que Master ou Extension 1 ... 8 au Controller. Il suffit de faire votre choix et de valider votre sélection par OK. De plus amples informations vous sont données au chapitres des « Extensions ».



### L'écran <Langue>

Ecran de modification de la langue d'affichage souhaitée. Il suffit de faire votre choix et de valider votre sélection par OK.



### L'écran <Bluetooth>

La sélection d'une ligne de 1 à 5 a pour effet d'ouvrir un menu permettant de mettre les fonctions respectives en circuit ou hors circuit ou de modifier les attributions.

- **Ligne 1 : Bluetooth :**

La fonction Bluetooth est mise en circuit ou hors circuit.

- **Ligne 2 : Unité visible :**

La mise en circuit de cette fonction permet à d'autres unités dotées de la technologie Bluetooth d'identifier le ROBO TX Controller.

- **Ligne 3 : Connexion autorisée**

La mise en circuit de cette fonction permet au ROBO TX Controller d'autoriser la communication d'autres unités dotées de la technologie Bluetooth avec lui.

- **Ligne 4 : Unités accouplées :**

Affiche le nombre d'unités en communication avec le Controller via Bluetooth.

- **Ligne 5 : Remise à zéro par défaut :**

Rétablit les paramètres par défaut initiaux du programme.

## Mise en circuit

Le pilote de l'interface USB doit être installé sur le PC lors du premier raccordement du Controller au PC. Les détails sont consignés au manuel « Logiciel ROBO Pro ».

1. Relier le câble de l'USB avec le PC.
2. Enficher le bloc d'alimentation dans la prise (ou raccorder le pack d'accumulateurs).
3. Enficher le petit connecteur du bloc d'alimentation dans la douille d'entrée de 9V  $\equiv$  IN (7) du Controller (se servir de l'adaptateur fourni avec le Controller si besoin est).
4. Mettre le Controller en circuit par l'actionnement de l'interrupteur Marche / Arrêt (5).
5. Un message d'accueil s'affiche brièvement et indique le numéro de la version du microprogramme. L'écran d'état est affiché par la suite. Cet écran sert de point de départ pour la navigation dans le menu du Controller (voir le chapitre « Détails du menu »).

## Sélectionner et démarrer un programme

1. Vous devez d'abord transmettre un programme du PC par téléchargement sur le ROBO TX Controller. Un test de la communication et tous les détails concernant le téléchargement du programme figurent au manuel « Logiciel ROBO Pro ».

Après le téléchargement :

2. Le programme démarre automatiquement en appliquant les paramètres de base.
3. Il suffit d'appuyer sur le bouton contacteur gauche pour stopper le déroulement (2).

Vous pouvez attribuer des modifications spécifiques au démarrage à chaque fichier de programme individuel, p.. ex. un démarrage automatique ou un chargement automatique. Veuillez vous reporter au menu <X/Nom du programme> pour ce faire :

Menu | Paramétrages | Fichier | R/*Nom du programme* ou F/*Nom du programme* | ...

Les détails attribués à chaque fonction individuelle sont consignés au chapitre « Détails du menu ».

## Mise hors circuit

Pousser l'interrupteur Marche / Arrêt (5) sur la position OFF (et retirer le bloc d'alimentation de la prise de courant).

## Extensions

Le Controller est équipé de possibilités de raccordement spéciales permettant de raccorder d'autres ROBO TX Controller ou une caméra.

### Autres ROBO TX Controller

Le raccordement d'autres Controller a l'extension du nombre d'entrées et de sorties pour conséquence. L'accouplement s'effectue via les raccordements spéciaux EXT 1 et EXT 2.

1. Etablir l'alimentation en courant électrique via le bloc d'alimentation ou le pack d'accumulateurs.

2. Attribuer la fonction en tant qu'Extension 1, 2, ... ou 8 au Controller :  
Menu | Paramétrages | Nature | Extension 1, 2, ... ou 8 | OK
3. Relier les Controller entre eux à l'aide du câble plat fourni. Le raccordement utilisé dans ce contexte (EXT 1 ou EXT 2) est sans importance.
4. La nouvelle extension figure à la dernière ligne dans l'écran d'état du Controller.

### **Capteur de caméra**

Extension en préparation au moment de l'impression du mode d'emploi.

### **Interface PC**

Cette interface standard est prévue pour de futures extensions, p. ex. pour des capteurs spéciaux.

## **Communication via Bluetooth**

### **Communication Bluetooth entre le ROBO TX Controller et le PC**

La communication via Bluetooth remplace le câble de raccordement de l'USB par une liaison radio sans fil. Bluetooth permet d'activer le ROBO TX Controller en mode en ligne : le programme fonctionne sur le PC et se porte garant d'un échange de données continu entre le PC et le ROBO TX Controller. La communication via Bluetooth permet aussi de charger des programmes sur le Controller, que ce dernier peut alors traiter indépendamment du PC.

#### **Conditions requises :**

PC équipé de Bluetooth ou stick USB Bluetooth disponible dans le commerce avec chip de radio Bluetooth compatible Windows. Windows XP avec Service Pack 2 ou Windows Vista.

fischertechnik publie une liste des sticks USB Bluetooth testés avec succès et parfaitement capables de fonctionner avec le ROBO TX Controller. Le marché des sticks est continuellement sujet à des nouveautés, tandis que d'autres sticks ne sont subitement plus disponibles. De ce fait, nous vous recommandons de consulter ce service contenant des informations actuelles sur notre site Web ci-après :

#### **[www.fischertechnik.de](http://www.fischertechnik.de) – Computing – Downloads – ROBO TX Controller**

Cette page du site vous donne aussi une description détaillée de l'installation de la communication Bluetooth entre le PC et le ROBO TX Controller sous Windows.

#### **Pour les pros Bluetooth, qui peuvent se passer d'instructions spécifiques :**

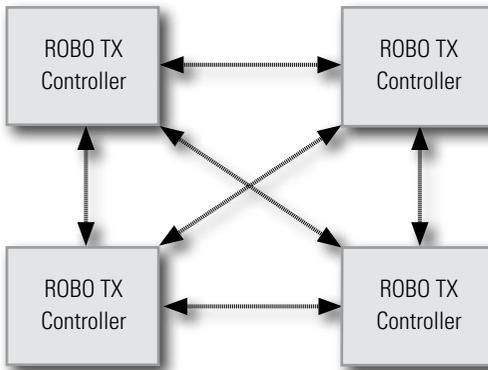
Le ROBO TX Controller utilise la suite de chiffres 1234 en tant que clé principale.

**Portée :**

La portée est d'environ 10 mètres et dépend des caractéristiques propres au stick USB Bluetooth, de même que des conditions environnantes (perturbations dues à d'autres appareils ou équipements, obstacles dans l'espace).

**Communication via Bluetooth entre différents ROBO TX Controller**

Un ROBO TX Controller peut échanger des données avec jusqu'à 7 autres ROBO TX Controller en mode de téléchargement. Chaque ROBO TX Controller peut établir une communication Bluetooth avec chaque autre ROBO TX Controller raccordé et envoyer et recevoir des données.



Le ROBO Pro comprend des éléments spéciaux pour l'établissement et l'annulation des communications, de même que pour envoyer et recevoir des messages.

De plus amples informations sur ce mode d'exploitation vous sont données via l'aide en ligne spécifique au logiciel ROBO Pro (version 2.0 ou supérieure).

**Communication Bluetooth entre le ROBO TX Controller et d'autres unités / appareils (p. ex. un portable)**

Le ROBO TX Controller est théoriquement capable de communiquer avec d'autres unités ou appareils équipés de Bluetooth, p. ex. tout téléphone portable approprié. L'unité respective devra cependant être équipée d'un logiciel de communication harmonisé avec celui du ROBO TX Controller. Ce secteur est également sujet à des modifications continues et nous vous prions donc de télécharger les informations et liens actuels sous :

**[www.fischertechnik.de](http://www.fischertechnik.de) – Computing – Downloads – ROBO TX Controller**

## Pannes

### Interférences électromagnétiques

L'emploi conforme à l'usage prévu du Controller perturbé par des interférences électromagnétiques externes est possible après l'élimination de l'origine de la perturbation. Il se pourrait cependant qu'il soit requis d'interrompre l'alimentation en courant brièvement et de redémarrer le Controller.

### Messages d'erreur (du Controller ou du logiciel ROBO Pro)

| Perturbation                                     | Cause  | Remède   |
|--|--|--|
| Erreur version du programme                      | Vous avez tenté de charger ou de démarrer un programme ROBO Pro appartenant à une version de microprogramme plus ancienne, qui n'est plus compatible de ce fait. | Charger le programme de la version ROBO Pro la plus récente à nouveau sur le ROBO TX Controller.   |
| Erreur du programme 1                            | Message d'erreur de ROBO Pro : Le nombre d'opérations dans le programme ROBO Pro est plus grand que le nombre maximal admissible.                                | Augmenter le « Nombre minimal des opérations » sous l'onglet des « Caractéristiques » du programme ROBO Pro.   |
| Erreur du programme 2                            | Message d'erreur de ROBO Pro : La mémoire minimale disponible par opération est insuffisante.  | a) Augmenter la « Mémoire minimale par opération (téléchargement) » sous l'onglet des « Caractéristiques » du programme ROBO Pro.<br>b) Une variable ou un sous-programme tente de s'afficher automatiquement (récursivité) et provoque le débordement de la mémoire. Modifier le programme de manière à prévenir cette récursivité. |
| Ouverture du fichier du programme est impossible | Le fichier du programme était impossible à ouvrir parce qu'il a été effacé de la mémoire éclair.   | Charger le fichier à nouveau sur le ROBO TX Controller.  |
| Erreur de lecture du fichier du programme        | La lecture du fichier du programme était impossible parce que le fichier est trop volumineux pour la mémoire du programme.                                       | Transformer la programmation du fichier de manière à réduire son volume à affecter à l'espace mémoire.   |

## Caractéristiques techniques

### Dimensions et poids

90 x 90 x 15 mm (largeur x profondeur x hauteur)

90 g

### Espace mémoire et processeur

8 Mo RAM (mémoire vive), 2 Mo Flash (mémoire éclair)

Processeur de 32 bits ARM 9 (200 MHz) ; programmable avec le logiciel ROBO Pro ou le C-Compiler (non fourni)

### Alimentation en courant électrique (non fournie)

Via l'Accu Set (8,4 V 1500 mAh) ou

le Power Set (9 V / 1000 mA)

### Interfaces

USB 2.0 (compatible 1.1), 12 Mbit maximum, y compris une douille USB miniature

Interface radio Bluetooth (2,4 GHz/portée d'environ 10 mètres)

2 x raccordements d'extension : RS 485; I<sup>2</sup>C (uniquement EXT 2)

### Occupation PIN EXT 1 :

|   |   |
|---|---|
| 6 | 5 |
| 4 | 3 |
| 2 | 1 |

6: non raccordé

5: non raccordé

4: RS485-B

3: RS485-A

2: non raccordé

1: GND

### Occupation PIN EXT 2 :

|   |   |
|---|---|
| 6 | 5 |
| 4 | 3 |
| 2 | 1 |

6: I<sup>2</sup>C Clock

5: I<sup>2</sup>C Data

4: RS485-B

3: RS485-A

2: 5 V DC Out

1: GND

### Signal des entrées et sorties

8 entrées universelles : numérique, analogique 0–9 V DC, analogique 0–5 k $\Omega$

4 entrées de compteur rapides : numérique, fréquence jusqu'à 1 kHz

4 sorties moteur 9 V/250 mA : réglage progressif de la vitesse, protection contre les courts-circuits, alternative composée de 8 sorties individuelles

### Ecran

128 x 64 Pixels, monochromatique

## Élimination correcte

Informations sur la protection de l'environnement :

Il est interdit de jeter les éléments électriques et électroniques de cette boîte de construction (p. ex. les moteurs, lampes, capteurs) dans les ordures ménagères. Il est impératif de les remettre à un poste de collecte pour le recyclage d'appareils électriques et électroniques à la fin de leur durée de vie respective.

Le pictogramme sur le produit, son conditionnement ou le manuel attire l'attention sur ce mode d'élimination.

## Garantie

La société fischertechnik GmbH se porte garante pour l'absence de défauts du Controller aux termes des Règles de l'Art respectives en vigueur. Les modifications de la construction ou de l'exécution, sans préjudices pour l'aptitude au fonctionnement ou la valeur de l'élément / de l'appareil, ne sauraient donner lieu à une réclamation.

Les vices apparents sont à signaler par écrit dans un délai de 14 jours consécutif à la livraison, en sachant que toutes les prétentions à garantie pour vices apparents seraient exclues au cas contraire.

Les prétentions à garantie sont également exclues pour les petits défauts de faible importance du Controller. Le client peut par ailleurs uniquement prétendre à une réparation des déficiences ou vices, donc à une réparation ou une livraison de remplacement. Le client est autorisé, selon son propre pouvoir discrétionnaire, à dénoncer le contrat ou à exiger une réduction du prix d'achat, si l'accomplissement ultérieur échoit, notamment s'il est impossible, ou si nous sommes dans l'incapacité d'obtempérer dans un délai approprié ou si nous y renonçons ou retardons l'accomplissement de façon fautive. Le délai de validité de la garantie s'élève à 24 mois à compter de la livraison. Nous déclinons toute responsabilité pour les défauts matériels du Controller résultant d'un emploi non conforme à l'usage prévu, d'une usure habituelle, ou d'un traitement entaché de vices ou négligeant, de même que pour les conséquences de modifications incorrectes et effectuées sans notre accord ou de travaux de réparation effectués par le client de son propre chef ou par des tiers. La garantie est régie par le droit allemand.

## Responsabilités

Une responsabilité de la société fischertechnik GmbH pour les dommages résultant d'un emploi du Controller non conforme à l'usage prévu est exclue.