

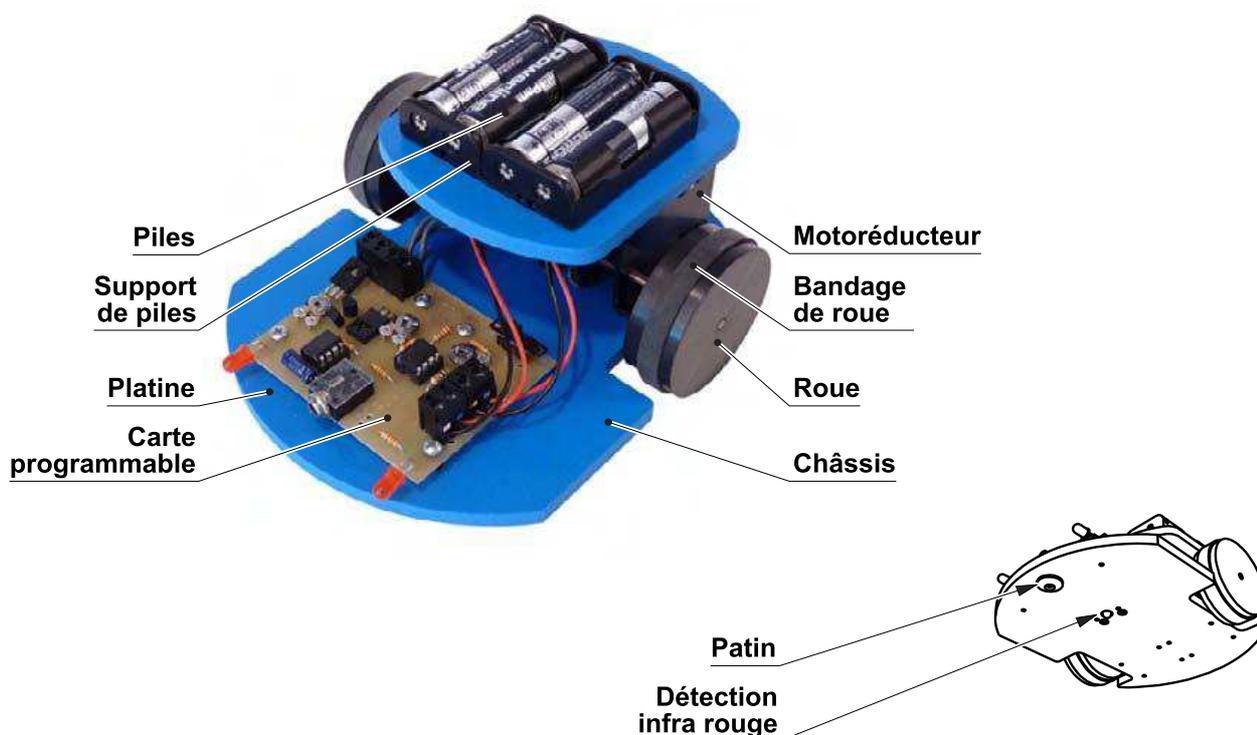
# RobotMoto

Réf. K-RP-B

## Détection et suivi de ligne

Robot est équipé de 2 motoréducteurs PropulsO et d'une carte Picaxe MotoProg avec son option de détection de ligne.

2 capteurs infrarouges pointant vers le sol sous le châssis permettent de détecter une ligne. La carte MotoProg permet de programmer des mouvements simples (avancer, tourner) pour suivre une ligne ou naviguer sur une piste délimitée par 2 lignes. Ne permet pas la marche arrière.



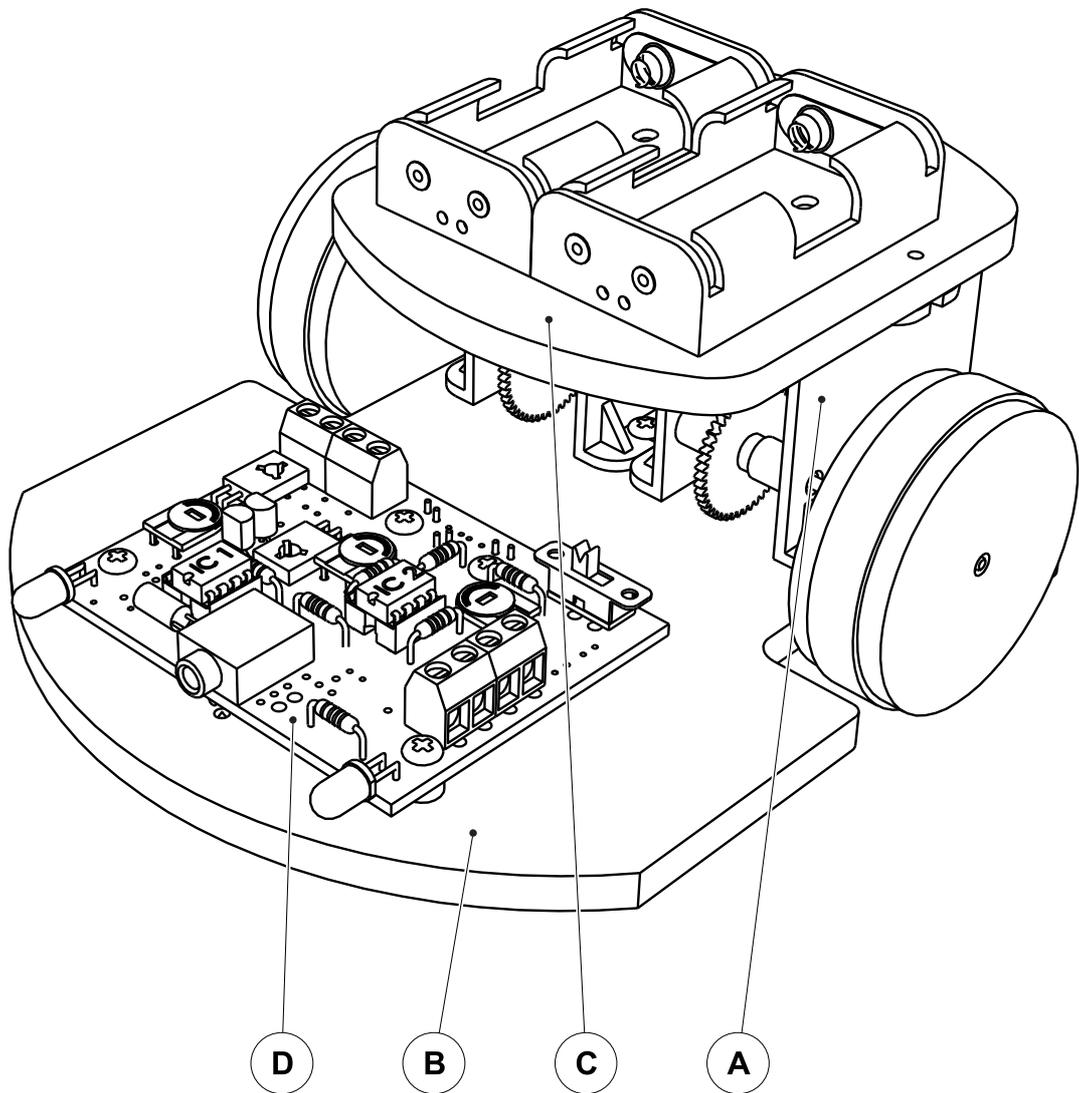
## SOMMAIRE

### Dossier Technique et plans

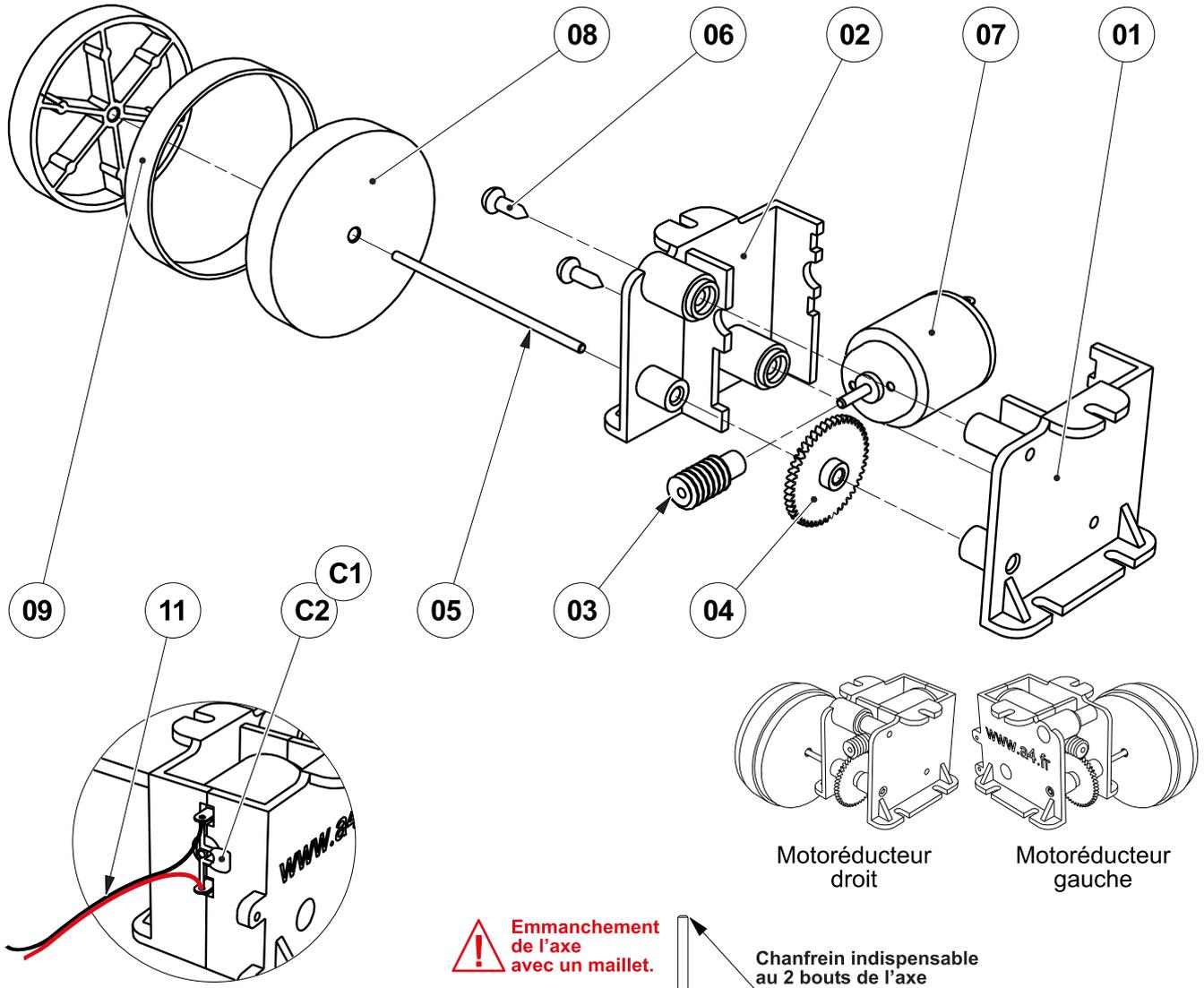
Nomenclature d'ensemble	06 à 13
Nomenclature du sous ensemble motorisation	06
Nomenclature et plan du sous ensemble châssis	07
Nomenclature et plan du sous ensemble platine support de piles	08, 09
Nomenclature et implantation des composants de la Carte	10, 11
	12, 13

### Dossier de fabrication

Description du kit	14 à 23
Fiches de montage	14, 15
Test des moteurs	16 à 17
Test du module de détection infrarouge	18
Exemples de programme	19
	20 à 23



<b>D</b>	01	Carte programmable	Carte programmable MotoProg	
<b>C</b>	01	Platine et piles	PVC expansé 6 mm et support de piles.	
<b>B</b>	01	Châssis	PVC expansé 6 mm.	
<b>A</b>	02	Moteurs et roues	Moto réducteur PropulsO.	
<b>REPERE</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DESIGNATION</b>	<b>CARACTERISTIQUES</b>	
				<b>PROJET</b> <b>RobotMoto</b>
Collège		Classe	PARTIE Ensemble	
Nom		Date	TITRE DU DOCUMENT Nomenclature	



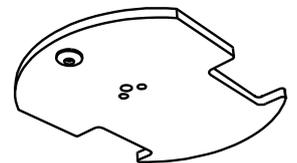
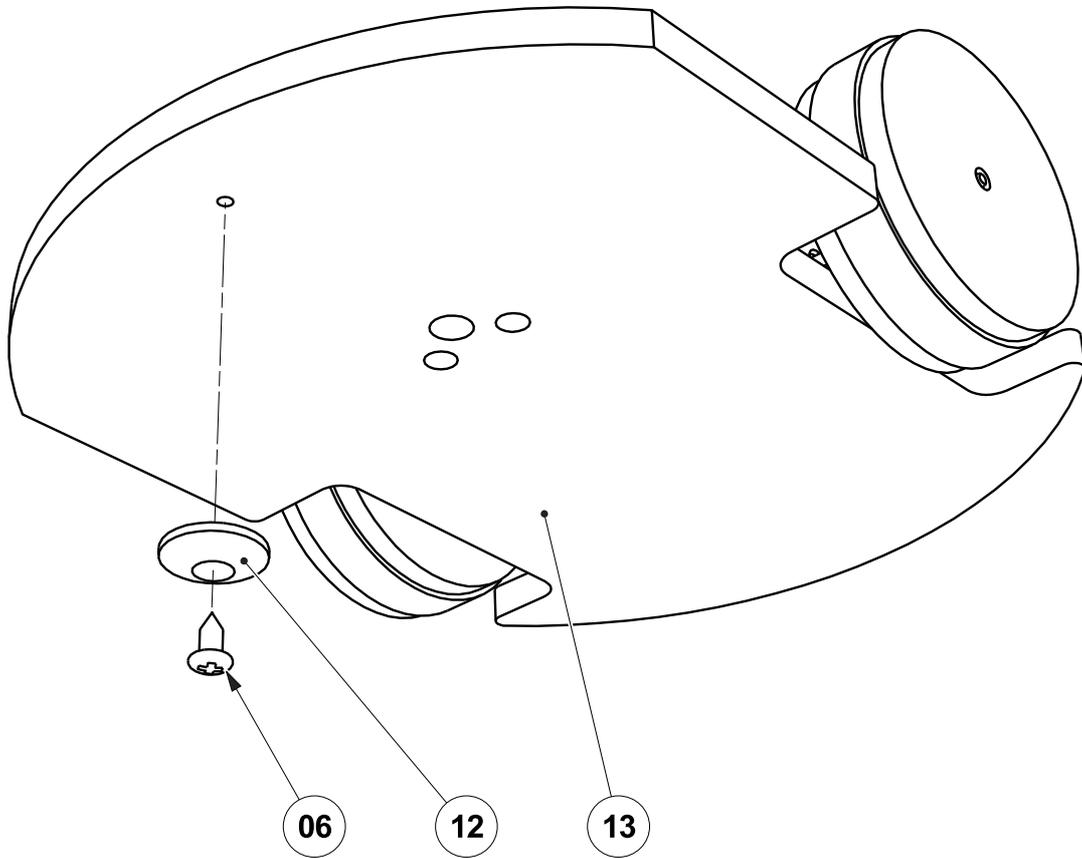
**Emmancement de l'axe avec un maillet.**

Chanfrein indispensable au 2 bouts de l'axe

Tube de longueur 12 qui sert de gabarit pour l'emmanchement de l'axe

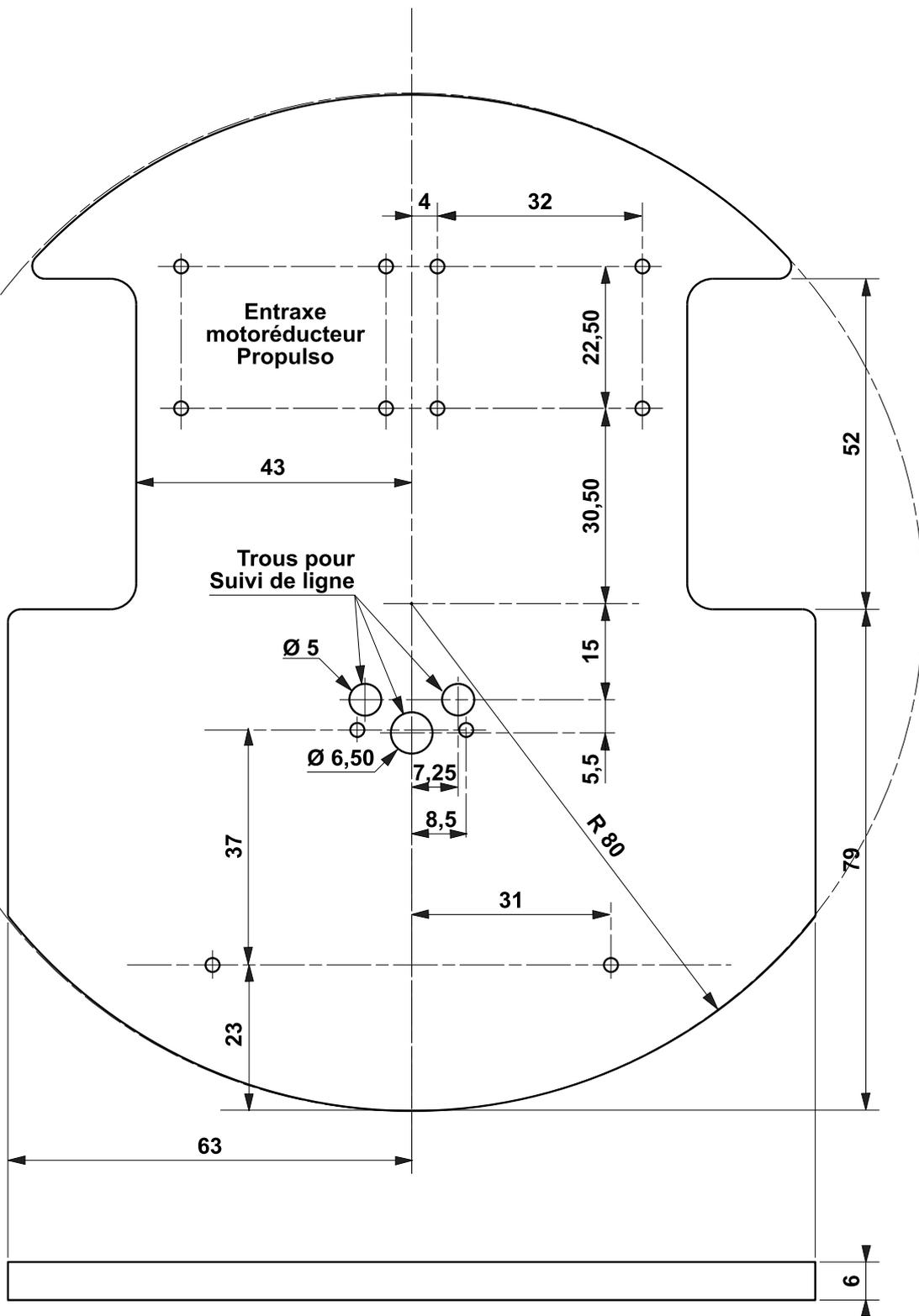
11	02	Fil	Fil souple 2 conducteurs, longueur 120 mm. Réf. FIL-SOUP-2C-100
C1 - C2	02	Condensateur	CER-100nf, marqué 104.
09	02	Bandage de roue	Elastique plat 50 x 8 mm. Réf. BRAELA-50X8-N-250G
08	04	Roue	ABS injecté Ø 48, axe de sortie Ø 3. Réf. PO-GRAP-01
07	02	Moteur	1,5 V à 4,5 V, Ø 21, axe de sortie Ø 2. Réf. MOT-D21-2A
06	04	Vis	Type tôle, tête cylindrique Ø 3 x 6,5. Réf. VT-TC-3X6-100
05	02	Axe moteur	Acier zingué Ø3, longueur 56 mm. Réf. AX-AC-3X330
04	02	Roue dentée	ABS injecté, 48 dents. Réf. PO-GRAP-01
03	02	Vis sans fin	ABS injecté. Réf. PO-GRAP-01
02	02	Flanc droit motoréducteur	ABS injecté. Réf. PO-GRAP-01
01	02	Flanc gauche motoréducteur	ABS injecté. Réf. PO-GRAP-01
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES

		<b>A4</b>	PROJET <b>RobotMoto</b>	PARTIE <b>Sous Ensemble A</b> <b>Motoréducteurs PropulsO</b>
		Collège	Classe	TITRE DU DOCUMENT <b>Nomenclature</b>
Nom	Date			



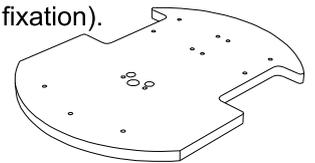
13	01	Plaque de châssis	PVC expansé 6 mm, 160 x 126 mm.
12	01	Patin de glissement	Rodelle nylon M2 Ø ext 14 mm. Réf. SK-007-4030
06	01	Vis	Type tôle, tête cylindrique Ø 3 x 6,5. Réf. VT-TC-3X6-100

REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
			
Collège		<b>A4</b>	
Nom		Date	
TITRE DU DOCUMENT		<b>RobotMoto</b>	
Nomenclature		<b>Sous Ensemble B</b> <b>Châssis</b>	

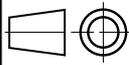


**Châssis RoboMoto**

Les perçages non cotés sont de diamètre 2 (avant-trous pour les vis de fixation).  
 Voir fichier DXF pour import dans votre CAO (Plaque de châssis.DXF)  
 sur le CD et sur **A4.fr**



Echelle 1 : 1



**A4**

PROJET

**RobotMoto**

PARTIE

**Pièce 13**  
**Plaque de châssis**

Collège

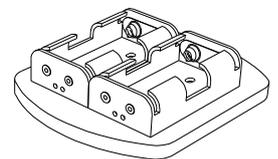
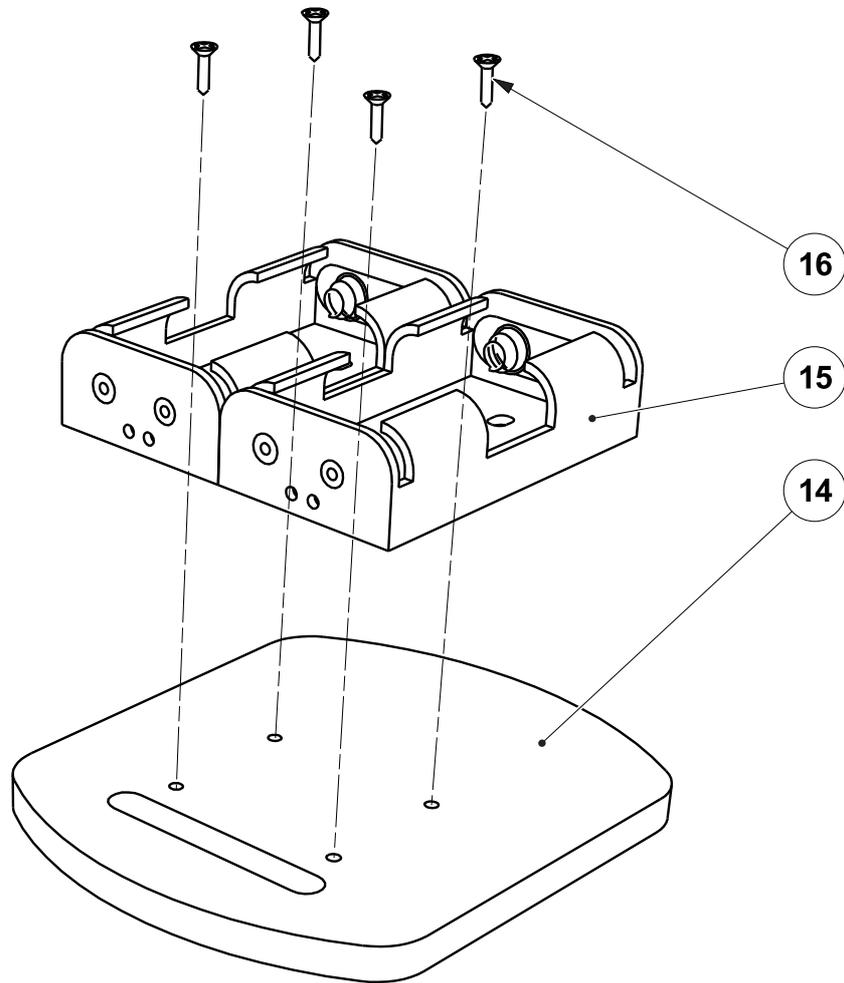
Classe

TITRE DU DOCUMENT

**Dessin de définition**

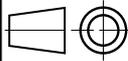
Nom

Date

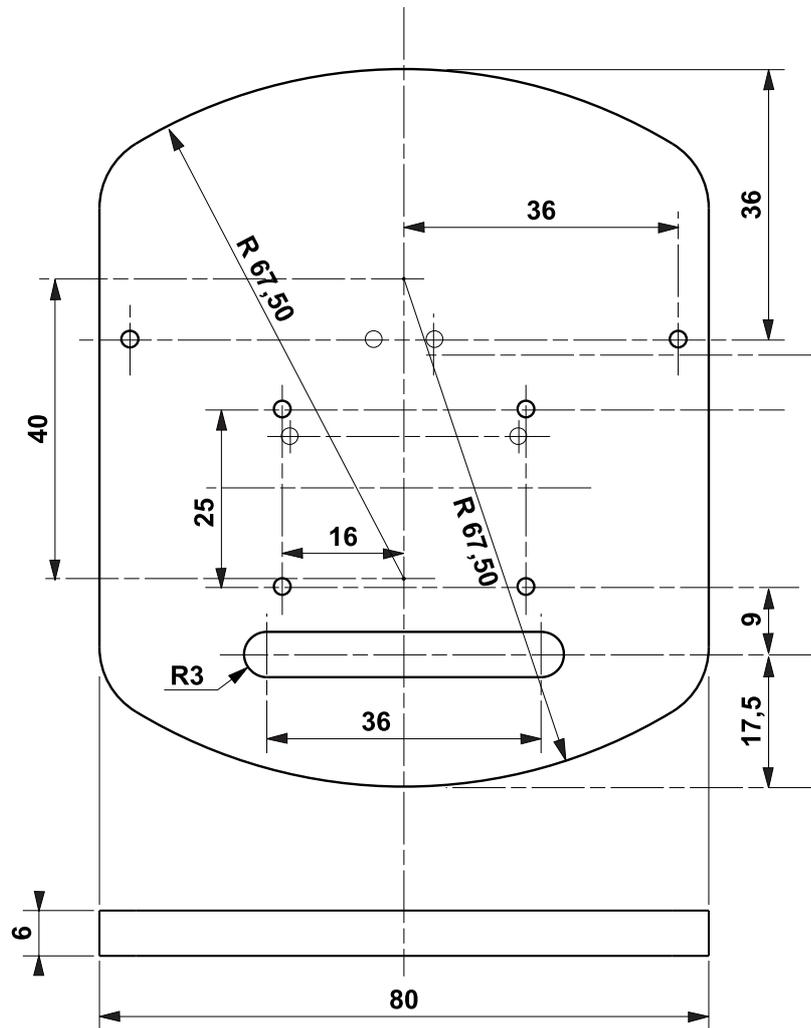


<b>16</b>	04	Vis support de piles	Vis tête fraisée Ø 2,2 x 6 mm. Réf. VBA-TF-2X6-100
<b>15</b>	02	Supports de piles	Support 2 piles R6 avec sorties fils, 32 x 57 x 15 mm. Réf. SUP-PIL-2R6-10
<b>14</b>	01	Platine piles	PVC expansé 6 mm, 80 x 95 mm.

REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
--------	--------	-------------	------------------

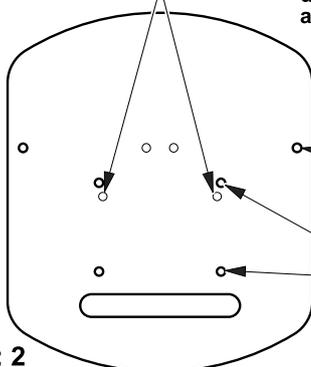
			PROJET	PARTIE
			<b>RobotMoto</b>	<b>Sous Ensemble C Platine et piles</b>
Collège			TITRE DU DOCUMENT	
Date			Nomenclature	
Nom				

Voir fichier DXF pour import dans votre CAO (Platine piles.DXF)  
sur le CD et sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr)



Trous inutilisés ici (pour support  
3 piles dans RobotPilot)

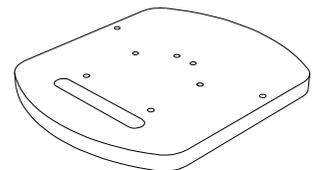
Cette platine piles est utilisée aussi  
dans le RobotPilot  
avec un support 3 piles (voir page 31).



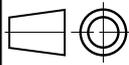
Trous pour fixation  
sur les motoréducteurs

Trous pour support  
2 piles

Echelle 1 : 2



Echelle 1 : 1



A4

PROJET

**RobotMoto**

PARTIE

**Pièces 14  
Platine piles**

Collège

Classe

TITRE DU DOCUMENT

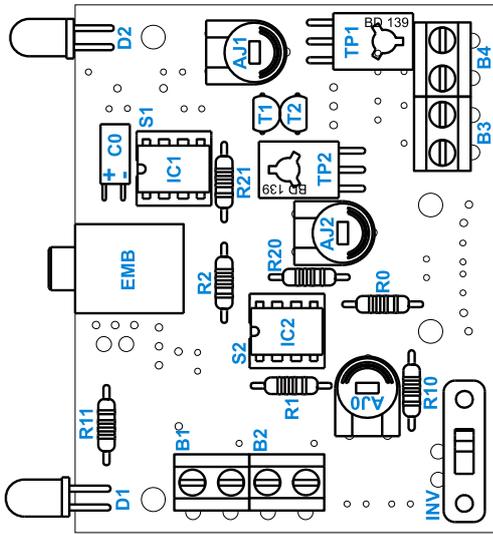
**Dessin de définition**

Nom

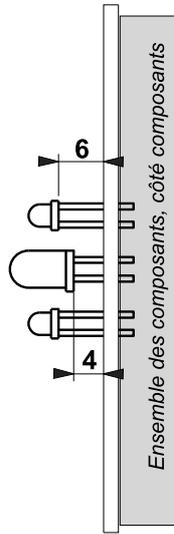
Date

**⚠ TRES IMPORTANT : respecter la polarité du condensateur C0 : patte marquée “-” à proximité du circuit intégré.**

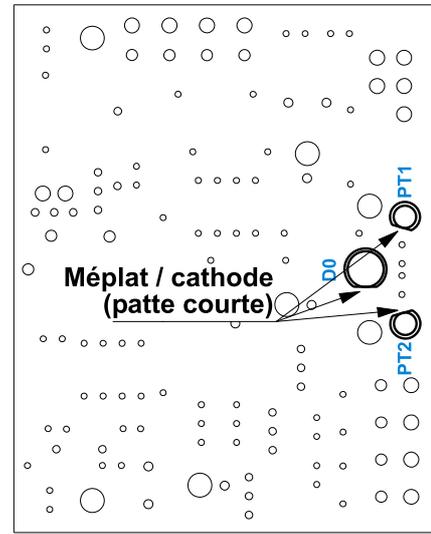
**⚠ Respecter l'orientation des circuits intégrés ; repère : encoche sur le boîtier. Respecter l'orientation des transistors T1 et T2 ; repère : face plate des boîtiers. Respecter l'orientation des transistors TP1 et TP2 : face marquée “BD139” visible une fois le transistor replié sur la carte selon plan.**



Côté composants



Ensemble des composants, côté composants

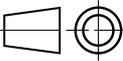


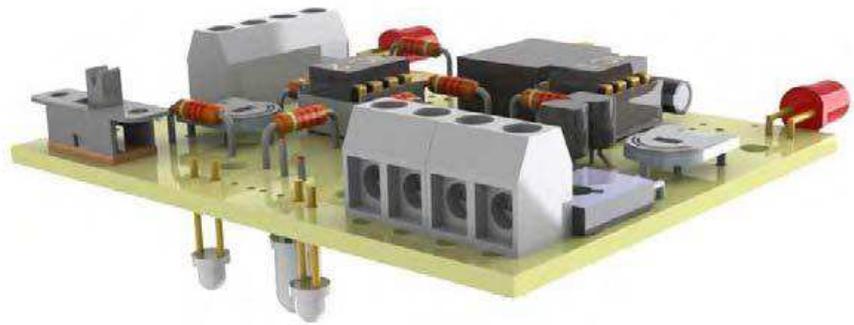
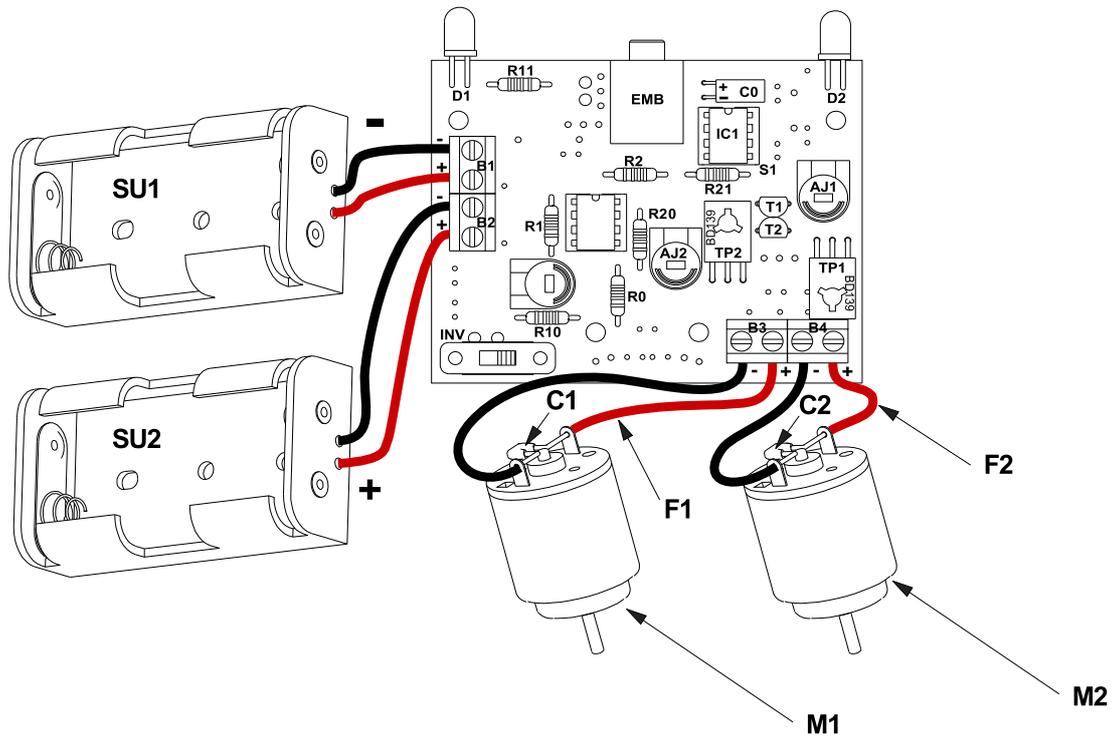
Méplat / cathode (patte courte)

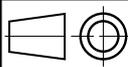
Côté pistes

(seuls les 3 composants de détection de ligne sont de ce côté)

M1 - M2	02	Moteurs	D 21 - Axe sortie 2 mm - 1,5 à 4,5 V - Réf A4 : MOT-D21-2A
SU1 - SU2	02	Supports de piles	Pour 2 piles R06 (AA) - Sorties fils
F1 - F2	02	Fils câblage moteurs	Longueur 140 mm - 2 conducteurs - Souples
C1 - C2	02	Condensateur antiparasitage	Céramique - 100 nF - Marqué 104 - Antiparasitage des moteurs
EMB	01	Embase jack	Ø 3,5 - Pour C1
B1 à B4	04	Borniers 2 points	
INV	01	Micro-inverseur	A glissière - Unipolaire
D0	01	DEL infrarouge	Ø 5 mm - Boîtier cristal
D1, D2	02	DEL Rouge	Ø 5 mm diffusante - Boîtier translucide rouge
TP1, TP2	01	Transistor de puissance	BD139 - Boîtier SOT-32
T1, T2	02	Transistor petits signaux	BC547 - Boîtier TO9
PT1, PT2	01	Photo transistor	Boîtier Ø 3 mm
IC1	01	Microcontrôleur	12F629 - Préprogrammé - Boîtier DIP 8
IC2	01	Amplificateur opérationnel	LM358N - Boîtier DIP 8
S1 - S2	02	Support de circuit intégré	DIL 8 pattes
C0	01	Condensateur chimique 10 µF	Polarisé - Patte courte = “-” + côté “-” indiqué sur le boîtier
AJ1, AJ2	02	Résistor ajustable	Horizontal - 1 MOhm
AJ0	01	Résistor ajustable	Horizontal - 100 kOhm
R10, R20	02	Résistor 33 kOhm	1/4 W - Orange-Orange-Orange-Or
R2	01	Résistor 22 kOhm	1/4 W - Rouge-Rouge-Orange-Or
R1	01	Résistor 10 kOhm	1/4 W - Marron-Noir-Orange-Or
R0, R11, R21	03	Résistor 220 Ohm	1/4 W - Rouge-Rouge-Marron-Or
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES

	Echelle 1 : 1		<b>A4</b> PROJET	PARTIE <b>Sous ensemble D</b> <b>Carte MotoProg</b> <b>avec détection de ligne</b>
	Collège	Classe	<b>RobotMoto</b>	TITRE DU DOCUMENT <b>Plan d'implantation 1/2</b> <b>Nomenclature</b>
Nom	Date			



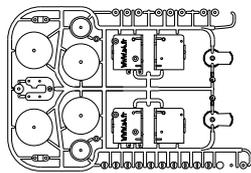
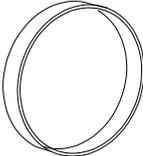
 www.a4.fr	 Collège	 Classe	<b>A4</b>	PROJET <b>RobotMoto</b>	PARTIE <b>Sous ensemble D</b> <b>Carte MotoProg</b> <b>avec détection de ligne</b>
	TITRE DU DOCUMENT <b>Câblage</b>			Nom _____ Date _____	

# Description du kit 1/2

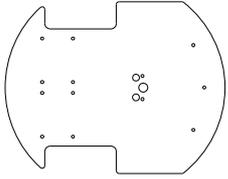
## Nomenclature du kit RobotMoto (réf. K-RP-B-01)

Le kit comprend toutes les pièces et Composants électroniques permettant de réaliser RobotMoto.

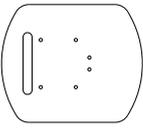
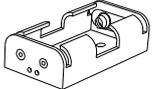
### Sous ensemble A (Moteurs)

Désignation	Quantité	Repère	Dessin
Grappe Propulso, ABS injecté.	01		
Moteur 1,5 V à 4,5 V, Ø 21. Axe moteur Ø 2.	02	<b>07</b>	
Axe acier doux zingué Ø 3 x 166 mm.	01	<b>05</b>	
Vis type tôle, tête cylindrique Ø 3 x 6,5.	02	<b>06</b>	
Condensateur céramique 100 nF (marqué 104)	02	<b>10</b>	
Elastique plat 50 x 8 mm.	02	<b>09</b>	

### Sous ensemble B (Châssis)

Désignation	Quantité	Repère	Dessin
Châssis PVC expansé 6 mm, 160 x 126 mm.	01	<b>13</b>	
Rondelle creuse nylon M2 Ø ext 14 mm.	01	<b>12</b>	
Vis type tôle, tête cylindrique Ø 3 x 6,5.	02	<b>06</b>	

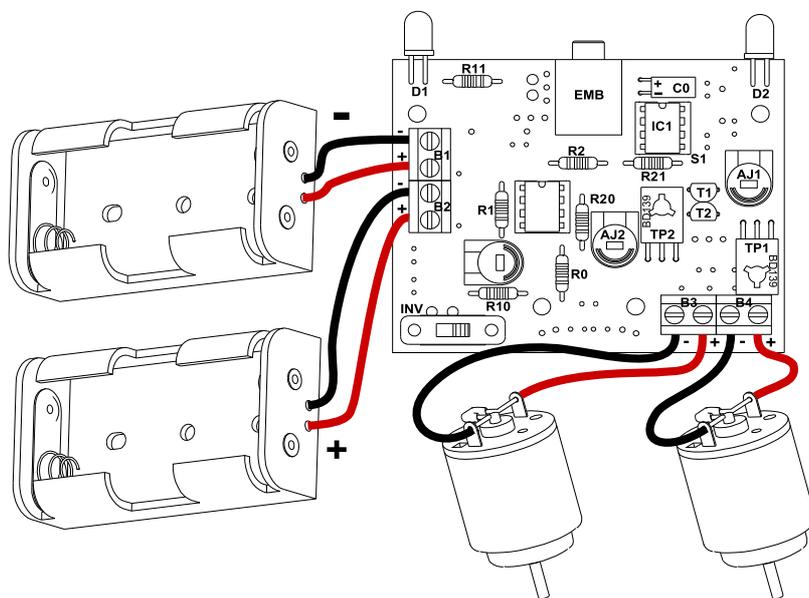
### Sous ensemble C (Platine dessus et supports de piles)

Désignation	Quantité	Repère	Dessin
Platine dessus PVC expansé 6 mm, 80 x 95 mm.	01	<b>14</b>	
Support 2 piles R06 (AA) avec sorties fils, 32 x 57 x 15 mm.	02	<b>15</b>	
Vis Ecosyn, tête fraisée Ø 2,2 x 6 mm.	04	<b>16</b>	

# Description du kit 2/2

## Sous ensemble D (Carte programmable MotoProg)

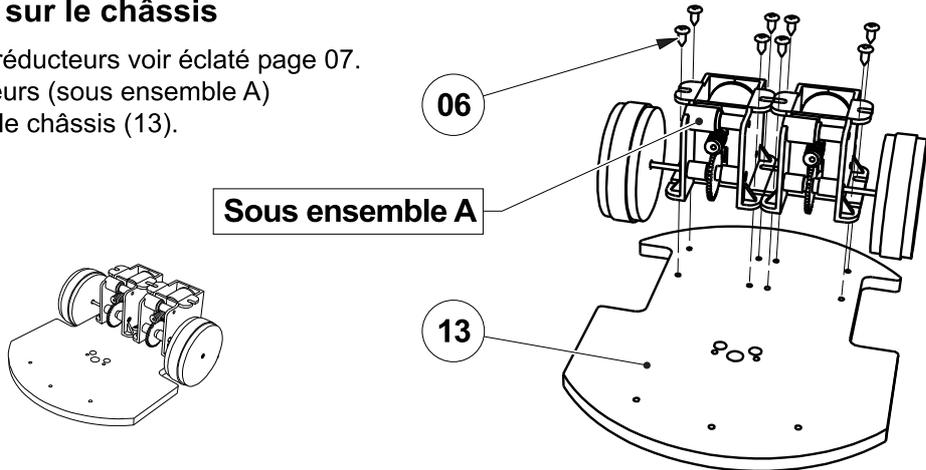
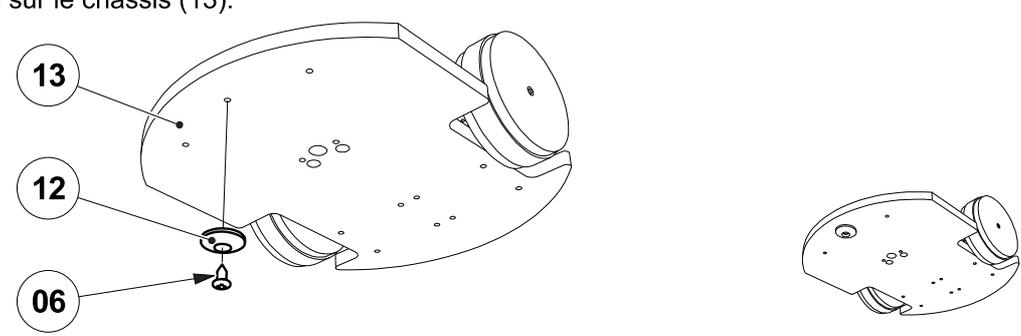
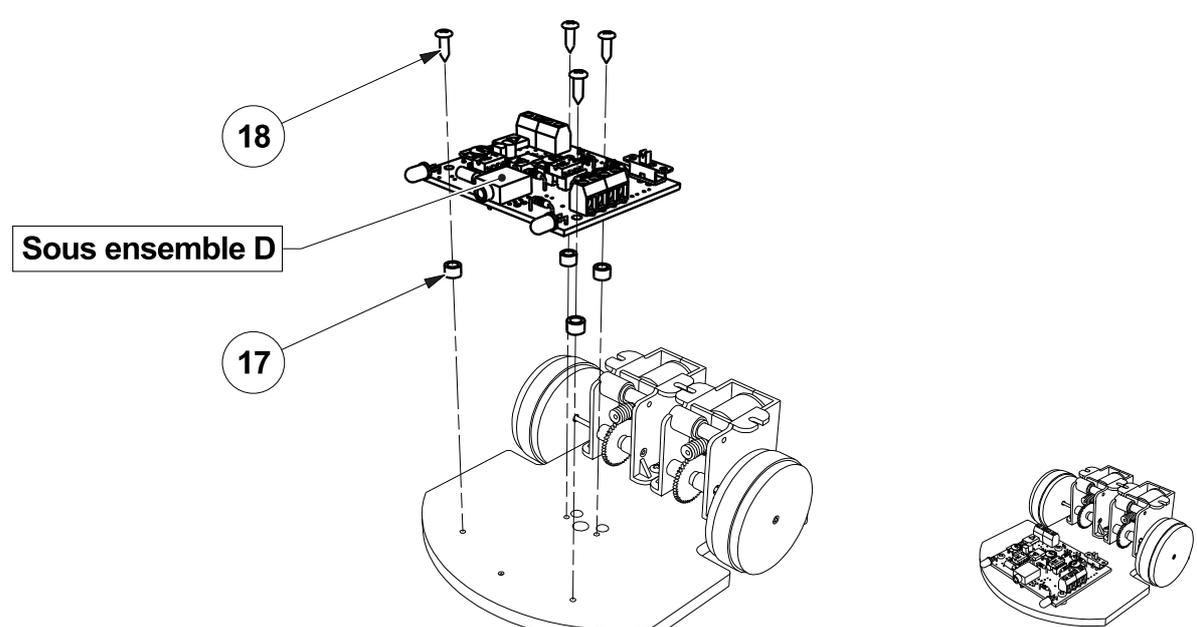
Désignation	Quantité	Repère
Fil de câblage couple 2 conducteurs longueur 300 mm	1	F1, F2
Embase jack Ø 3,5 pour C1	1	EMB
Micro-inverseur à glissière unipolaire	1	INV
Condensateur chimique 10 µF (Ø 5x11, marqué 10 µF)	1	C0
Microcontrôleur 12F629 préprogrammé DIP 8	1	IC1
Support de circuit intégré DIL 8 pattes	1	S1
Transistor de puissance BD139 boîtier SOT-32	2	TP1, TP2
Transistor petits signaux BC547 boîtier TO92	2	T1, T2
Résistor ajustable horizontal 1 Mohm	2	AJ1, AJ2
Résistor 22 Kohm 1/4 w 5% (Rouge-Rouge-Orange-O)	1	R2
Résistor 10 Kohm 1/4 w 5% (Marron-Noir-Orange-Or)	1	R1
Circuit imprimé MotoProg gravé percé - 1,6 x 56 x 71mm	1	CI
Gaine thermo-rétractable Ø 3 mm longueur 2 cm (non utilisée ici, pour le RobotMoto)	1	G1, G2
Photo transistor boîtier Ø 3 mm (sensibilité maxi 940 nm)	2	PT1, PT2
DEL INFRA ROUGE Ø 5 mm, angle 20° - boîtier cristal ou noir	1	D0
DEL Rouge Ø 5 mm Diffusante (boîtier translucide rouge)	2	D1, D2
Amplificateur opérationnel double - LM358N - Boîtier DIP 8	1	IC2
Résistor ajustable horizontal 100 Kohm	2	AJ0
Support de circuit intégré DIL 8 pattes	1	S2
Résistor 220 ohm 1/4 w 5% (Rouge-Rouge-Marron-Or)	3	R0, R11, R21
Résistor 33 Kohm 1/4 w 5% (Orange-Orange-Orange-Or)	2	R10, R20
Bornier double à vis pour circuit imprimé (pas 5mm)	4	B1 à B4



## Fixation du sous-ensemble D (Carte programmable)

Désignation	Quantité	Repère	Dessin
Entretoise nylon Ø 6 x 4 mm.	04	17	
Vis type tôle, tête cylindrique Ø 3 x 9,5.	04	18	

# Fiche de montage RoboMoto - A partir des éléments du kit K-RP-B-01

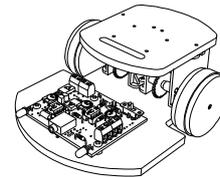
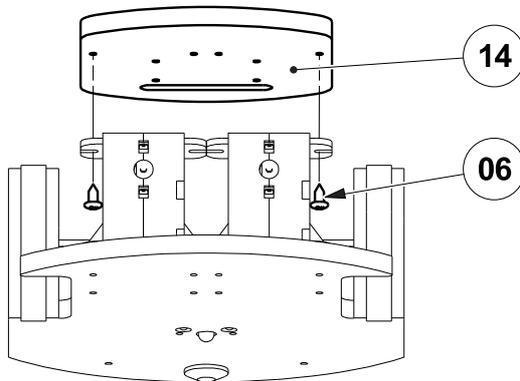
Phases	Opérations
<p><b>10</b></p>	<p><b>Montage des moteurs sur le châssis</b></p> <p>Pour le montage des motoréducteurs voir éclaté page 07.                      Fixer les deux motoréducteurs (sous ensemble A) avec les vis 3x6,5 (06) sur le châssis (13).</p> 
<p><b>20</b></p>	<p><b>Montage du patin avant</b></p> <p>Fixer la rondelle creuse (12) avec une vis 3x6,5 (06) dans l'avant trou prévu sur le châssis (13).</p> 
<p><b>30</b></p>	<p><b>Montage de la carte programmable</b></p> <p>Positionner les 4 entretoises 6x4 (17), mettre par dessus la carte programmable (sous ensemble D) et fixer avec les vis 3x9,5 (18).</p> 

# Fiche de montage RoboMoto - A partir des éléments du kit K-RP-B-01

Phases	Opérations
--------	------------

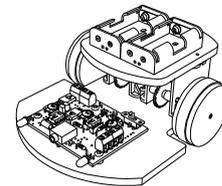
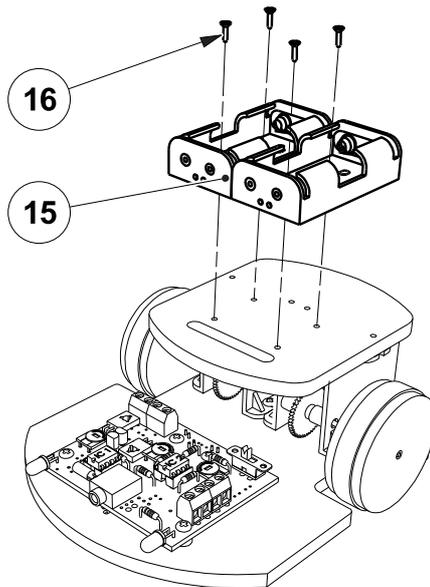
**40 Montage de la platine**

Mettre en place la platine support de piles (14) à l'aide de vis 3x6,5 (06).



**50 Montage des supports de piles**

Positionner les 2 supports de piles (15) et les fixer avec les vis TF 2,2x6 (16).



# Programmation Test des moteurs

Charger le programme de test "TEST BASE.cad".

**But du programme :** vérifier le fonctionnement des moteurs M1 et M2.

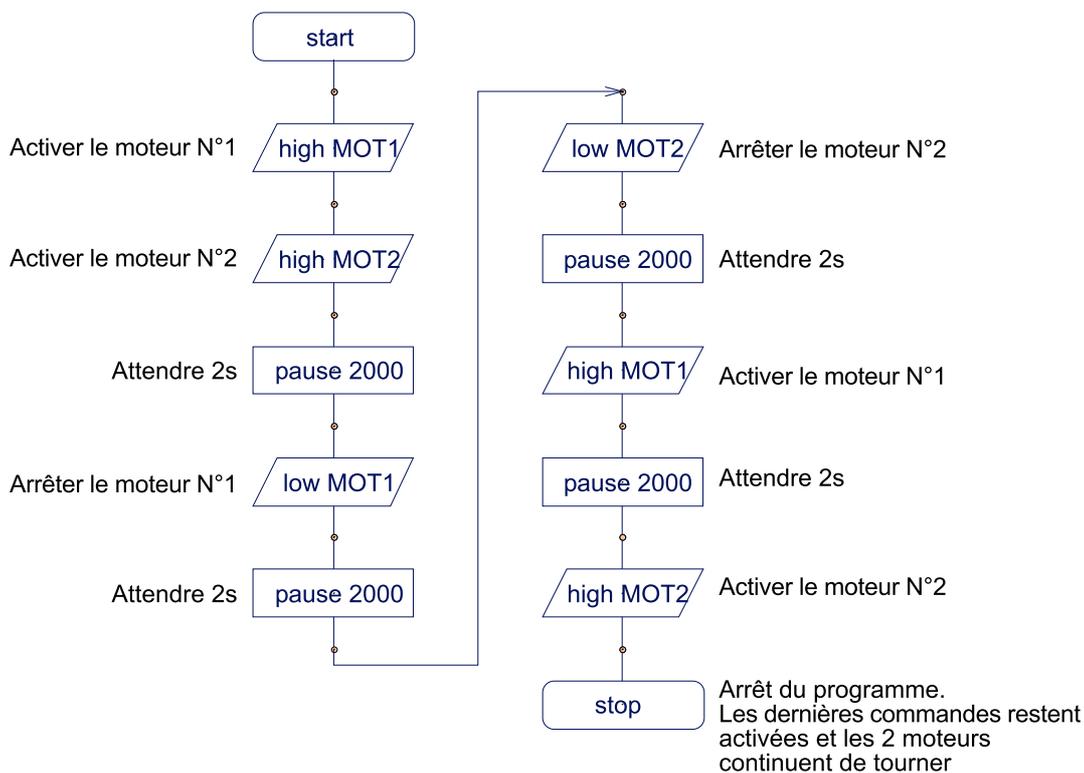
**Description du programme :**

- 1 Rotation simultanée des moteurs M1 et M2 pendant 2 secondes.
- 2 Arrêt de M1 pendant 2 secondes (M2 continue de tourner).
- 3 M1 redémarre (au bout de 2 secondes) et M2 s'arrête.
- 4 Après 2 secondes M2 redémarre, les deux moteurs tournent alors en permanence.

Agir respectivement sur les résistors ajustables AJ1 et AJ2 et constater que la fréquence de rotation des moteurs varie.

**Cas de pannes classiques :**

Symptôme	Cause et remède possibles
Impossibilité de charger un programme.	<p>Piles usagées à remplacer.</p> <p>Mauvaise connexion ou oubli de connexion du câble de programmation.</p> <p>Un programme est déjà chargé et monopolise l'activité du microcontrôleur : mettre hors tension, lancer le transfert du nouveau programme (touche F5), mettre sous tension.</p> <p>Erreur de configuration du port de communication du PC : vérifier que la configuration du port de communication est compatible avec le connecteur du PC sur lequel est branché le câble de programmation.</p>
Comportement incohérent avec programme chargé.	Vérifier que les condensateurs d'antiparasitage des moteurs sont bien connectés.



## Note préalable aux tests :

Le principe de détection infrarouge repose sur la réflexion sur une surface claire (ou l'absorption sur une surface foncée) de la lumière infrarouge émise par la DEL D0.

Afin de réaliser les tests suivants dans de bonnes conditions, il est nécessaire de s'affranchir des rayonnements infrarouges parasites (lumière de jour, lampe à incandescence) qui pourraient être captés par les phototransistors PT1 et PT2. L'ajustable AJ0 permet de régler la sensibilité de détection des phototransistors.

On peut limiter l'influence de lumières parasites gênantes en positionnant la gaine thermorétractable fournie dans le kit réf. K-MP-SL sur les phototransistors.

## Test des témoins de détection :

- Placer AJ0 en butée : on constate que les DEL témoins de détection D1 et D2 sont éteintes.
- Placer AJ0 en butée opposée : on constate que les DEL témoins de détection D1 et D2 sont allumées.
- Placer AJ0 en position médiane :  
 Positionner les capteurs à proximité d'une surface claire (blanche) : on constate que les témoins de détection D1 et D2 s'allument.  
 Positionner les capteurs à proximité d'une surface foncée (noire) : on constate que les témoins de détection D1 et D2 s'éteignent.

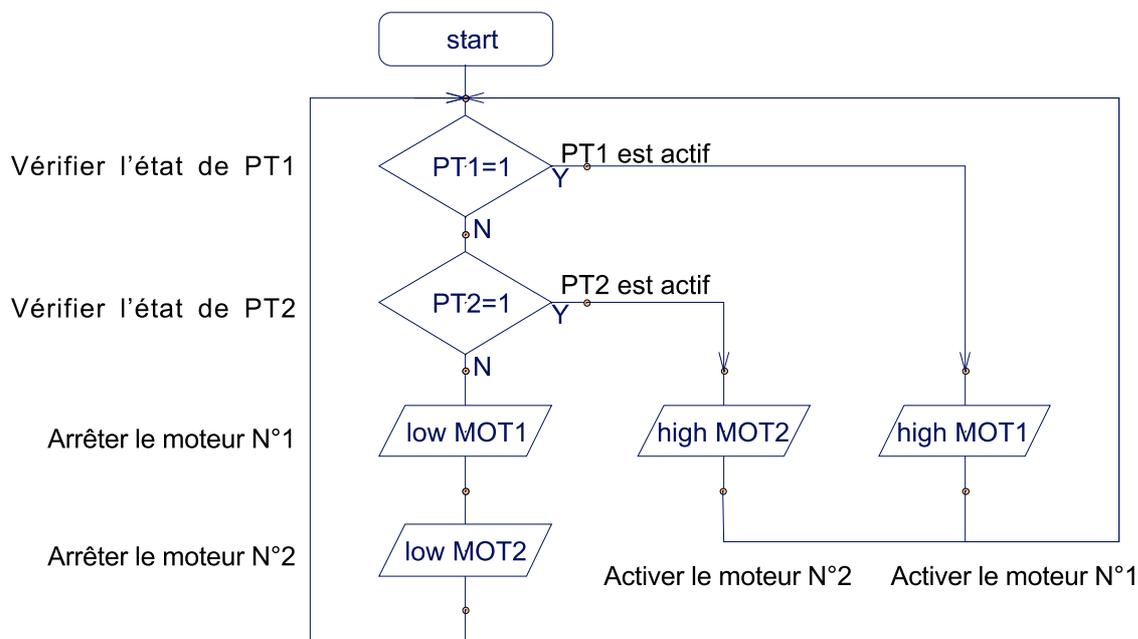
## Test de l'acquisition des informations de détection :

Charger le programme de test "TEST MODULE INFRAROUGE.cad".

**But du programme** : vérifier le fonctionnement des détecteurs infrarouges PT1 et PT2 ; on considère que le fonctionnement des moteurs est correct.

## Description du programme :

- 1 Si le capteur PT1 est activé alors activation du moteur M1.
- 2 Si le capteur PT2 est activé alors activation du moteur M2.
- 3 Si PT1 et PT2 ne sont pas activés, alors arrêt de M1 et M2.



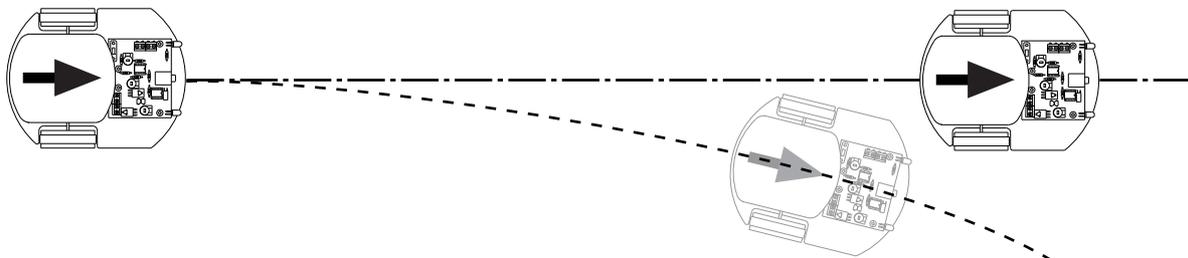
# Programmation F1-LIGNE DROITE.cad

**But du programme :**

activer les deux moteurs simultanément et régler le déplacement en ligne droite d'un petit véhicule robot à l'aide des ajustables AJ1 et AJ2.

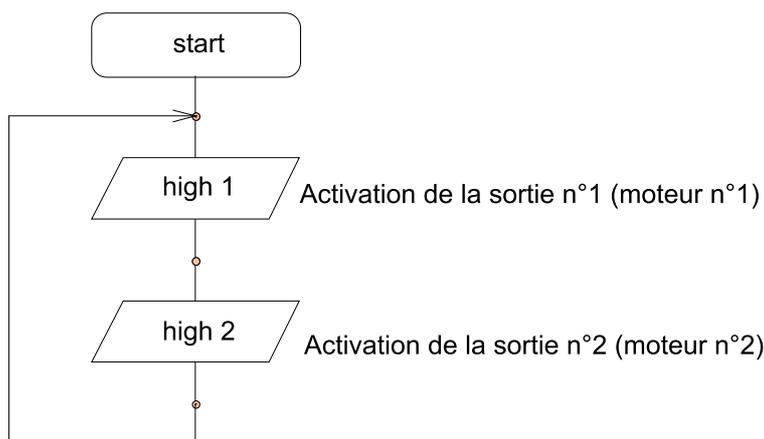
**Notion de programmation abordée :** activation des sorties de contrôle des moteurs.

**Synoptique :**



**Commentaire :** les moteurs, les motoréducteurs éventuels et la conception du robot font que celui-ci ne se déplace pas forcément en ligne droite lorsque les deux moteurs sont activés simultanément. On peut corriger ces imperfections en agissant sur les ajustables AJ1 et AJ2.

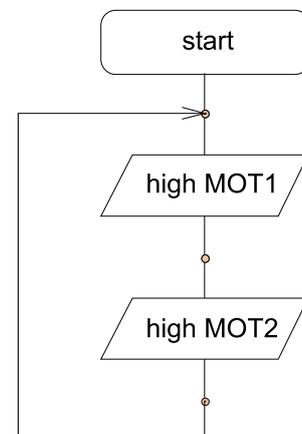
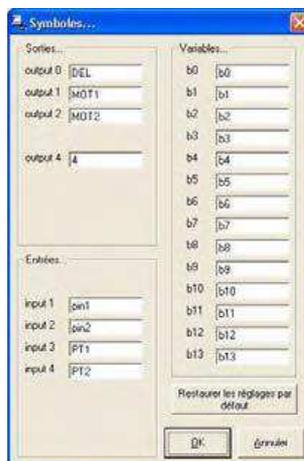
**Diagramme de programmation :**



**! Note :** il est possible de paramétrer la table des symboles afin d'affecter à chaque entrée / sortie un nom générique qui sera utilisé dans les diagrammes (menu "Diagramme" / "Table des Symboles...")

Ici, on associe le nom "MOT 1" à la sortie Output 1 qui pilote le moteur n°1 et "MOT 2" à la sortie qui pilote le moteur n° 2.

Cf. programme F1-LIGNE DROITE (symboles).cad



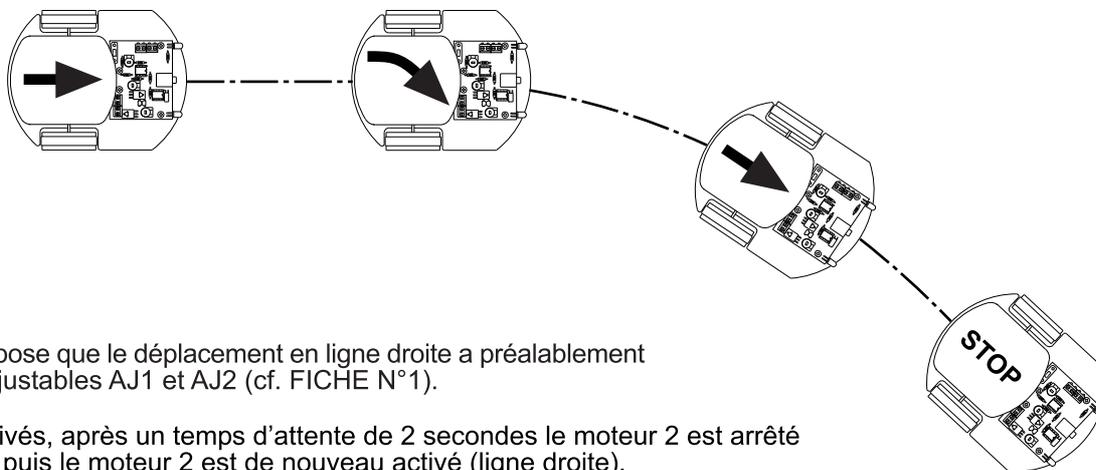
# Programmation F2-MOUVEMENT BASE.cad

**But du programme :**

faire avancer le robot en ligne droite pendant 2 s, effectuer un virage, continuer en ligne droite pendant 2s, s'arrêter.

**Notion de programmation abordée :** activation et désactivation des sorties de contrôle des moteurs, utilisation d'un temps d'attente.

**Synoptique :**

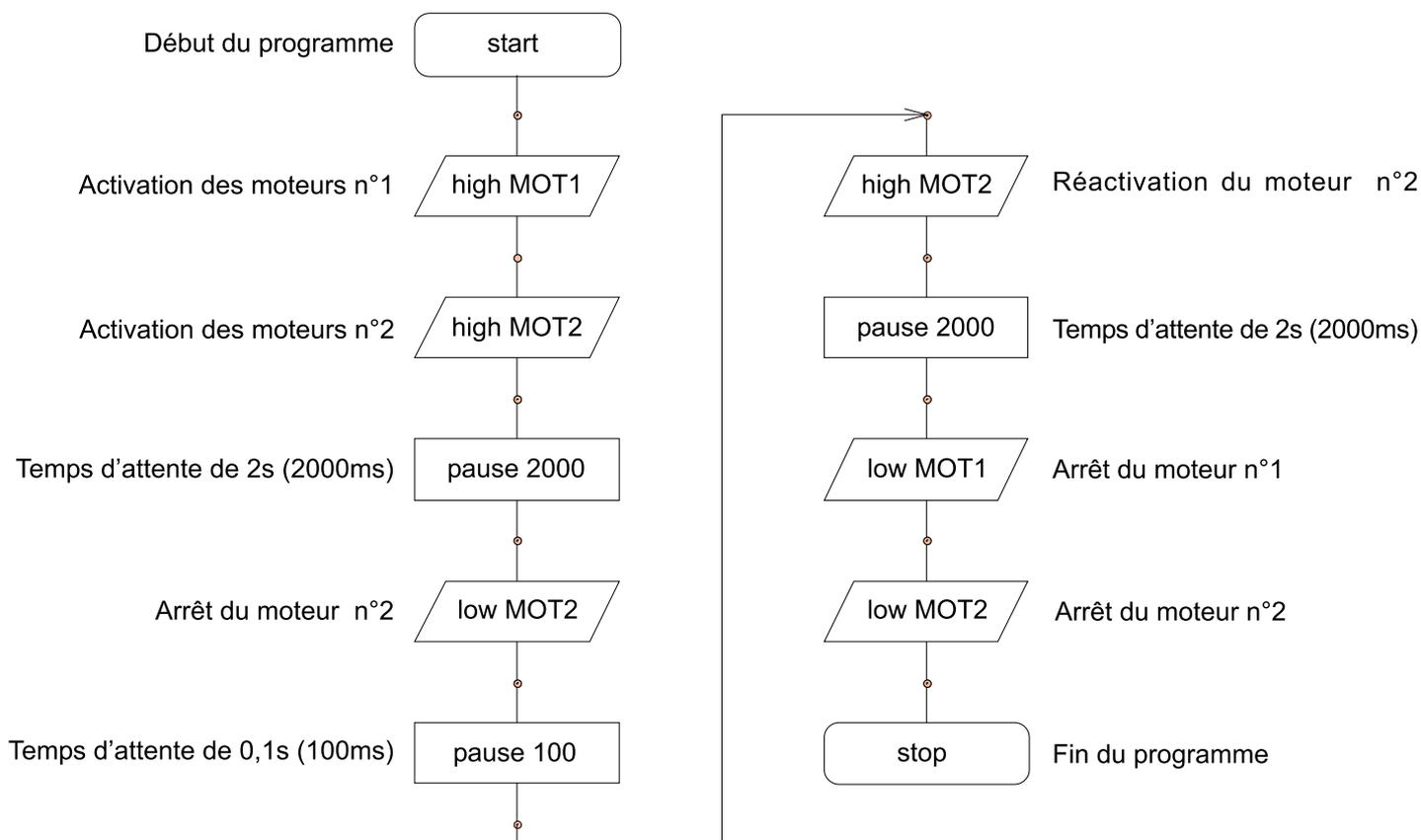


**Commentaire :** on suppose que le déplacement en ligne droite a préalablement été réglé à l'aide des ajustables AJ1 et AJ2 (cf. FICHE N°1).

Les 2 moteurs sont activés, après un temps d'attente de 2 secondes le moteur 2 est arrêté pendant 0,1 s (virage), puis le moteur 2 est de nouveau activé (ligne droite). Après 2 s les 2 moteurs sont arrêtés.

**! Note :** la commande "high MOT2" reste active tant que la commande "low MOT2" n'annule pas son effet.

**Diagramme de programmation :**

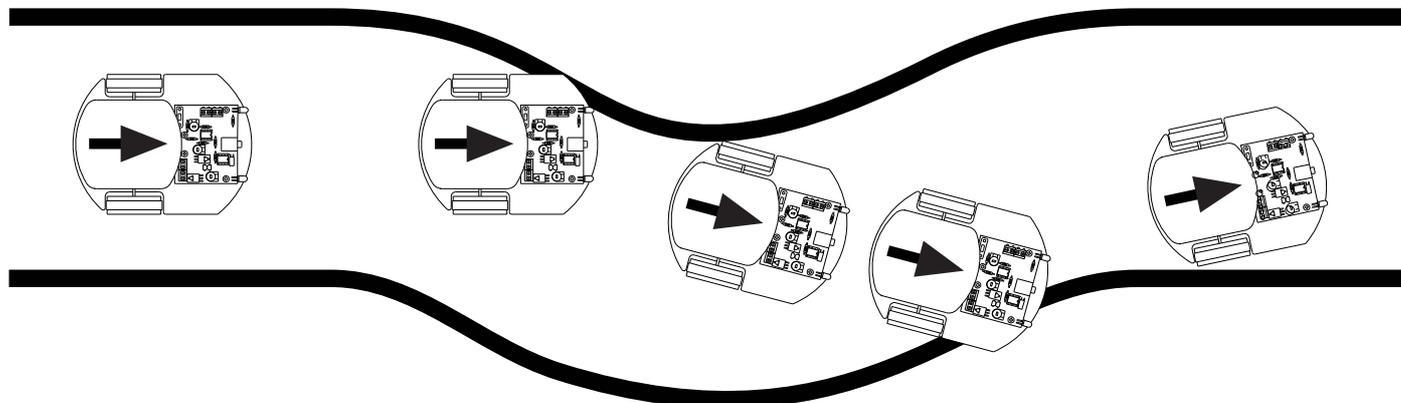


# Programmation F3-PISTE.cad

**But du programme :**  
faire avancer le robot entre 2 lignes.

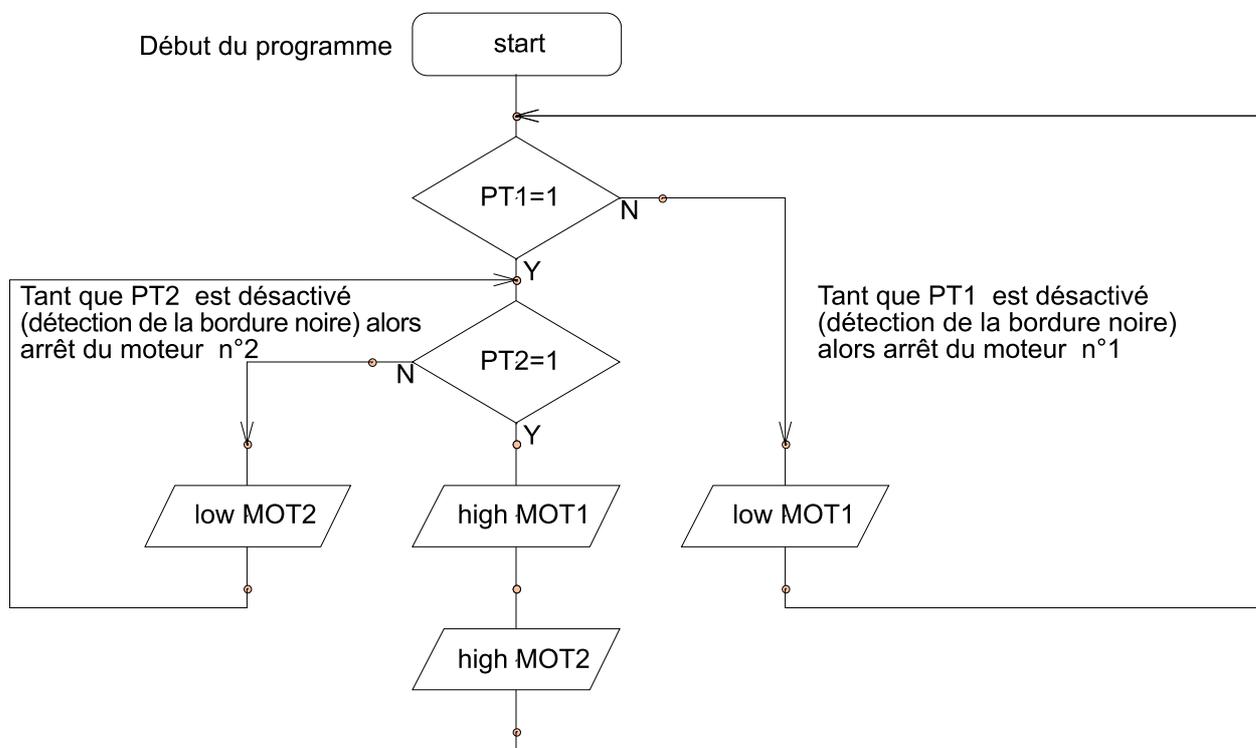
**Notion de programmation abordée :** utilisation des capteurs de détection de ligne.

**Synoptique :**



**Commentaire :** on suppose que le déplacement en ligne droite a préalablement été réglé à l'aide des ajustables AJ1 et AJ2 (cf. FICHE N°1).

**Diagramme de programmation :**



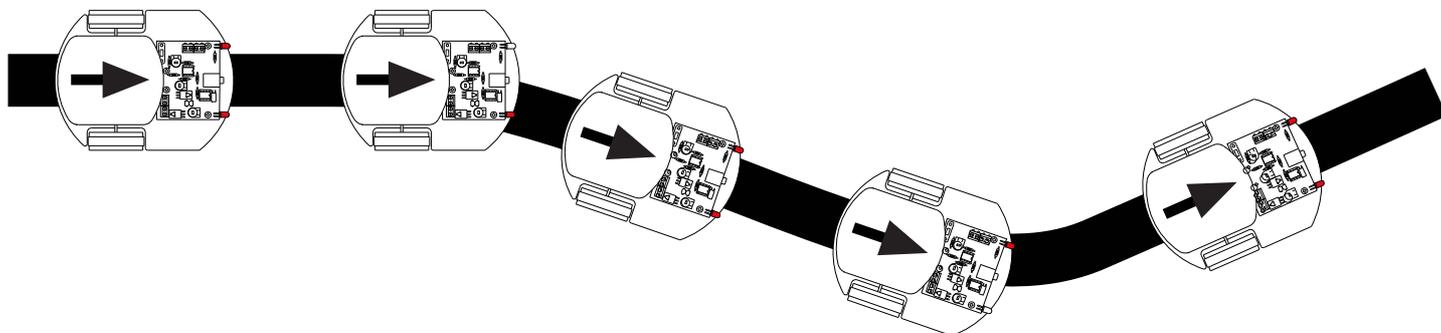
Si PT1 et PT2 sont activés (détection de la piste blanche)  
alors activation des moteurs n°1 et n°2

# Programmation F4-SUIVI LIGNE 1.cad

But du programme : suivre une ligne

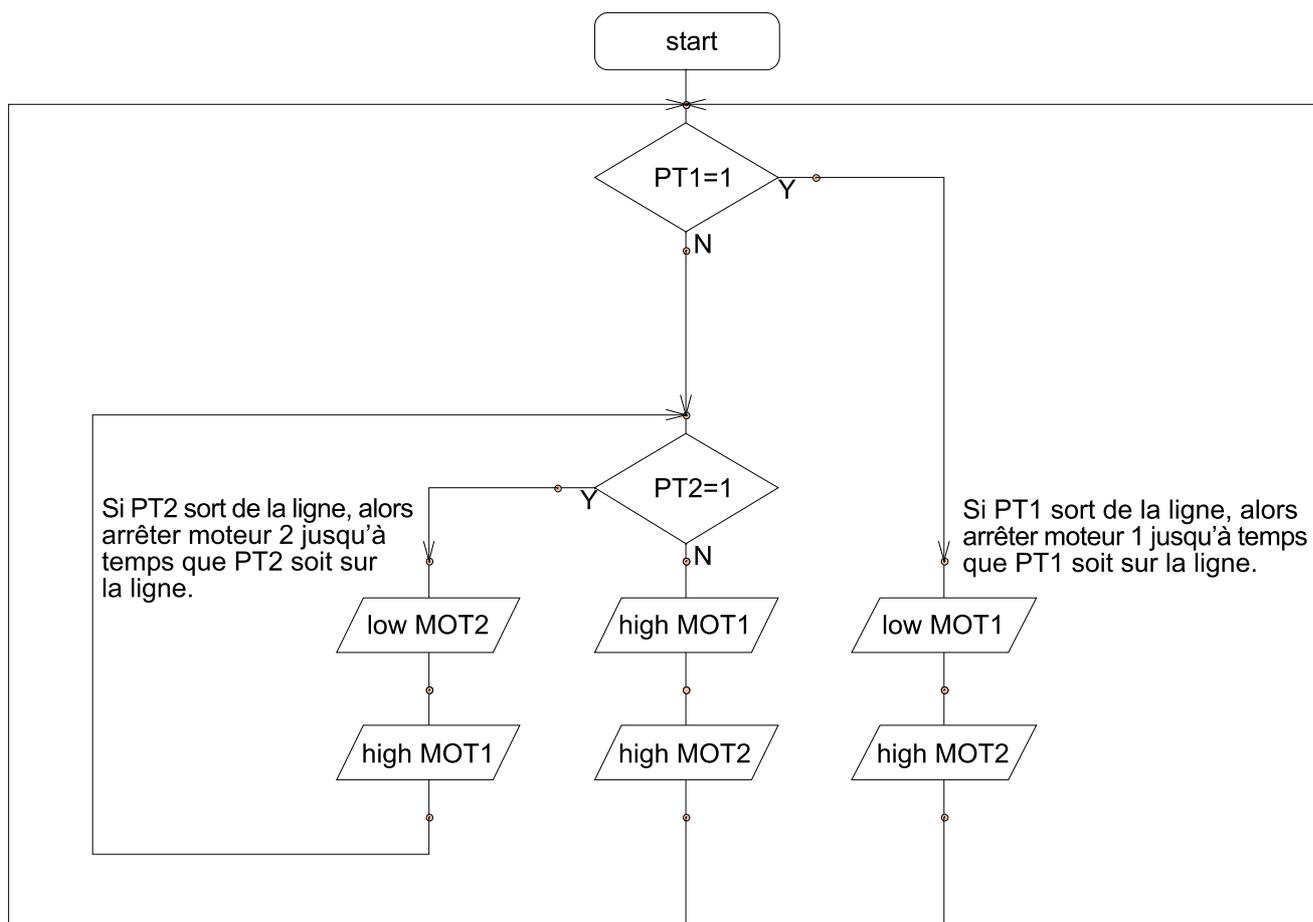
Notion de programmation abordée : utilisation des capteurs de détection de ligne.

Synoptique :



Commentaire : on suppose que le déplacement en ligne droite a préalablement été réglé à l'aide des ajustables AJ1 et AJ2 (cf. FICHE N°1).

Diagramme de programmation :



Si PT1 et PT2 détectent la ligne, alors aller tout droit