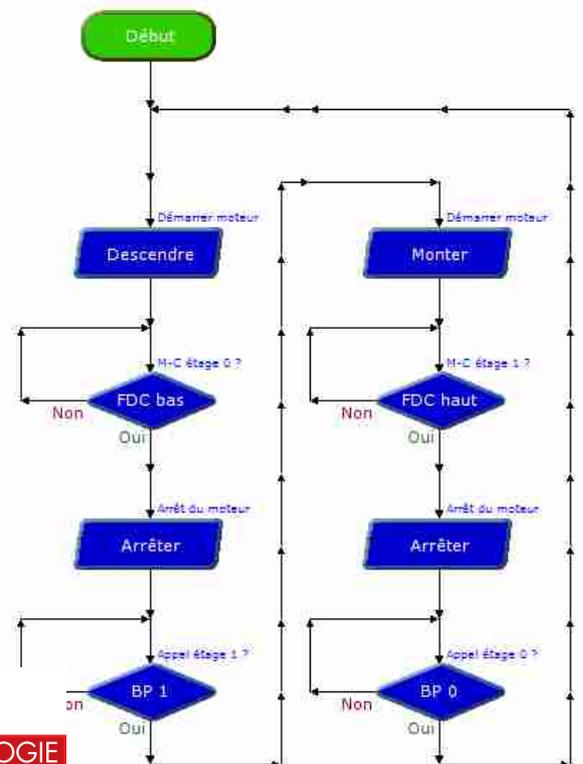
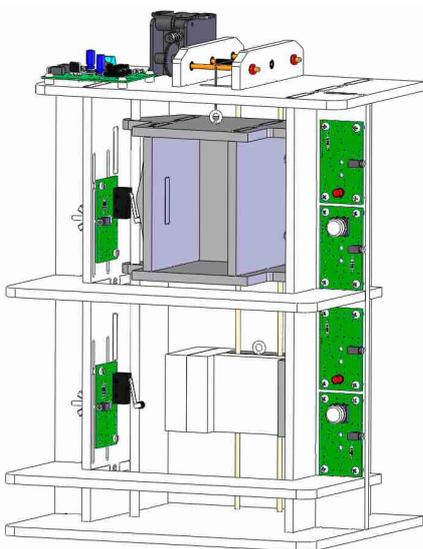
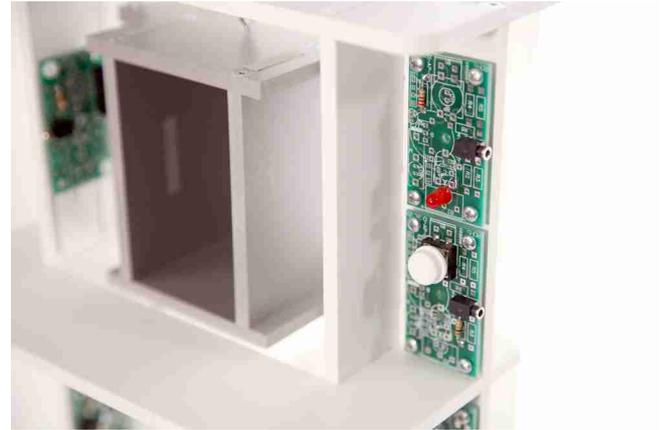
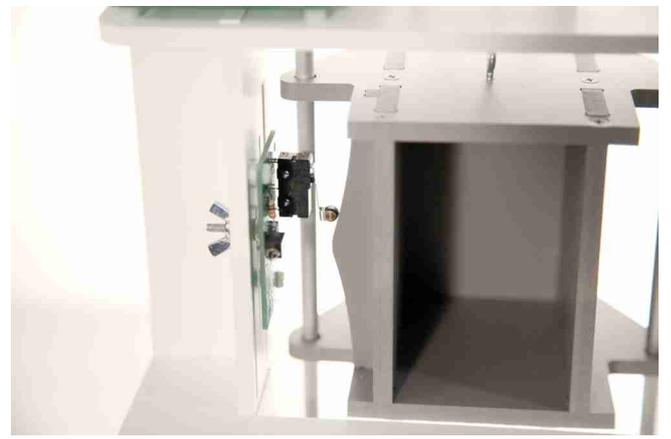
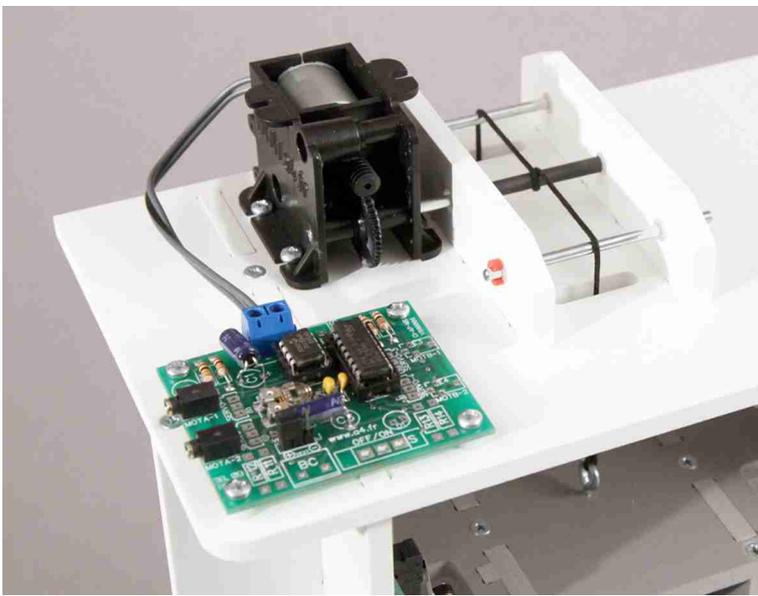


BANC D'ESSAI

MONTE CHARGE





Boîtier de commande
"AutoProg"



Cordon de liaison
pour modules "AutoProg"



Câble
de programmation
du boîtier de commande
"AutoProg"

**TECHNOLOGIE**

Edité par la société A4 Technologie
5 avenue de l'atlantique
91940 Les Ulis
Tél. : 01 64 86 41 00
Fax : 01 64 46 31 19
www.a4.fr

SOMMAIRE

Présentation du banc d'essai Monte Charge	02, 03
Dossier technique	04 à 09
Nomenclature ensemble	04
Nomenclature sous ensemble A (Gaine)	05
Nomenclature sous ensemble B (Cabine)	06
Nomenclature sous ensemble C (Contrepoids et masses)	07
Nomenclature sous ensemble D (Treuil)	08
Modules électroniques (Pilotage moteur, DEL, bouton-poussoir et microrupteur)	09
Description du kit Monte charge (réf. BE-MCHA)	10 à 13
Option pour extension de la maquette	14
Nomenclature des Phases	15 à 27
Fiches de montage	
Dossier pédagogique - Activités proposées	28 à 51
Présentation	28, 29
Activité 1 : prise en main de la maquette	30
identification des principaux éléments	31
mise en service de la maquette	32
description du fonctionnement	34
Activité 2 : investigations sur le fonctionnement mécanique	37
Activité 3 : compréhension d'un programme	40
Activité 4 : modification d'un programme	43
Activité 5 : amélioration d'un programme	47
Pour aller plus loin ...	52 à 57
Introduction de sous programmes	52
Ajout d'un signal sonore (buzzer)	53
Ajout d'un système d'affichage (afficheur à cristaux liquides)	54
Monte charge piloté par télécommande	55
Arrêt d'urgence	56

CONTENU DU CDROM

Le CDRom de ce projet est disponible au catalogue de la Sté A4 (réf. CD-MCHA).

Il contient :

- Le dossier en version FreeHand 9.
- Le dossier en version PDF.
- Des photos du produit, des perspectives au format DXF.
- **La modélisation 3D complète** du produit avec des **fichiers 3D** aux formats SolidWorks, Parasolid et eDrawings.

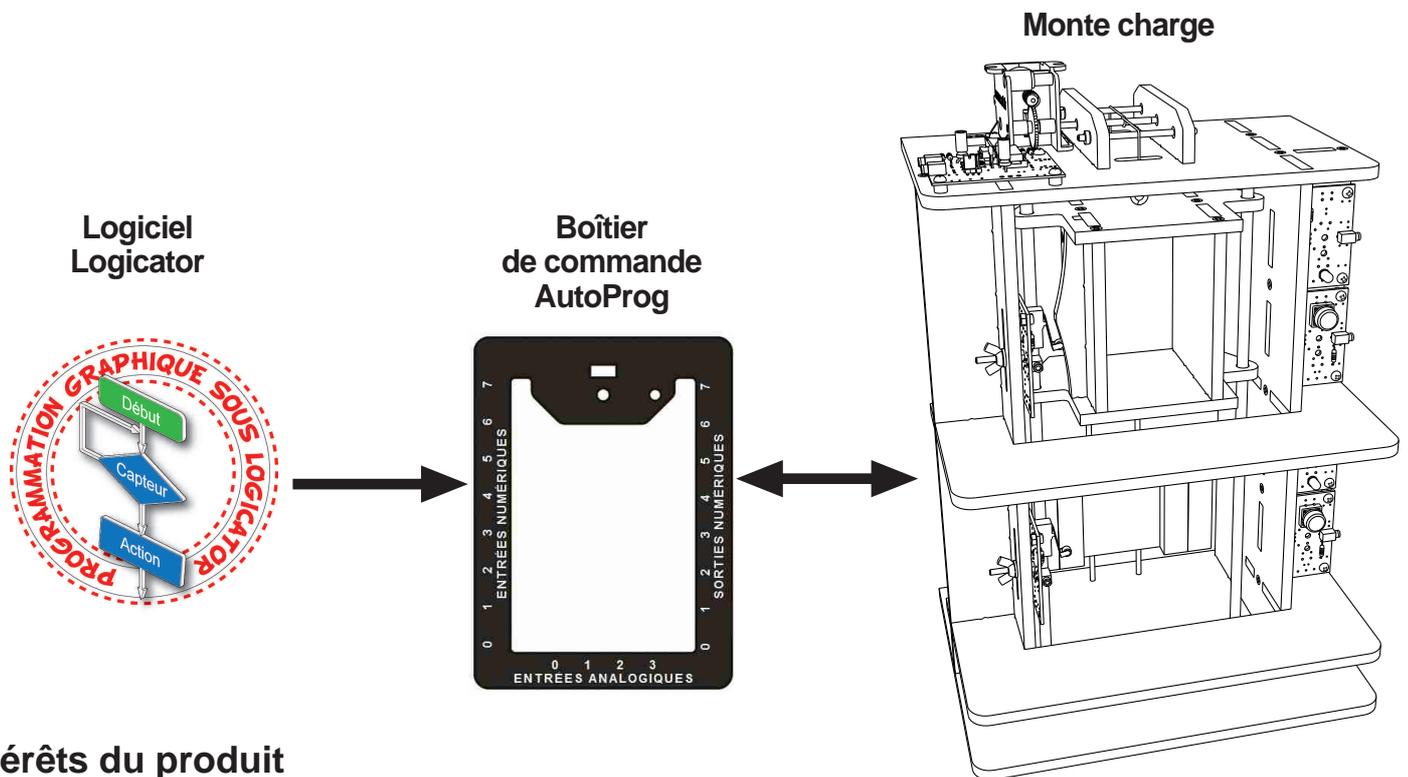
Le dossier et le CDRom sont duplicables pour les élèves, en usage interne au collège*

*La duplication de ce dossier est autorisée sans limite de quantité au sein des établissements scolaires, à seules fins pédagogiques, à la condition que soit cité le nom de l'éditeur : Sté A4. La copie ou la diffusion par quelque moyen que ce soit à des fins commerciales n'est pas autorisée sans l'accord de la Sté A4.

La copie ou la diffusion par quelque moyen que ce soit en dehors d'un usage interne à l'établissement de tout ou partie du dossier ou du CDRom ne sont pas autorisées sans l'accord de la Sté A4 .

Présentation du banc d'essai Monte Charge

Maquette simplifiée d'un monte charge pour étudier le fonctionnement mécanique du déplacement de la cabine et la programmation du système automatisé de commande.



Intérêts du produit

Un forte similitude avec le réel

La gaine du monte charge est équipée de guides pour la cabine et pour le contrepoids.

Le système de traction est constitué d'un moteur à courant continu, d'un réducteur non réversible (vis sans fin) et d'un câble de traction qui assure le déplacement de la cabine.

Le contrepoids permet de compenser la masse de la cabine ; il peut être réglé en ajoutant des masses supplémentaires.

Les boutons d'appel sont installés aux paliers. Ils permettent de déclencher le mouvement de la cabine.

Les capteurs fin de course sont installés dans la gaine ; leurs positions sont réglables pour déclencher l'arrêt de la cabine en face des paliers.

Les témoins d'étage permettent de signaler la présence de la cabine aux étages.

Le boîtier de commande AutoProg gère le fonctionnement du monte charge. Il est programmable facilement avec le logiciel Logicator.

La simplicité pour l'investigation et le potentiel pédagogique

Conception simplifiée pour faciliter la compréhension du fonctionnement mécanique.

Éléments du système visibles et facilement accessibles.

Possibilité d'intervenir sur la maquette (réglage du contrepoids, réglage des capteurs fin de course).

Outil de programmation graphique, logiciel Logicator, pour comprendre facilement et modifier le programme de gestion du système.

Une fois programmé, le système est autonome (pas de liaison permanente avec un PC).

Extensions possibles de la maquette

Module buzzer

Permet d'émettre un signal sonore pour signaler la présence de la cabine.

Module afficheur à cristaux liquides (LCD)

En complément des témoins lumineux d'étages, permet d'afficher des messages de service (ex. "Montée", "Appel enregistré", "Étage 1", ...).

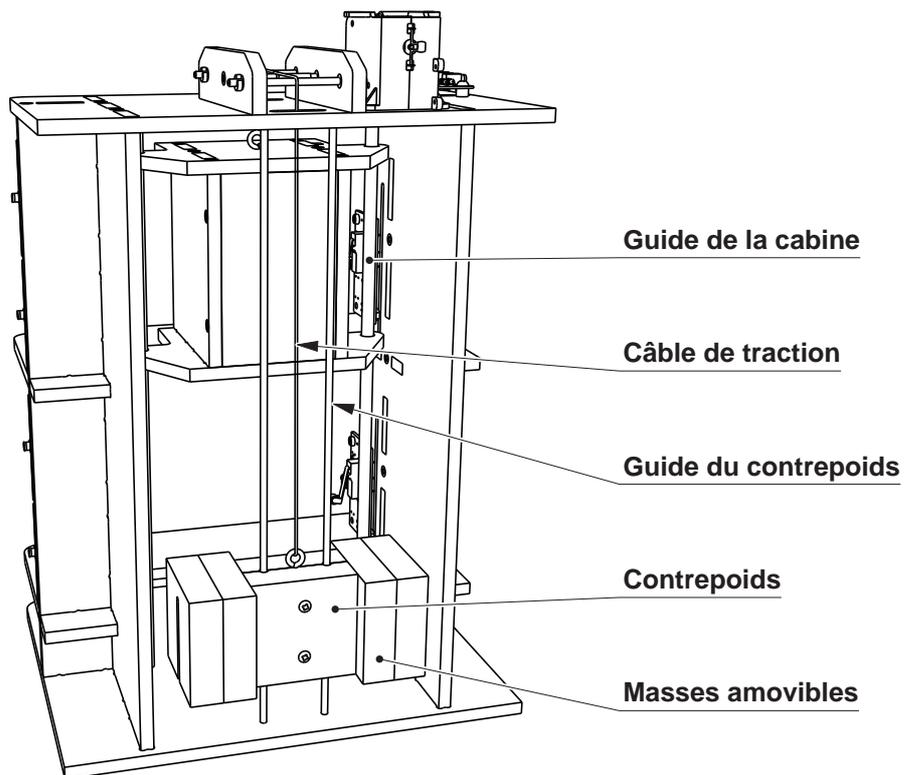
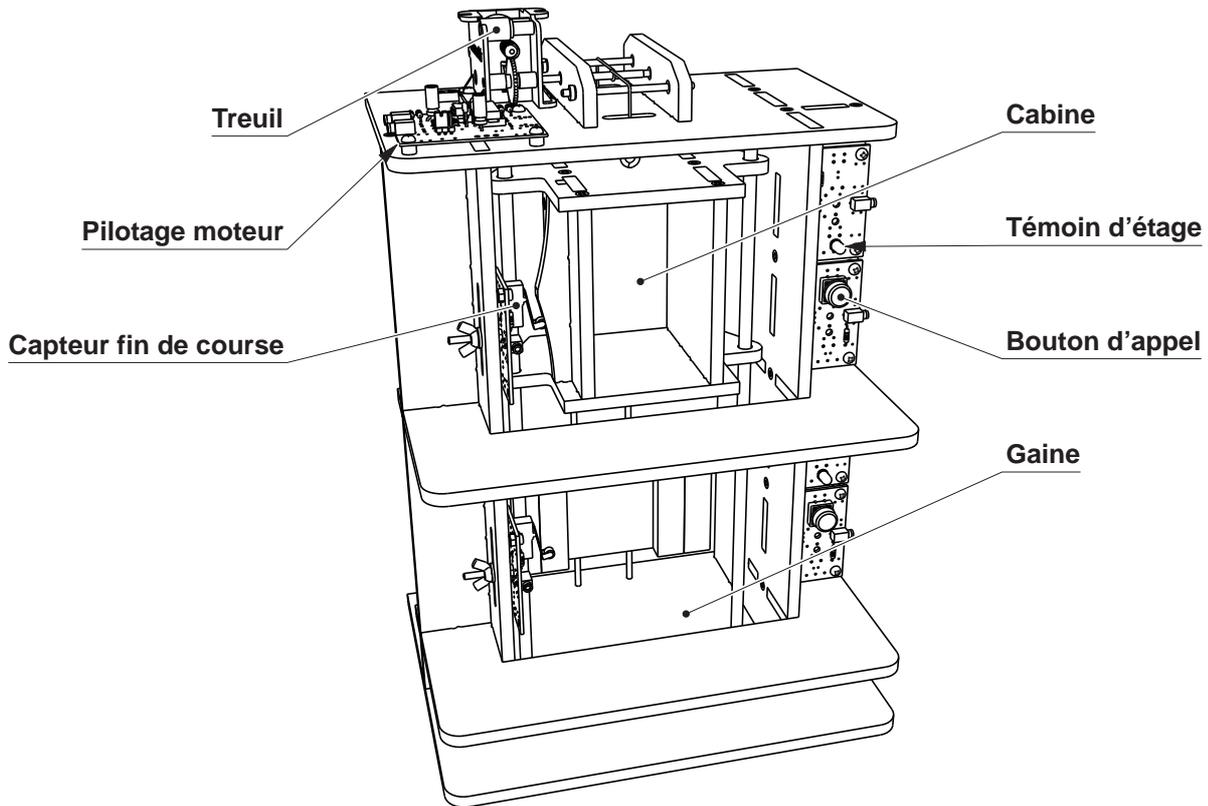
Télécommande + récepteur infrarouges

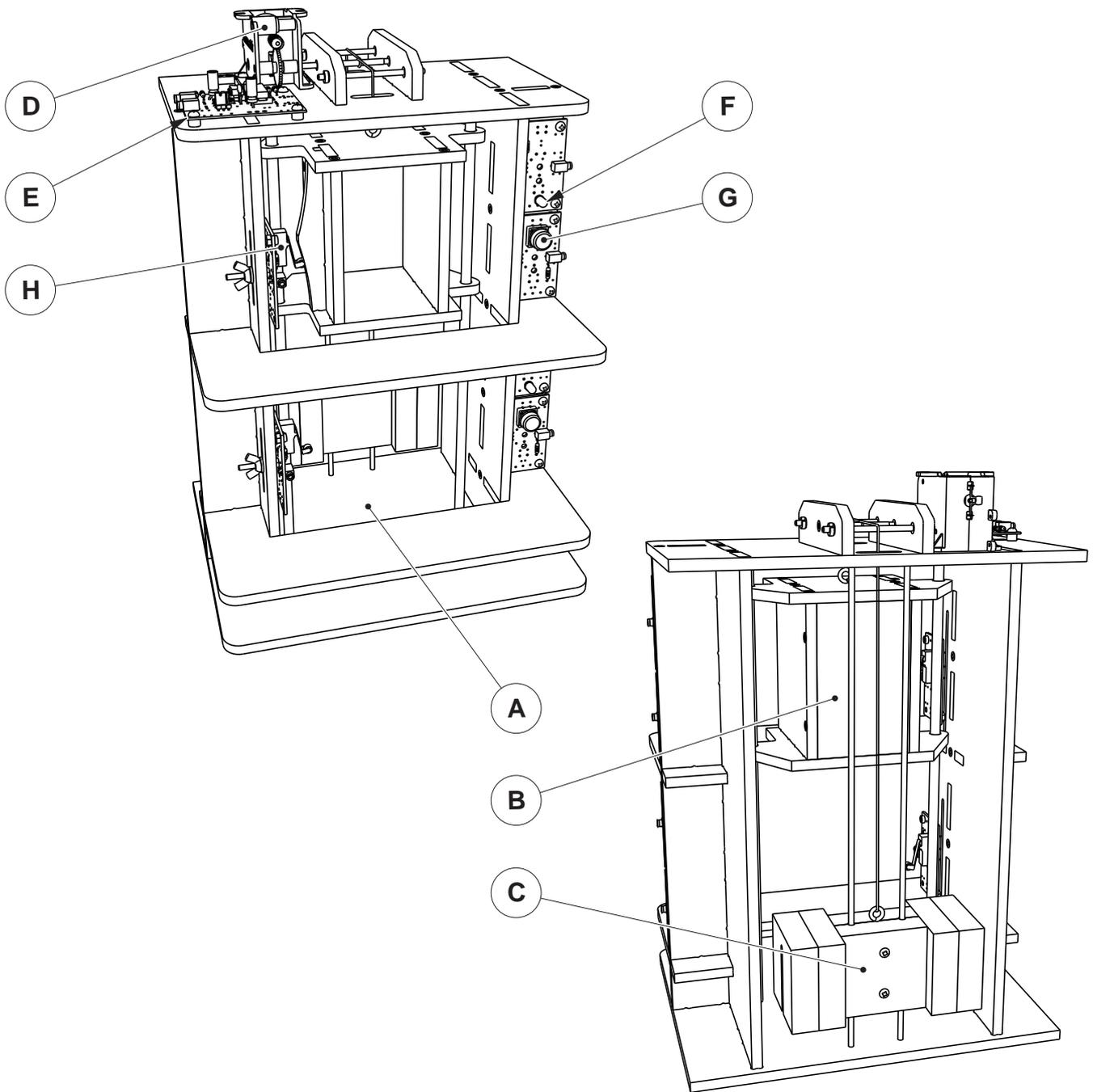
Permet de délocaliser les boutons d'appel.

Bouton d'arrêt d'urgence

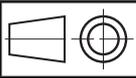
Permet de déclencher l'arrêt immédiat de la cabine.

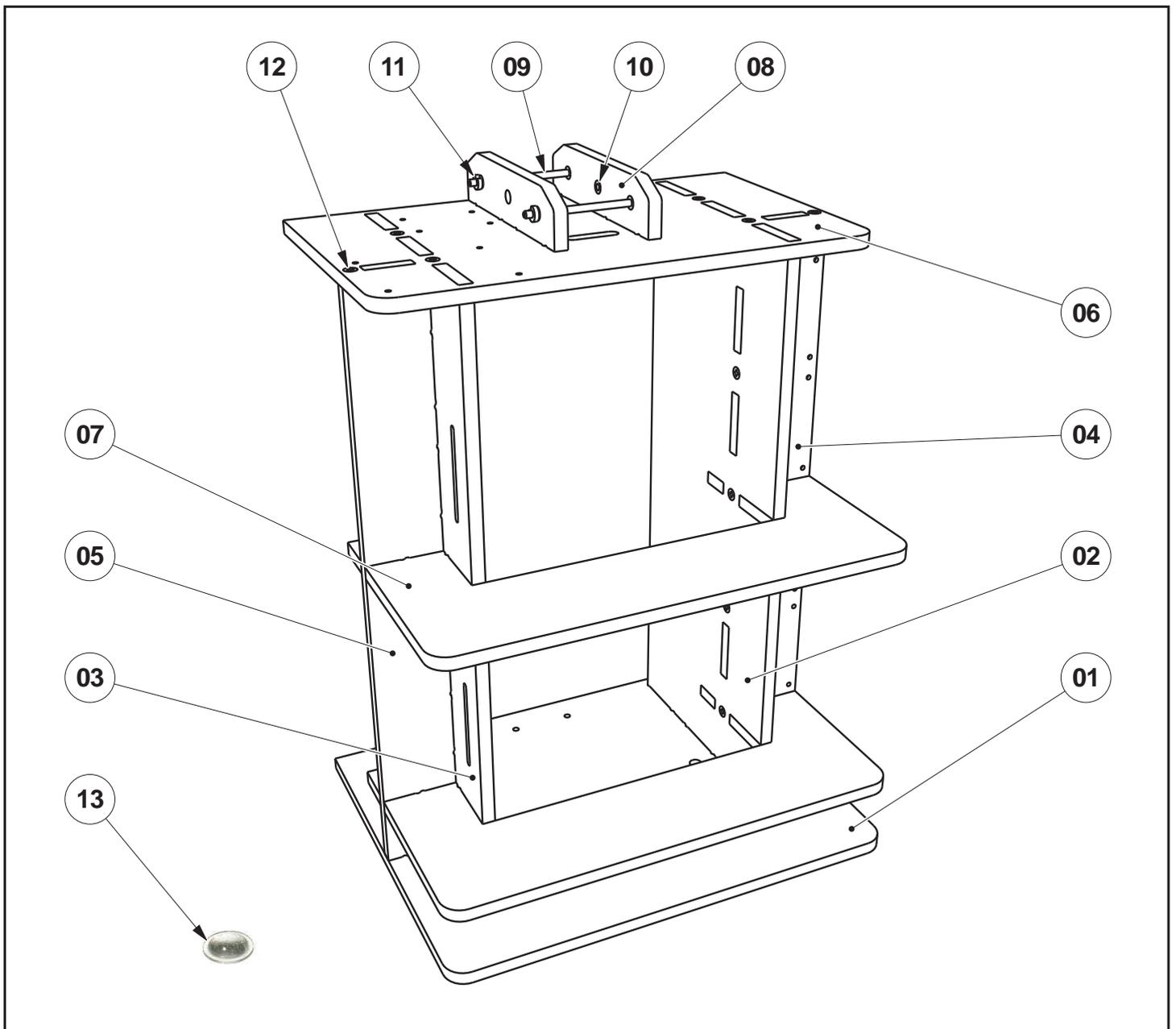
Présentation du banc d'essai Monte Charge



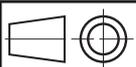


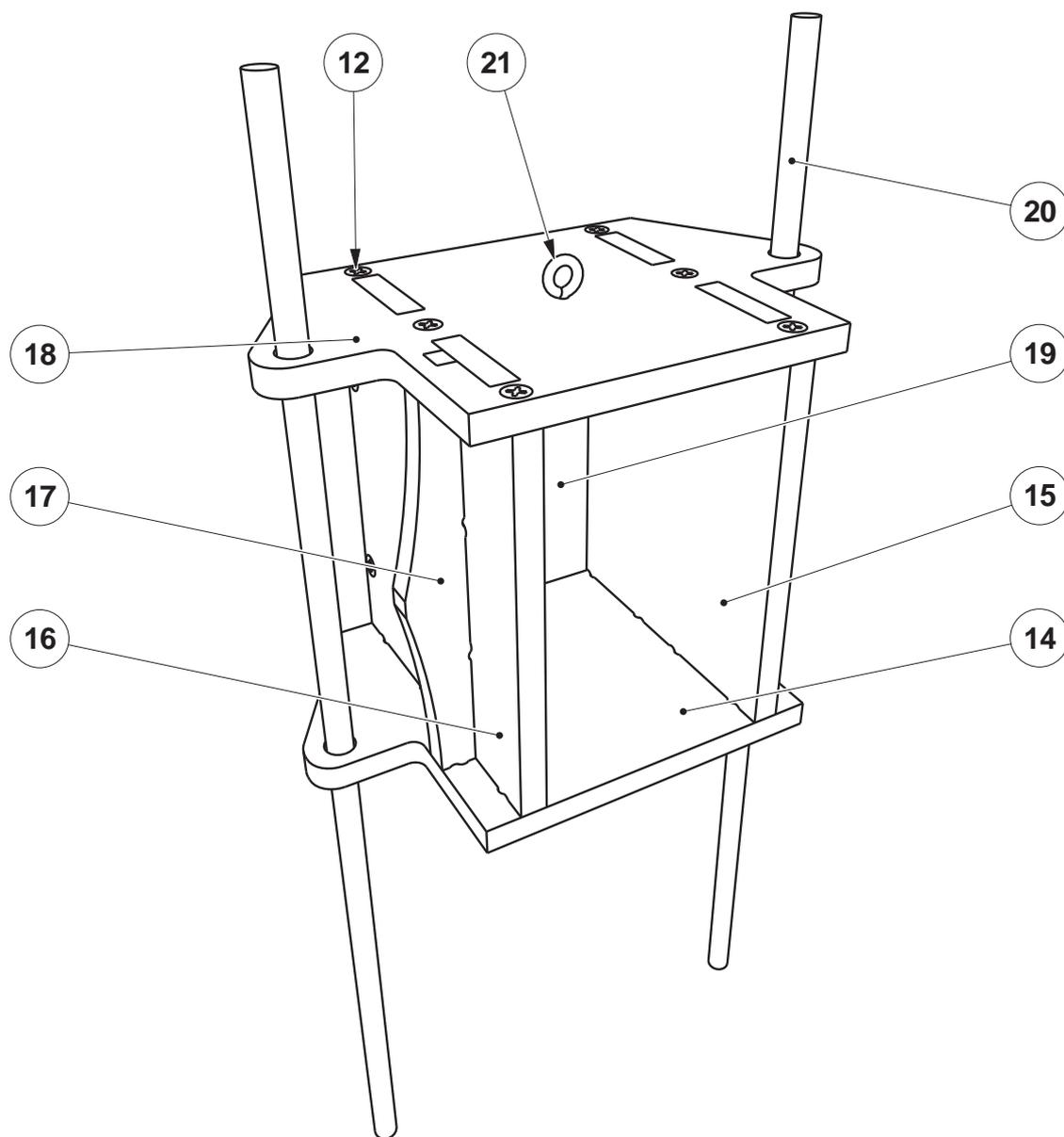
H	02	Module Microrupteur	CI 1,6 x 30 x 54 (mm), microrupteur à gallet
G	02	Module Bouton poussoir	CI 1,6 x 30 x 54 (mm), bouton poussoir
F	02	Module DEL	CI 1,6 x 30 x 54 (mm), DEL 5 mm diffusante rouge
E	01	Module Pilotage moteur	CI 1,6 x 50 x 60 (mm), sortie pour moteur DC 800 mA max.
D	01	Treuil	Moto réducteur PropulsO
C	01	Contrepoids et masses	PVC rigide blanc 10 mm
B	01	Cabine	PCV expansé gris 6 mm
A	01	Gaine	PCV expansé blanc 6 mm

REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
			PROJET MONTE CHARGE PARTIE Ensemble MONTE CHARGE
Collège		Classe	TITRE DU DOCUMENT
Nom		Date	NOMENCLATURE

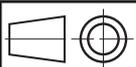


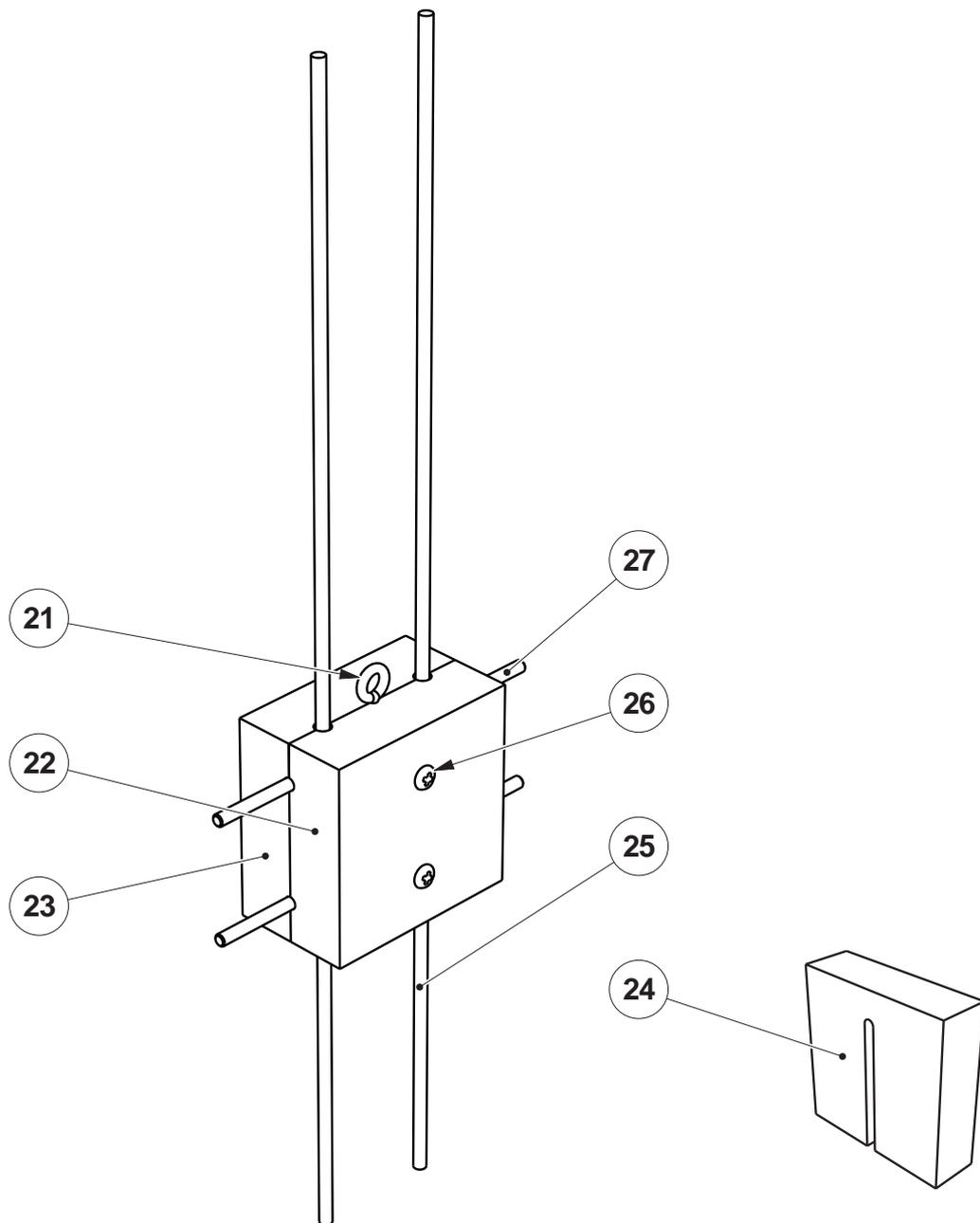
13	04	Pied antidérapant	Pied antidérapant adhésifs, plastique souple translucide Ø 8.
12	26	Vis	VBA tête fraisée Ø 3 x L 13.
11	04	Clips d'arrêt	Ø 3.
10	05	Entretoise	Nylon, Ø int 3,1 x Ø ext 6 x hauteur 6 mm.
09	02	Axes de paliers moteur	Acier zingué Ø3, longueur 60 mm.
08	02	Paliers moteur	98 x 30, PVC expansé blanc 6 mm.
07	02	Paliers d'étages	220 x 110, PVC expansé blanc 6 mm.
06	01	Dessus gaine monte charge	130 x 220, PVC expansé blanc 6 mm.
05	01	Panneau contrôle gauche	41 x 290, PVC expansé blanc 6 mm.
04	01	Panneau contrôle droit	41 x 290, PVC expansé blanc 6 mm.
03	01	Flanc gauche cage	120 x 290, PVC expansé blanc 6 mm.
02	01	Flanc droit cage	120 x 290, PVC expansé blanc 6 mm.
01	01	Dessous gaine monte charge	175 x 220, PVC expansé blanc 6 mm.

REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
			PROJET MONTE CHARGE PARTIE Sous Ensemble A Gaine MONTE CHARGE
Collège		Classe	TITRE DU DOCUMENT
Nom		Date	NOMENCLATURE



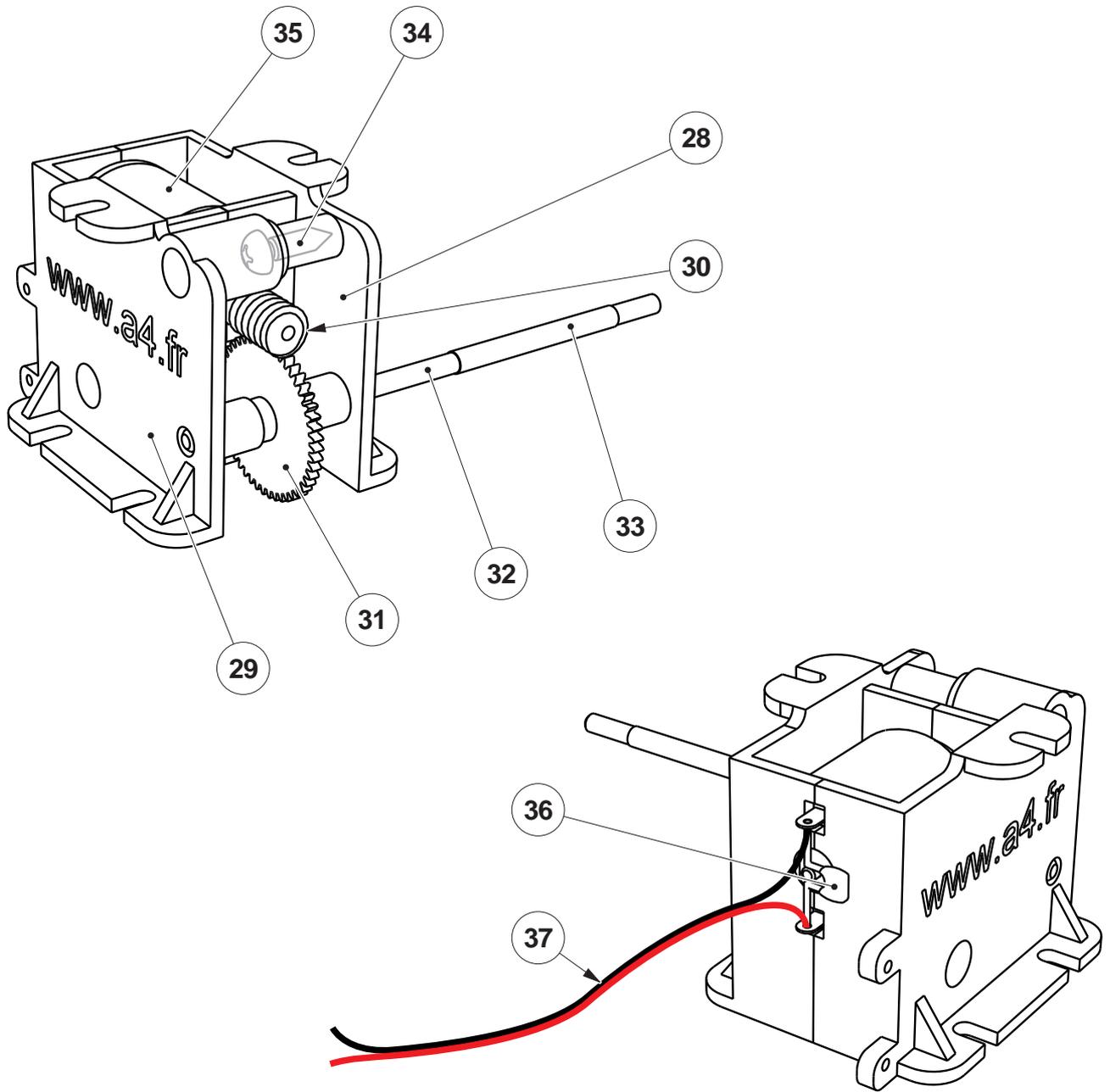
21	01	Piton	Acier zingué, Ø 2,2 x 8, longueur totale 16 mm.
20	02	Guide de la cabine	Jonc aluminium Ø 6 x 284 mm.
19	01	Fond cabine	54 x 88, PVC expansé gris 6 mm.
18	01	Dessus cabine	80 x 130, PVC expansé gris 6 mm.
17	01	Came	19 x 100, PVC expansé gris 6 mm.
16	01	Flanc gauche cabine	80 x 100, PVC expansé gris 6 mm.
15	01	Flanc droit cabine	80 x 100, PVC expansé gris 6 mm.
14	01	Dessous cabine	80 x 130, PVC expansé gris 6 mm.
12	16	Vis	VBA tête fraisée Ø 3 x L 13.

REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
			PROJET MONTE CHARGE PARTIE Sous Ensemble B Cabine MONTE CHARGE
Collège		Classe	TITRE DU DOCUMENT
Nom		Date	NOMENCLATURE

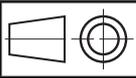


27	04	Vis porte masses	Acier zinguée, tête cylindrique Ø 3 x 25.
26	02	Vis	Acier zinguée, tête cylindrique Ø 3 x 16.
25	02	Guides du contrepoids	Acier zingué Ø3, longueur 284 mm.
24	04	Masses	50 x 50, PVC rigide blanc 10 mm.
23	01	Arrière contrepoids	50 x 50, PVC rigide blanc 10 mm.
22	01	Avant contrepoids	50 x 50, PVC rigide blanc 10 mm.
21	01	Piton	Acier zingué, Ø 2,2 x 8, longueur totale 16 mm.

REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
			
		Collège	Classe
			A4 PROJET MONTÉ CHARGÉ MONTÉ CHARGÉ PARTIE Sous Ensemble C Contrepoids et masses
			TITRE DU DOCUMENT
Nom		Date	NOMENCLATURE

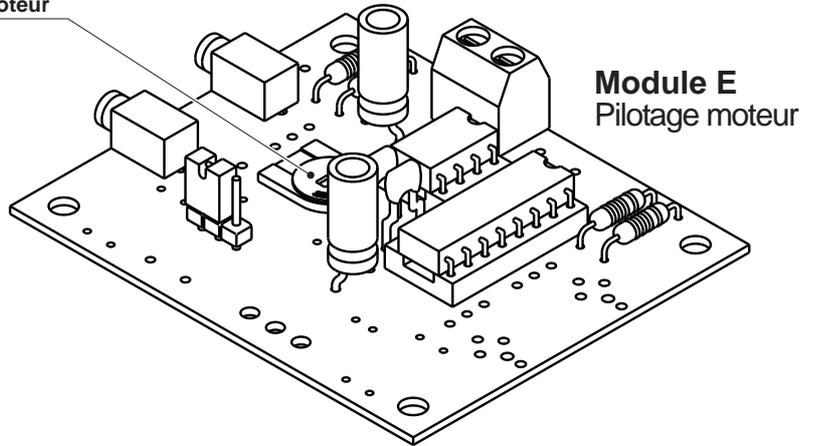


37	01	Fil	Fil souple 2 conducteurs, longueur 120 mm.
36	01	Condensateur	CER-100nf.
35	01	Moteur	1,5 V à 4,5 V, Ø 2, axe de sortie Ø 2.
34	02	Vis	Type tôle, tête cylindrique Ø 3 x 6,5.
33	01	Manchon antidérapant	Gaine thermorétractable Ø 3 x 35 mm.
32	01	Axe moteur	Acier zingué Ø3, longueur 84 mm.
31	01	Roue dentée	ABS injecté, 48 dents.
30	01	Vis sans fin	ABS injecté.
29	01	Flanc droit moteur	ABS injecté.
28	01	Flanc gauche moteur	ABS injecté.

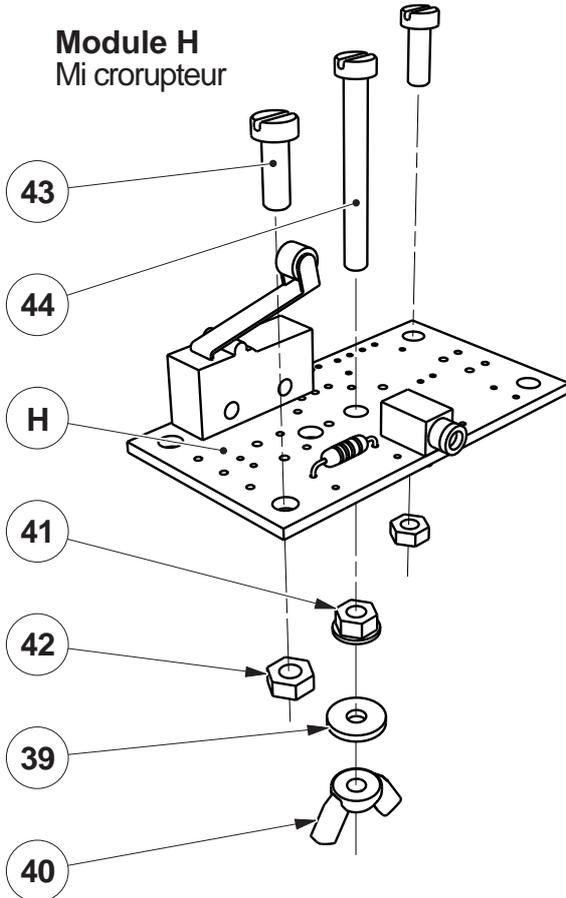
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
			PROJET MONTE CHARGE PARTIE Sous Ensemble D Treuil MONTE CHARGE
Collège		Classe	TITRE DU DOCUMENT
Nom		Date	NOMENCLATURE

⚠ Les informations techniques concernant ces modules sont dans le dossier du boîtier de commande "AutoProg".

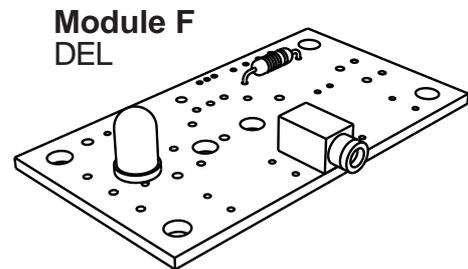
Réglage de la vitesse du moteur



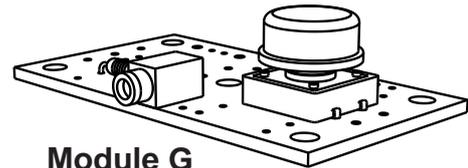
Module E
Pilotage moteur



Module H
Mi crorupteur



Module F
DEL



Module G
Bouton poussoir

44	01	Vis	Vis acier zinguée, tête cylindrique Ø M3 x 20.
43	01	Vis	Vis nylon, tête cylindrique Ø M3 x 8.
42	01	Ecrou	Ecrou nylon 6 pans, M3.
41	01	Ecrou à embase	Ecrou nylon 6 pans à embase, M3.
40	01	Ecrou papillon	Ecrou papillon métal M3.
39	01	Rondelle	Rondelle métal, Ø M3 x 9 mm.
H	01	Module microrupteur	1,6 x 30 x 54 (mm)
G	01	Module bouton poussoir	1,6 x 30 x 54 (mm)
F	01	Module DEL	1,6 x 30 x 54 (mm)
E	01	Module moteur	1,6 x 60 x 50 (mm)

REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
			PROJET MONTÉ CHARGE PARTIE Modules électroniques MONTÉ CHARGE
Collège		Classe	TITRE DU DOCUMENT Pilotage moteur, DEL, bouton poussoir, microrupteur.
Nom		Date	

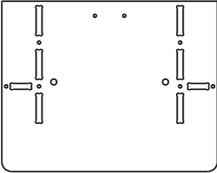
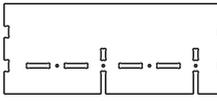
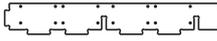
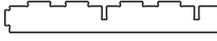
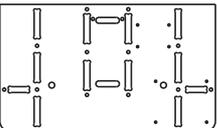
Description du kit 1/4

Nomenclature du kit (réf. BE-MCHA)

Le kit de base comprend toutes les pièces usinées, toutes les vis et axes, toutes les cartes et composants électroniques permettant de réaliser : le monte charge, le boîtier de commande "AutoProg", les modules moteur, DEL, bouton poussoir et microrupteur.

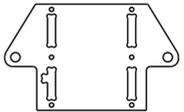
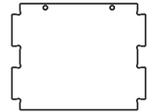
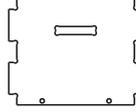
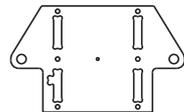
 Les nomenclatures et les instructions de montage et d'implantation des modules électroniques se trouvent dans le dossier du boîtier de commande "AutoProg".

Gaine

Désignation	Quantité	Repère	Dessin
Dessous cage, PVC expansé blanc 6 mm. 175 x 220.	01	01	
Flanc droit cage, PVC expansé blanc 6 mm. 120 x 290.	01	02	
Flanc gauche cage, PVC expansé blanc 6 mm. 120 x 290.	01	03	
Panneau contrôle droit, PVC expansé blanc 6 mm. 41 x 290.	01	04	
Panneau contrôle gauche, PVC expansé blanc 6 mm. 41 x 290.	01	05	
Dessus cage, PVC expansé blanc 6 mm. 130 x 220.	01	06	
Paliers d'étages, PVC expansé blanc 6 mm. 110 x 220.	02	07	
Paliers moteur, PVC expansé blanc 6 mm. 98 x 30.	02	08	
Pied antidérapant autocollant, plastique souple translucide Ø 8 mm.	04	13	

Description du kit 2/4

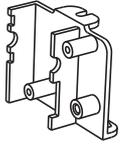
Cabine

Désignation	Quantité	Repère	Dessin
Dessous cabine, PVC expansé gris 6 mm. 80 x 130.	01	14	
Flanc droit cabine, PVC expansé gris 6 mm. 80 x 100.	01	15	
Flan gauche cabine, PVC expansé gris 6 mm. 80 x 100.	01	16	
Came, PVC expansé gris 6 mm. 19 x 100.	01	17	
Dessus cabine, PVC expansé gris 6 mm. 80 x 130.	01	18	
Fond cabine, PVC expansé gris 6 mm. 54 x 88.	01	19	

Contrepoids

Désignation	Quantité	Repère	Dessin
Demi contrepoids avant, PVC rigide blanc 10 mm. 50 x 50.	01	22	
Demi contrepoids arrière, PVC rigide blanc 10 mm. 50 x 50.	01	23	
Masses, PVC rigide blanc 10 mm. 50 x 50.	04	24	

Treuil

Désignation	Quantité	Repère	Dessin
Flanc gauche moteur, ABS injecté.	01	28	
Flanc droit moteur, ABS injecté.	01	29	
Vis sans fin, ABS injecté.	01	30	
Roue dentée, ABS injecté. 48 dents.	01	31	
Moteur 1,5 V à 4,5 V, Ø 21. Axe moteur Ø 2.	01	35	
Condensateur 104, CER-100 nf.	01	36	

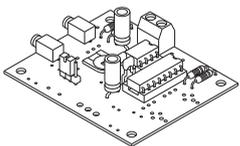
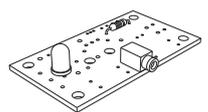
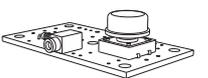
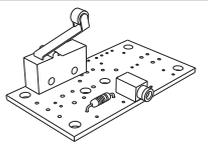
Description du kit 3/4

Axes, clip et vis du monte charge

Désignation et références A4	Quantité	Repère	Dessin
Guide de contrepoids, acier zingué Ø 3, longueur 284 mm.	02	25	
Guide de la cabine, jonc aluminium Ø 6, longueur 284 mm.	02	20	
Axe moteur, acier zingué Ø 3, longueur 84 mm.	01	32	
Axe de palier moteur, acier zingué Ø 3, longueur 60 mm.	02	09	
Manchon antidérapant, gaine thermorétractable Ø 3 x 35 mm.	01	33	
Entretoises nylon, Ø int 3,1 x Ø ext 6 x hauteur 6 mm.	05	10	
Entretoises nylon, Ø int 3,1 x Ø ext 6 x hauteur 4 mm.	20	38	
Clips d'arrêt pour axes Ø 3.	04	11	
Rondelle métal, Ø M3 x 9 mm.	02	39	
Ecrou papillon M3	02	40	
Ecrou 6 pans à embase nylon, M3.	02	41	
Ecrou 6 pans nylon, M3.	04	42	
Vis nylon, tête cylindrique Ø 3 x 8.	04	43	
Vis acier zinguée, tête cylindrique Ø 3 x 20.	02	44	
Vis acier zinguée, tête cylindrique Ø 3 x 25.	04	27	
VBA tête cylindrique Ø 3 x L 16.	02	26	
VBA tête fraisée Ø 3 x L 13.	42	12	
Acier zinguée, tête cylindrique Ø 3 x 9,5.	20	45	
Acier zinguée, tête cylindrique Ø 3 x 6,5.	06	34	
Acier zingué, Ø 2,2 x 8, longueur totale 16 mm.	02	21	
Câble de traction, cordon coton noir ciré Ø 1 mm longueur 50 cm.	01	46	

Description du kit 4/4

Modules électroniques

Désignation	Quantité	Repère	Dessin
Module moteur	01	E	
Module DEL	02	F	
Module bouton poussoir	02	G	
Module microrupteur	02	H	
Fil de câblage souple, 2 conducteurs, 120 mm.	01	37	

⚠ Les nomenclatures et les instructions de montage et d'implantation des modules électroniques se trouvent dans le dossier du boîtier de commande "AutoProg".

Autres éléments nécessaires au fonctionnement du banc d'essai monte charge

(non fournis dans le kit monte charge)

8 cordons de liaison pour modules "AutoProg" (câble stéréo 2,5 mm Mâle-Mâle, longueur 2 m. (Réf. CABLE-JACK-2M5-2M)



1 câble de programmation Jack/USB ou série : jack Ø 3,5, longueur 1,8 m. (Réf. CABLE-USBPICAXE)



1 boîtier de commande "AutoProg" (Réf. K-APV2-M)

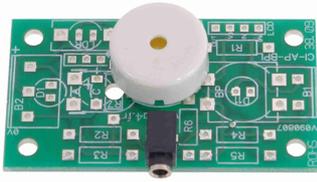


Note : le pack découverte contient l'intégralité des éléments nécessaires à la mise en œuvre du banc d'essai monte charge. Il est disponible en 2 versions :
 - Kit à monter réf. KD-BE-MCHA-KIT.
 - Monté réf. KD-BE-MCHA-M.



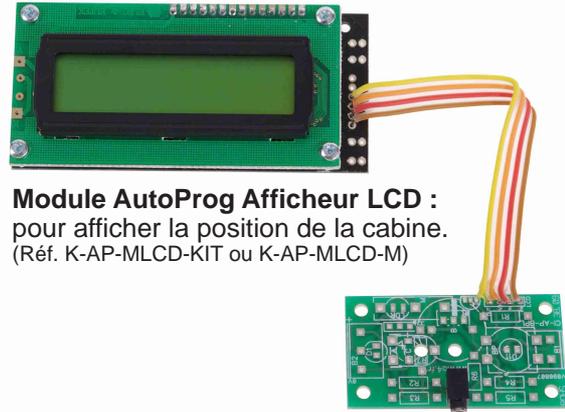
⚠ Logicator GRATUIT en téléchargement

Options pour l'extension de la maquette



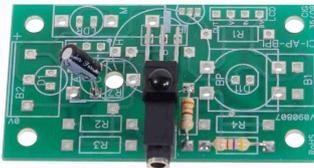
Module AutoProg Buzzer :
pour émettre un signal sonore.
(Réf. K-AP-MBUZ-KIT ou K-AP-MBUZ-M)

! Pour tous les modules en option, il faut prévoir un cordon de liaison pour modules "AutoProg" (jack mâle/mâle 2,5 mm réf. CABLE-JACK-2M5-2M)



Module AutoProg Afficheur LCD :
pour afficher la position de la cabine.
(Réf. K-AP-MLCD-KIT ou K-AP-MLCD-M)

(Réf. K-AP-MRIR-KIT ou K-AP-MRIR-M)



Module AutoProg Récepteur Infrarouge + Télécommande :
pour déporter les boutons d'appels.



(Réf. RAX-TVR10)



Module AutoProg Bouton Poussoir :
pour mettre en place un arrêt d'urgence.
(Réf. K-AP-MBP-KIT ou K-AP-MBP-M)

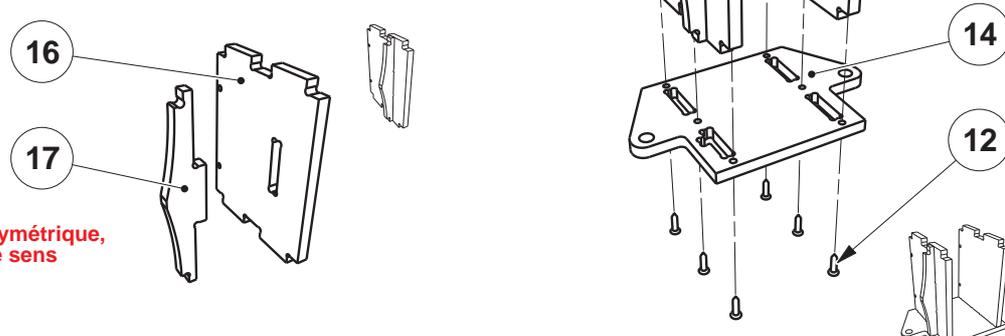
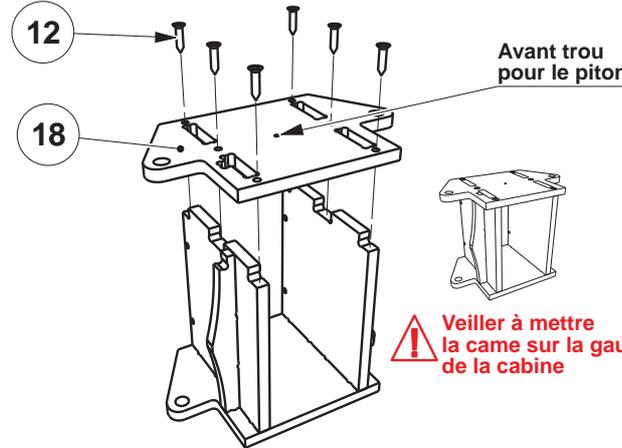
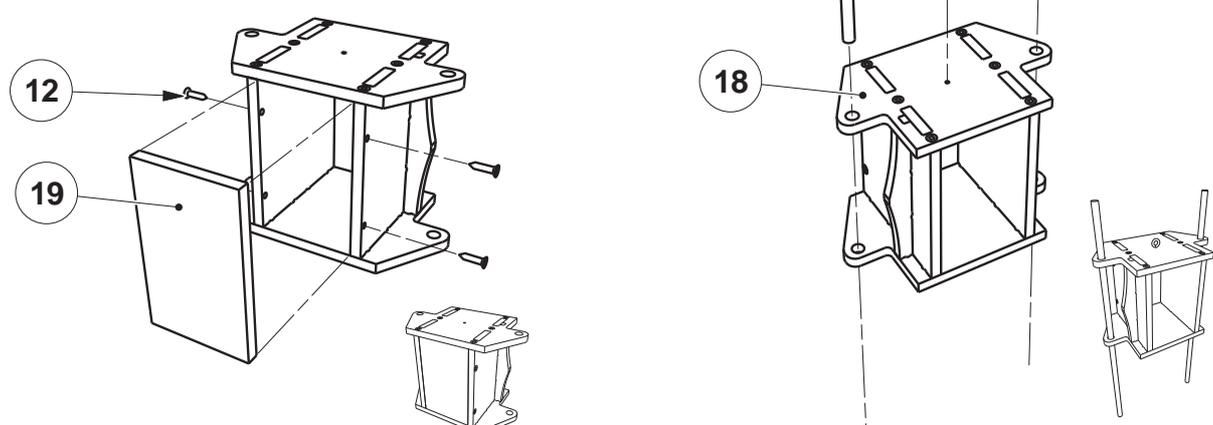


Bloc d'alimentation secteur pour boîtier de commande AutoProg
(Réf. BLOC-ALIM12VDC1A5)

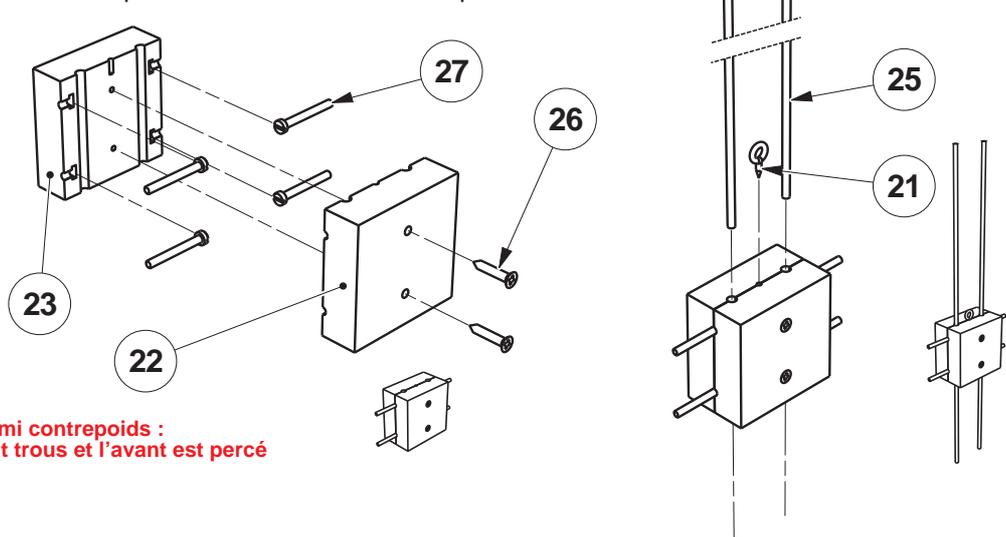
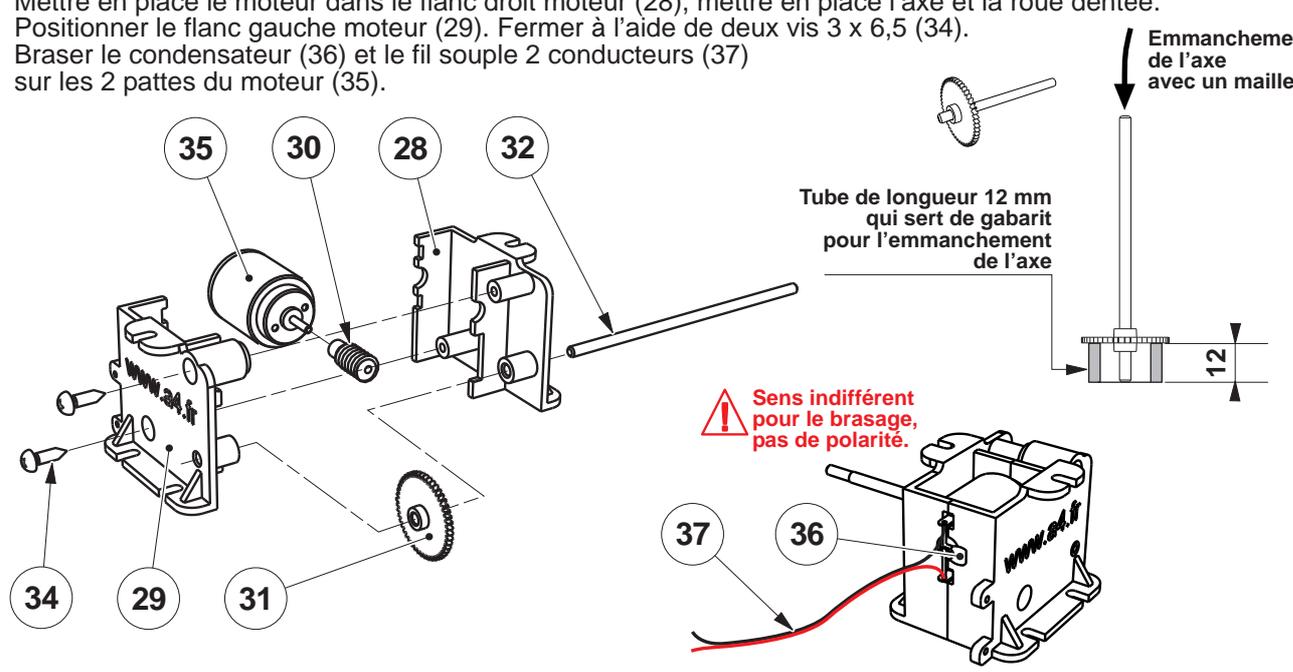
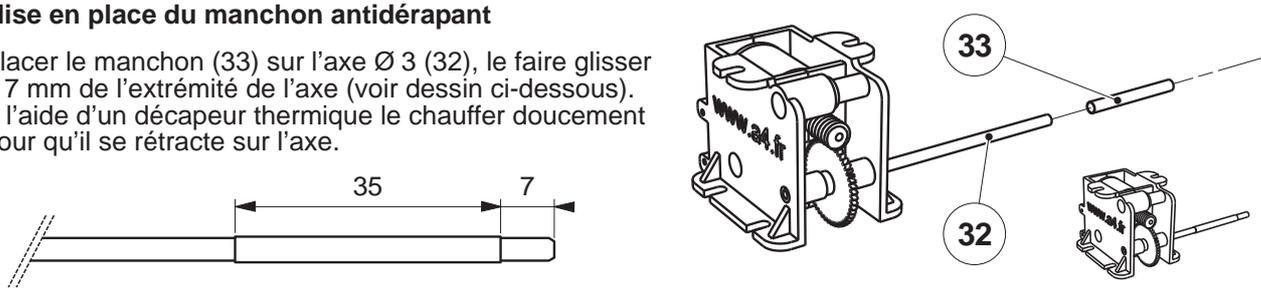
Nomenclature des phases

PHASES	OPERATIONS	
10	Montage du sous ensemble cabine (B).	Page 16
11	Mise en place de la came et des flancs de la cabine.	
12	Mise en place du dessus de la cabine.	
13	Mise en place du fond, du piton et des guides de la cabine.	
20	Montage du sous ensemble contrepoids (C).	Page 17
30	Montage du sous ensemble treuil (D).	Page 17
31	Mise en place du manchon antidérapant.	
40	Montage du sous ensemble gaine (A).	Page 18
41	Montage du flanc gauche.	
42	Montage du flanc droit.	
43	Montage du dessous de la gaine.	
50	Montage des sous ensembles B et C dans la gaine.	Page 19
60	Montage des paliers moteur.	Page 20
61	Montage du dessus de la cage.	
70	Montage du moteur (D) sur le monte charge.	Page 21
80	Montage du câble.	Page 22
90	Montage du module moteur (E).	Page 23
100	Montage des modules DEL (F) et bouton poussoir (G).	Page 24
110	Montage des modules microrupteur (H).	Page 24
111	Montage des modules microrupteur sur la cage.	
120	Utilisation du contrepoids et des masses.	Page 26
130	Test de bon fonctionnement du treuil et des capteurs fin de course.	Page 27

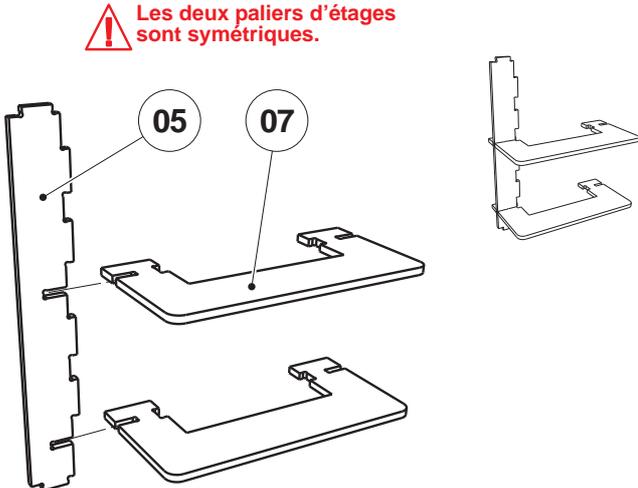
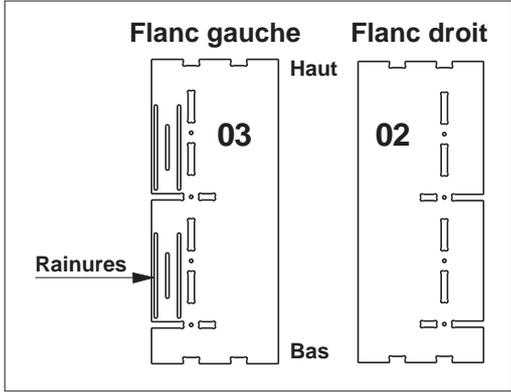
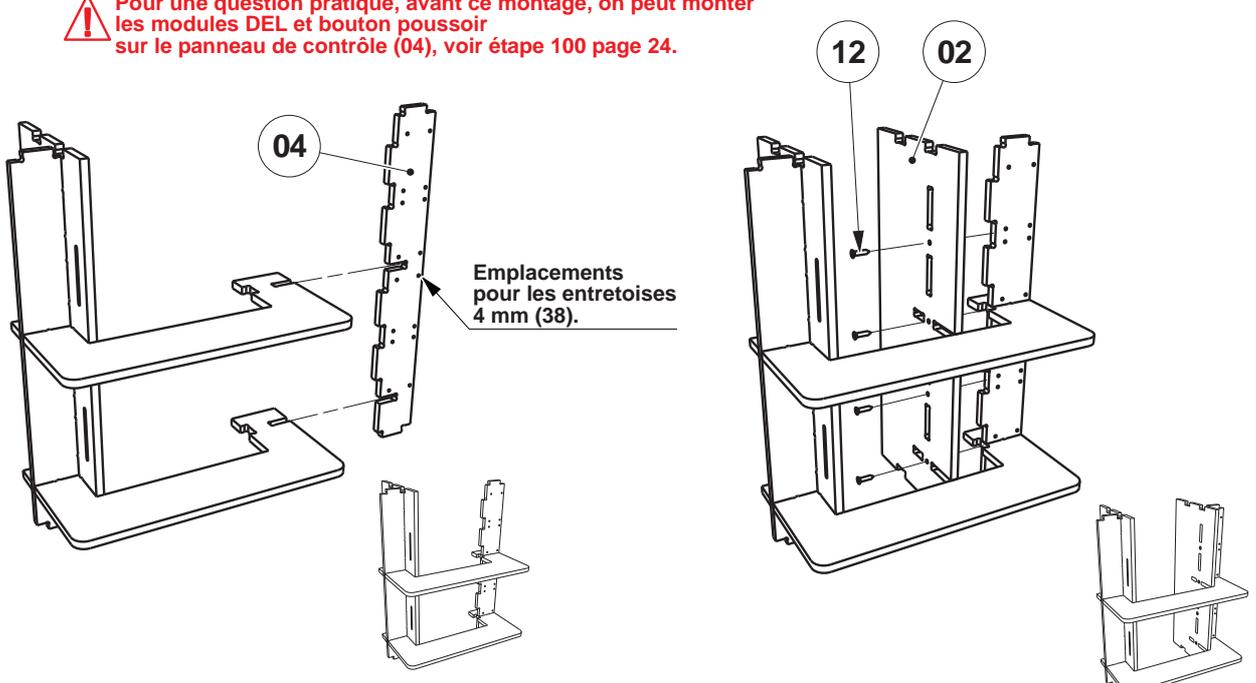
Fiche de montage - A partir des éléments du kit BE-MCHA

Phases	Opérations
10	<p>Montage du sous ensemble cabine (B)</p> <p>Bien repérer les pièces avant le montage.</p>
11	<p>Mise en place de la came et des flans de la cabine</p> <p>Positionner la came (17) dans le flanc gauche de la cabine (16), mettre en place les deux flancs de la cabine (15, 16) sur le dessous (14), et fixer à l'aide de six vis TF 3 x 13 (12).</p>  <p>⚠ La came est symétrique, elle n'a pas de sens de montage</p> <p>⚠ Attention bien repérer le dessous du dessus. Le dessus de la cabine à un avant trou au milieu</p>
12	<p>Mise en place du dessus de la cabine</p> <p>Mettre en place le dessus (18), et fixer à l'aide de six vis TF 3 x 13 (12).</p>  <p>Avant trou pour le piton.</p> <p>⚠ Veiller à mettre la came sur la gauche de la cabine</p>
13	<p>Mise en place du fond, du piton et des guides de la cabine</p> <p>Positionner le fond (19), et le fixer à l'aide de quatre vis TF 3 x 13 (12). Visser le piton (21) dans l'avant trou du dessus (18) et glisser les deux guides (20) dans les trous de chaque côté.</p> 

Fiche de montage - A partir des éléments du kit BE-MCHA

Phases	Opérations
<p>20</p>	<p>Montage du sous ensemble contrepoids (C)</p> <p>Mettre en place les quatre vis TC 3 x 25 (27) dans les logement prévu du demi contrepoids arrière (23). Positionner le demi contrepoids avant sur l'ensemble et visser à l'aide des deux vis TC 3 x 16 (26). Visser le piton (21) dans l'avant trou situé sur le dessus du contrepoids. Glisser les deux guides de contrepoids dans les trous de chaque côté.</p>  <p>⚠ Repérer les deux demi contrepoids : l'arrière à deux avant trous et l'avant est percé de deux trous Ø 3.</p>
<p>30</p>	<p>Montage du sous ensemble treuil (D)</p> <p>Emmancher la vis sans fin (30) sur l'axe du moteur (35). Emmancher l'axe Ø 3 dans la roue dentée (31) en s'aidant d'un gabarit (voir dessin ci-dessous). Mettre en place le moteur dans le flanc droit moteur (28), mettre en place l'axe et la roue dentée. Positionner le flanc gauche moteur (29). Fermer à l'aide de deux vis 3 x 6,5 (34). Braser le condensateur (36) et le fil souple 2 conducteurs (37) sur les 2 pattes du moteur (35).</p>  <p>⚠ Sens indifférent pour le brasage, pas de polarité.</p> <p>Tube de longueur 12 mm qui sert de gabarit pour l'emmanchement de l'axe</p> <p>Emmanchement de l'axe avec un maillet.</p>
<p>31</p>	<p>Mise en place du manchon antidérapant</p> <p>Placer le manchon (33) sur l'axe Ø 3 (32), le faire glisser à 7 mm de l'extrémité de l'axe (voir dessin ci-dessous). A l'aide d'un décapeur thermique le chauffer doucement pour qu'il se rétracte sur l'axe.</p> 

Fiche de montage - A partir des éléments du kit BE-MCHA

Phases	Opérations
<p>40 Montage du sous ensemble gaine (A)</p> <p>41 Montage du flanc gauche</p> <p>Emmancher les deux paliers d'étages (07) dans le panneau de contrôle gauche (05), puis emmancher le flanc gauche (03). Fixer à l'aide de vis TF 3 x 13 (12).</p> <p>42 Montage du flanc droit</p> <p>Emmancher le panneau de contrôle restant (04). Emmancher le flanc droit (02), puis le fixer avec quatre vis TF 3 x 13 (12).</p>	<p>Les deux paliers d'étages sont symétriques.</p>  <p>Repérer les flancs : le flanc gauche (03) est muni de rainures sur le devant, le flanc droit (02) n'en n'a pas.</p> 
	<p>Pour une question pratique, avant ce montage, on peut monter les modules DEL et bouton poussoir sur le panneau de contrôle (04), voir étape 100 page 24.</p> 

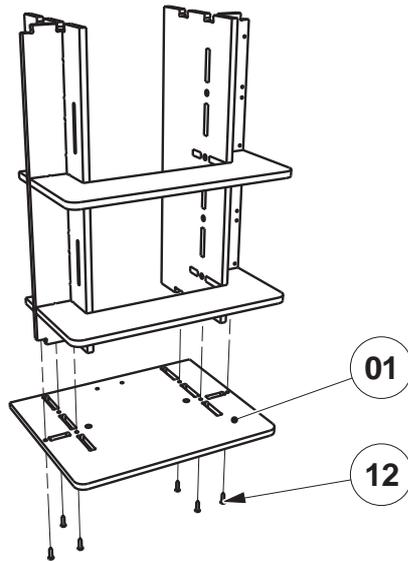
Fiche de montage - A partir des éléments du kit BE-MCHA

Phases

Opérations

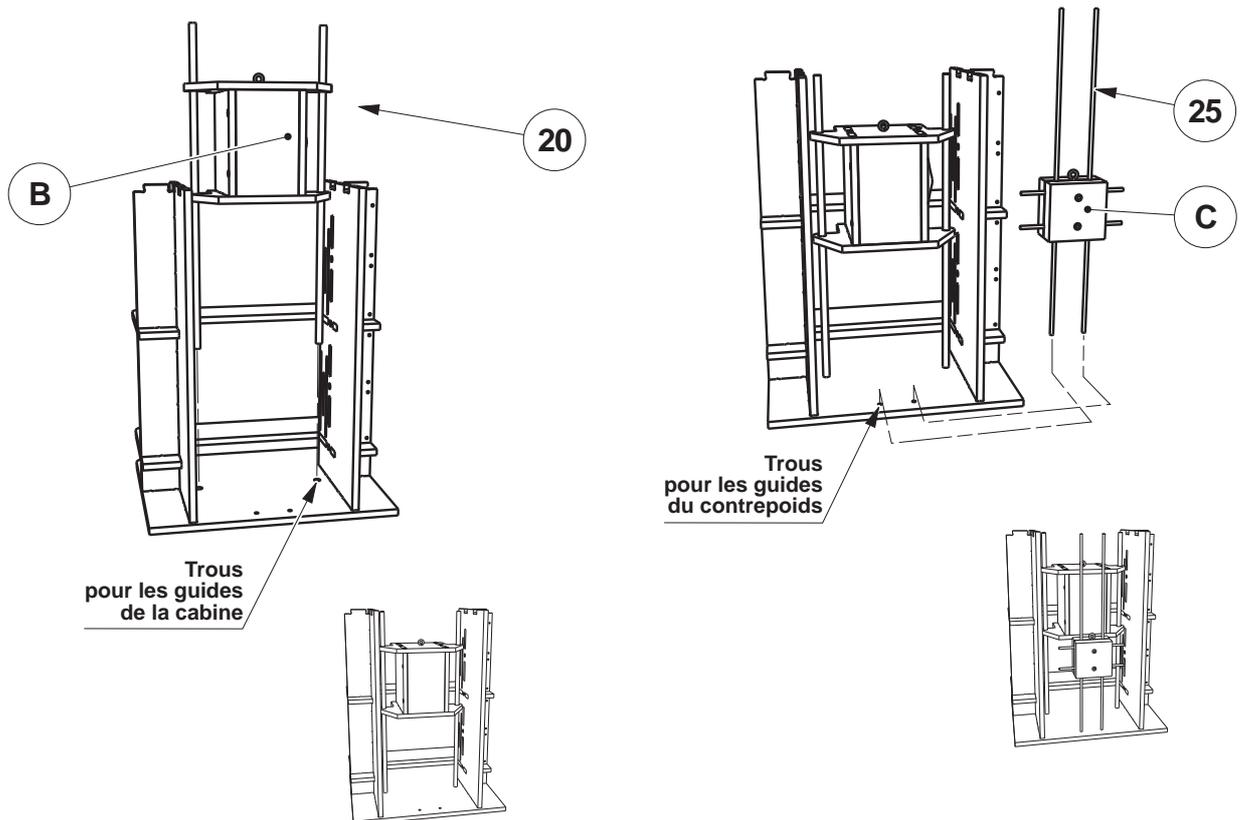
43 Montage du dessous de la gaine

Emmancher le dessous (01), fixer le avec six vis 3 x 13 (12).



50 Montage des sous ensembles B et C dans la gaine

Emmancher les guides (20) de la cabine (B) et (25) du contrepoids (C) dans les trous prévus sur le dessous (01).



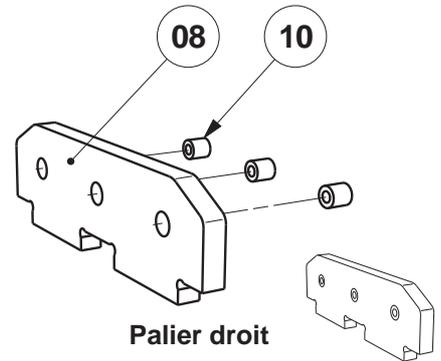
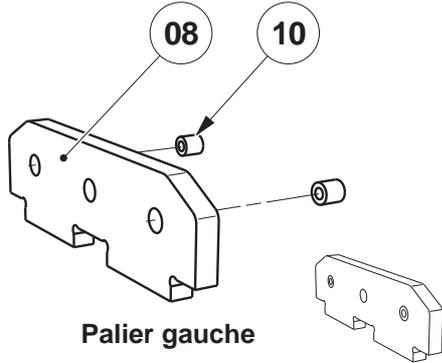
Fiche de montage - A partir des éléments du kit BE-MCHA

Phases

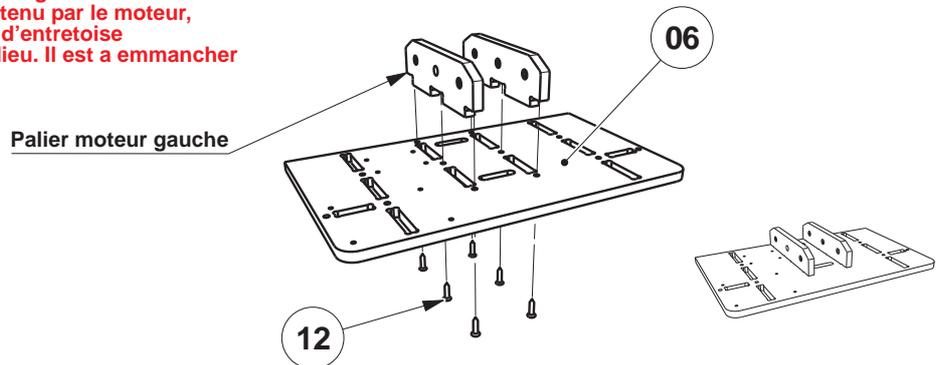
Opérations

60 Montage des paliers moteurs

Emmancher à force avec un maillet les entretoises (10) dans les trous des paliers moteur (08).
Emmancher les deux paliers moteur sur le dessus de la gaine (06), et les fixer avec six vis 3 x 16 (12).



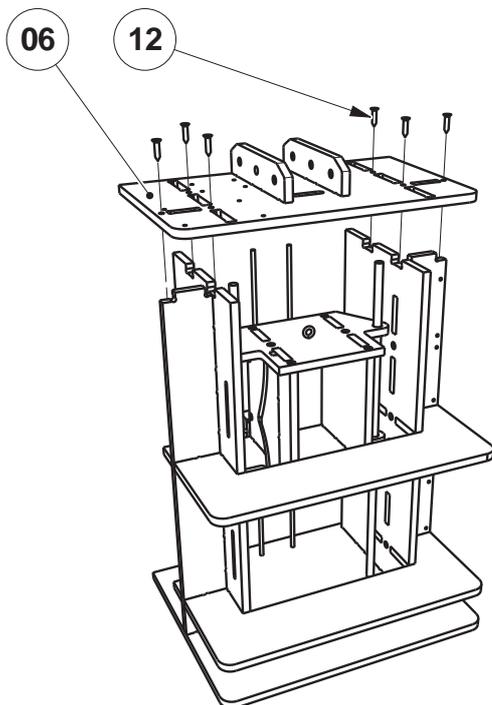
! Dans le palier moteur gauche l'axe moteur étant tenu par le moteur, il n'y a pas besoin d'entretoise dans le trou du milieu. Il est à emmancher côté moteur.



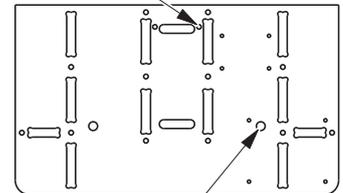
61 Montage du dessus de la gaine

Emmancher le dessus (06) et le fixer avec six vis 3 x 13 (12).

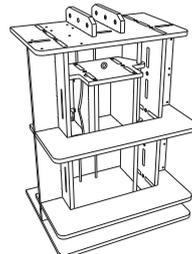
! Opération un peu délicate, pour pouvoir emmancher le dessus, veiller à bien positionner tous les guides de la cabine et ceux du contrepois.



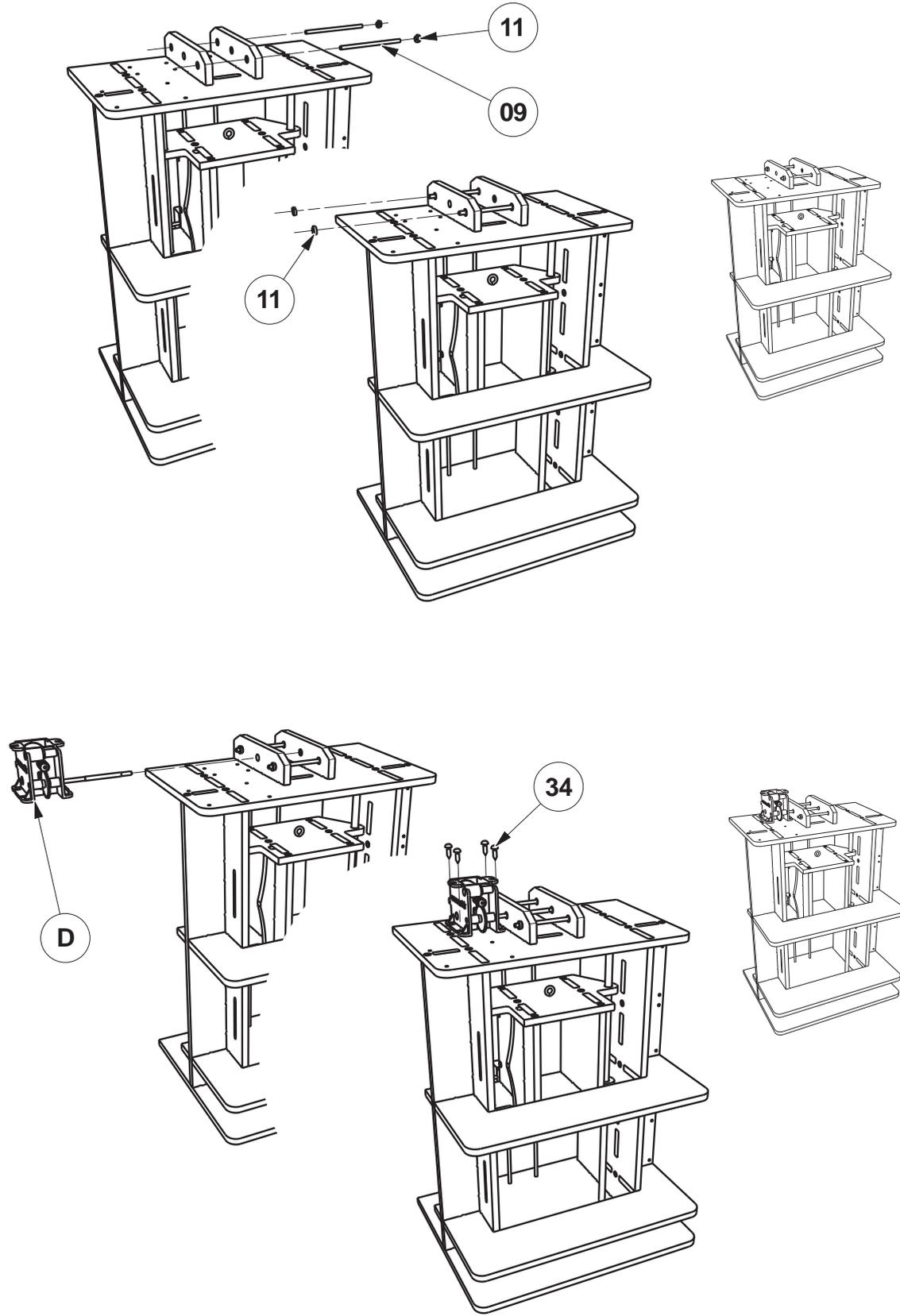
Trous pour les guides du contrepois



Trous pour les guides de la cabine



Fiche de montage - A partir des éléments du kit BE-MCHA

Phases	Opérations
70	<p data-bbox="199 219 858 257">Montage du moteur (D) sur le monte charge</p> <p data-bbox="199 271 1313 405">Insérer à l'extrémité des axes de paliers (09) un clip d'arrêt (11), glisser les axes dans les entretoises de chaque côté des paliers moteur. Insérer les deux autres clips à l'autre extrémité des axes pour les bloquer. Glisser l'axe du moteur (D) dans les paliers moteurs, fixer le bloc moteur avec quatre vis TC 3 x 6,5 (34).</p> 

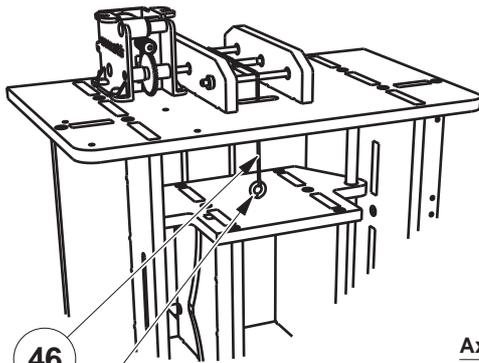
Fiche de montage - A partir des éléments du kit BE-MCHA

Phases

Opérations

80 Montage du câble

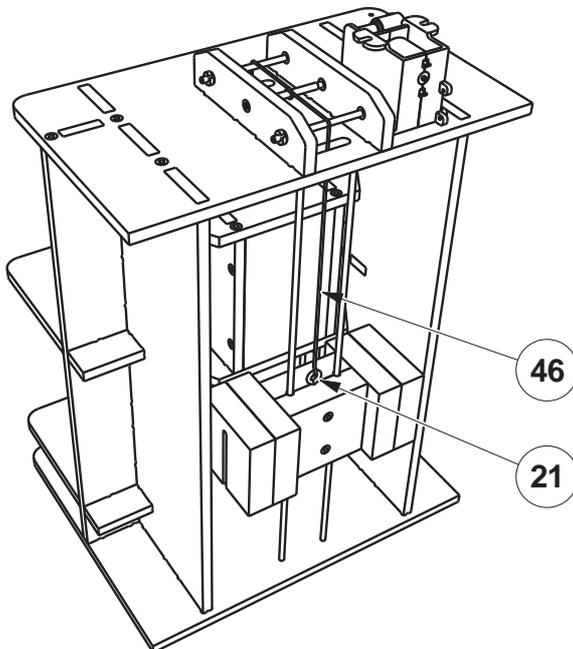
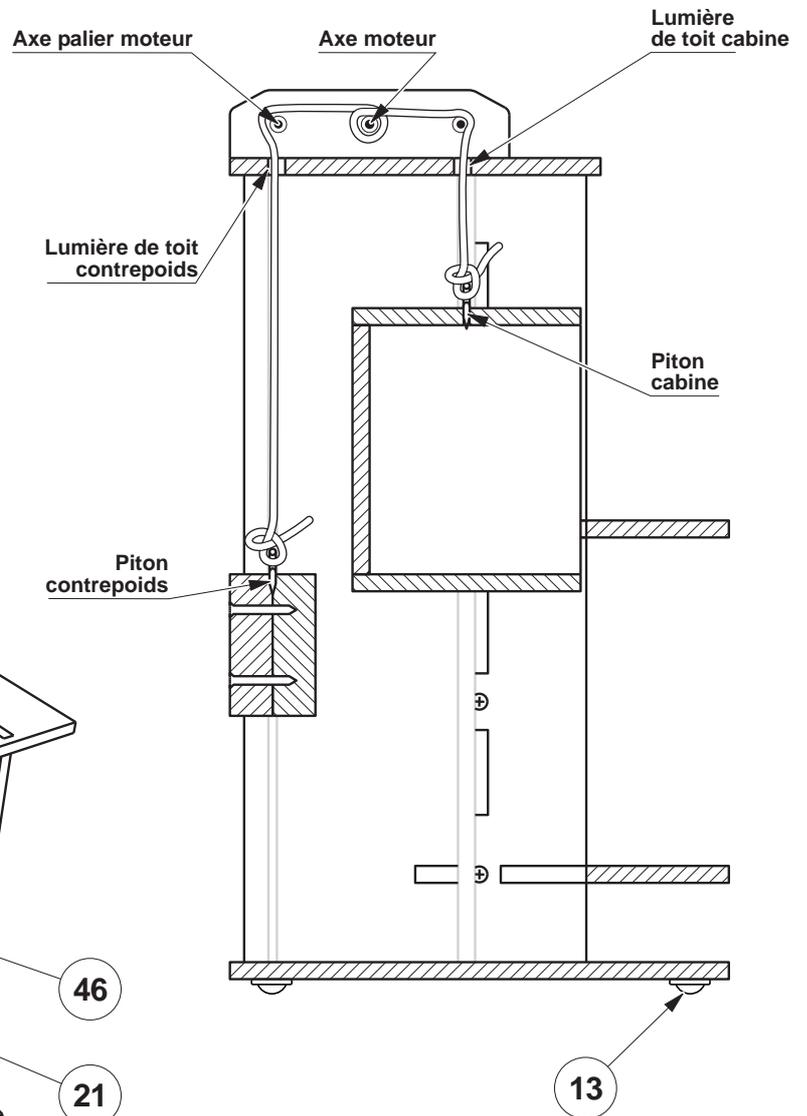
Attacher une extrémité du câble (46) au piton du toit de la cabine (21), passer l'autre extrémité du câble par la lumière de toit située au dessus de la cabine. Passer par dessus le premier axe et faire un tour autour de l'axe moteur, ensuite passer le par la lumière de toit du contrepoids et l'attacher au piton du contrepoids (Voir le dessin en coupe ci-dessous).
Coller les 4 pieds antidérapants (13) sur le dessous du monte charge.



46

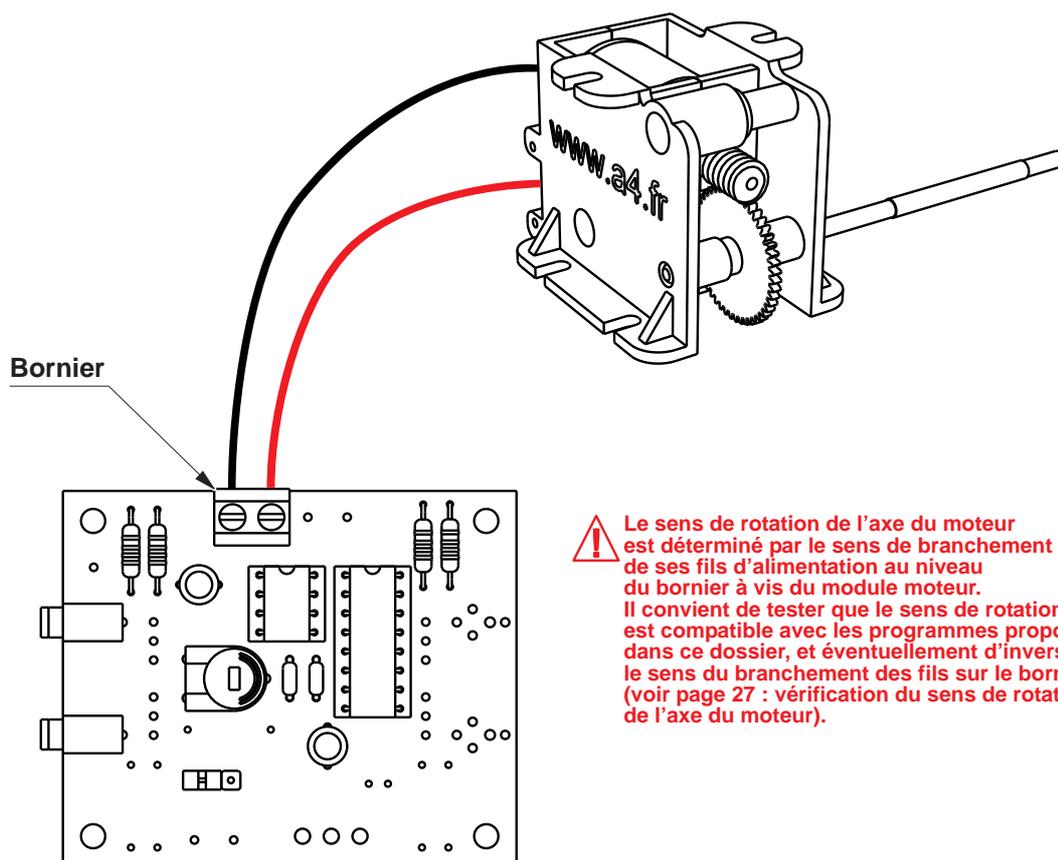
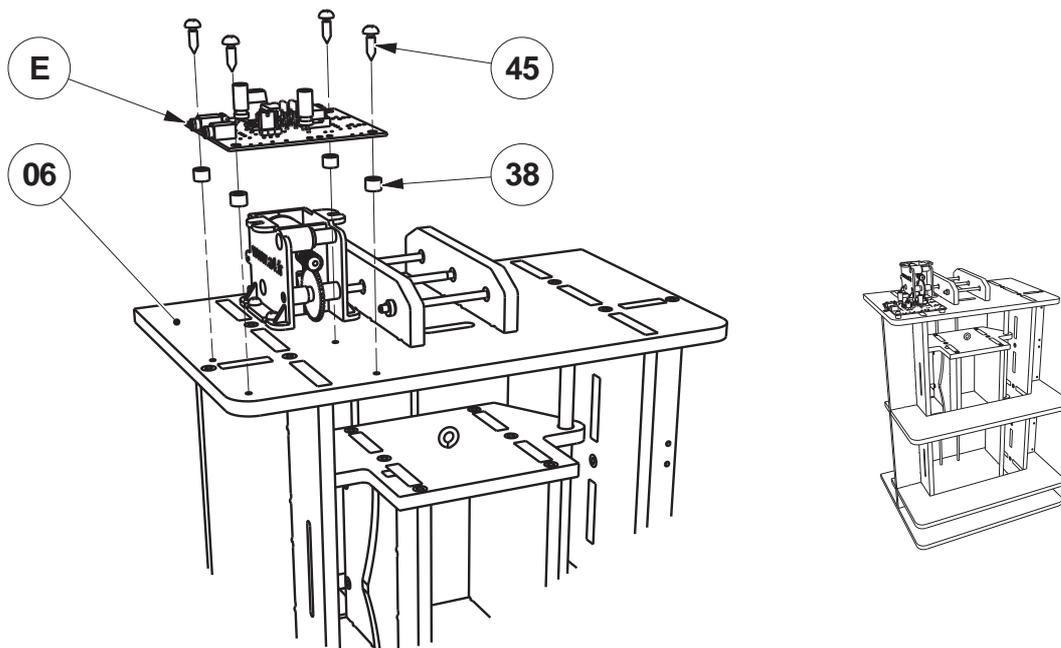
21

! Pour ajuster la longueur du câble, attacher la cabine, la maintenir en haut de la gaine, positionner le contrepoids en bas de la gaine avant et l'attacher à son tour.



90 Montage du module moteur E

Fixer dans les avant trous prévus sur le dessus (06) de la cage le module moteur (E) avec 4 vis TC 3 x 9,5 (45) et mettre les entretoises 6 x 4 (38) entre le module et le dessus.



⚠ Le sens de rotation de l'axe du moteur est déterminé par le sens de branchement de ses fils d'alimentation au niveau du bornier à vis du module moteur. Il convient de tester que le sens de rotation est compatible avec les programmes proposés dans ce dossier, et éventuellement d'inverser le sens du branchement des fils sur le bornier à vis (voir page 27 : vérification du sens de rotation de l'axe du moteur).

Fiche de montage - A partir des éléments du kit BE-MCHA

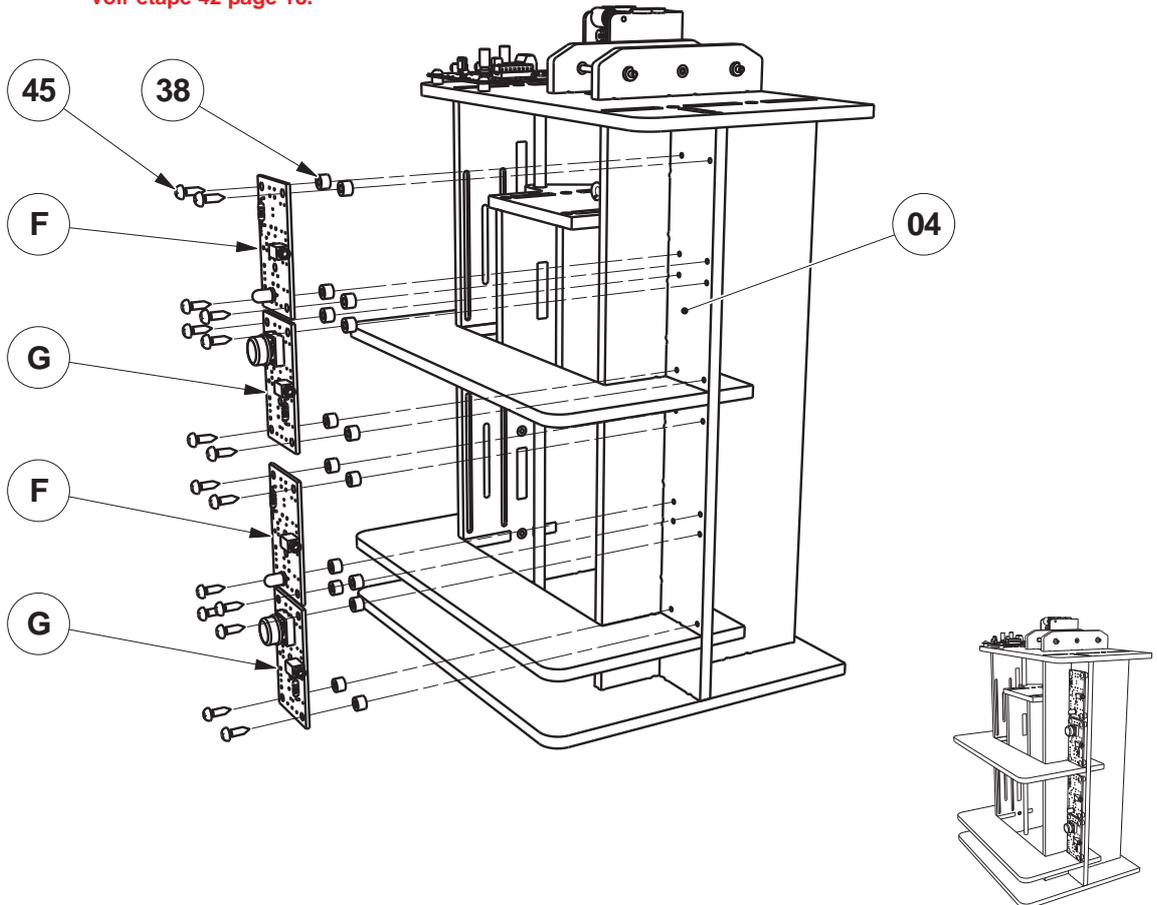
Phases

Opérations

100 Montage des modules DEL (F) et bouton poussoir (G)

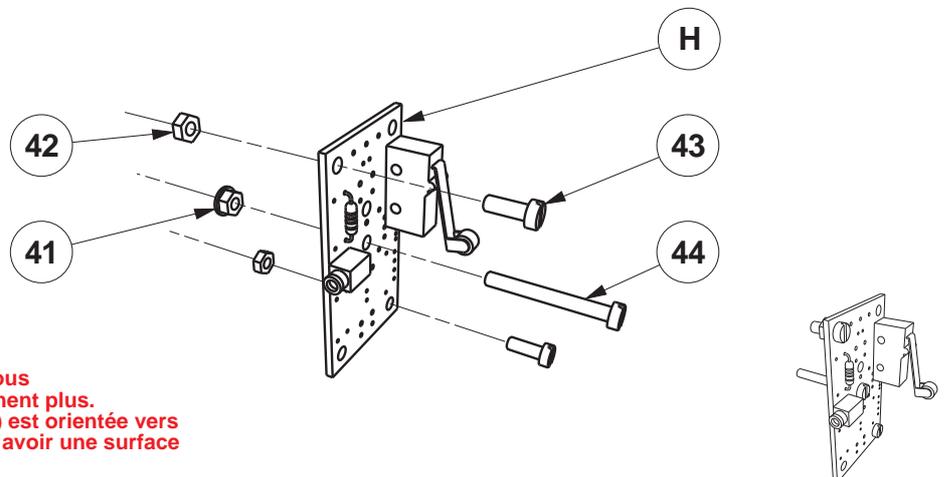
Fixer dans les avant trous prévus au rez de chaussée sur le panneau de contrôle (04) les modules DEL (F) et bouton poussoir (G) avec des vis TC 3 x 9,5 (45) et mettre les entretoises 6 x 4 (38) entre les modules et le panneau. Refaire la même opération à l'étage supérieur.

! Pour une question pratique ce montage peut être effectué avant de monter le panneau de contrôle (04), voir étape 42 page 18.



110 Montage du module microrupteur H

Passer à travers le module (H) les deux vis nylon 3 x 8 (43) et les maintenir avec les écrous nylon M3 (42). Faire de même pour la vis métal 3 x 25 (44) et l'écrou à embase (41).



! Veiller à bloquer les écrous pour que les vis ne tournent plus. L'embase de l'écrou (41) est orientée vers le flanc de la gaine pour avoir une surface d'appui plus importante.

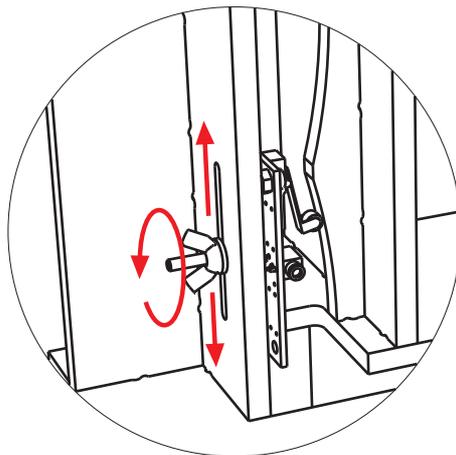
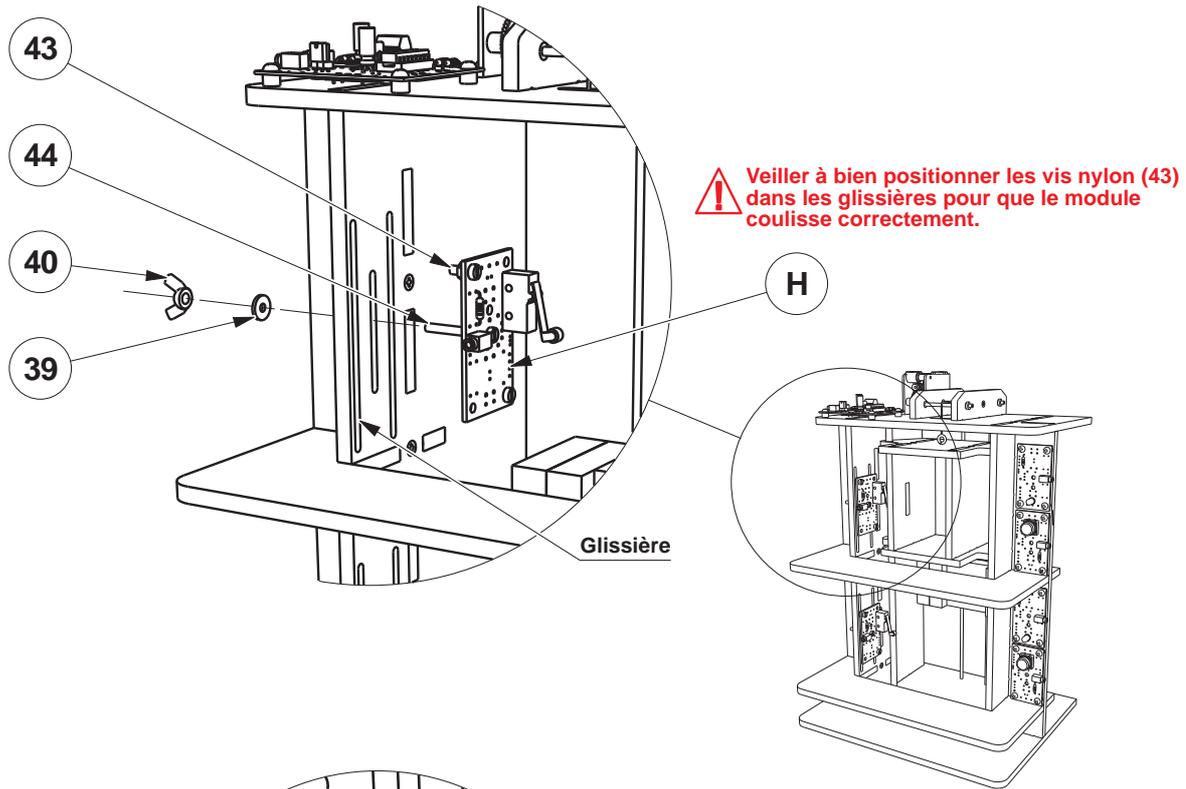
Fiche de montage - A partir des éléments du kit BE-MCHA

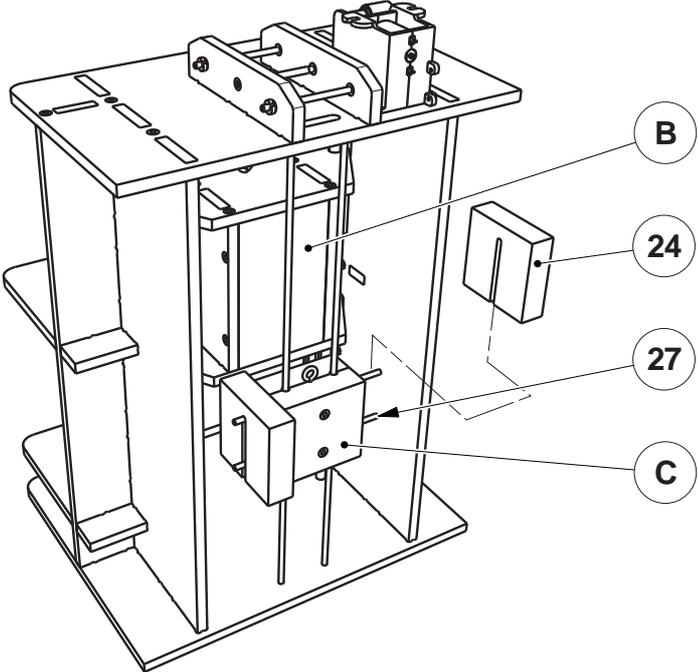
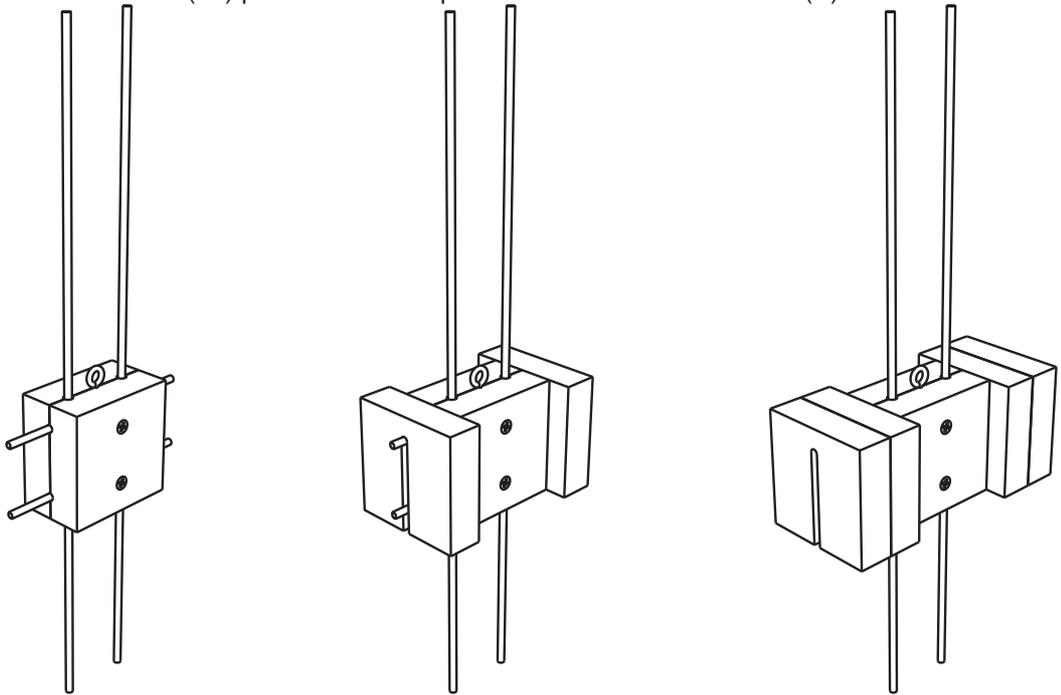
Phases

Opérations

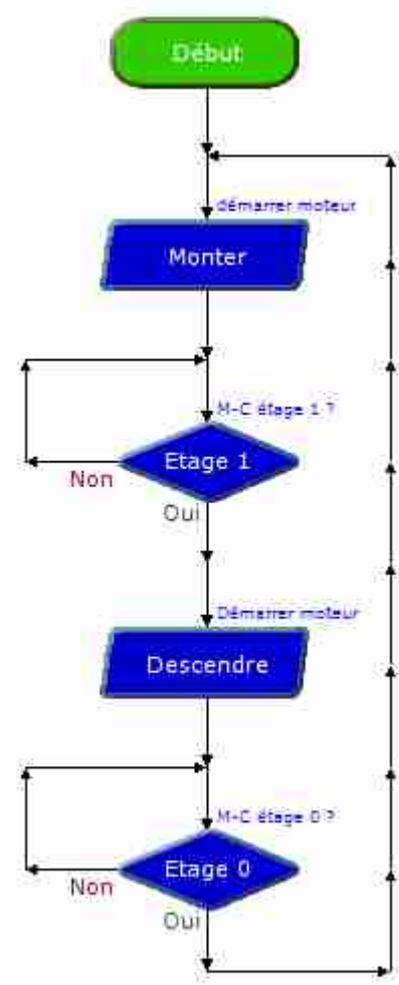
111 Montage du module microrupteur sur la cage

Passer le module (H) au travers du flanc de la cage en mettant les 2 vis (43) dans les glissières, mettre la rondelle (39) et visser l'écrou papillon (40) sur la vis (44). Procéder de la même manière pour l'étage inférieur.



Phases	Opérations
<p>120</p>	<p>Montage des masses de contrepoids</p> <p>Pour charger le contrepoids (C) avec les masses (24), il suffit de les mettre à cheval sur les vis (27) qui dépassent de chaque côté du contrepoids.</p> 
<p>121</p>	<p>Utilisation des masses de contrepoids</p> <p>La masse du contrepoids nu (C) (sans masse additionnelle) équivaut à environ la moitié de la masse de la cabine (B). Une masse additionnelle (24) pèse environ le quart de la masse de la cabine (B).</p>  <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="295 1966 534 2033"> <p>Masse égale à environ une demi fois la masse de la cabine</p> </div> <div data-bbox="678 1966 917 2033"> <p>Masse égale à environ une fois la masse de la cabine</p> </div> <div data-bbox="1109 1966 1348 2033"> <p>Masse égale à environ une fois et demi la masse de la cabine</p> </div> </div>

Fiche de montage - A partir des éléments du kit BE-MCHA

Phases	Opérations
130	<p>Test de bon fonctionnement du treuil et des capteurs fin de course</p> <p>Ce test a pour but de vérifier que la cabine se déplace normalement entre les deux étages et de "roder" le câble de traction sur son axe. Lorsque le câble de traction est neuf, il se peut que celui-ci glisse sur son axe ; la cabine peine alors à monter.</p> <p>Le programme "Test treuil.plf" provoque un aller et retour permanent de la cabine entre les deux étages. Dès qu'un capteur fin de course est activé la cabine repart dans le sens opposé.</p> <p>Rodage du câble de traction</p> <p>Si le câble de traction glisse autour de son axe, il convient d'exercer une légère pression (de haut en bas) sur la cabine lorsque celle-ci monte, puis une légère pression (de haut en bas) sur le contrepoids lorsque la cabine monte. Il s'agit de s'opposer au déplacement de la cabine afin de tendre le câble de traction autour de la gaine thermo rétractable. Après plusieurs allers et retours de la cabine, le câble de traction s'assouplit. La cabine doit alors se déplacer normalement sans qu'il soit nécessaire de l'aider.</p> <p>Câblage du monte charge au boîtier de commande AutoProg</p> <p>Connecter quatre cordons de liaisons entre le boîtier de commande AutoProg et les modules montés sur le Monte Charge comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none">Relier la sortie S2 à l'une des entrées du module moteur.Relier la sortie S3 à l'autre entrée du module moteur.Relier l'entrée EN0 au module microrupteur de l'étage 0.Relier l'entrée EN1 au module microrupteur de l'étage 1. <p>Chargement du programme « Test treuil.plf »</p> <p>Démarrer le logiciel Logicator, sélectionner le mode 28X1 dans les Options et ouvrir le programme "Test treuil.plf". Connecter le câble de programmation entre le PC et le connecteur jack marqué "PROG" sur le boîtier de commande (voir la notice de mise en service du câble de programmation). Mettre sous tension le boîtier de commande AutoProg puis appuyer sur F5 pour charger le programme de test.</p> <p>Vérification du sens de rotation de l'axe du moteur</p> <p>La cabine doit commencer par descendre ; si elle monte, inverser la connexion des fils d'alimentation au niveau des bornier à vis du module moteur (voir page 23). Le sens de rotation du treuil doit s'inverser à chaque fois que la cabine active un des capteurs fin de course.</p> <p>Au besoin, exercer une pression sur la cabine et/ou sur le contrepoids afin de s'opposer à son déplacement et de procéder au rodage du câble de traction. Après quelques allers et retours, la cabine doit se déplacer librement d'un étage à l'autre.</p> <p>Ajuster éventuellement la vitesse de rotation du moteur du treuil en agissant sur l'ajustable AJ situé sur le module moteur.</p> 

Présentation du dossier pédagogique

Ce dossier propose des activités élèves ayant pour support le banc d'essai Monte Charge piloté par le boîtier AutoProg. Le programme chargé dans le boîtier de commande AutoProg permet de contrôler le déplacement de la cabine d'un étage à l'autre.

Le groupe d'élèves dispose d'une maquette complète en état de fonctionnement et de fiches d'activités pour mener des investigations sur un système automatisé simplifié dont le fonctionnement est proche de celui d'un système réel.

Boîtier de commande AutoProg : c'est le cœur du système.
Cet automate fonctionne avec un microcontrôleur PICAXE type 28X1 ou 28x2.
Il est programmé avec le logiciel de programmation graphique Logicator.



Éléments mécaniques : bâti, systèmes de guidage des éléments mobiles, cabine, contrepoids avec masses amovibles, treuil.

Éléments de commande : moteur du treuil, boutons poussoirs d'appel de la cabine, microrupteurs à position réglable pour détecter et déclencher l'arrêt de la cabine en face des paliers d'étages.

Éléments de signalisation : témoins lumineux d'étage, avertisseur sonore (option), afficheur à cristaux liquides (option).

Activités élèves :

Activité n°1 : prise en main de la maquette.

a) Les élèves identifient les principaux éléments de la maquette :

- Repérage des éléments mobiles,
- Repérage des éléments de guidage,
- Repérage des éléments de commande,
- Repérage des éléments de levage de la cabine.

b) Les élèves mettent en service la maquette :

- Câblage de la maquette,
- Chargement d'un programme,
- Test de fonctionnement.

c) Les élèves décrivent le fonctionnement de la maquette :

- Fonction de la maquette,
- Système de commande,
- Énergie utilisée,
- Mouvements mis en jeu.



Activité n°2 : investigations sur le fonctionnement mécanique.

La maquette est dérégulée ; la cabine ne s'arrête pas en face des paliers, la vitesse de déplacement de la cabine est différente à la montée et à la descente.

Les élèves identifient les problèmes de fonctionnement, déterminent leurs causes et trouvent des solutions pour les corriger.

- Identification et réglage des éléments de détection de position de la cabine,
- Utilité et réglage du contrepoids.

Présentation du dossier pédagogique

Activité n°3 : compréhension d'un programme

a) Les élèves identifient les instructions du programme :

- Repérage des instructions de commandes et les instructions de décisions.

b) Les élèves identifient le type des modules électroniques montés sur la maquette

- Repérage des capteurs (modules microrupteurs et boutons poussoirs) et de l'actionneur (module moteur).

c) Les élèves établissent la relation entre les instructions d'un programme et le type de modules électroniques auxquels elle sont associées.

- Relation entre les capteurs et les instructions de décisions.
- Relation entre les instructions de commandes et l'actionneur.

Activité n°4 : investigations sur le fonctionnement d'un programme, modifications mineures.

Le temps d'attente avant le démarrage de la cabine est trop court.

Les élèves identifient et modifient un paramètre d'un programme.

- Compréhension du diagramme de programmation,
- Repérage des instructions qui introduisent un temps d'attente avant le départ de la cabine,
- Modification du temps d'attente avant le départ de la cabine,
- Reprogrammation du boîtier de commande "AutoProg" et vérification du bon fonctionnement.

Activité n°5 : amélioration du programme.

Le témoin lumineux du 1^{er} étage est inopérant.

Les élèves mettent en service le témoin lumineux pour indiquer la position de la cabine.

- Introduction de nouvelles instructions dans le programme, câblage de témoins d'étages,
- Reprogrammation du boîtier de commande "AutoProg" et vérification du bon fonctionnement.

Pour aller plus loin...

- Utilisation de sous programmes.
- Ajout d'un signal sonore (option module Buzzer).
- Ajout d'un système d'affichage (option module afficheur à cristaux liquides).
- Ajout d'un système de télécommande de la cabine pour délocaliser les boutons d'appel (option télécommande + module récepteur infrarouges).
- Ajout d'un bouton d'arrêt d'urgence (option module bouton poussoir supplémentaire).

**Le risque de détériorations des circuits électroniques dû aux erreurs de manipulations est limité.
Les circuits électroniques du système sont protégés contre les courts circuits et les surcharges.**

Activité n°1: prise en main de la maquette

Matériel à disposition des élèves :

- maquette montée et équipée avec ses modules électroniques,
- boîtier de commande "AutoProg",
- jeu de cordons de liaisons avec la maquette,
- logiciel Logicator installé sur un PC,

Documents ressources à disposition des élèves :

- plan d'ensemble de la maquette avec nomenclature (page 04),
- plan de câblage de la maquette (page 27),
- procédure de chargement d'un programme dans le boîtier de commande "AutoProg".

Activités élèves :

Identification des principaux éléments

a) Les élèves doivent identifier les principaux éléments de la maquette :

Ils colorient sur le plan d'ensemble les éléments mobiles, les éléments de guidage, les éléments de commande, les éléments de levage de la cabine.

Mise en service de la maquette

b) Les élèves doivent mettre en service la maquette :

Ils établissent la liaison entre le boîtier automate programmable et la maquette à l'aide du plan de câblage.

Ils appliquent la procédure de chargement d'un programme pour configurer le boîtier automate programmable avec le programme "Monte Charge 1".

Ils testent le fonctionnement de la maquette.

Description du fonctionnement de la maquette

c) Les élèves doivent décrire le fonctionnement de la maquette

Quelle est la fonction de la maquette ?

Par quoi la maquette est elle commandée ?

Quelle est la source d'énergie de la maquette ?

Quels sont les mouvements mis en jeu ?

Quels sont les matériaux qui constituent la maquette ?

Note : Le moteur du treuil doit être connecté au bornier à vis du module moteur de façon à ce que la cabine descende dès la mise sous tension du boîtier de commande "AutoProg" chargé avec le programme "Monte Charge 1.plf".

Si la cabine monte, inverser le sens de connexion du moteur au niveau du bornier à vis du module moteur (voir page 23).

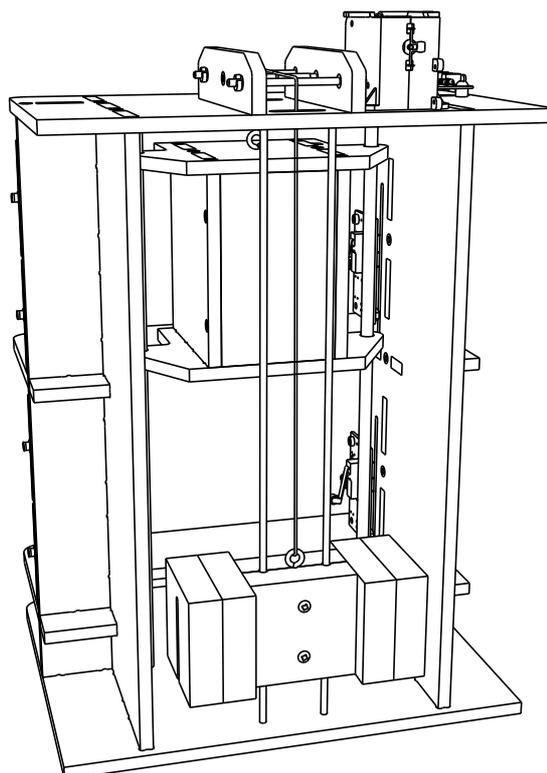
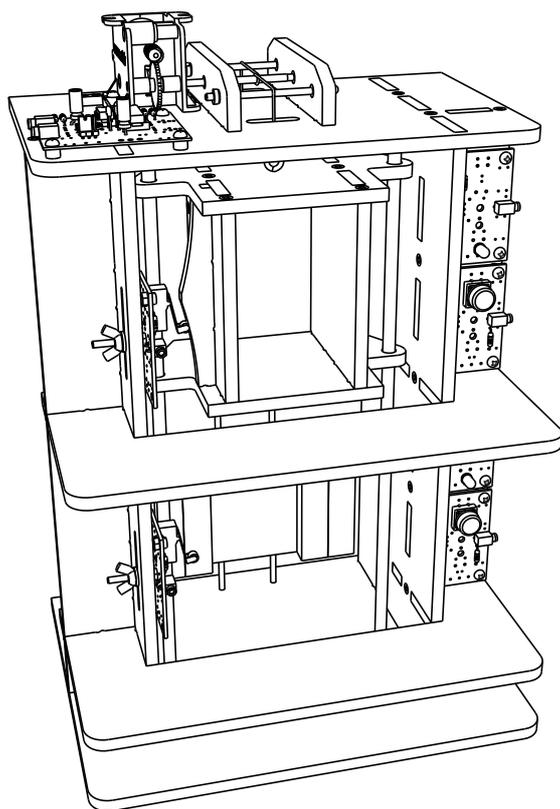
Activité n°1 : identification des principaux éléments

Matériel à disposition :

maquette du monte charge.

Répérer les différents éléments du monte charge :

- colorier en bleu les éléments mobiles,
- colorier en rouge les éléments de guidage,
- colorier en jaune les éléments de levage de la cabine,
- colorier en vert les éléments sur lesquels on peut agir pour commander le système,
- colorier en orange les éléments que l'on peut régler pour ajuster le fonctionnement du système.



Activité n°1 : mise en service de la maquette 1/2

Matériel à disposition :

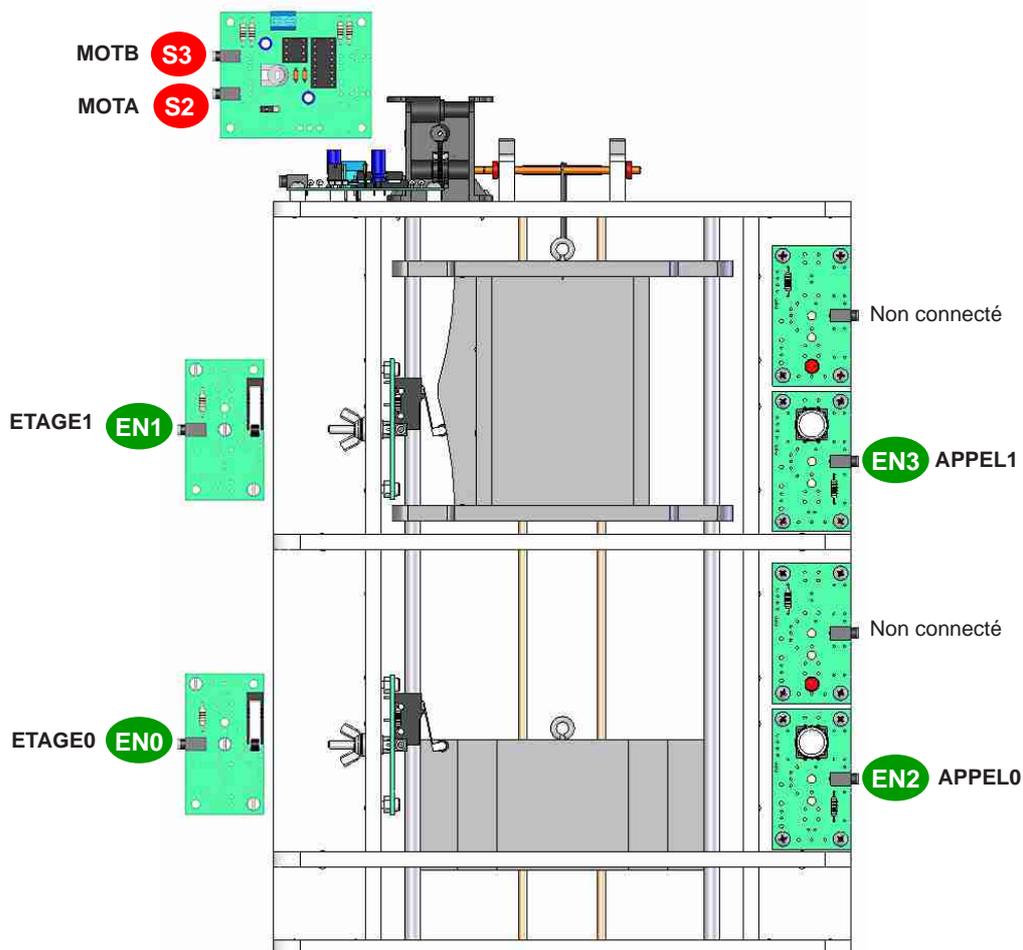
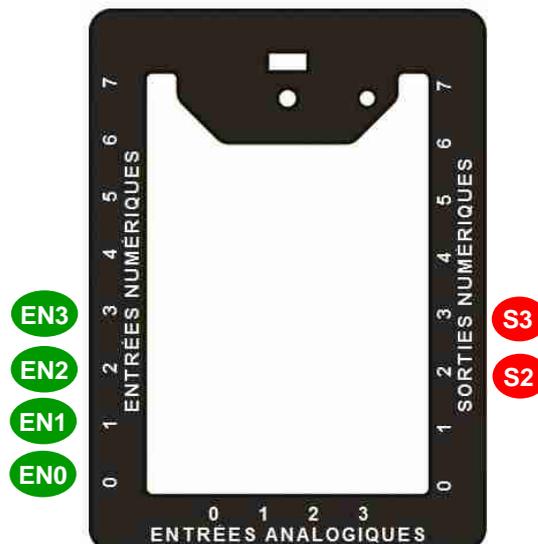
maquette du monte charge, boîtier de commande, cordons de liaisons, PC + logiciel Logicator.

Etablir les liaisons entre le boîtier de commande et la maquette :

utiliser le plan de câblage ci-dessous pour connecter le Monte Charge au boîtier de commande.

Nom du module	Entrée Associée
Fin de course Bas	EN0
Fin de course Haut	EN1
Bouton-poussoir Appel 0	EN2
Bouton-poussoir Appel 1	EN3

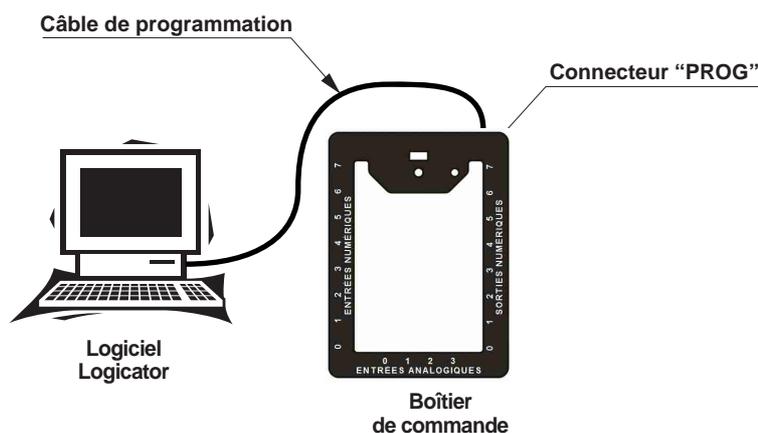
Nom du module commande	Sortie Associée
Moteur A	S2
Moteur B	S3



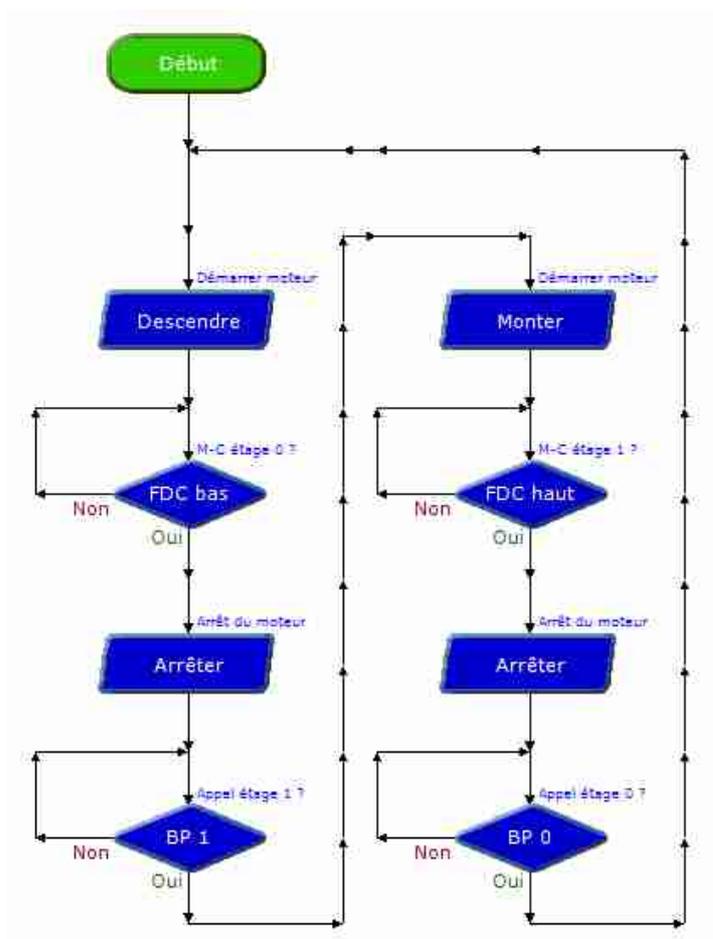
Activité n°1: mise en service de la maquette 2/2

Appliquer la procédure suivante afin de charger le programme nommé “Monte Charge 1.plf” dans le boîtier automate programmable.

- 1) Lancer le logiciel Logicator.
- 2) Sélectionner le mode 28X1- 40X1 ou 28X2 - 40X2.
- 3) Relier le boîtier de commande à l'ordinateur avec le câble de programmation (connecter le câble de programmation sur le connecteur “PROG” du boîtier de commande).



- 4) Ouvrir le fichier programme “Monte Charge 1.plf”



- 5) Mettre sous tension le boîtier de commande “AutoProg”.
- 6) Appuyer sur la touche F5 pour charger le programme dans le boîtier de commande “AutoProg”.

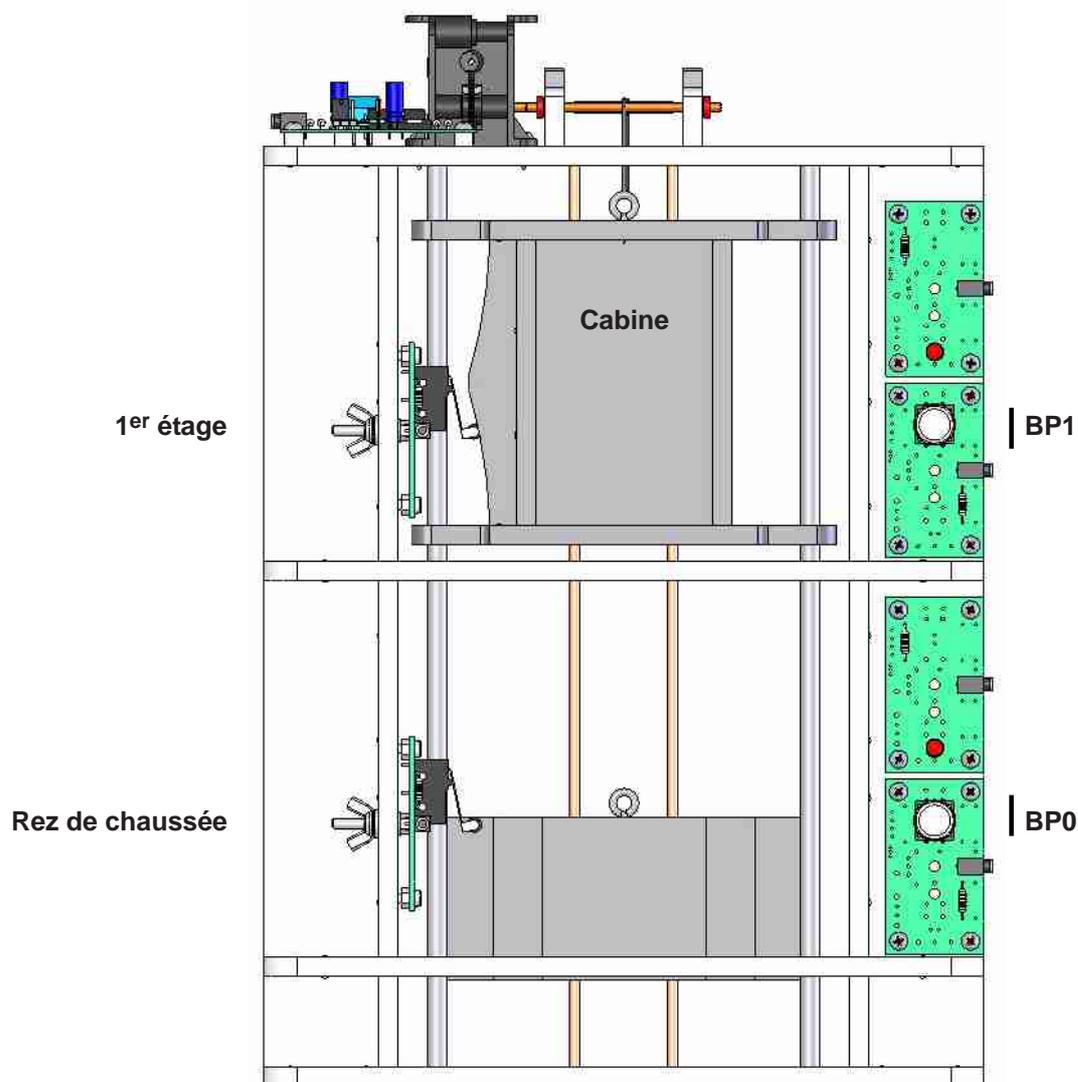
Activité n°1 : description du fonctionnement de la maquette

Vérifier que le Monte Charge fonctionne.

A la mise sous tension, la cabine doit descendre et s'arrêter au rez de chaussée.

Lorsque l'on appuie sur le bouton d'appel BP1, la cabine doit monter et s'immobiliser au 1^{er} étage.

Lorsque l'on appuie sur le bouton d'appel BP0, la cabine doit descendre et s'immobiliser au rez de chaussée.



Décrire le fonctionnement du monte charge.

Quelle est la fonction de la maquette ?

.....

Par quoi la maquette est elle commandée ?

.....

Quelle est la source d'énergie de la maquette ?

.....

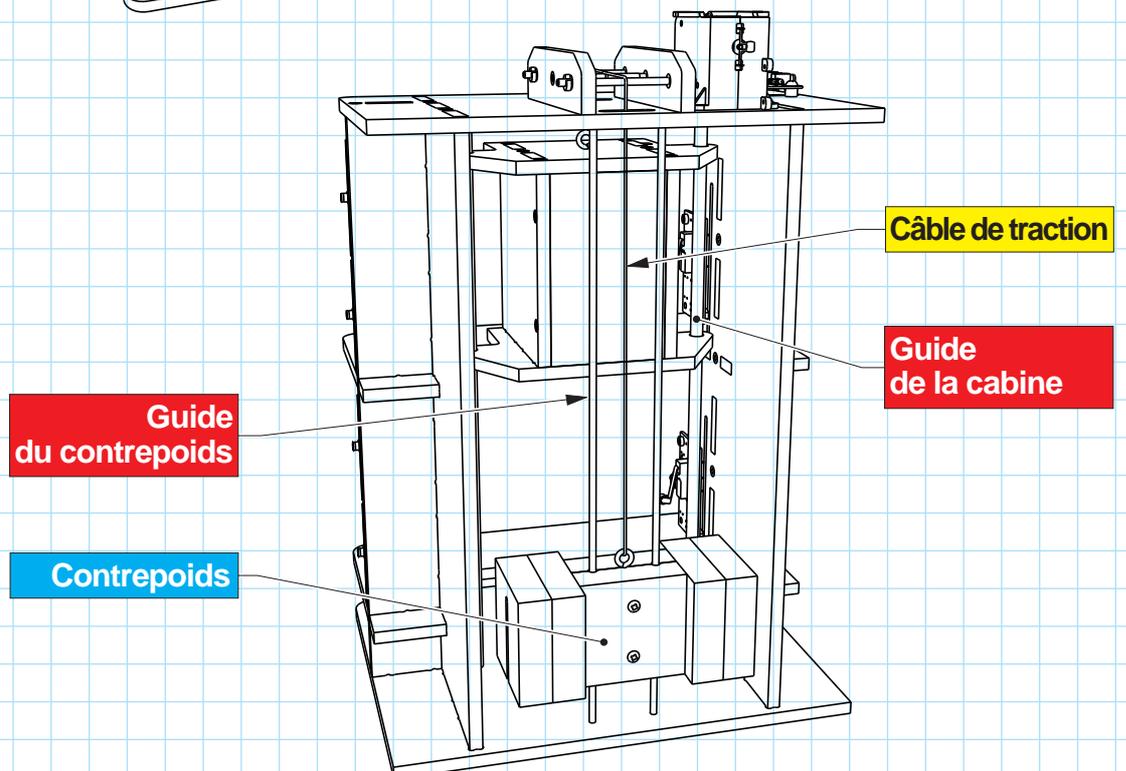
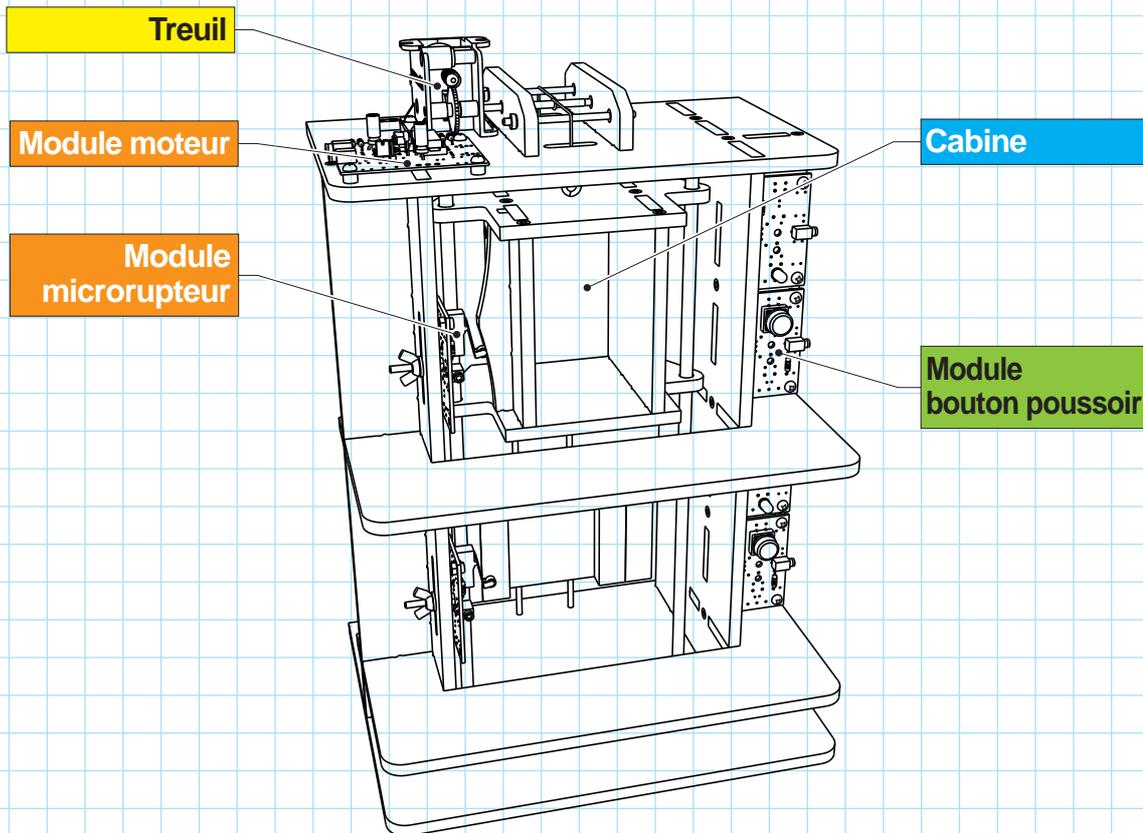
Quel sont les mouvements mis en jeu ?

.....

.....

Activité n°1: exemple de corrigé 1/2

Colorier en bleu les éléments mobiles,
 en rouge les éléments de guidage,
 en jaune les éléments de levage de la cabine,
 en vert les éléments sur lesquels on peut agir pour commander le système,
 en orange les éléments que l'on peut régler pour ajuster le fonctionnement du système.



Activité n°1: exemple de corrigé 2/2

Décrire le fonctionnement du monte charge.

Quelle est la fonction de la maquette ? Le Monte Charge est un dispositif qui permet de déplacer en hauteur une charge d'un étage à l'autre.

Par quoi la maquette est elle commandée ? Son fonctionnement est contrôlé par un système électronique configuré avec un programme.

Quelle est la source d'énergie de la maquette ? C'est l'énergie électrique qui permet d'assurer le fonctionnement du Monte Charge.

Quel sont les mouvements mis en jeu ? On observe des mouvements de translation (cabine, contrepoids) et de rotation (treuil).

Le déplacement de la cabine est assuré par un treuil équipé d'un moteur électrique. Lorsque la cabine monte, le contrepoids descend (et inversement). Ces éléments sont guidés dans le sens vertical

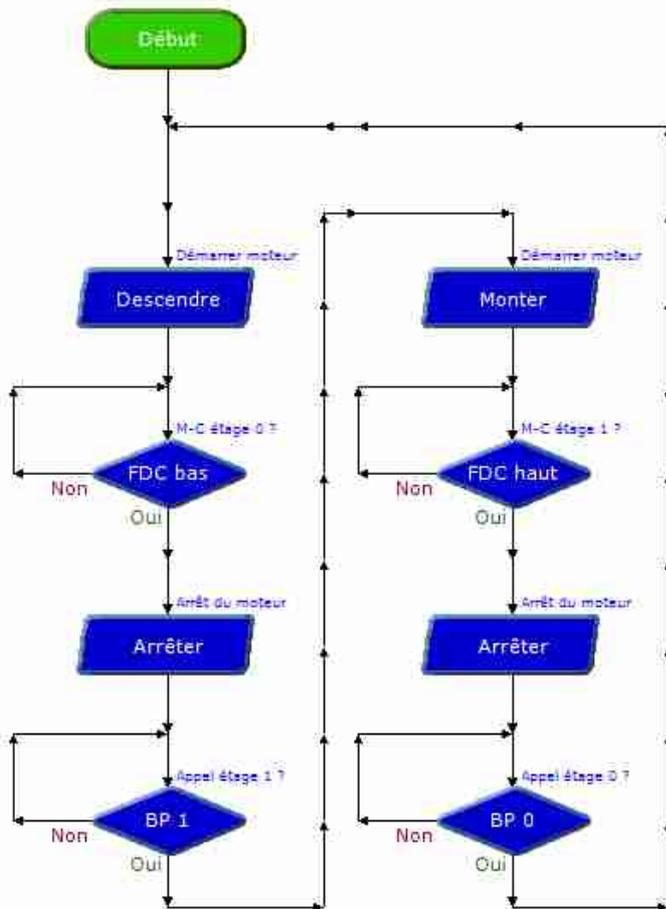
Le monte charge est composé d'éléments en plastique (PVC expansé, ABS) et métalliques (acier).

Activité n°2 : investigations sur le fonctionnement mécanique

Matériel à disposition des élèves :

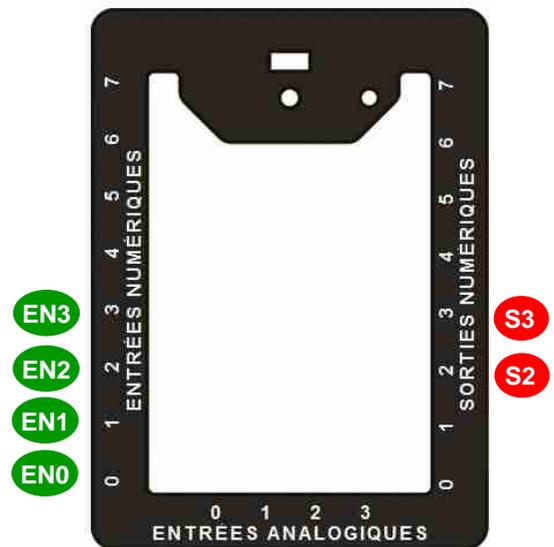
maquette en état de fonctionnement, pilotée par le programme "Monte Charge 1.plf".

La position des capteurs d'étages est dérégulée et la cabine ne s'immobilise pas en face des seuils. La masse du contrepois est minimum (contrepois plus léger que la cabine) et la cabine descend plus vite qu'elle ne monte. Les élèves disposent de masses supplémentaires pour alourdir le contrepois.



Nom du module commande	Entrée Associée
Fin de course Bas	EN0
Fin de course Haut	EN1
Bouton-poussoir Appel 0	EN2
Bouton-poussoir Appel 1	EN3

Nom du module commande	Sortie Associée
Moteur A	S2
Moteur B	S3



La table des symboles ci-dessus donne la correspondance entre les noms utilisés dans le programme et le numéro des entrées / sorties du boîtier de commande "AutoProg".

Documents ressources à disposition des élèves :

Plan d'ensemble du monte charge.

Problème posé aux élèves :

Le monte charge est dérégulé, il faut améliorer son fonctionnement.

- Identifier les dysfonctionnements
- Proposer des solutions et les tester

Activités élèves :

Investigations sur le fonctionnement mécanique

Observation du monte charge en fonctionnement

- faire fonctionner le monte charge.

Identification et expression des dysfonctionnements

- la cabine ne s'arrête pas au bon endroit,
- la cabine monte plus vite qu'elle ne descend.

Formulation d'hypothèses (causes des dysfonctionnements)

- la position du capteur d'étage déclenche l'arrêt de la cabine,
- la masse du contrepois influence sur la vitesse de déplacement de la cabine.

Intervention sur la maquette

- Réglage des capteurs d'étages pour faire arrêter la cabine au niveau des seuils,
- Equilibrage du contrepois pour obtenir des vitesses de montée et de descente identiques.

Activité n°2 : investigations sur le fonctionnement mécanique

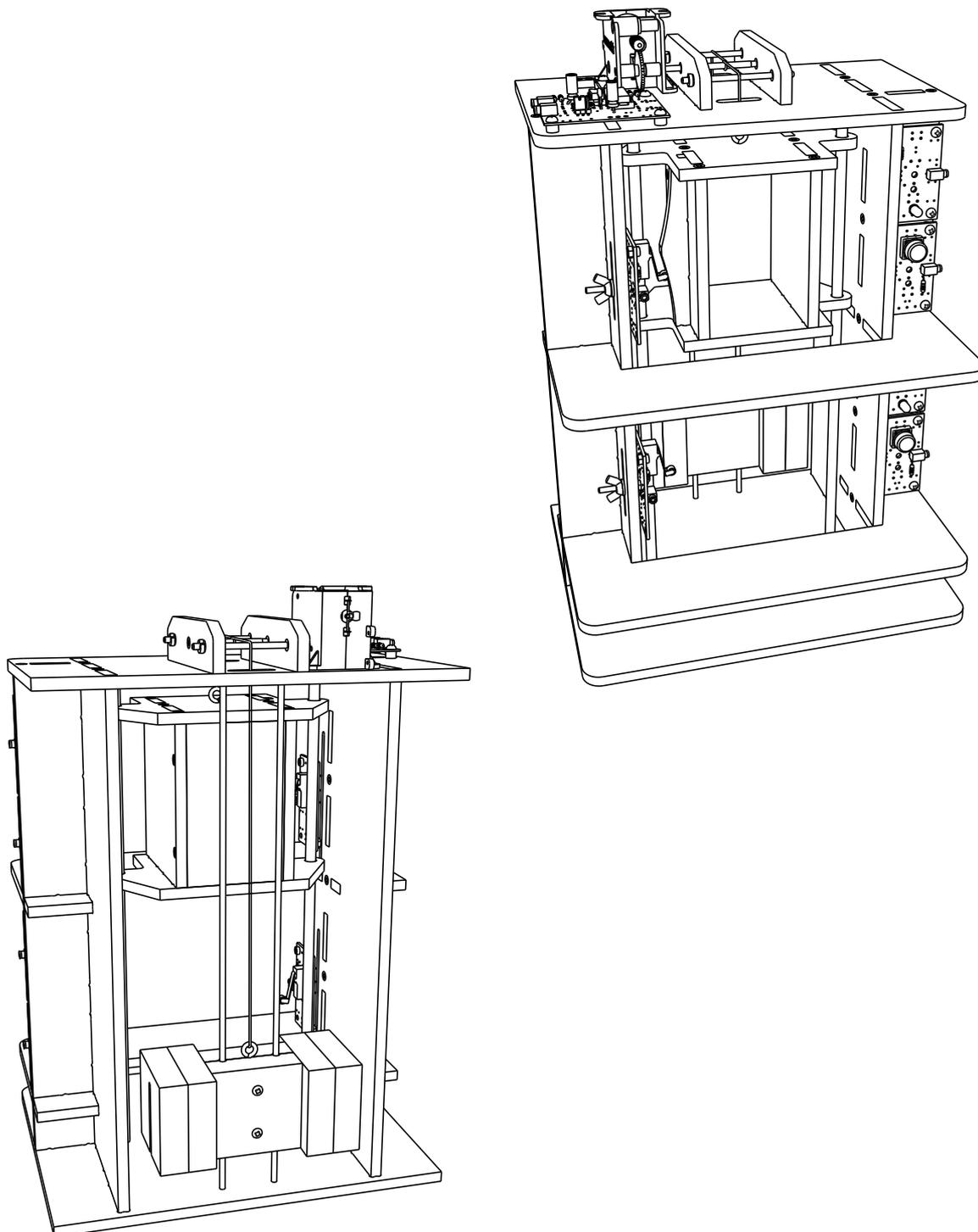
Matériel à disposition :

Maquette du monte charge en état de fonctionnement, pilotée par le programme "Monte Charge 1.plf" (voir activité 1 pages 32, 33) pour le câblage et la mise en service de la maquette.

Problèmes à résoudre

Le monte charge est déréglé ; il faut améliorer son fonctionnement.

- 1) Faire fonctionner la maquette.
- 2) A l'aide des dessins ci-dessous, décrire ce qui ne va pas (ce qui est déréglé).
- 3) Expliquer la cause des dysfonctionnements observés.
- 4) Proposer des solutions et les tester sur la maquette.



Activité n°2 : exemple de corrigé

Problèmes à résoudre

Le monte charge est déréglé ; il faut améliorer son fonctionnement.

En faisant fonctionner la maquette, on observe que la cabine ne s'arrête pas en face des paliers d'étages. On constate aussi que la vitesse de déplacement de la cabine est différente à la montée et à la descente.

Ce sont les microrupteurs qui déclenchent l'arrêt de la cabine. On peut ajuster leur position afin que la cabine s'arrête en face des paliers d'étages.

Ces capteurs envoient un ordre au boîtier de commande qui arrête le moteur du treuil.

La masse du contrepoids influe sur la vitesse de déplacement de la cabine. Il permet de réduire l'effort produit par le treuil en compensant la masse de la cabine. Si la masse du contrepoids est inférieure à celle de la cabine, celle-ci descend plus rapidement qu'elle ne monte.

Si la masse du contrepoids est supérieure à celle de la cabine, celle-ci monte plus rapidement qu'elle ne descend.

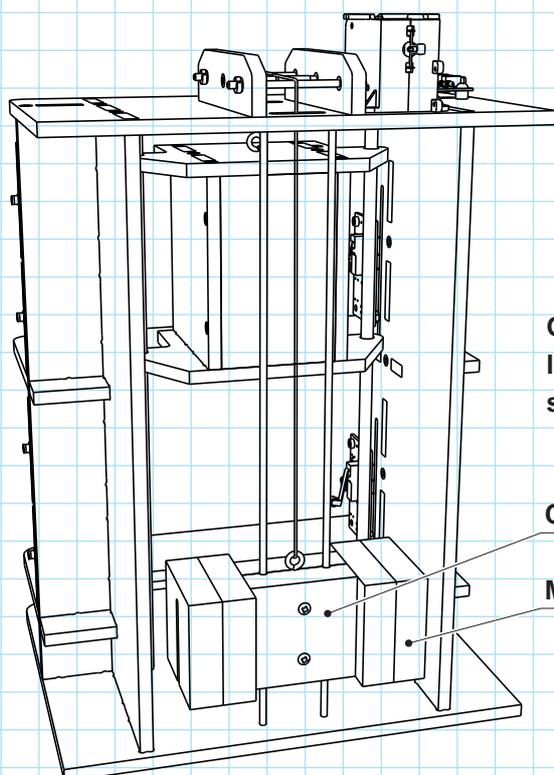
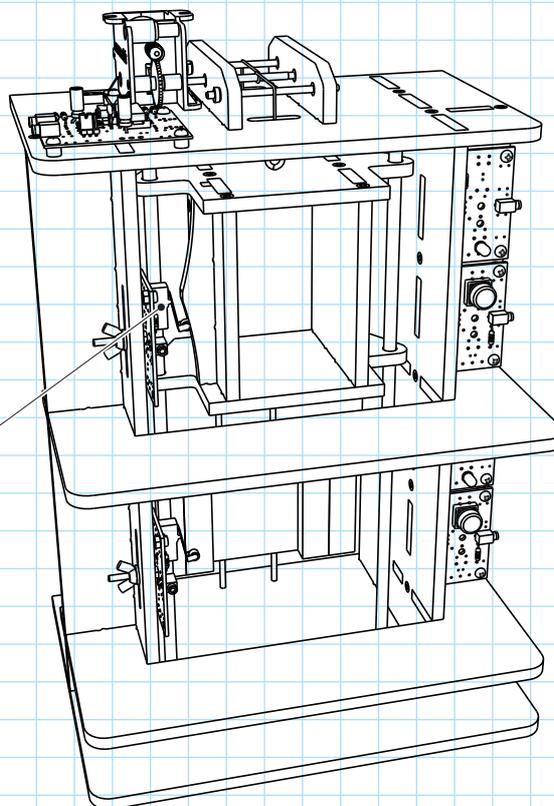
On peut équilibrer la masse du contrepoids avec celle de la cabine en ajoutant ou en ôtant des masses sur les contrepoids.

On peut régler la vitesse de déplacement de la cabine en agissant sur l'ajustable du module moteur (voir page 9).

On peut modifier la position du capteur qui détecte l'arrivée de la cabine afin de déclencher son arrêt en face du palier d'étage.

! Pour régler le module microrupteur et l'ajuster par rapport à la came, il suffit de légèrement dévisser l'écrou papillon et de le faire coulisser vers le haut ou vers le bas (voir page 25).

Capteur d'étage (Microrupteur)



On peut alourdir ou alléger le contrepoids afin d'équilibrer sa masse avec celle de la cabine.

Contrepoids

Masse amovible

! Montage et utilisation du contrepoids et des masses (voir page 26).

Activité n°3 : compréhension d'un programme 1/2

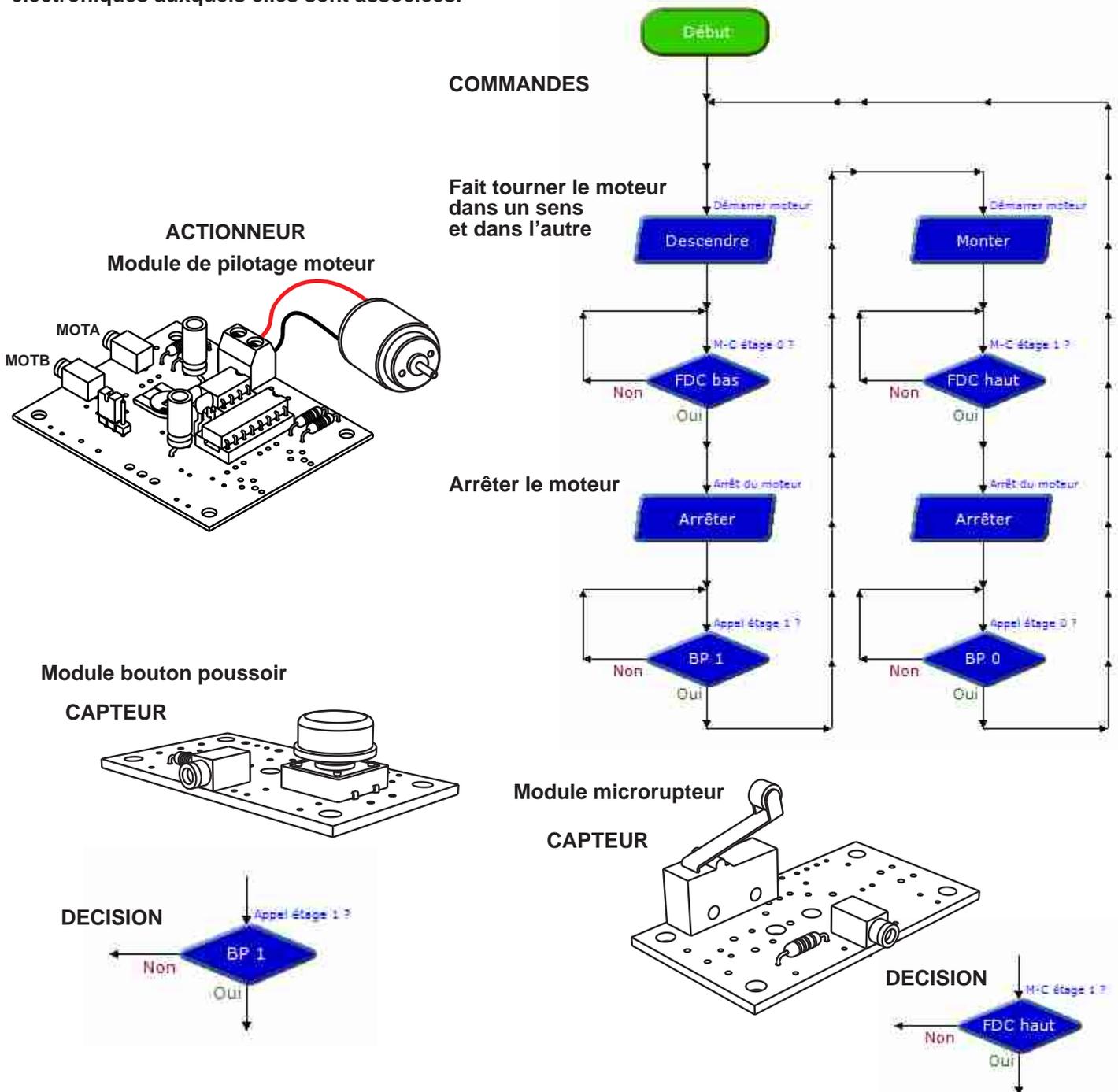
Matériel à disposition des élèves : maquette en état de fonctionnement pilotée par le programme "Monte Charge 1.plf" (voir activité 2).

Documents ressources à disposition des élèves : diagramme du programme "Monte Charge 1.plf", plan de câblage de la maquette.

Activités élèves :

Compréhension d'un programme

- Les élèves doivent identifier le rôle des instructions du programme : ils colorient les instructions de commandes et les instructions de décision.
- Les élèves doivent identifier le type des modules électroniques montés sur la maquette : ils repèrent sur la maquette les capteurs et les effecteurs.
- Les élèves doivent établir la relation entre les instructions utilisées dans le programme et le type des modules électroniques auxquels elles sont associées.



Activité n°3 : compréhension d'un programme 2/2

Matériel à disposition :

maquette en état de fonctionnement pilotée par le programme "Monte Charge 1.plf" (voir activité 2).

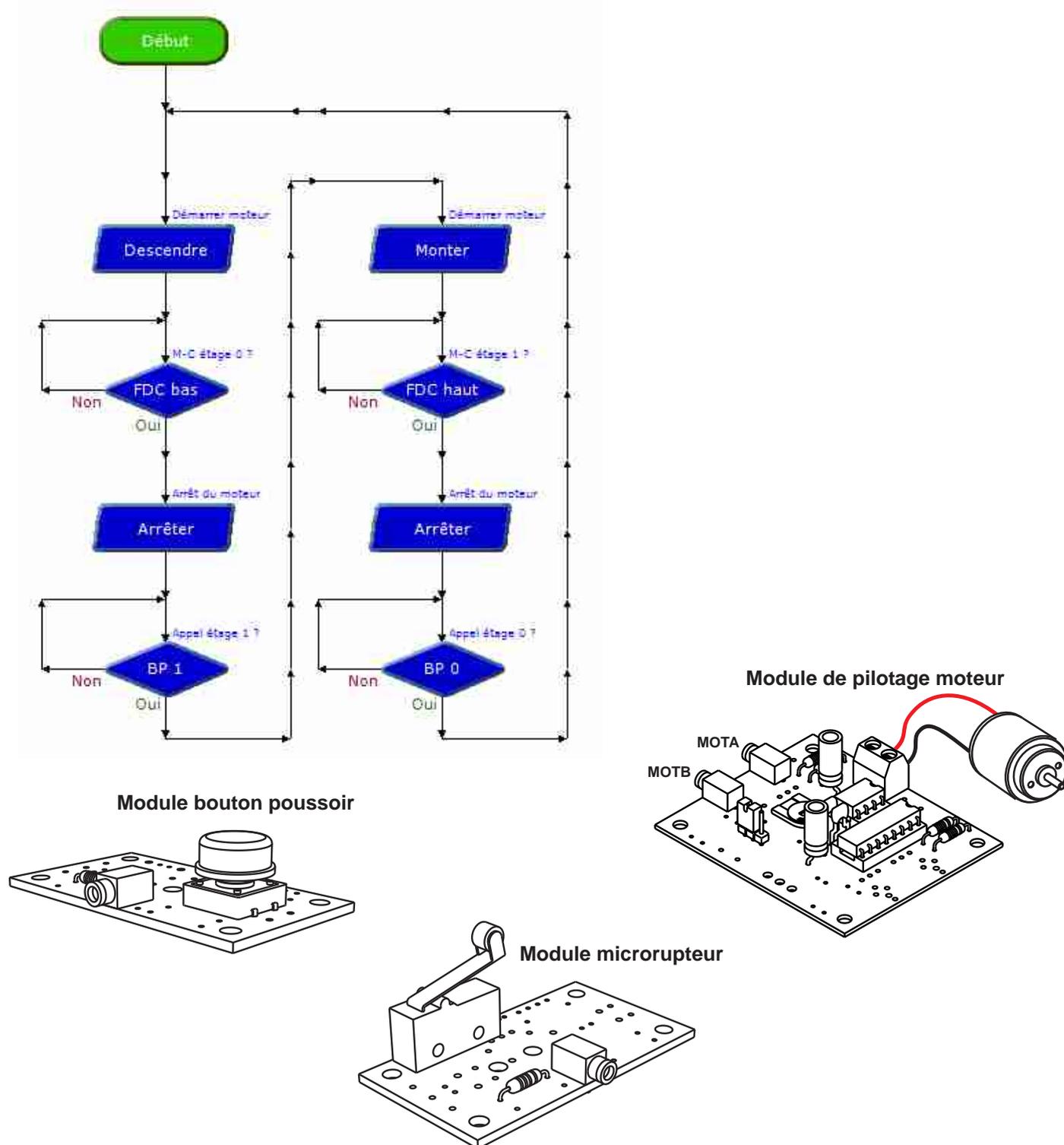
a) Identifier le rôle des instructions du programme :

- entourer en bleu les instructions qui commandent le moteur,
- entourer en rouge les instructions de décision.

b) Identifier le type des modules électroniques montés sur la maquette :

- repérer les modules qui sont des capteurs,
- repérer les modules qui sont des actionneurs.

c) Etablir la relation entre les instructions du programme et le type de modules auxquelles elles sont associées



Activité n°3: exemple de corrigé

a) Identifier le rôle des instructions du programme :

- entourer en bleu les instructions qui commandent le moteur,
- entourer en rouge les instructions de décision.

b) Identifier le type des modules électroniques montés sur la maquette :

- repérer les modules qui sont des capteurs,
- repérer les modules qui sont des actionneurs.

c) Etablir la relation entre les instructions du programme et le type de modules auxquelles elles sont associées

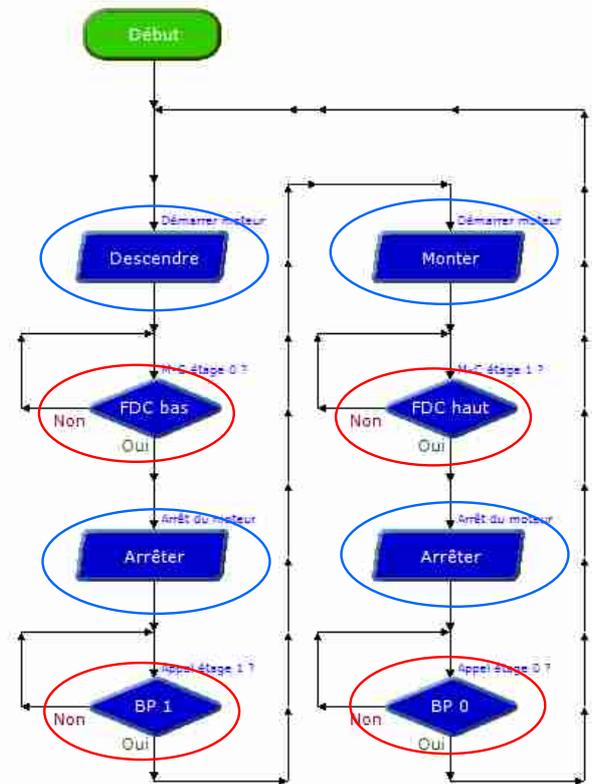
Ce programme est constitué de deux types d'instructions :

- des blocs de commandes qui déclenchent des actions sur la maquette.

Ces blocs sont symbolisés par des parallélogrammes,
- des blocs de décisions qui permettent de déterminer l'état des capteurs montés sur la maquette.

Ces blocs sont symbolisés par des losanges.

Programme "Monte Charge 1.plf"



CAPTEURS



DECISION

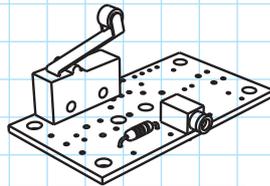


COMMANDE

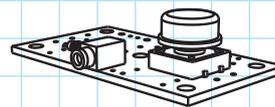


ACTIONNEUR

Module microrupteur



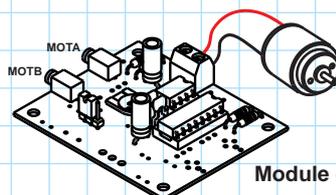
Module bouton poussoir



Les modules microrupteur et bouton poussoir sont des capteurs.

L'information fournie par ces capteurs (actif / inactif) est prise en compte dans le programme par un bloc de décision.

Dans le programme, les instructions "Monter", "Descendre" et "Arrêter" sont des commandes. Elles agissent sur le module de pilotage moteur qui est un actionneur.



Module de pilotage moteur

Activité n°4 : modification d'un programme 1/2

Matériel à disposition des élèves : maquette en état de fonctionnement (voir activité 2, page 37).

Les élèves chargent le programme "Monte Charge 2.plf" dans le boîtier de commande "AutoProg".

Ce programme introduit un temps d'attente de 2 secondes entre l'instant où l'on appuie sur un bouton d'appel de la cabine et l'instant où celle-ci commence à se déplacer.

Les élèves établissent le lien entre l'enchaînement des instructions du programme et le déplacement de la cabine. Ils repèrent et modifient le paramètre du programme qui retarde le départ de la cabine.

Documents ressources à disposition des élèves :

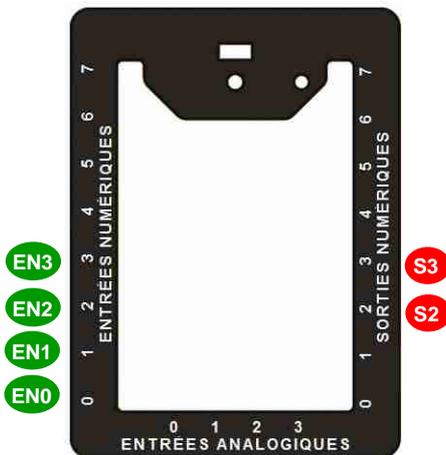
diagramme du programme "Monte Charge 2.plf", plan de câblage de la maquette.

Problème posé aux élèves :

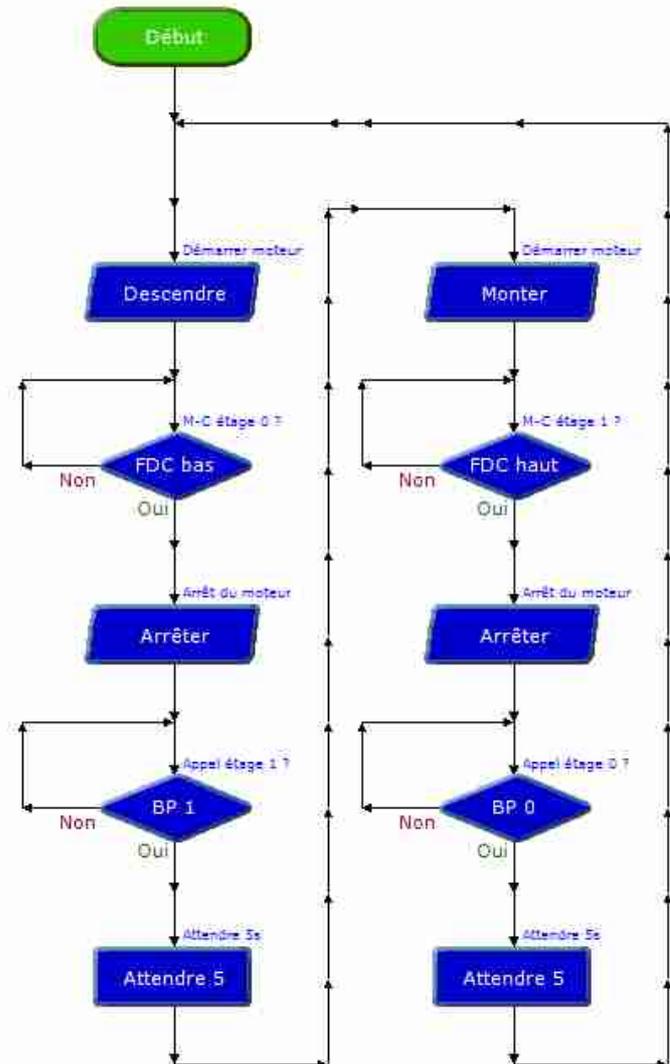
la cabine démarre trop rapidement après l'appui sur un bouton d'appel. Il faut retarder le départ de la cabine de telle sorte qu'elle démarre au bout de 5 secondes après l'appui sur un bouton d'appel.

Nom du module commande	Entrée Associée
Fin de course Bas	EN0
Fin de course Haut	EN1
Bouton-poussoir Appel 0	EN2
Bouton-poussoir Appel 1	EN3

Nom du module commande	Sortie Associée
Moteur A	S2
Moteur B	S3



La table des symboles ci-dessus donne la correspondance entre les noms utilisés dans le programme et le numéro des entrées / sorties du boîtier de commande "AutoProg".



Activités élèves :

Modification d'un programme

Observation du diagramme de programmation et de la maquette en fonctionnement

- observation et compréhension du diagramme de programmation ;
- repérage des instructions qui gèrent le fonctionnement du monte charge.

Identification et expression du problème

- la cabine ne se déplace pas immédiatement après l'appui sur un bouton d'appel : elle commence à se déplacer au bout de deux secondes ;
- pour améliorer la sécurité de fonctionnement du monte charge on peut retarder davantage le départ de la cabine.

Formulation d'hypothèses

- c'est l'instruction "Attendre 5" qui retarde le déplacement de la cabine ;
- on peut modifier le paramètre de temps de l'instruction "Attendre 5" pour retarder davantage le départ de la cabine.

Intervention sur le programme

- modification du paramètre qui retarde le départ de la cabine.

Activité n°4 : modification d'un programme 2/2

Matériel à disposition :

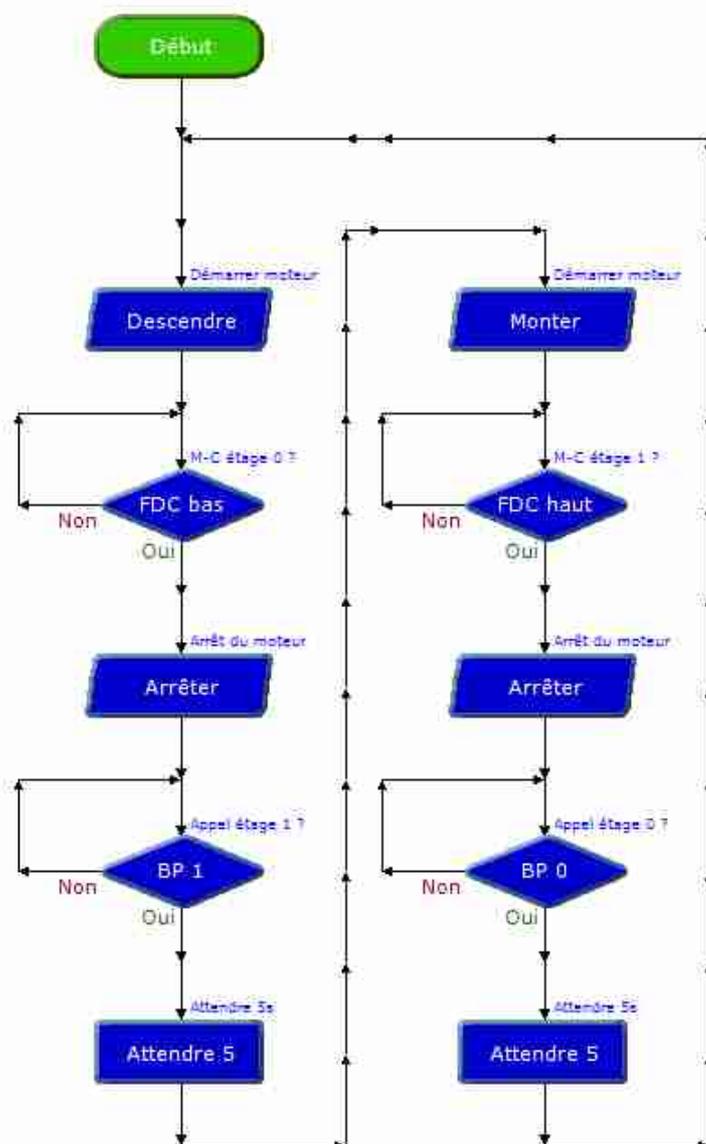
Maquette du monte charge en état de fonctionnement, pilotée par le programme "Monte Charge 2.plf" (voir activité 1b pour le câblage et la mise en service de la maquette).

Problèmes à résoudre :

la cabine démarre trop rapidement après l'appui sur un bouton d'appel. Il faut retarder son départ de telle façon que celle-ci démarre 5 secondes après l'appui sur un bouton d'appel.

- 1) Mettre en service la maquette avec le programme "Monte Charge 2.plf" et la faire fonctionner. Expliquer le rôle des instructions du programme.
- 2) Repérer dans le programme "monte charge 2.plf ci-dessous les instructions qui introduisent un temps d'attente après l'appui sur les boutons d'appel de la cabine.
- 3) Expliquer pourquoi la cabine ne démarre pas au bout de 5 secondes.
- 4) Proposer des solutions et les tester sur la maquette.

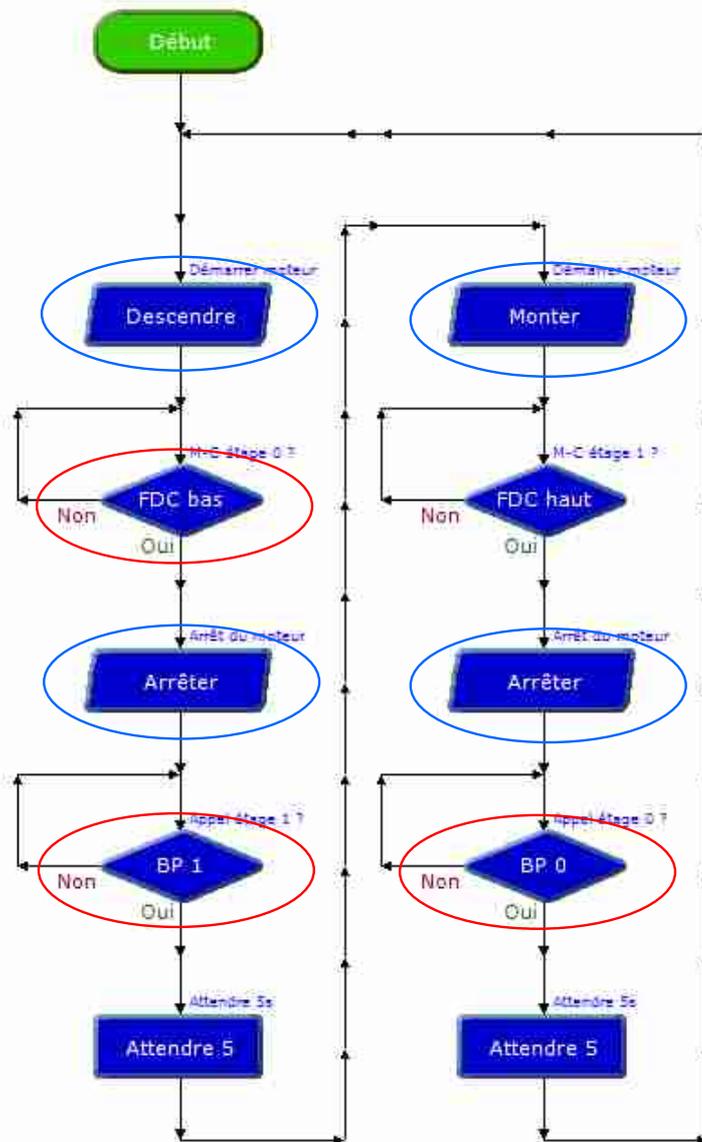
Programme "Monte Charge 2.plf"



Activité n°4: exemple de corrigé 1/2

- 1) Mettre en service la maquette avec le programme "Monte Charge 2.plf" et la faire fonctionner. Expliquer le rôle des instructions du programme.
- 2) Repérer dans le programme "monte charge 2.plf ci-dessous les instructions qui introduisent un temps d'attente après l'appui sur les boutons d'appel de la cabine.
- 3) Expliquer pourquoi la cabine ne démarre pas au bout de 5 secondes
- 4) Proposer des solutions et les tester sur la maquette.

Programme "Monte Charge 2.plf"



Le programme débute à partir de l'instruction Début.

Il est constitué par un enchaînement d'instructions qui sont exécutées les unes après les autres.

On peut classer les instructions du programme ci-dessus comme suit :

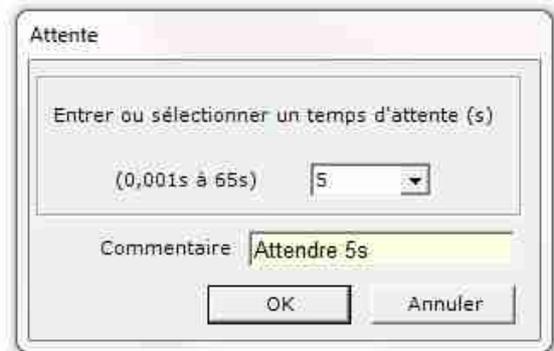
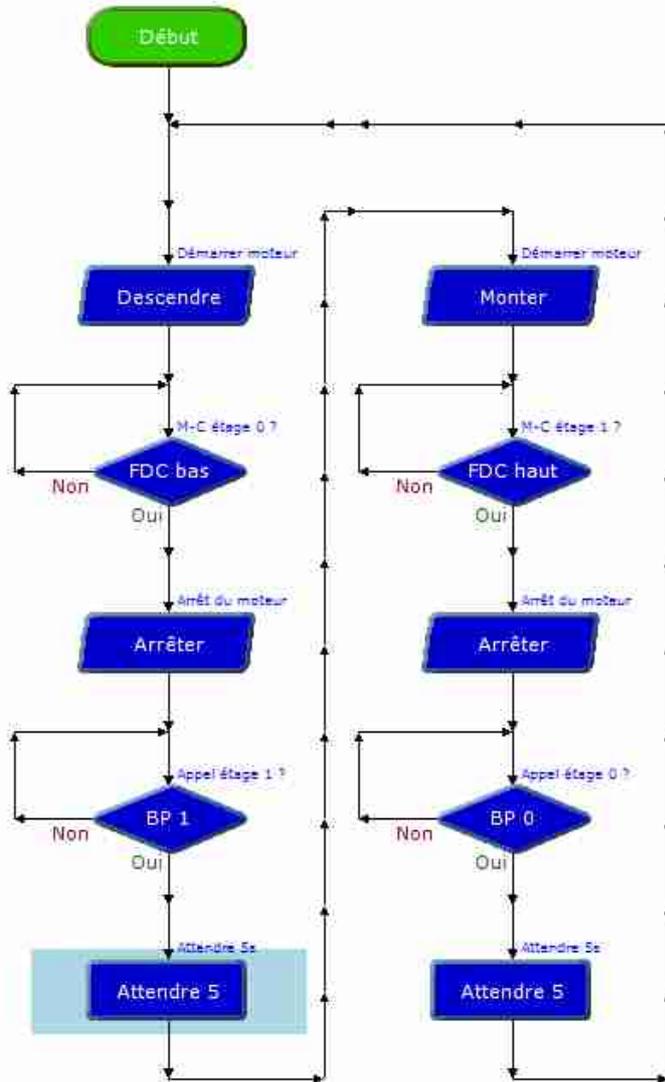
- les instructions de commande agissent sur les sorties du boîtier automate programmable (Monter, Descendre permettent d'alimenter le moteur du treuil).
- les instructions de décision prennent en compte l'état des entrées du boîtier automate programmable ("ETAGE= 1 Oui/Non" permet de tester si la cabine est arrivée à l'étage 1).
- les instructions de traitement agissent en interne du boîtier automate programmable ("Attendre 5" introduit un temps d'attente de 5 secondes).

Activité n°4 : exemple de corrigé 2/2

Le paramètre de temps de l'instruction "Attendre" est initialement fixé à cinq secondes dans le programme "Monte Charge 2.plf".

On peut modifier ce paramètre afin que le temps d'attente avant le départ de la cabine soit fixé à cinq secondes. Pour cela, il faut sélectionner le bloc "Attendre" puis modifier la valeur du paramètre de temps en saisissant une nouvelle valeur.

Programme "Monte Charge 2.plf"



Activité n°5 : amélioration d'un programme 1/3

Matériel à disposition des élèves :

- maquette montée et équipée avec ses modules électroniques.
- boîtier automate programmable AutoProg.
- jeu de cordons de liaisons avec la maquette.
- logiciel Logicator installé sur un PC.
- fichier du programme "Monte Charge 3.plf".

Le programme Monte Charge 3.plf est incomplet ; il gère l'activité d'un seul des deux témoins d'étages.

Les élèves observent la maquette en fonctionnement et identifient le défaut de fonctionnement d'un des témoins d'étages. Ils ajoutent les instructions nécessaires à la gestion du deuxième témoin d'étage et ils établissent la liaison manquante avec le boîtier de commande.

Ils vérifient le fonctionnement de leur programme sur la maquette.

Documents ressources à disposition des élèves :

- plan de câblage de la maquette.
- diagramme du programme "Monte Charge 3.plf".

Activités élèves :

Amélioration d'un programme

a) Les élèves doivent mettre en service la maquette :

Ils établissent la liaison entre le boîtier de commande et la maquette à l'aide du plan de câblage.

Ils chargent le boîtier de commande avec le programme "Monte Charge 3.plf".

Ils testent le fonctionnement de la maquette.

b) Les élèves doivent améliorer le programme

Observation du diagramme de programmation et de la maquette en fonctionnement

- observation et compréhension du diagramme de programmation.

Identification et expression du problème

- un des témoins d'étage ne fonctionne pas, il faut le mettre en service.

Formulation d'hypothèses

- le module électronique du témoin d'étage qui ne fonctionne pas n'est pas connecté au boîtier de commande.
- le programme chargé dans le boîtier de commande ne gère qu'un seul des deux témoins d'étages.

Intervention sur le programme et sur la maquette

- modification du programme avec ajout d'instructions qui permettent de gérer l'activité du deuxième témoin d'étage.
- câblage du deuxième témoin d'étage avec le boîtier de commande.
- vérification du bon fonctionnement sur la maquette.

Activité n°5 : amélioration d'un programme 2/3

Matériel à disposition :

maquette du monte charge, boîtier de commande, cordons de liaisons, PC + logiciel Logicator.

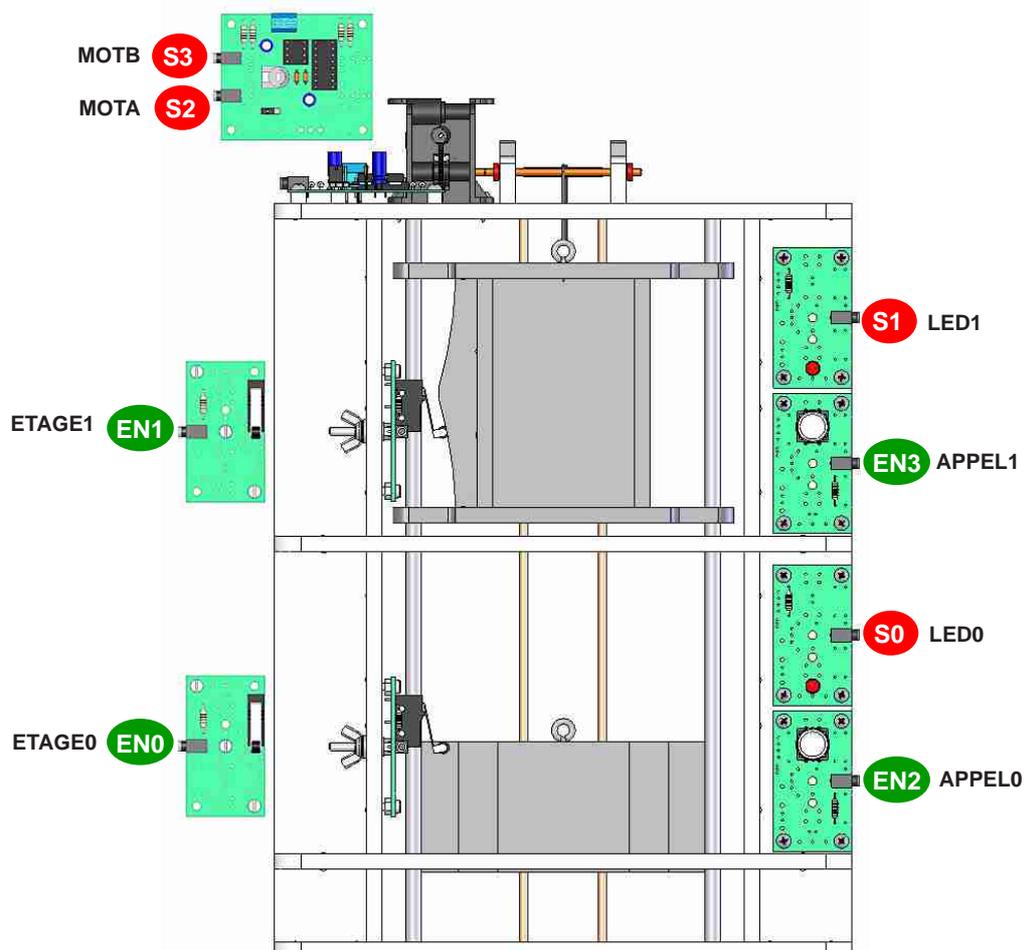
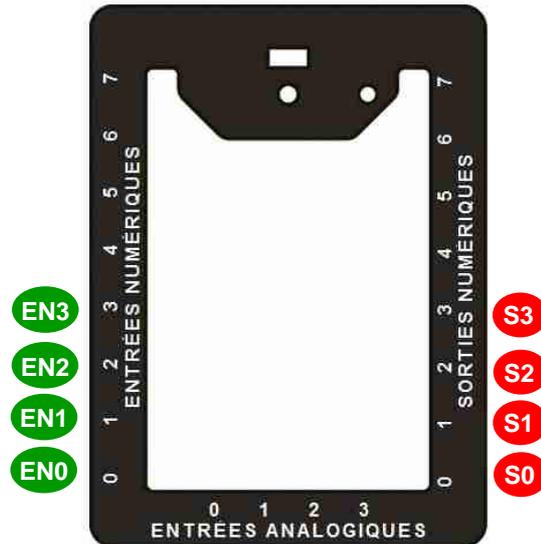
Etablir les liaisons entre le boîtier de commande et la maquette :

utiliser le plan de câblage ci-dessous pour connecter le Monte Charge au boîtier de commande.

Charger le programme "Monte Charge 3.plf dans le boîtier de commande.

Nom du module	Entrée Associée
Fin de course Bas	EN0
Fin de course Haut	EN1
Bouton-poussoir Appel 0	EN2
Bouton-poussoir Appel 1	EN3

Nom du module commande	Sortie Associée
LED étage 0	S0
LED étage 1	S1
Moteur A	S2
Moteur B	S3



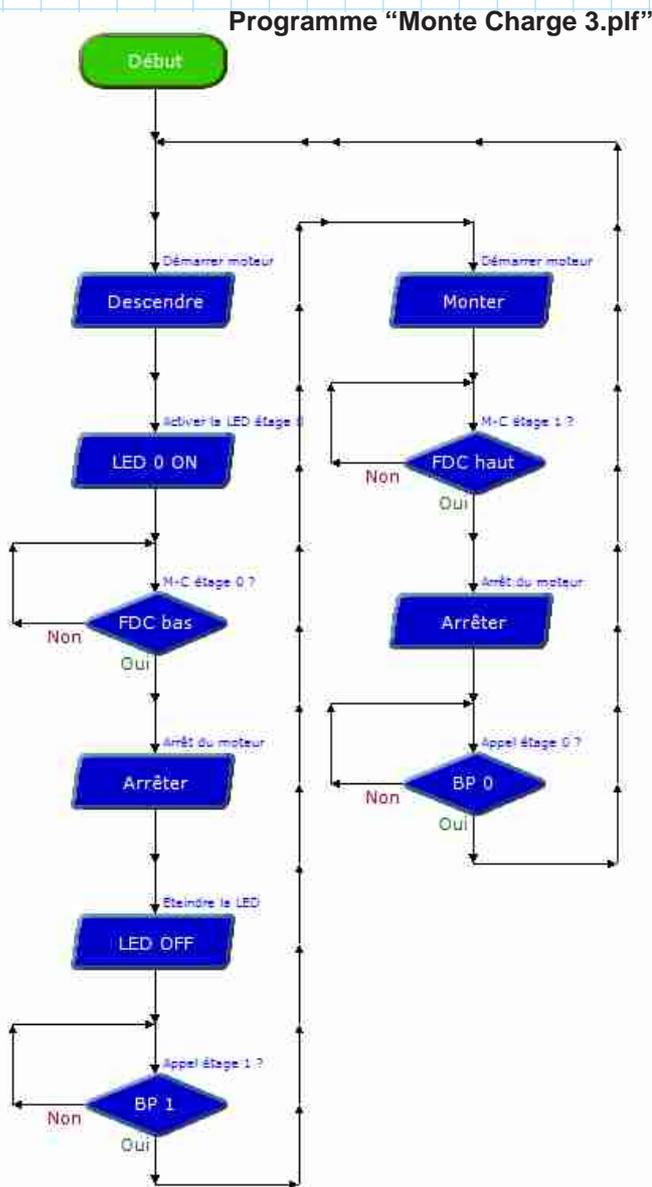
Activité n°5 : exemple de corrigé 1/2

Problèmes à résoudre

Il faut signaler la présence de la cabine lorsque celle-ci arrive au niveau d'un palier d'étage.

On constate que le témoin d'étage du rez de chaussée s'allume dès que la cabine s'immobilise au niveau du palier d'étage. Le témoin d'étage du premier étage ne fonctionne pas. Le module de ce témoin d'étage n'est pas connecté au boîtier de commande. On ne repère dans le programme aucune instruction qui permet de gérer le fonctionnement de ce module.

Il faut introduire de nouvelles instructions dans le programme et il faut établir la liaison avec le boîtier de commande.



Le programme débute à partir de l'instruction "Début". Il est constitué par un enchaînement d'instructions qui sont exécutées les unes après les autres.

On peut classer les instructions du programme ci-dessus comme suit :

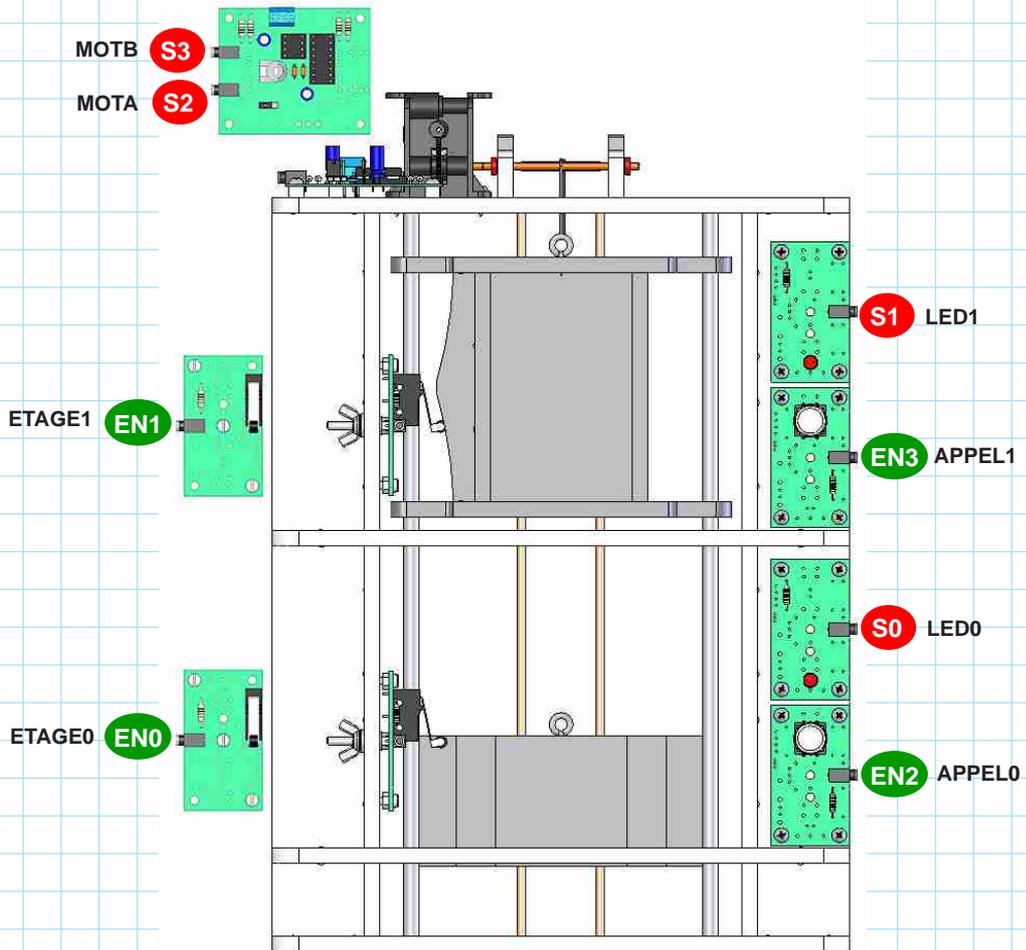
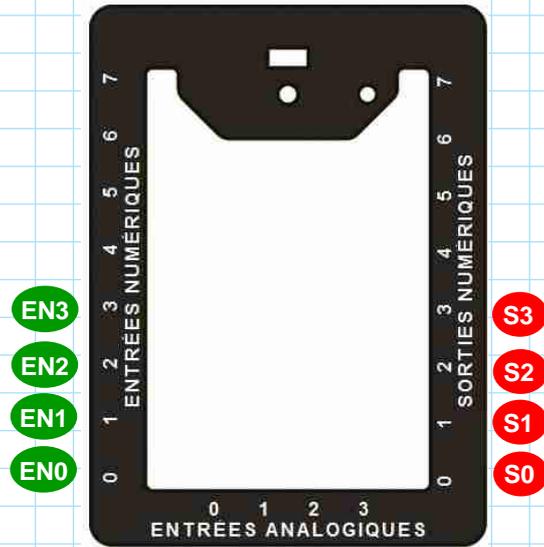
- les instructions de commande agissent sur les sorties du boîtier automate programmable (Monter, Descendre permettent d'alimenter le moteur du treuil).
- les instructions de décision prennent en compte l'état des entrées du boîtier automate programmable ("ETAGE= 1 Oui/ Non" permet de tester si la cabine est arrivée à l'étage 1).
- les instructions de traitement agissent en interne du boîtier automate programmable ("Attendre 5" introduit un temps d'attente de 5 secondes).

Activité n°5 : exemple de corrigé 2/2

Schéma de câblage de la maquette

Nom du module	Entrée Associée
Fin de course Bas	EN0
Fin de course Haut	EN1
Bouton-poussoir Appel 0	EN2
Bouton-poussoir Appel 1	EN3

Nom du module commande	Sortie Associée
LED étage 0	S0
LED étage 1	S1
Moteur A	S2
Moteur B	S3



Introduction de sous programmes

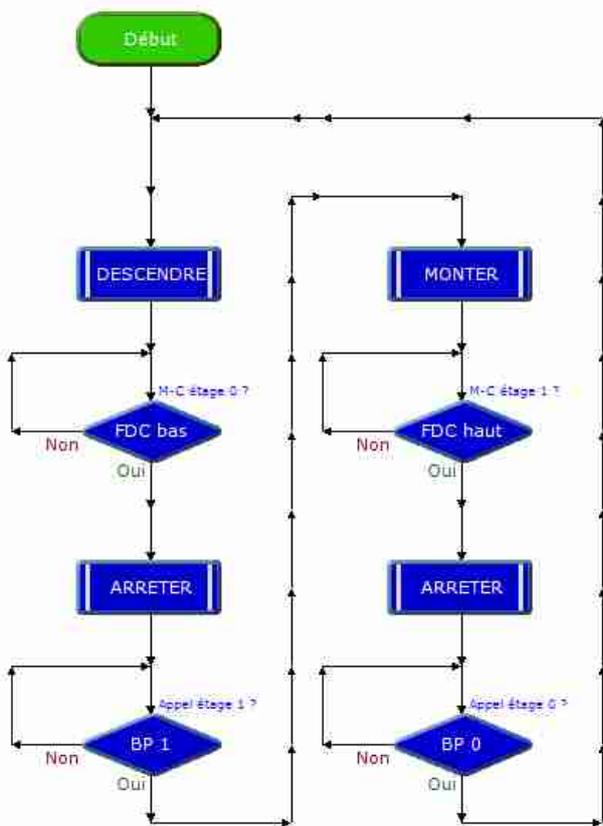
Pour améliorer l'organisation d'un programme et pour en faciliter la lecture, on peut introduire des sous programmes. Un sous programme est constitué d'une suite d'instructions auxquelles on attribue un nom arbitraire (nom du sous programme). On peut intégrer dans le programme principal des appels à des sous programmes avec l'instruction "gosub nom du sous programme". Chaque sous programme finit par l'instruction "Retour" qui déclenche le retour au programme principal. Le programme principal reprend son cours au niveau de l'instruction située immédiatement après celles qui fait appel au sous programme.

Dans l'exemple suivant, on a allégé la structure du programme "Monte Charge 1.plf" en introduisant trois sous programmes qui gèrent la rotation du moteur du treuil :

- le sous programme nommé "Descendre" fait tourner le moteur dans un sens,
- le sous programme nommé "Monter" fait tourner le moteur dans le sens opposé,
- le sous programme nommé "Arreter" arrête le moteur,

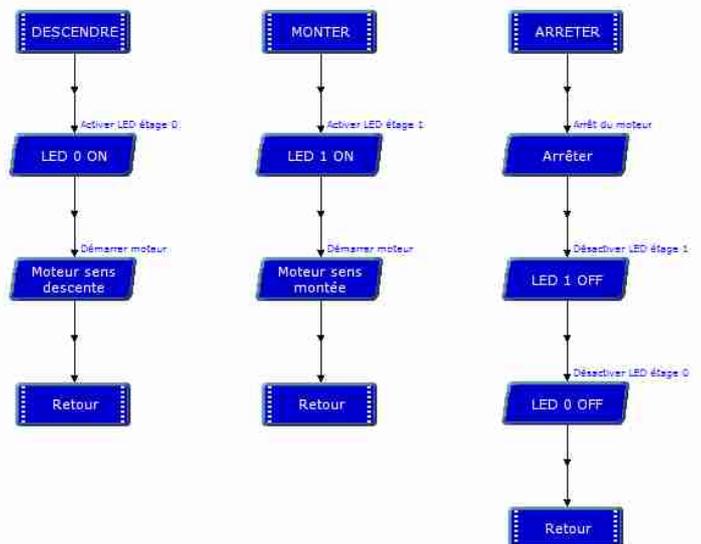
Le programme principal fait appel le moment venu à ces sous programmes.

Programme EX1-Sous Prog Mot.plf



Il ne faut pas attribuer aux sous programmes des noms qui contiennent des espaces, des caractères de ponctuation, des accents, des symboles ou des noms réservés qui correspondent à des noms de commandes. Il faut éviter d'introduire dans un sous programme une instruction "gosub xxx" qui elle-même fait appel à un autre sous programme.

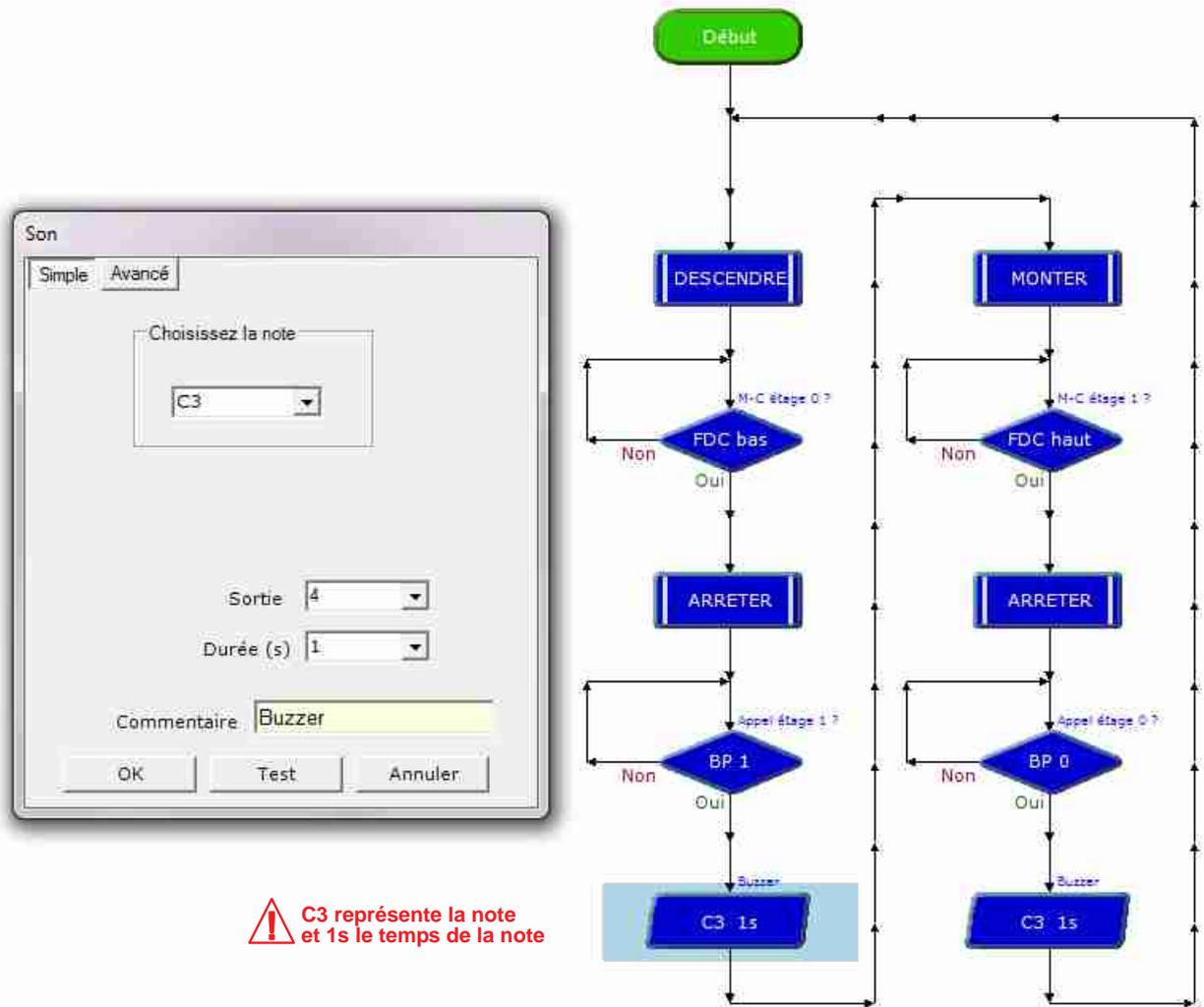
Sous programmes de gestion du déplacement de la cabine



Pour aller plus loin ... 2/6

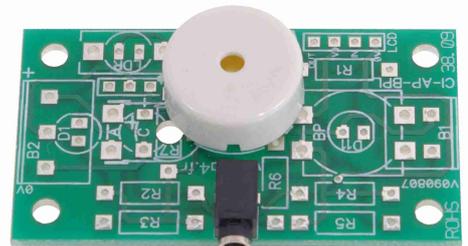
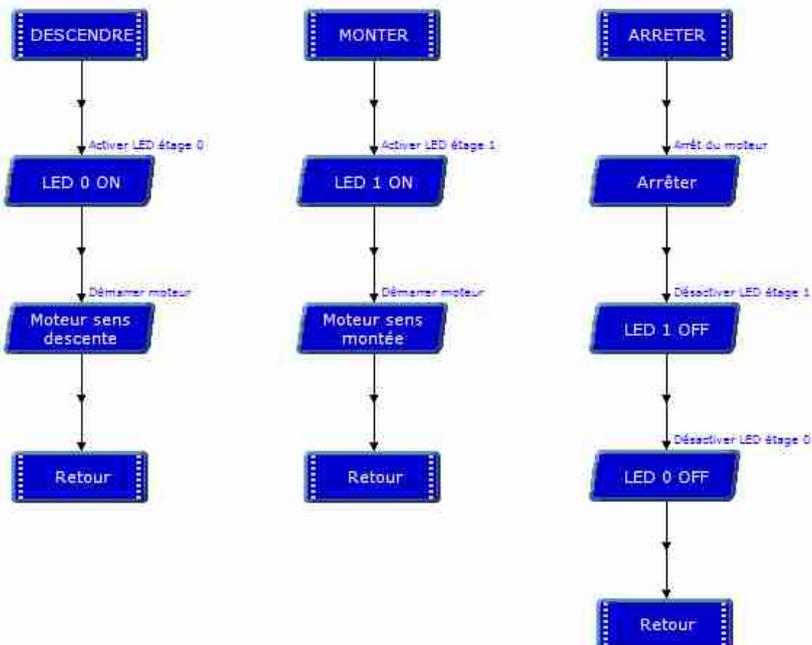
Ajout d'un signal sonore (option Buzzer)

Le module Buzzer (en option) permet d'émettre un signal sonore. Il est contrôlé par l'instruction "Son". On peut le connecter à la maquette afin d'émettre un signal sonore par exemple lorsque la cabine s'immobilise au niveau d'un étage.



! C3 représente la note et 1s le temps de la note

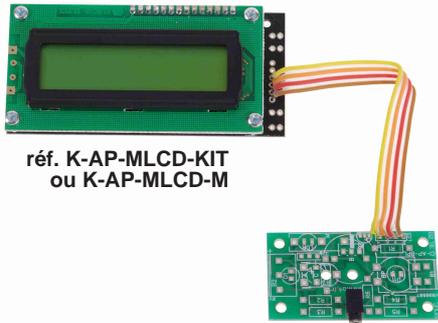
Sous programmes de gestion du déplacement de la cabine



réf. K-AP-MBUZ-KIT ou K-AP-MBUZ-M

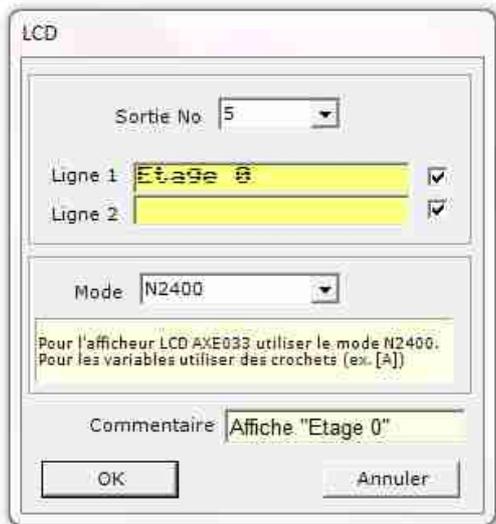
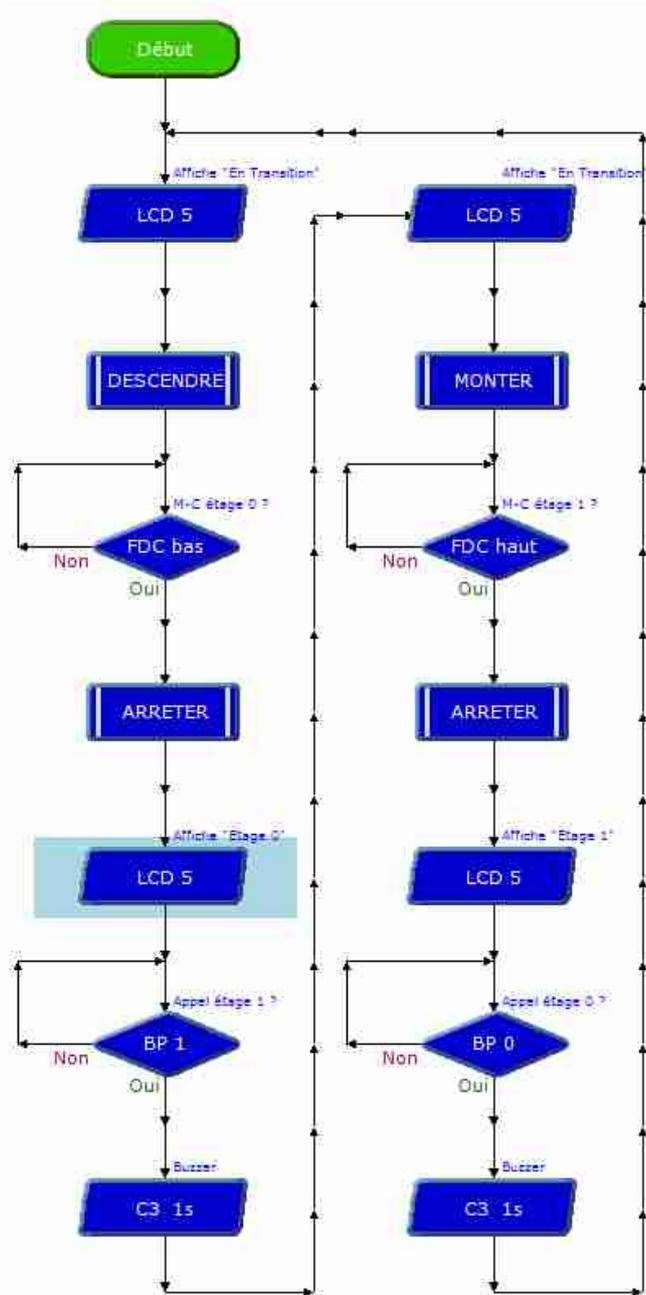
Ajout d'un système d'affichage (Option afficheur à cristaux liquides)

Le module Afficheur LCD (en option) permet d'afficher des messages (sur 2 lignes de 16 caractères). Il est contrôlé par l'instruction "serout". Cette instruction doit respecter une syntaxe qui est propre à celle de l'afficheur LCD. Elle est précédée par l'instruction "pause xx" qui introduit un temps d'attente nécessaire au bon fonctionnement du système (pour plus de détails consulter la documentation de l'afficheur). On peut connecter le module afficheur LCD (option) à la maquette afin d'afficher des messages de service tels que "Premier Etage", "Cabine en transition"...



réf. K-AP-MLCD-KIT
ou K-AP-MLCD-M

Programme EX3-Afficheur.plf



Monte charge piloté par télécommande

Le module récepteur infrarouge (en option) permet d'acquérir un ordre émis par une télécommande Picaxe. Il est contrôlé par la commande "Infrain".

Lorsque le microcontrôleur exécute cette instruction, le système attend de recevoir une information qui provient de la télécommande.

Dès que l'information est reçue, elle est mémorisée dans une variable locale (b0,...) ; le microcontrôleur exécute alors l'instruction suivante.

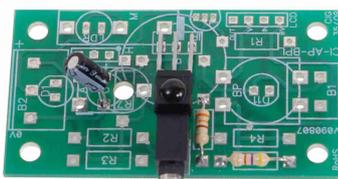
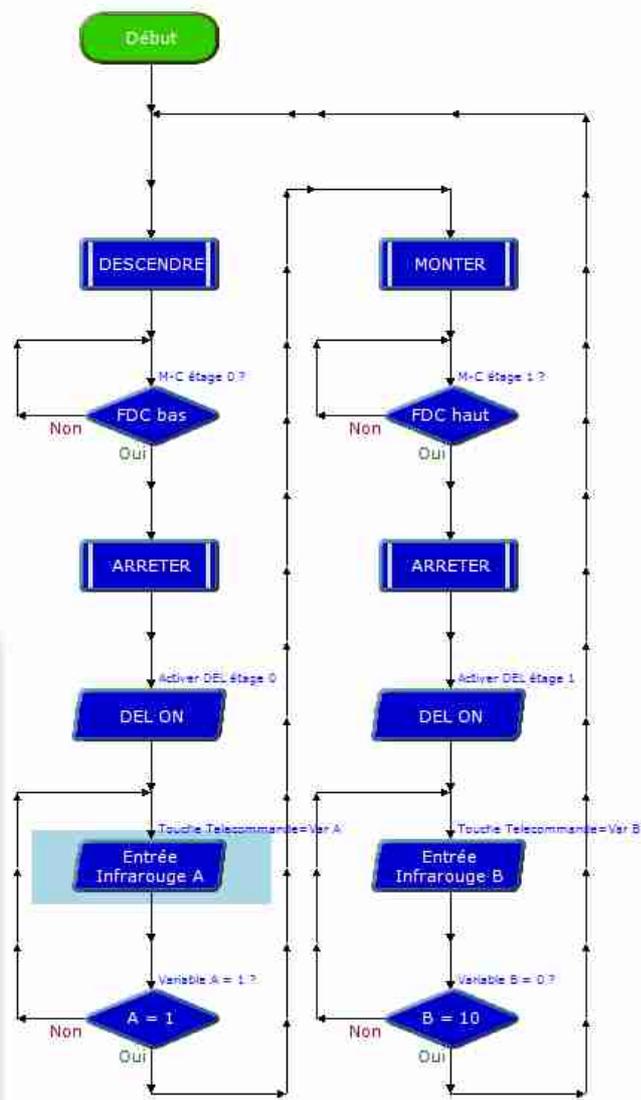
On utilise un bloc de décision pour déterminer le code qui a été émis par la télécommande.

A chaque touche de la télécommande correspond un code.

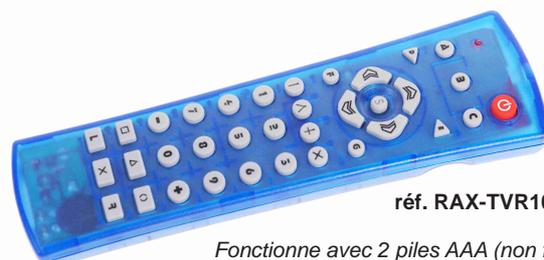
Voir notice de la télécommande pour sa mise en service et pour la correspondance des codes émis et des touches.

Dans l'exemple ci-dessous la touche "1" (Appel 1^{er} étage) de la télécommande envoie le code "0" et la touche "0" (Appel étage 0) envoie le code "9".

Programme EX4-Télécommande.plf



réf. K-AP-MRIR-KIT ou K-AP-MRIR-M



réf. RAX-TVR10

Fonctionne avec 2 piles AAA (non fournies)

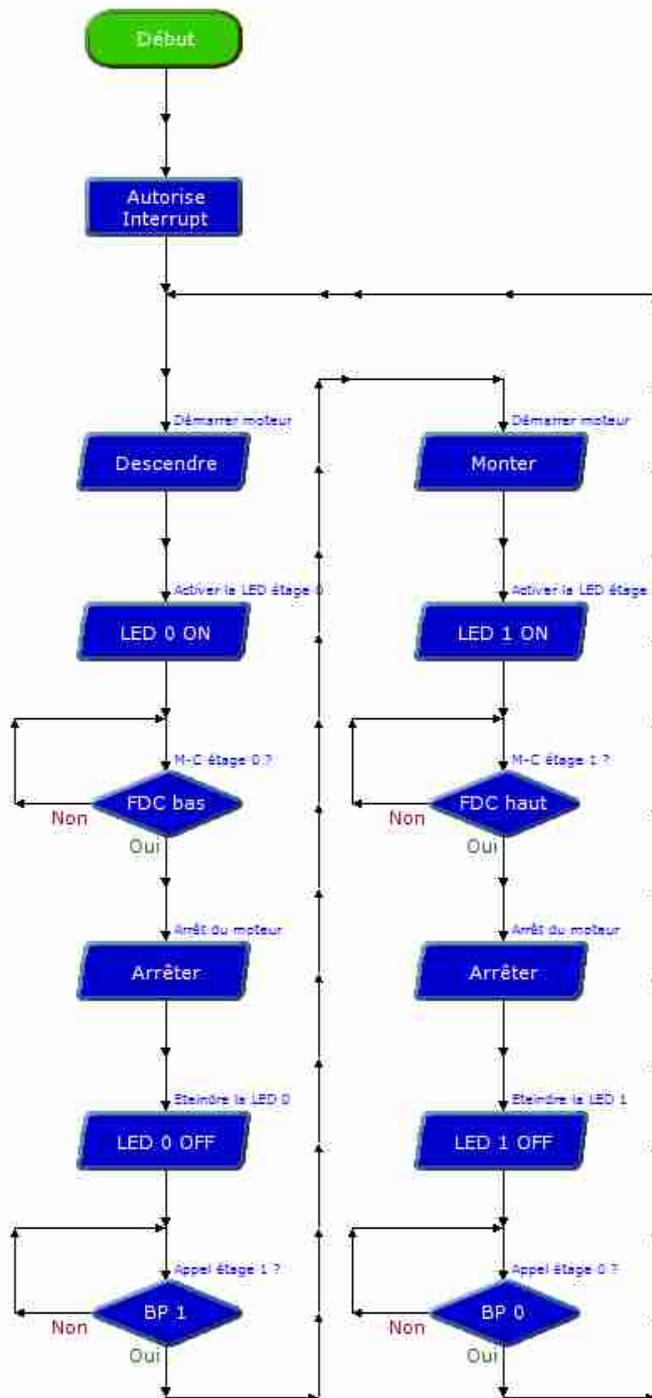
Arrêt d'urgence

But du programme : interrompre le déplacement de la cabine dès que le bouton arrêt d'urgence est activé.

Notion de programmation abordée : gestion d'une interruption déclenchée par un événement survenant à n'importe quel moment pendant l'exécution du programme principal.

Câblage du boîtier de commande : on connecte un module bouton-poussoir supplémentaire sur l'entrée EN4 du boîtier de commande.

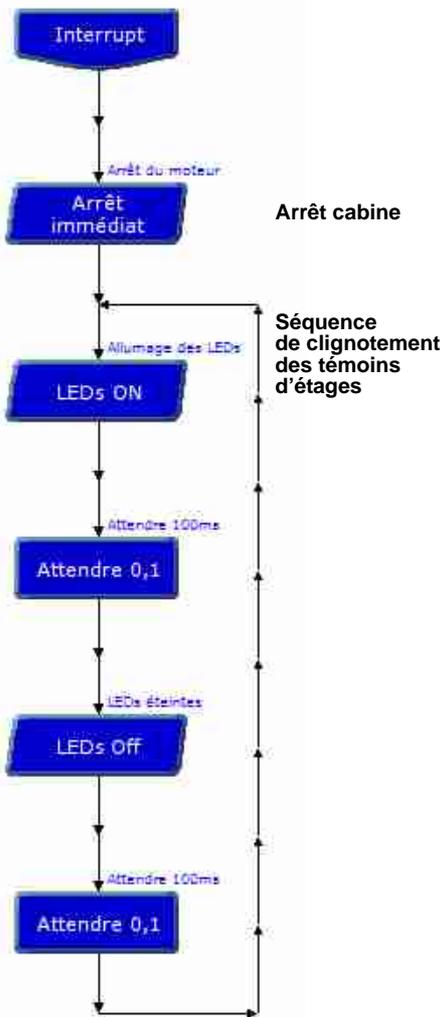
Programme EX5-Arrêt urgence.plf



réf. K-AP-MBP-KIT ou K-AP-MBP-M

Pour aller plus loin ... 6/6

Sous programme de gestion d'interruption
par bouton d'arrêt d'urgence



Lorsque l'événement survient (appui sur le bouton-poussoir d'arrêt d'urgence) le programme principal s'arrête et le microcontrôleur exécute alors le sous programme de gestion de cette interruption.

Ce sous programme est prévu pour arrêter immédiatement le déplacement de la cabine.

Lorsqu'il est exécuté, le moteur est arrêté et les témoins d'étages se mettent à clignoter rapidement et indéfiniment.

Pour remettre en service le monte charge, il convient de mettre hors tension et de rallumer le boîtier de commande (ou d'appuyer sur le bouton reset).

Commentaires :

Un programme exécute ses instructions séquentiellement (les unes après les autres).

Il n'est pas possible d'exécuter une instruction et de surveiller en même temps l'apparition d'un événement qui pourrait survenir pendant l'exécution de cette instruction à moins de mettre en œuvre le système de gestion d'interruption offert par le microcontrôleur.

Le système de gestion d'interruption permet de configurer le microcontrôleur de surveiller en permanence l'apparition d'un événement (ex. appui sur un bouton-poussoir).

Lorsque cette configuration est adoptée, le microcontrôleur interrompt le programme en cours pour exécuter un sous programme qui s'occupe de traiter l'événement.

A l'issue du traitement, le programme principal peut reprendre son cours à l'endroit où il a été interrompu.

