

# SolDrag

Dragster à énergie solaire



# SolDrag



Juin 2008  
Etienne Bernot - Jean Luc Mathey - Nicolas Devaine



Édité par la Sté A4

8 rue du Fromenteau  
Z.A. Les Hauts des Vignes - 91940 Gometz le Châtel  
Tél. : 01 64 86 41 00 - Fax. : 01 64 46 31 19  
[www.a4.fr](http://www.a4.fr)

Présentation du produit	01
Nomenclature et éclaté d'ensemble	02 et 03
Vue éclatée et nomenclature du groupe moteur	04
Dessin 2 vues	05
Dessins de définition des pièces à façonner	06 à 10
Mise en forme du fil d'aluminium	11
Circuit électrique et plan de câblage	12 et 13
Fiche de montage du véhicule	14 et 15
Nomenclature du kit	16
Option condensateur de stockage de l'énergie électrique	17 et 18

## CONTENU DU CDROM

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

### Il contient :

- le dossier en version FreeHand,
- le dossier en version Illustrator,
- le dossier en version PDF,
- des photos du produit, des images de synthèse, des perspectives au format .DXF,
- des fichiers pour l'usinage,
- la modélisation 3D complète du produit dans ses différentes versions avec des fichiers 3D aux formats SolidWorks, Parasolid et eDrawings.

*Ce dossier et le CDRom sont dupliquables 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 produit

## Fonctionnement

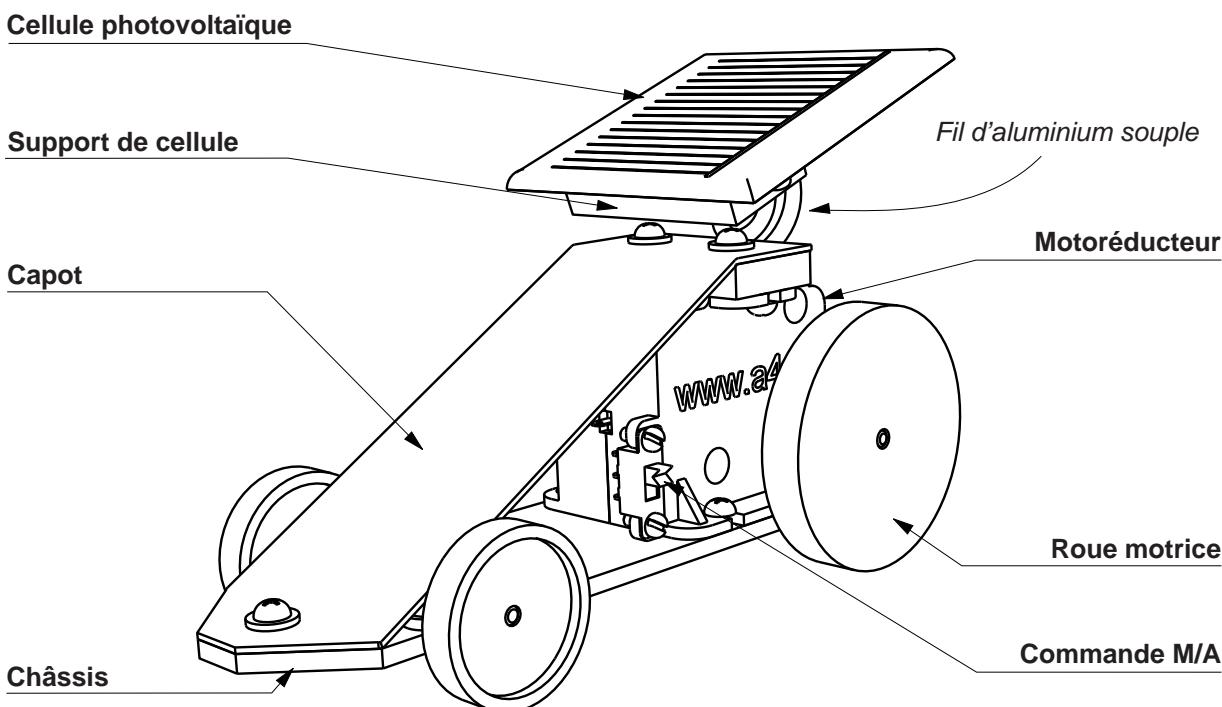
Véhicule électrique fonctionnant à l'énergie solaire.

Ne fonctionne que sous un soleil direct (sauf si montage de l'option condensateur super capacité) ou une lampe à incandescence. Sous éclairage tungstène ou halogène, il faut un minimum de 300 W à 20 cm de la cellule photovoltaïque pour un rendement équivalent. Un éclairage par tube fluorescent (type néon) ne permet pas à la cellule photovoltaïque d'alimenter le moteur.

La cellule photovoltaïque montée sur un fil d'aluminium souple est orientable pour permettre de mieux capter la lumière. En option, on peut monter un condensateur super capacité de 10 F pour stocker l'énergie et permettre un fonctionnement de quelques minutes sans lumière directe.

## Fabrication

- Châssis : réalisé en PVC expansé 3 x 40 x 127 mm (fourni aux cotes dans le kit) : coupe des angles + pointage pour les vis
- Supports de cellule photovoltaïque : réalisés en PVC expansé 6 x 20 x 40 mm : découpe + perçages.
- Capot : réalisé en PS choc 1 x 40 x 127 mm (fourni aux cotes dans le kit) : coupe des angles + perçage.
- Fil aluminium support de cellule à mettre en forme
- Angles à recouper + perçages petits diamètres + pliage à chaud sur thermoplieuse à fil résistif ou pliage à froid.
- Motoréducteur PropulsO : fourni en pièces détachées injectées à assembler.
- Axes acier Ø 3 : à recouper et à chanfreiner en bouts.
- Câblage : fils à braser pour la liaison cellule photovoltaïque, moteur et interrupteur.



## Kit

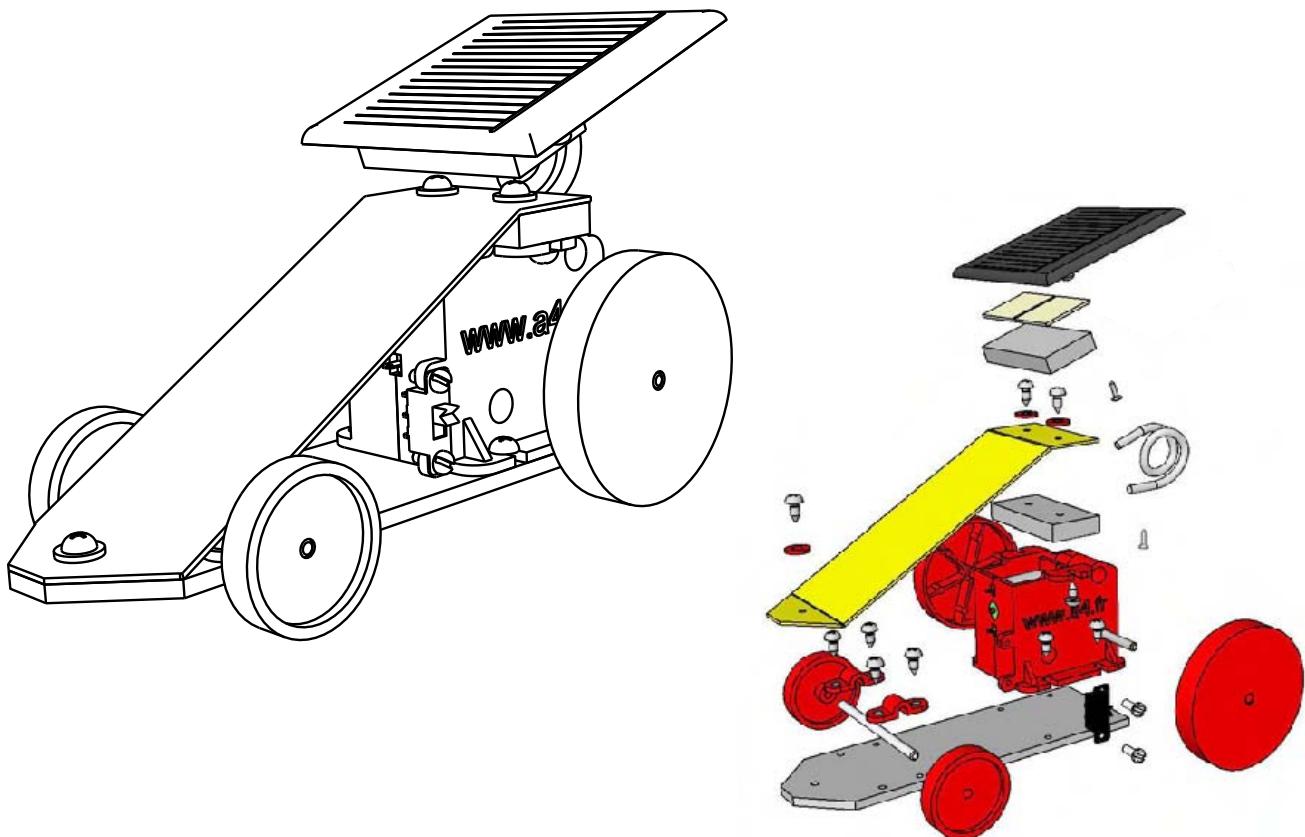
Toutes les pièces et matériaux sont disponibles au détail. Le kit référence K-SLD-01 contient les pièces plastiques livrées débitées aux cotes ainsi que toutes les pièces et composants (voir page 16).

## Cellule photovoltaïque du véhicule SoLDrag

Une cellule convertit l'énergie lumineuse en énergie électrique. Il existe plusieurs technologies pour les cellules photovoltaïques, avec des caractéristiques et des rendements différents :

Technologie	Rendement	Coût	Utilisation
Cellules monocristallines	24%	Elevé	Aérospatial
Cellules polycristallines	18,6%	Moyen	Habitation
Cellules amorphes	12,7%	Faible	Produits de grande consommation

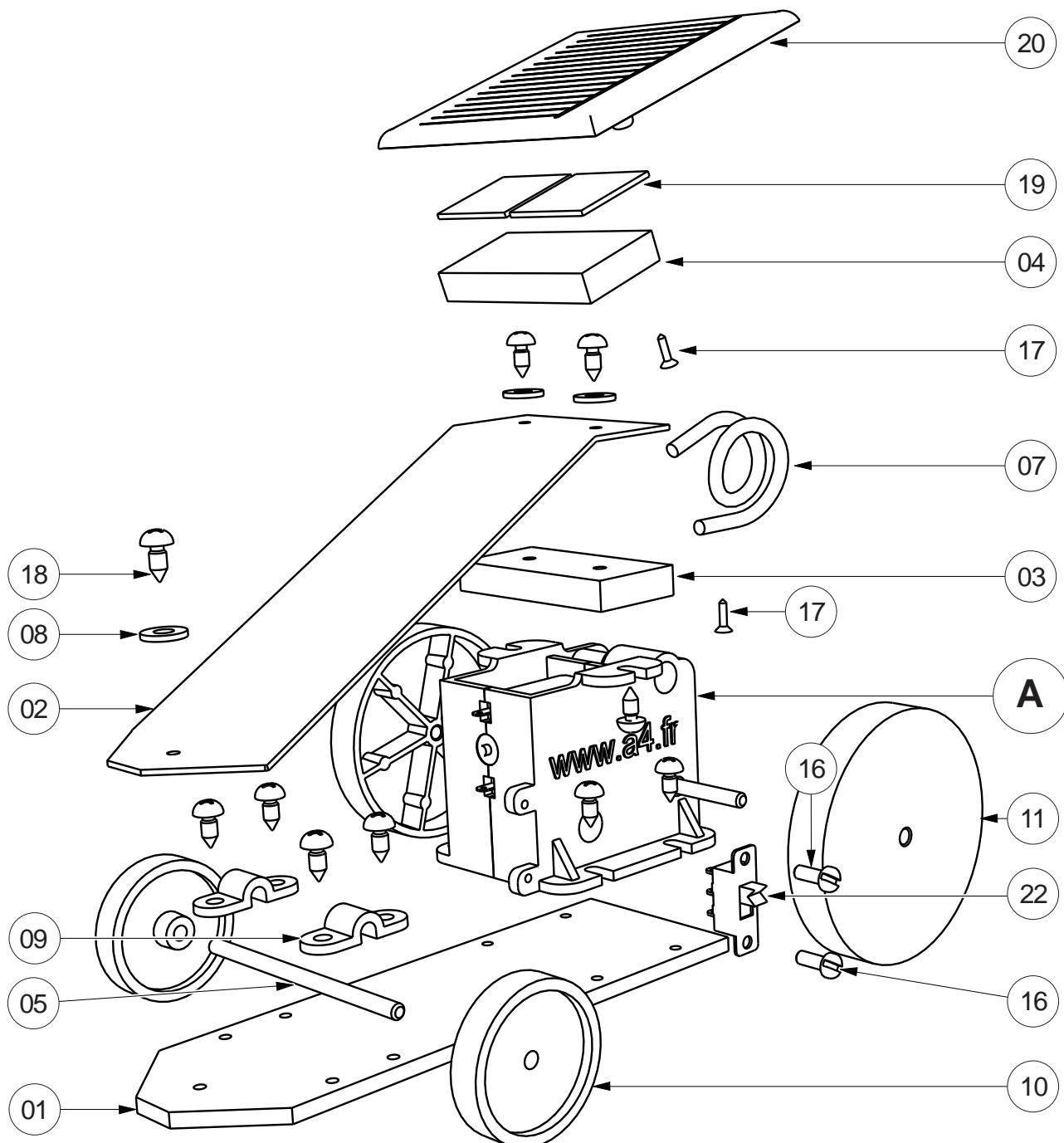
La cellule photovoltaïque du véhicule SoLDrag est de type amorphe : elle a l'avantage du coût mais n'a un bon rendement que dans une plage limitée de longueur d'onde, proche des infrarouges.



A	01	Groupe moteur	Voir nomenclature détaillée de cet ensemble page 04
25	01	Fils de câblage (non représenté)	Fil souple rouge, 1 conducteur , longueur 125 mm
24	01	Fils de câblage (non représenté)	Fil souple rouge, 1 conducteur , longueur 15 mm
23	01	Fils de câblage (non représenté)	Fil souple noir, 1 conducteur , longueur 140 mm
22	01	Interrupteur	Micro-inverseur unipolaire à glissière
20	01	Cellule photovoltaïque	3 x 60 x 60 mm, 100 mAh au soleil
19	02	Adhésif double face	Adhésif double face 20 x 20 mm
18	13	Vis TC Ø 3 x 6,5	Acier nickelé, type tête cylindrique, Ø 3 x L 6,5 mm
17	02	Vis TF Ø 2,2 x 4,5	Acier nickelé, type tête fraisée, Ø 2,2 x L 4,5 mm
16	02	Vis TC Ø 2 x 6	Acier nickelé, type tête cylindrique, Ø 2 x L 6 mm
11	02	Roue arrière	ABS injecté (sur panoplie PropulsO), Ø 48 mm
10	02	Roue avant	ABS injecté (sur panoplie PropulsO), Ø 28 mm
09	02	Cavaliers	ABS injecté (sur panoplie PropulsO)
08	03	Rondelles 3 x 9	ABS injecté (sur panoplie PropulsO)
07	01	Fil aluminium	Fil aluminium Ø 3 x L 110 mm
05	01	Axe de roues avant	Acier nickelé, Ø 3 x L 55 mm
04	01	Platine support de cellule photovoltaïque	PVC Expansé, épaisseur 6 x 20 x 40 mm
03	01	Platine entretoise	PVC Expansé, épaisseur 6 x 20 x 40 mm
02	01	Capot	PS Choc, épaisseur 1 x 40 x 127 mm
01	01	Châssis	PVC Expansé, épaisseur 3 x 40 x 127 mm
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
<b><i>α<sub>4</sub></i></b> TECHNOLOGIE AU COLLEGE			<b>A4</b>
		Collège	Classe
			PROJET <i>Soldrag</i>
			PARTIE Ensemble
			TITRE DU DOCUMENT
			<b>NOMENCLATURE</b>
		Nom	Date

**Exercice**

Colorier les éléments mobiles

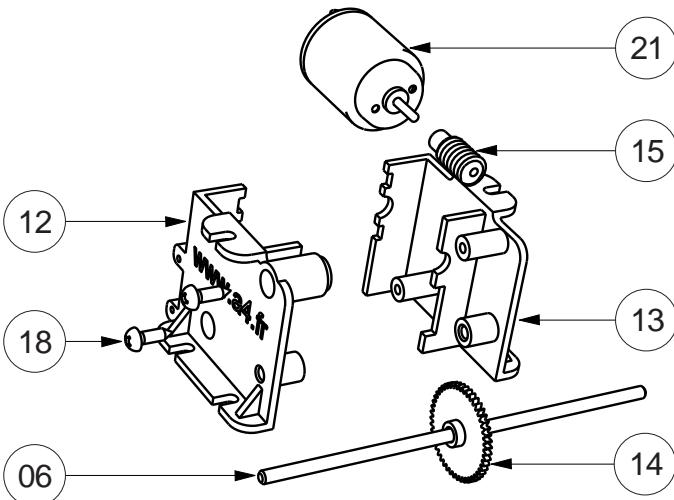


Les vis non repérées sont des vis 18

 <b>TECHNOLOGIE AU COLLEGE</b>	 Collège	 Classe	<b>A4</b>	PROJET <i>Soldrag</i>	PARTIE <b>Ensemble</b>
				TITRE DU DOCUMENT	
	Nom	Date		VUE ECLATEE	

**Vue éclatée du groupe moteur ( Repère A )**

Motoréducteur PropulsO équipé d'un moteur spécialement adapté à la cellule photovoltaïque utilisée.

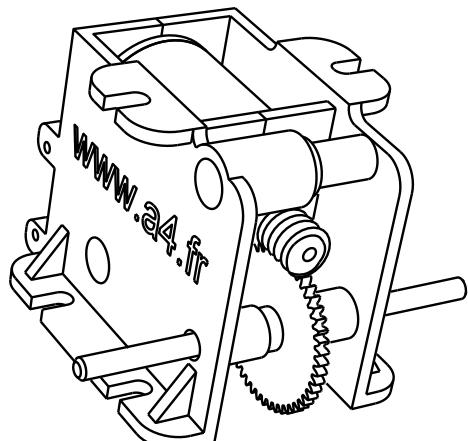
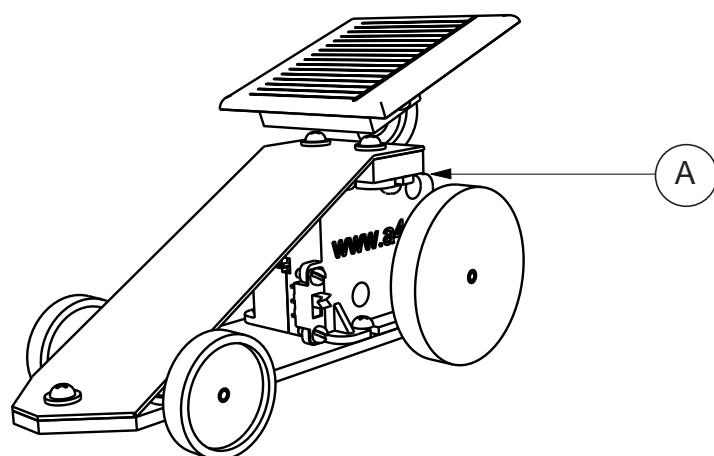


*Conseils importants pour le fonctionnement du motoréducteur:*

L'axe ne doit pas avoir été faussé. Cela peut arriver surtout lorsqu'il a été coupé à la scie et mal tenu en étau.

Il ne faut pas oublier de chanfreiner les bouts de l'axe (voir page 09). L'emmanchement d'un axe non chanfreiné en bout détruit le moyeu du pignon en enlevant un copeau au passage. Le pignon risque alors d'être désaxé et libre en rotation sur son axe.

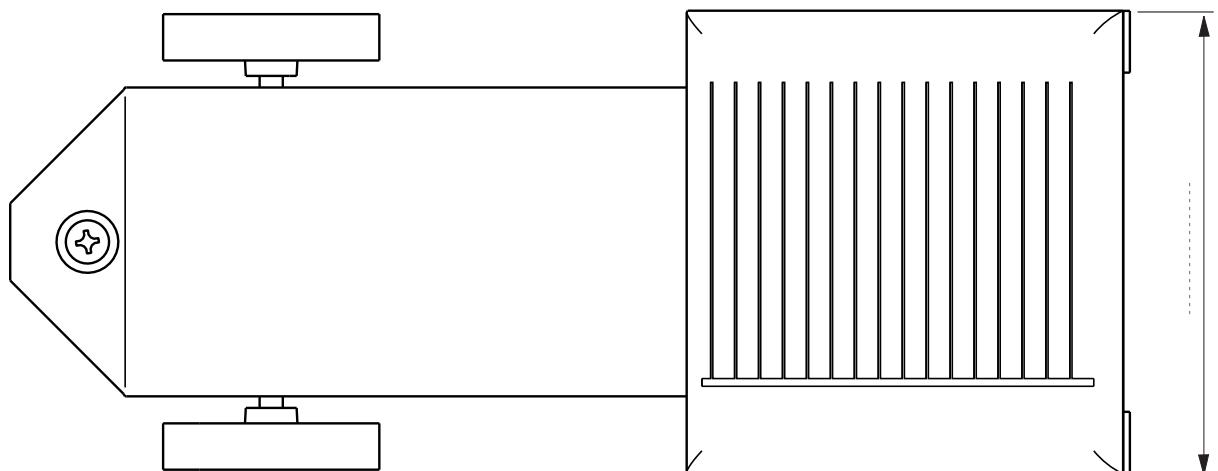
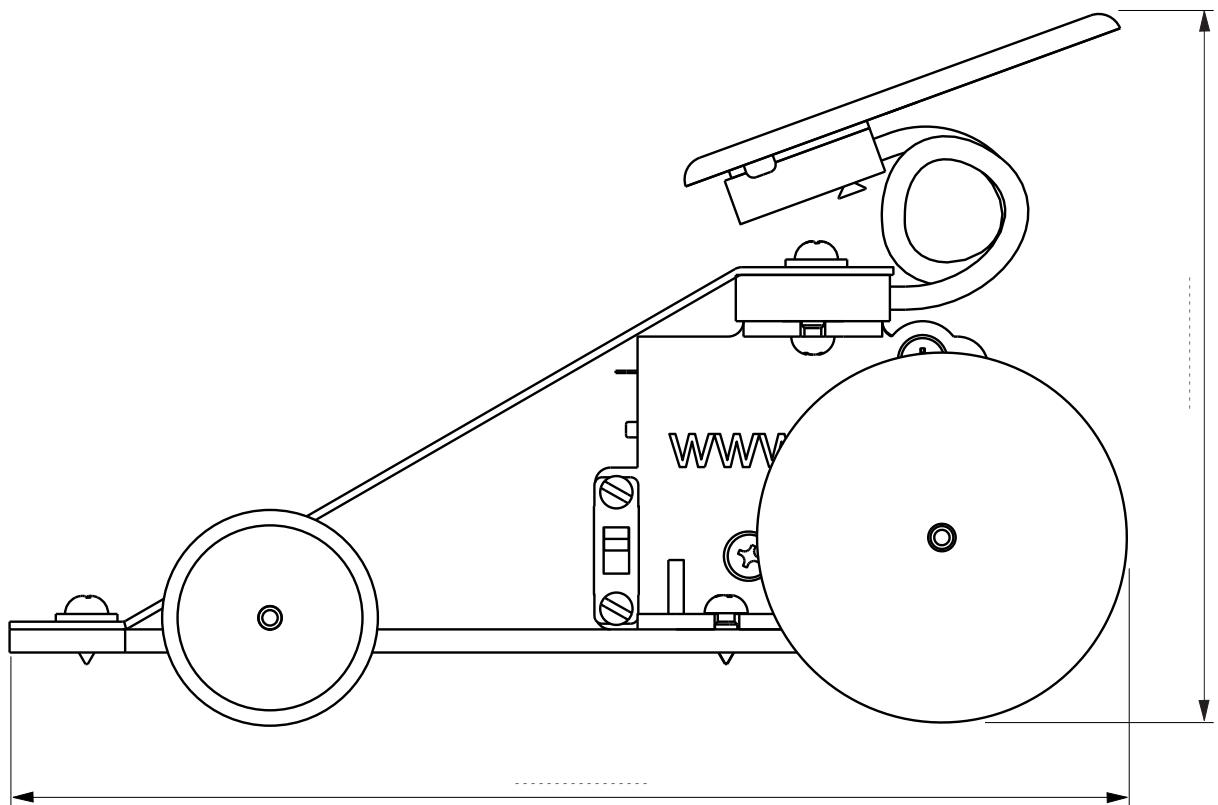
Une goutte d'huile sur la vis sans fin peut améliorer le fonctionnement de l'engrenage.



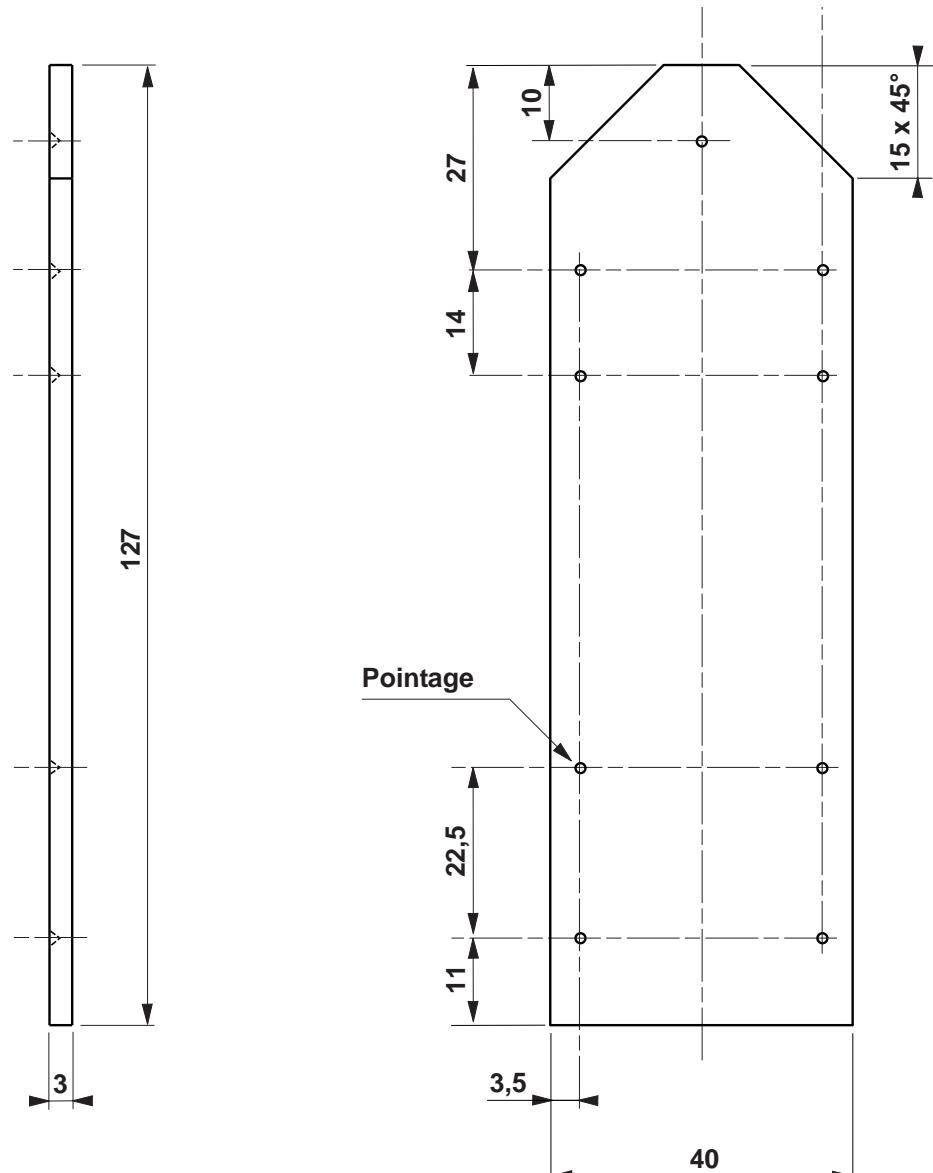
21	01	Moteur	Ø 21 - Axe de sortie Ø 2 - 2300 tr/min sous 1,5 V.
18	02	Vis TC Ø 3 x 6,5	Acier nickelé, type tôle, tête cylindrique, Ø 3 x L 6,5 mm
15	01	Vis sans fin	ABS injecté (sur panoplie PropulsO)
14	01	Roue dentée	ABS injecté (sur panoplie PropulsO), 48 dents
13	01	Flanc gauche	ABS injecté (sur panoplie PropulsO)
12	01	Flanc droit	ABS injecté (sur panoplie PropulsO)
06	01	Axe de roues arrières motrices	Acier nickelé, Ø 3 x L 60 mm
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
<b>a4</b> <b>TECHNOLOGIE AU COLLEGE</b>			PROJET <i>Soldrag</i> PARTIE <b>Groupe moteur</b>
	Collège	Classe	
	Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT <b>VUE ECLATEE et NOMENCLATURE</b>

**Exercice**

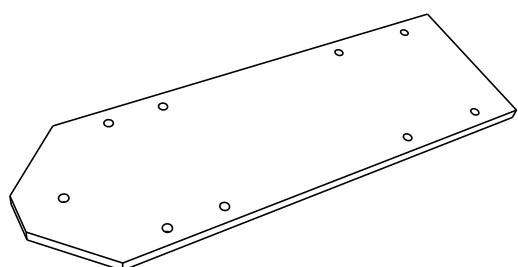
Relever les trois cotes d'encombrement et les reporter au crayon sur le dessin.



<b><i>a4</i></b> <b>TECHNOLOGIE AU COLLEGE</b>	Echelle 1 : 1		<b>A4</b>	PROJET	<i>Soldrag</i>	PARTIE
	Collège	Classe	TITRE DU DOCUMENT	Ensemble		
	Nom	Date	<b>DESSIN 2 VUES</b>			
						05

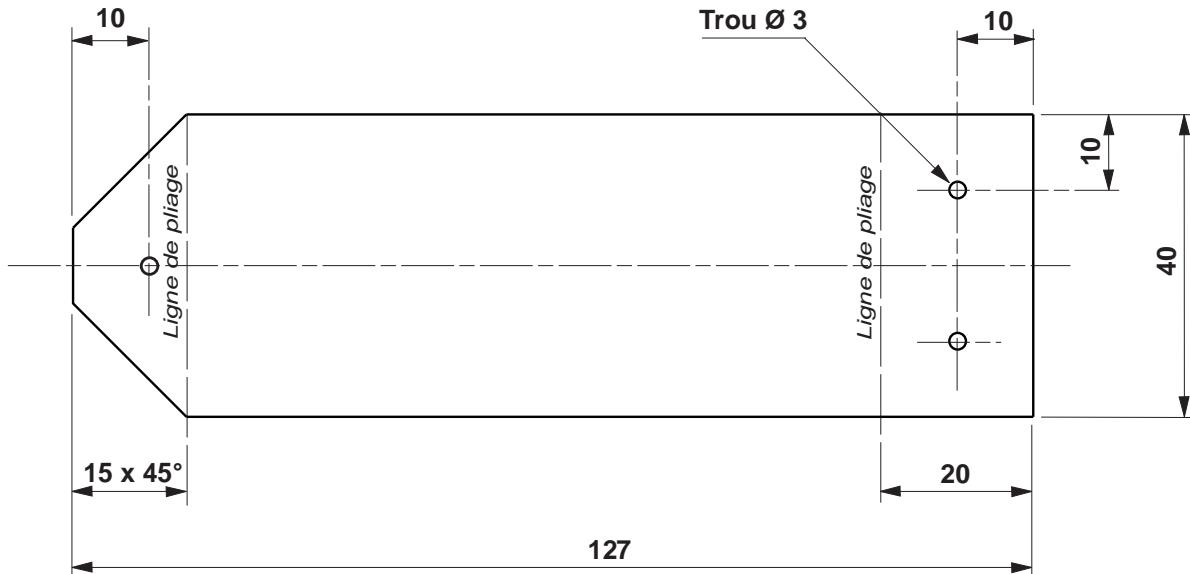


Les pointages servent à positionner et engager les vis.  
Ils sont réalisés avec un pointeau ou un foret de diamètre 1,5 mm.



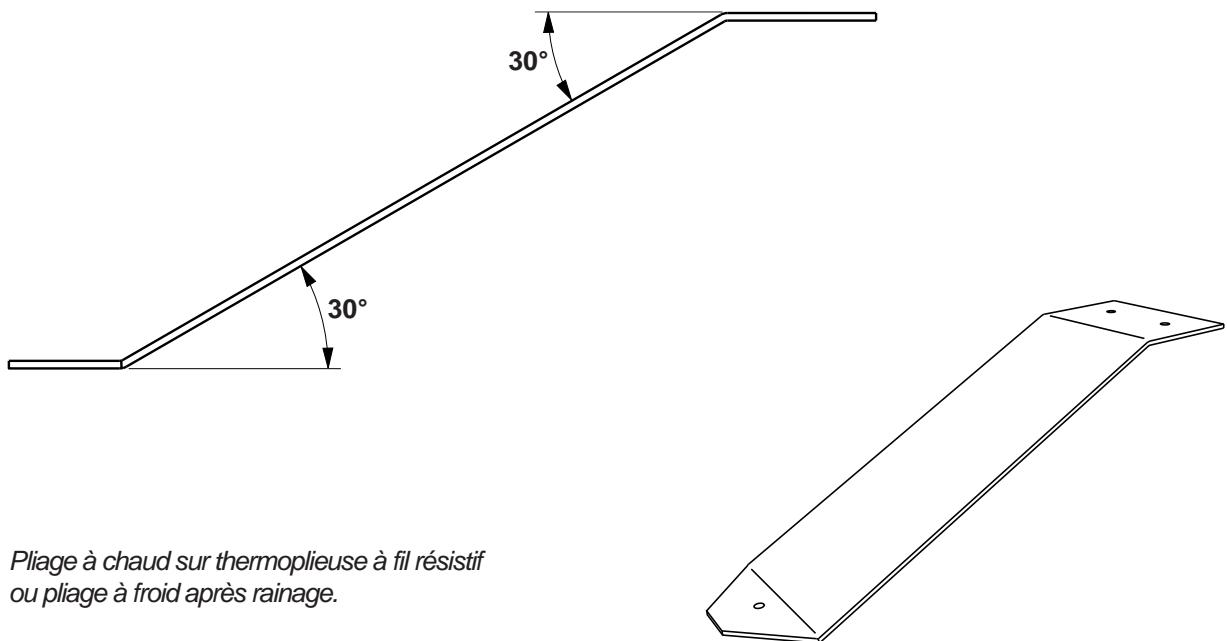
01	01	Châssis	PVC Expansé, épaisseur 3 x 40 x 127 mm
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
<b>A4</b> TECHNOLOGIE AU COLLEGE	Echelle 1 : 1		PROJET <i>Soldrag</i> <span style="float: right;">PARTIE</span> <b>Châssis</b>
	Collège	Classe	
	Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT
			<b>DESSIN DE DEFINITION</b>

## Plan de découpe et perçage (avant pliage)



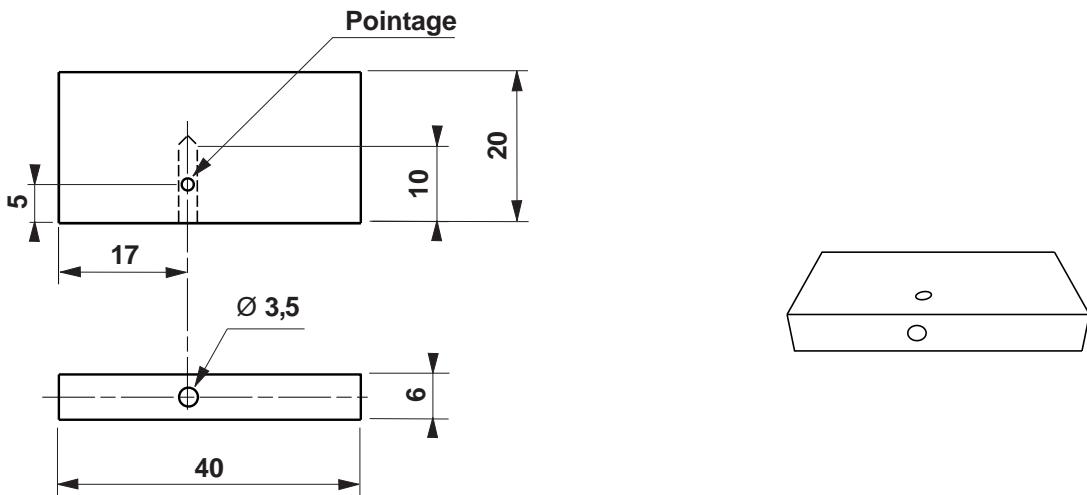
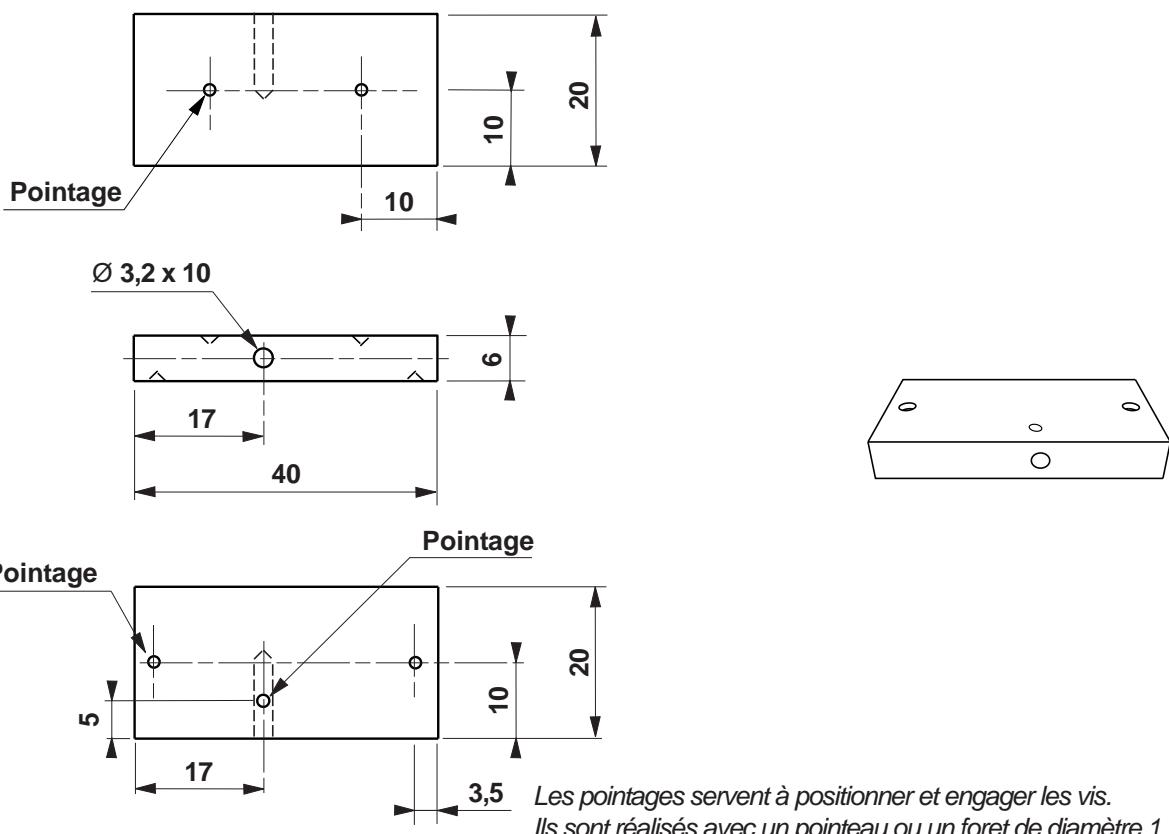
Les trois trous sont de diamètre 3 mm et débouchants.

## Plan de pliage

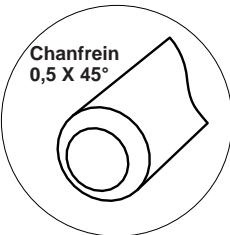
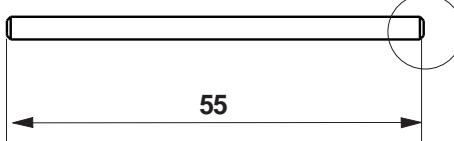
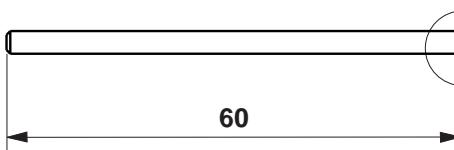
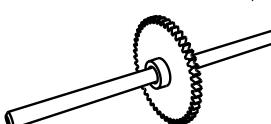
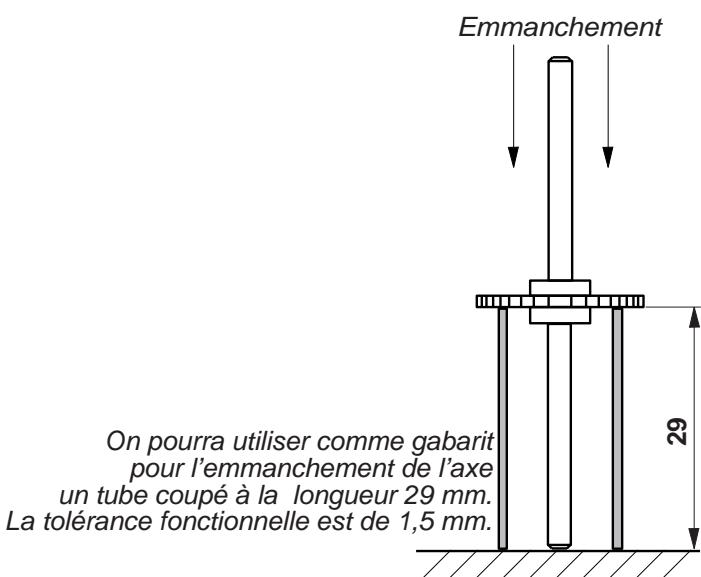
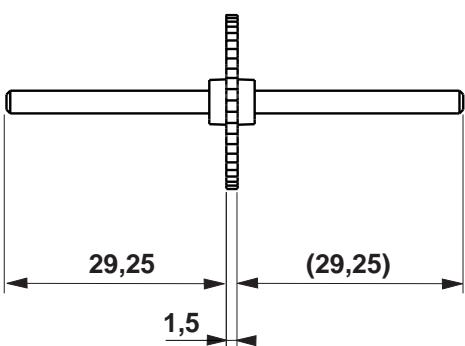


Pliage à chaud sur thermoplieuse à fil résistif  
ou pliage à froid après rainage.

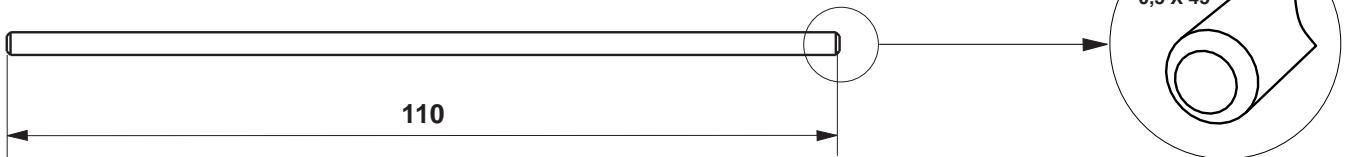
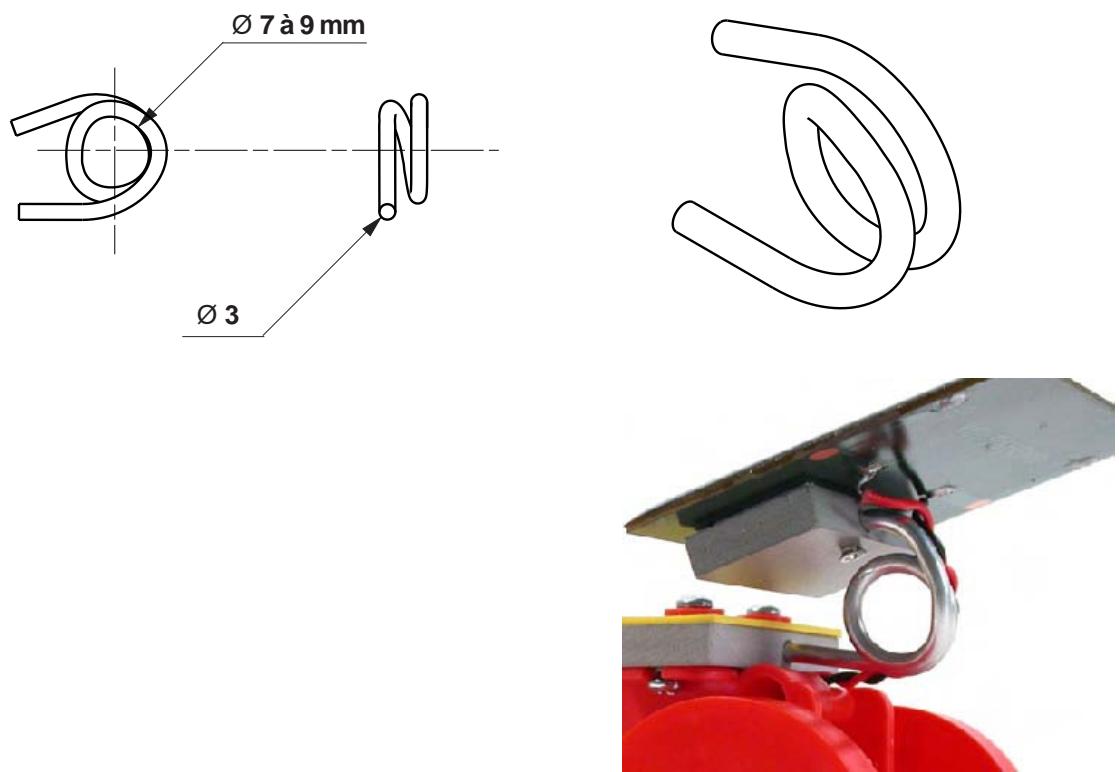
02	01	Capot	PS Choc, épaisseur 1 x 40 x 127 mm
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
<i>a4</i> TECHNOLOGIE AU COLLEGE	Echelle 1 : 1		PROJET <i>Soldrag</i>
	Collège	Classe	PARTIE Capot
	Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT <b>DESSIN DE DEFINITION</b>

**Platine support de cellule (Repère 04)****Platine entretoise (Repère 03)**

04	01	Platine support de cellule photovoltaïque	PVC Expansé, épaisseur 6 x 20 x 40 mm
03	01	Platine entretoise	PVC Expansé, épaisseur 6 x 20 x 40 mm
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
<b>A4</b> <b>TECHNOLOGIE AU COLLEGE</b>	Echelle 1 : 1 Collège		PROJET <i>Soldrag</i>
	Classe		PARTIE <b>Platines support de cellule et entretoise</b>
	Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT <b>DESSIN DE DEFINITION</b>

**Axes de roues avant (Repère 05)****Axes de roues arrières (Repère 06)****Assemblage de l'axe de roues arrières (6) avec la roue dentée (14)**

14	01	Roue dentée	ABS injecté (sur panoplie PropulsO), 48 dents
06	01	Axe de roues arrières motrices	Acier nickelé, Ø 3 x L 60 mm
05	01	Axe de roues avant	Acier nickelé, Ø 3 x L 55 mm
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
<i>a4</i> TECHNOLOGIE AU COLLEGE	Echelle 1 : 1		<b>A4</b>
	Collège	Classe	PROJET <i>Soldrag</i>
	Nom	Date	PARTIE <b>Axes de roues</b>
			TITRE DU DOCUMENT <b>DESSIN DE DEFINITION</b>

**Fil aluminium avant pliage****Fil aluminium plié (Repère 07)**

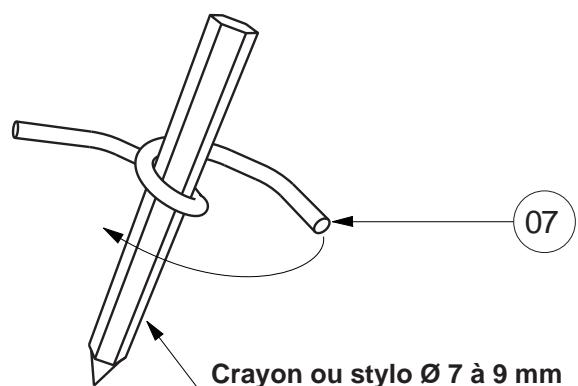
07	01	Fil aluminium	Fil alu Ø 3 x L 110 mm
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
<b>A4</b> TECHNOLOGIE AU COLLEGE	Echelle 1 : 1	<b>A4</b>	PROJET <i>SOLDrag</i>
	Collège	Classe	PARTIE <b>Fil d'aluminium</b>
	Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT <b>DESSIN DE DEFINITION</b>

## Mise en forme du fil d'aluminium (07)

*Conseils importants pour la mise en forme du fil d'aluminium :*

- il faut un gabarit pour réaliser facilement la mise en forme, par exemple un stylo ou crayon dont le diamètre est compris entre 7 et 9 mm,

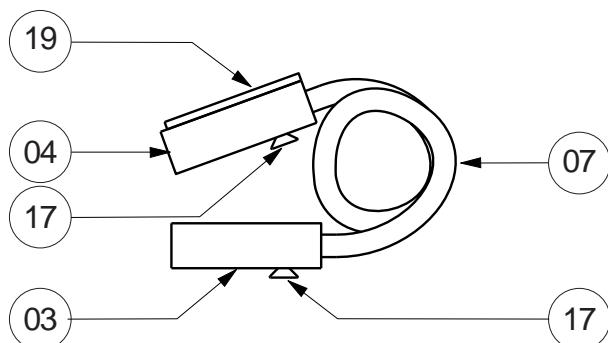
- réaliser un tour complet avec le fil aluminium autour du gabarit.



## Plan d'assemblage du fil aluminium et des platines

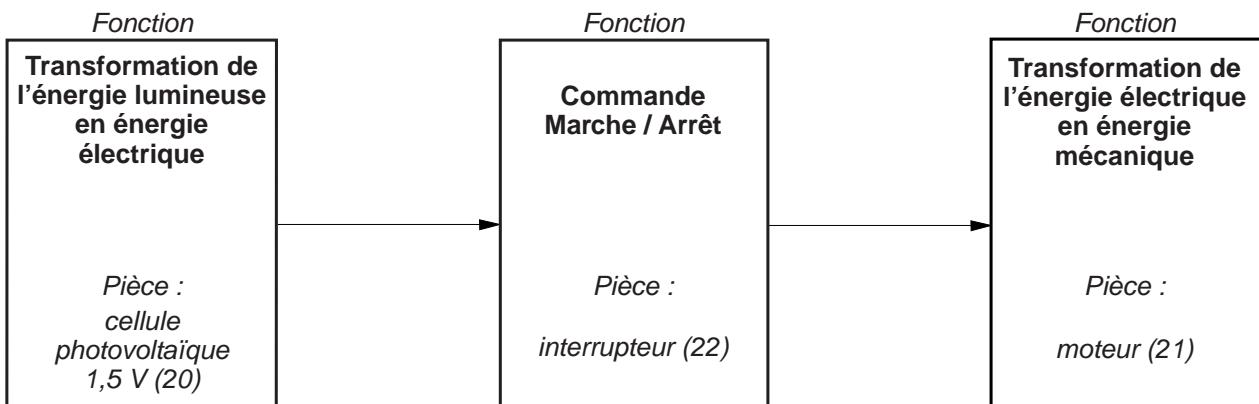
*Conseils importants pour le montage du fil d'aluminium sur les différentes platines :*

- les bouts du fil doivent être chanfreinés,
- les vis (repère 17) servent à bloquer le fil d'aluminium (repère 07) dans les platines (repères 03 et 04).

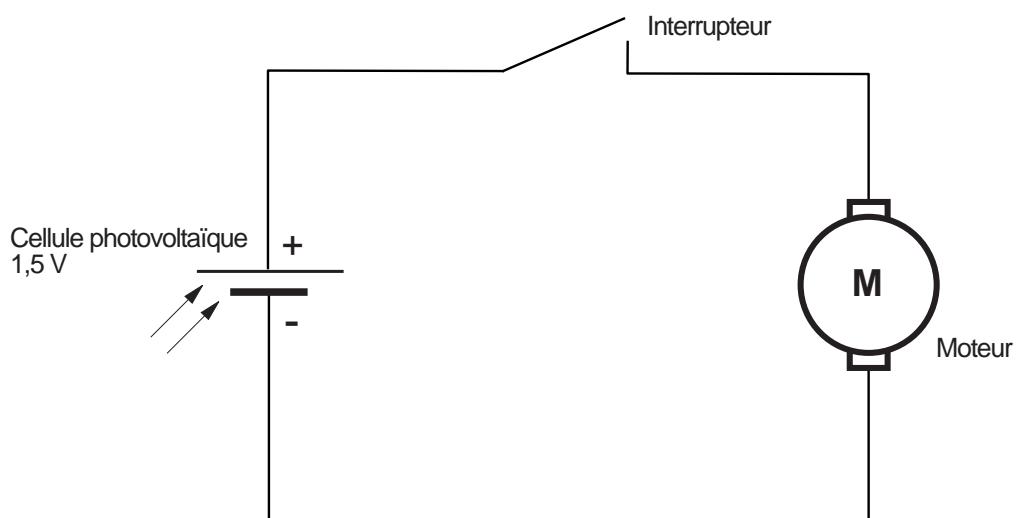


19	02	Adhésif double face	Adhésif double face 20 x 20 mm
17	02	Vis TF Ø 2,2 x 4,5	Acier nickelé, type tôle, tête fraisée, Ø 2,2 x L 4,5 mm
07	01	Fil aluminium	Fil alu Ø 3 x L 110 mm
04	01	Platine support de cellule photovoltaïque	PVC Expansé, épaisseur 6 x 20 x 40 mm
03	01	Platine entretoise	PVC Expansé, épaisseur 6 x 20 x 40 mm
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES

## Schéma fonctionnel



## Schéma structurel

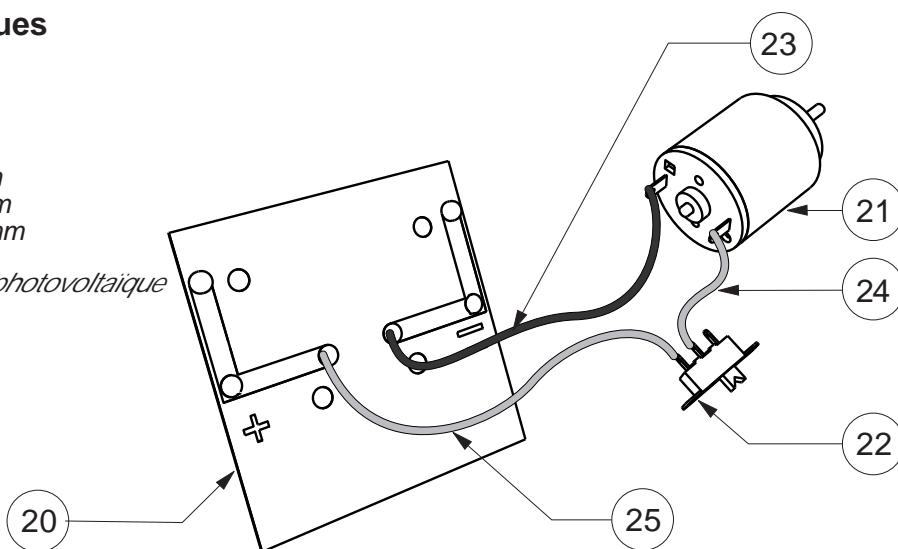


<b>a4</b> <b>TECHNOLOGIE AU COLLEGE</b>		<b>A4</b> Collège      Classe	<b>PROJET</b> <i>Soldrag</i>	<b>PARTIE</b> <b>Circuit électrique</b>
			TITRE DU DOCUMENT <b>SCHEMA FONCTIONNEL</b> <b>SCHEMA STRUCTUREL</b>	

## Câblage des éléments électriques

- Cellule photovoltaïque (Repère 20)
- Moteur (Repère 21)
- Interrupteur (Repère 22)
- Fil noir (Repère 23), longueur 140 mm
- Fil rouge (Repère 24), longueur 15 mm
- Fil rouge (Repère 25), longueur 125 mm

On utilise les fils fournis avec la cellule photovoltaïque



## Polarité des moteurs

Les moteurs utilisés sont réversibles ; Ils peuvent tourner dans les deux sens.

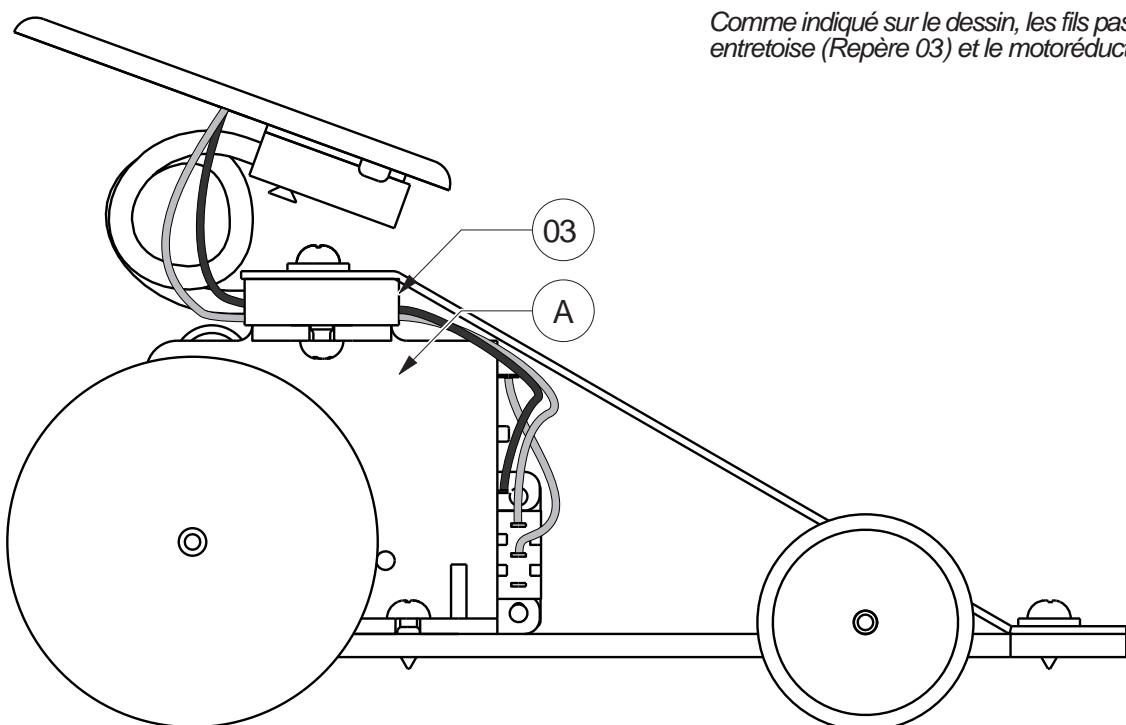
Il faut déterminer par un test sur le premier de série sur quelle borne du moteur on doit connecter le + de la cellule photovoltaïque pour que le véhicule avance dans le bon sens. En effet d'une série à l'autre, les repères sur les bornes des moteurs peuvent être différents.

Test à pratiquer sur le premier de série :

- Repérer comment on peut distinguer les deux bornes d'un moteur.
- Réaliser un test de fonctionnement pour repérer sur quelle borne on doit connecter le + de la cellule photovoltaïque pour toute la série à fabriquer.

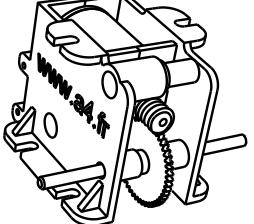
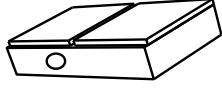
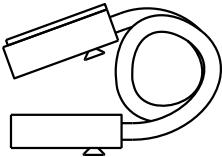
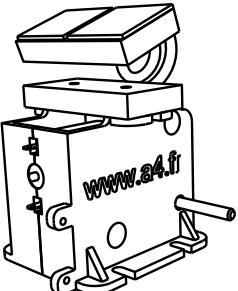
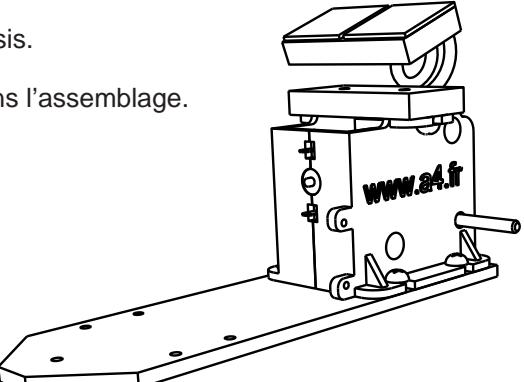
## Passage des fils sur le véhicule

Comme indiqué sur le dessin, les fils passent entre la platine entretoise (Repère 03) et le motoréducteur (Repère A).

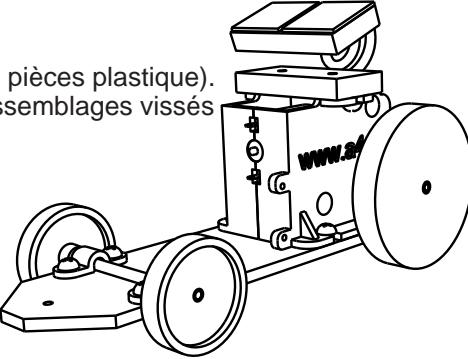
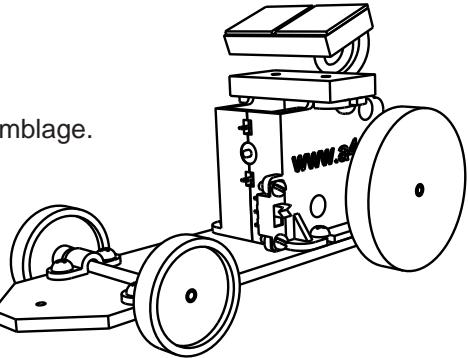
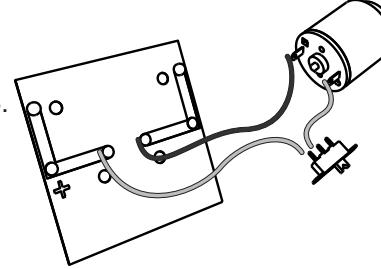
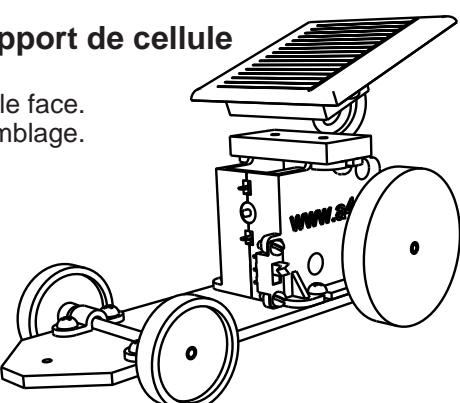
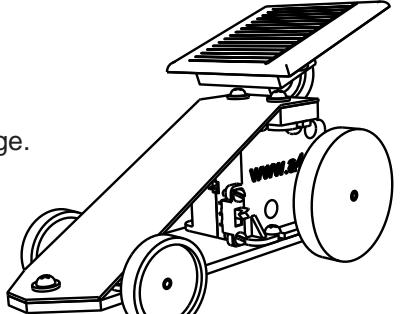


<b>A4</b> <b>TECHNOLOGIE AU COLLEGE</b>	Echelle 1 : 1		<b>A4</b>	PROJET	<i>Soldrag</i>	PARTIE	
	Collège		Classe				
	Nom		Date	TITRE DU DOCUMENT		Circuit électrique	
				<b>PLAN DE CABLAGE</b>			

## FICHE DE MONTAGE - A partir des éléments du kit K-SLD

Phases	Opérations
100	<p><b>Assemblage du groupe moteur</b></p> <p>Plan : plan d'assemblage des motoréducteurs page 04.      Pièces : panoplie PropulsO, 2 vis TC Ø 3 x 6,5 mm, moteur, axe acier Ø 3 x L 60 mm.      Matériel : tournevis cruciforme, pince coupante.      Contrôle : test de fonctionnement avec une alimentation (pile) 1,5 à 3 V.</p> 
120	<p><b>Fixation des pastilles d'adhésif double face sur la platine support de cellule</b></p> <p>Pièces : platine support de cellule et pastilles d'adhésif double face.      Contrôle : positionnement ; les pastilles double face ne doivent pas dépasser sur les côtés de la platine.</p> 
130	<p><b>Assemblage du fil d'aluminium et des platines</b></p> <p>Plan : plan d'assemblage du fil d'alu et des platines page 11.      Pièces : platine entretoise, platine support de cellule, fil d'aluminium Ø 3 x L 110 mm, 2 vis TF Ø 2,2 x L 4,5 mm.      Matériel : tournevis cruciforme.      Contrôle : on doit pouvoir tordre le fil d'aluminium sans qu'il ne bouge (rotation) dans les platines.</p> 
140	<p><b>Fixation de la platine entretoise sur le groupe moteur</b></p> <p>Pièces : 2 vis TC Ø 3 x 6,5 mm, groupe moteur, fil d'aluminium et platines assemblés      Matériel : tournevis cruciforme.      Contrôle : bon maintien : il ne doit pas y avoir de jeu dans l'assemblage.</p> 
150	<p><b>Fixation du groupe moteur sur le châssis</b></p> <p>Pièces : groupe moteur, 4 vis TC Ø 3 x 6,5 mm, châssis.      Matériel : tournevis cruciforme.      Contrôle : bon maintien : il ne doit pas y avoir de jeu dans l'assemblage.</p> 

## FICHE DE MONTAGE - A partir des éléments du kit K-SLD

Phases	Opérations
160	<p><b>Fixation du train avant sur le châssis et des roues arrières sur le motoréducteur</b></p> <p>Pièces : 2 roues Ø 28, 2 roues Ø 48, 2 chapes, 4 vis TC Ø 3 x 6,5 mm, châssis, axe Ø 3 x L 55.</p> <p>Matériel : tournevis cruciforme, pince coupante (dégrapage des pièces plastique).</p> <p>Contrôle : bon maintien : il ne doit pas y avoir de jeu dans les assemblages vissés mais le train avant doit rester libre en rotation.</p> 
170	<p><b>Fixation de l'interrupteur sur le groupe moteur</b></p> <p>Pièces : groupe moteur, interrupteur, 2 vis Ø 2 x 6 mm.</p> <p>Matériel : tournevis cruciforme.</p> <p>Contrôle : bon maintien : il ne doit pas y avoir de jeu dans l'assemblage.</p> 
180	<p><b>Câblage</b></p> <p>Plan : plan de câblage des différents éléments électriques page 13.</p> <p>Pièces : groupe moteur, interrupteur, fils de liaison repères 23, 24 et 25.</p> <p>Matériel : fer à souder, pince coupante.</p> <p>Contrôle : test de fonctionnement avec un éclairage solaire ou à incandescence.</p> 
190	<p><b>Fixation de la cellule photovoltaïque sur la platine support de cellule</b></p> <p>Pièces : cellule photovoltaïque, platine support de cellule équipée des 2 pastilles double face.</p> <p>Contrôle : bon maintien : il ne doit pas y avoir de jeu dans l'assemblage.</p> 
200	<p><b>Fixation du capot sur le châssis</b></p> <p>Pièces : 3 rondelles Ø 3x9, 3 vis TC Ø 3 x 6,5 mm, capot, véhicule.</p> <p>Matériel : tournevis cruciforme, pince coupante.</p> <p>Contrôle : bon maintien : il ne doit pas y avoir de jeu dans l'assemblage.</p> 

# Nomenclature du kit Réf K-SLD-01

Le kit décrit ici correspond au kit individuel (pour fabriquer un objet) :  
 Le kit pour 10 fabrications diffère par la quantité de chaque pièce (x 10) et le conditionnement : les pièces sont regroupées par type.  
 Dans les kits, les pièces plastique sont pré débitées aux cotes.  
 Conseil important : pour ne pas perdre de pièces, éviter de les détacher de la grappe d'injection PropulsO avant leur utilisation.



Désignation	Quantité	Dessin
Grappe d'injection PropulsO Rouge. Réf. : PO-GRAP-01-R	01	
Cellule photovoltaïque 4,5 V - 100 mAh au soleil. Dimensions 60 x 60 x épaisseur 3 mm. Réf. : CEL-2V6-160MA	01	
Plaque PVC Expansé gris 127 x 40 x épaisseur 3 mm (châssis).	01	
Plaque PS Choc jaune 127 x 40 x épaisseur 1 mm (capot).	01	
Plaque PVC Expansé gris 20 x 90 (85 mini) x épaisseur 6 mm	01	
Pastille d'adhésif double face, 20 x 20 mm. Réf AD-D08	02	
Axe acier Ø 3 x longueur 120 mm minimum.	01	
Fil aluminium Ø 3 x longueur 110 mm minimum.	01	
Vis type tôle ; tête cylindrique Ø 2 x L 6,5. Réf. : VT-TC-2X6	02	
Vis type tôle ; tête cylindrique Ø 3 x L 6,5. Réf. : VT-TC-3X6	15	
Vis type tôle ; tête fraisée Ø 2,2 x L 4,5. Réf. : VIS-TF-2M2X4M5	02	
Moteur électrique spécial adapté à la cellule solaire. 2300 tr/min sous 1,5 V - Ø 21 - Axe 2 mm. Réf MOT-D21-SOL-A	01	
Micro inverseur à glissière. Réf INV-GLI	01	

## Option condensateur de stockage de l'énergie électrique

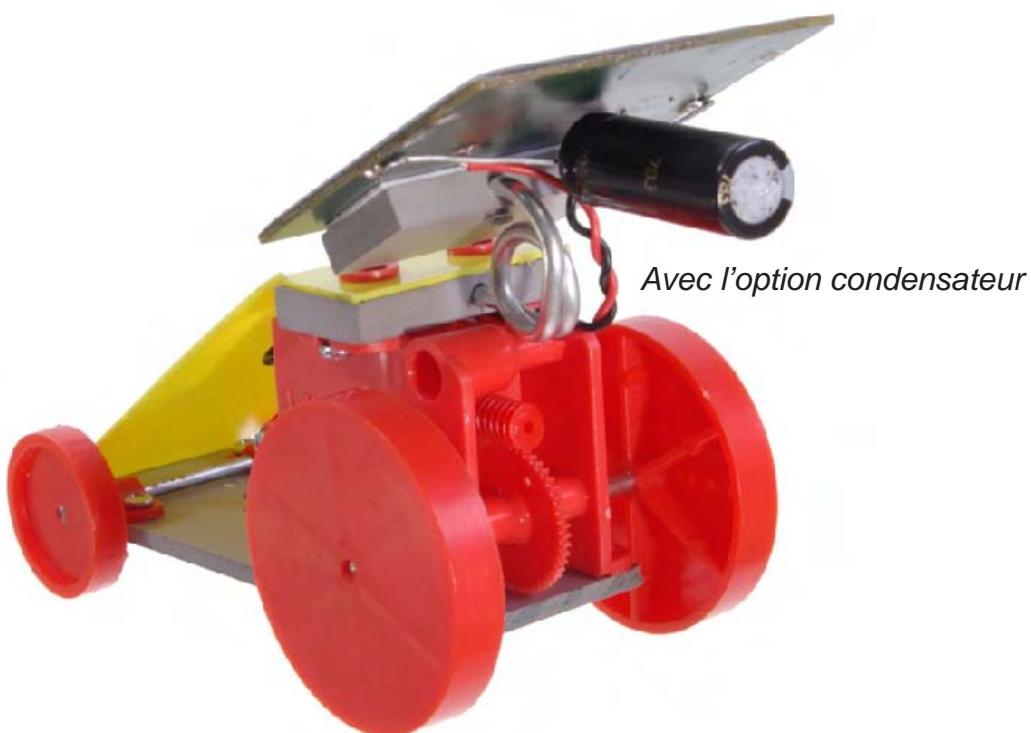
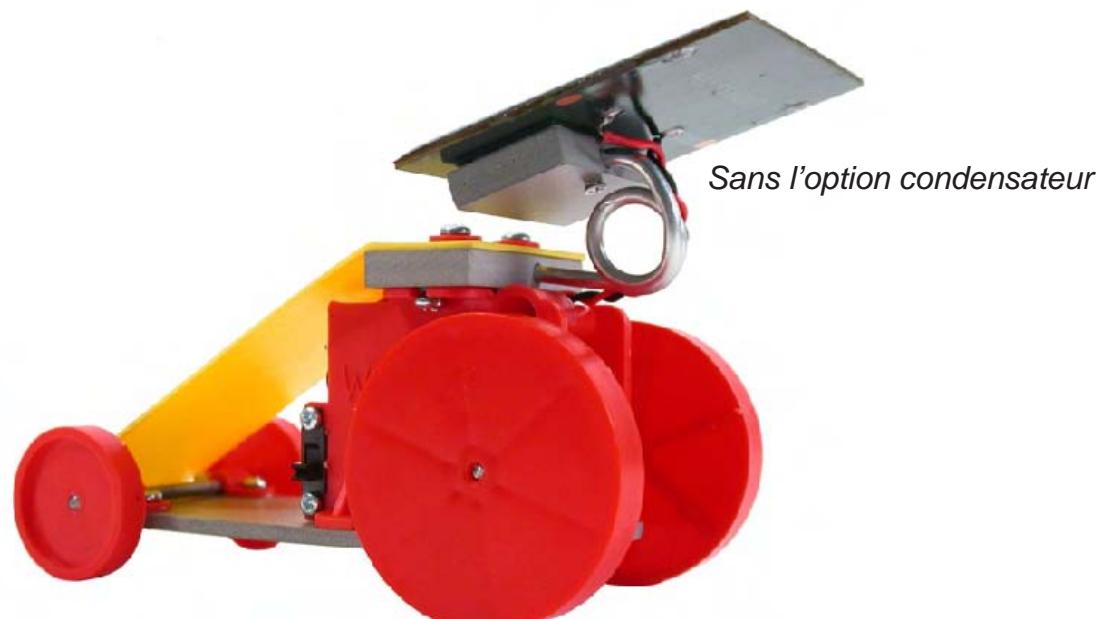
Condensateur chimique super capacité 2,3 V - 10 F. Réf : CDC-10F	01	
---	----	--

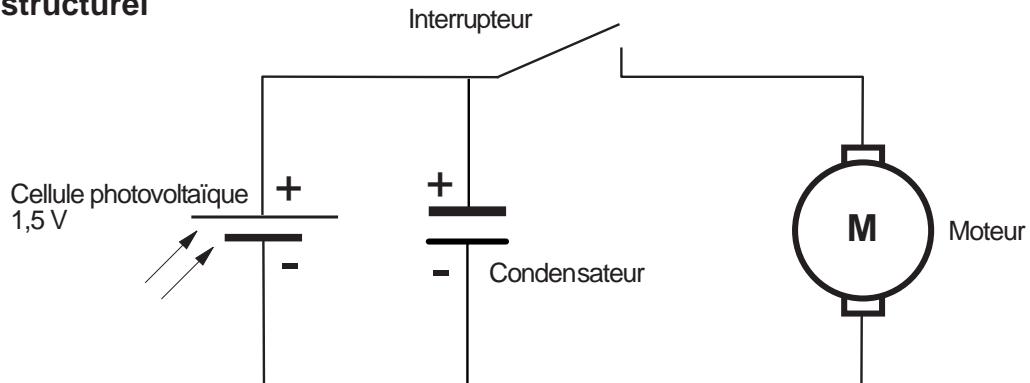
# Option condensateur de stockage de l'énergie électrique

Le condensateur super capacité est brasé directement aux bornes de la cellule photovoltaïque. Dès que la cellule est éclairée, même sous une lumière diffuse, le condensateur se charge. A la mise en marche du véhicule, le condensateur se décharge dans le moteur, ce qui assure une autonomie selon sa charge pouvant aller jusqu'à 8 minutes.

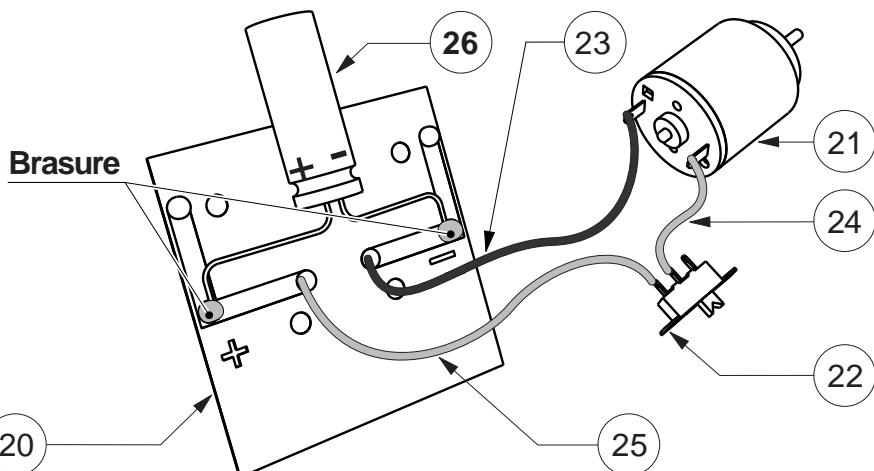
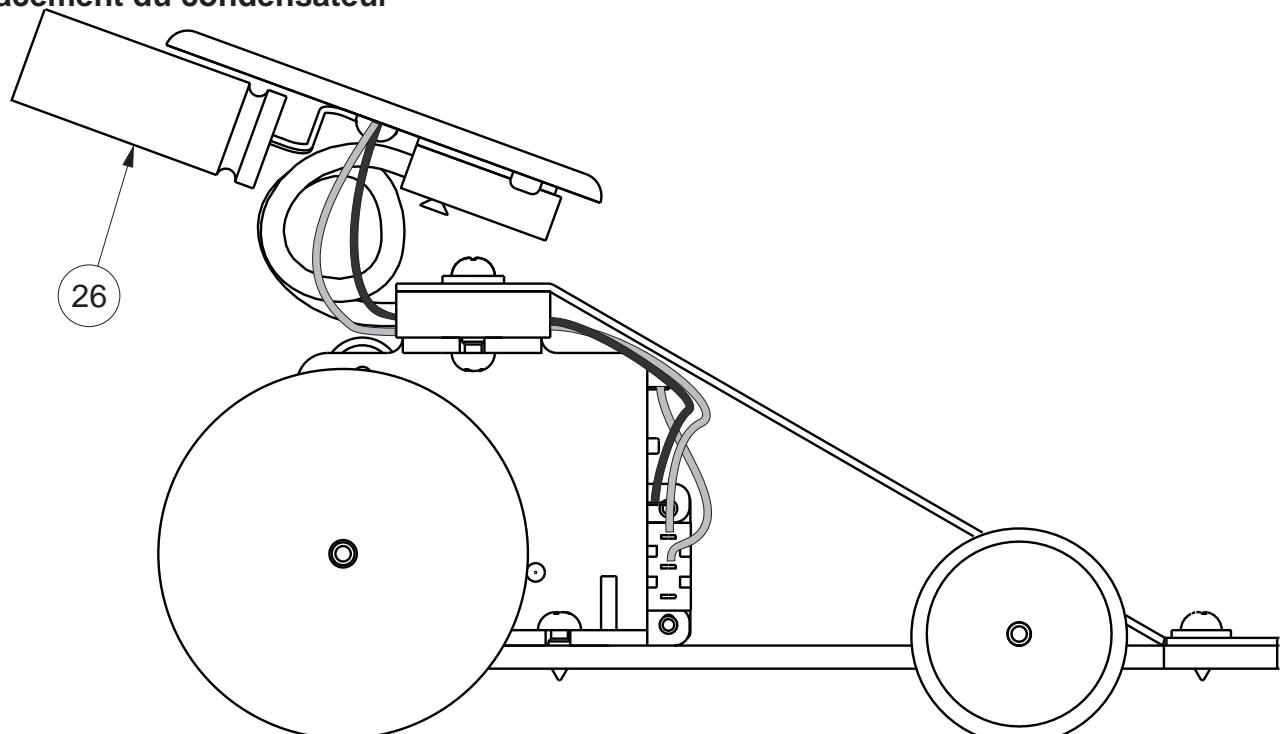
Remarque :

Par souci de simplification, il n'y a pas de diode en série avec le condensateur. Cela implique qu'en l'absence de lumière, le condensateur se décharge à travers la cellule photovoltaïque. Il faut donc, pour faire fonctionner le véhicule, qu'il ait été préalablement exposé à la lumière.



**Schéma structurel****Plan de câblage**

- Condensateur (Repère 26)
- Cellule photovoltaïque (Repère 20)
- Moteur (Repère 21)
- Interrupteur (Repère 22)
- Fil noir (Repère 23), longueur 140 mm
- Fil rouge (Repère 24), longueur 15 mm
- Fil rouge (Repère 25), longueur 125 mm

**Placement du condensateur**

<b><i>a4</i></b> <b>TECHNOLOGIE AU COLLEGE</b>	Echelle 1 : 1	PROJET	PARTIE
		<b>A4</b>	<i>Soldrag</i>
	Collège	Classe	Option condensateur
	Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT
<b>MONTAGE DU CONDENSATEUR SUPER CAPACITE</b>			18