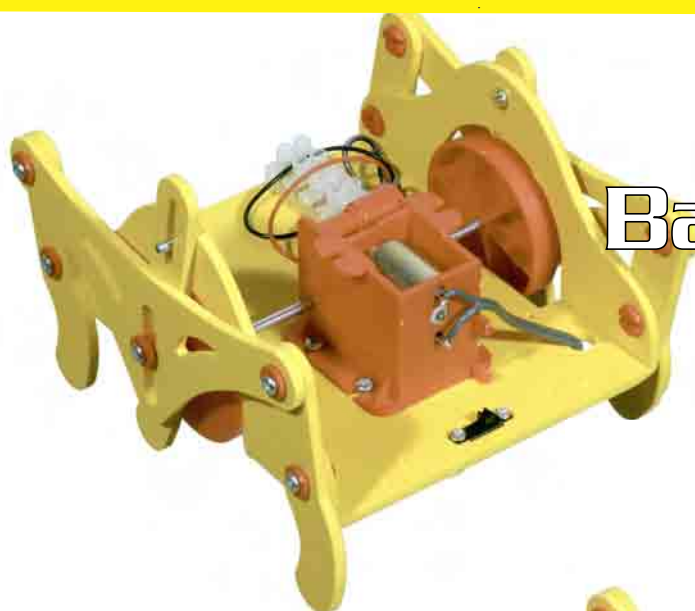


Octobre 2007

Hexatec

Robot marcheur



Basic



Moustache



RadioCommandé



TECHNOLOGIE AU COLLEGE

www.a4.fr

Hexatec

Octobre 2007
Etienne Bernot - Jean Luc Mathey - Louis Weiss



Edité 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

SOMMAIRE DU DOSSIER

Présentation générale des différentes versions du projet Hexatec	01 à 03
Dossier Hexatec basic	04 à 26
Présentation, caractéristiques	04 - 05
Dessins d'ensemble	06 - 07
Eclaté et nomenclature générale	08 - 09
Eclaté et nomenclature du groupe moteur	10
La panoplie de pièces injectées en grappe (Propulso)	11
Dessins de définition des pièces à fabriquer	12 - 14
Schémas et plan du circuit électrique	15 - 16
Nomenclature des phases	17
Nomenclature du kit	18
Fiches de fabrication	19 - 27
Dossier Hexatec robot moustache	28 à 51
Présentation, caractéristiques	28 - 29
Dessins d'ensemble	30 - 31
Eclaté et nomenclature générale	32 - 33
Eclaté et nomenclature des groupes moteurs	34 - 35
La panoplie de pièces injectées en grappe (Propulso)	36
Dessins de définition des pièces à fabriquer	37 - 41
Schémas et plans du circuit électrique	42 - 45
Détails des assemblages	46 - 47
Nomenclature des phases	48
Fiche de poste - Contrôle final	49
Nomenclature du kit	50 - 51
Dossier Hexatec radiocommandé	52 à 76
Présentation, caractéristiques	52 - 53
Dessins d'ensemble	54 - 55
Eclaté et nomenclature générale	56 - 57
Eclaté et nomenclature des groupes moteurs	58 - 59
La panoplie de pièces injectées en grappe (Propulso)	60
Dessins de définition des pièces à fabriquer	61 - 65
Schémas et plans du circuit électrique	66 à 67
Détails des assemblages	68 - 71
Nomenclature des phases	72
Fiche de poste - Contrôle final	73
Nomenclature du kit	74 - 75
Notice d'utilisation	76

Hexatec programmable

Fait l'objet d'un dossier spécifique - Voir présentation page 02

CONTENU DU CDRom

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

Il contient :

- Le dossier aux formats PDF (.pdf), Freehand (.fh9) et Illustrator (.ai).
- Des photos du produit, des images de synthèse, des perspectives au format DXF.
- Des fichiers pour l'usinage au formats CharlyGraal, Isel, Micrélec.
- La modélisation 3D complète du produit dans ses différentes versions aux formats SolidWorks, Parasolid et eDrawings.

Ce 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 générale 1/3

Introduction au projet Hexatec

Hexatec est un robot marcheur qui présente plusieurs qualités utiles pour l'enseignement technologique :

- C'est un produit original et ludique, motivant pour les élèves.
- Le mécanisme simple avec de grosses pièces est un bon support pour aborder les transformations de mouvements.
- Il s'agit d'un projet "ouvert", le produit peut être réalisé en différentes versions de motorisation et guidage.
- La réalisation du châssis exploite les possibilités offertes par la commande numérique sur mini fraiseuse.

Le nom du produit Hexatec est lié aux six pattes disposées de part et d'autre du robot
L'Hexatec est l'amalgame entre Hexapode (hexa=six ; pode=pied) et technologie.

Sur un châssis commun à toutes les versions, on peut adapter un seul moteur ou deux moteurs indépendants pour permettre de piloter Hexatec en direction. De même il est possible d'adapter différents systèmes électrique ou électroniques de guidage.

Applications pédagogiques

Hexatec permet une étude croisée entre plusieurs thèmes porteurs de connaissances techniques :

- l'étude des mouvements (rotations, translations),
- les circuits électriques simples,
- les procédés de mise en forme et d'assemblage,
- les automatismes,
- la logique (câblée ou programmable),
- les modes de représentation,
- l'utilisation de moyen de production variés tel une machines outil à commande numérique,
- la transmission d'information.

Différents modèles

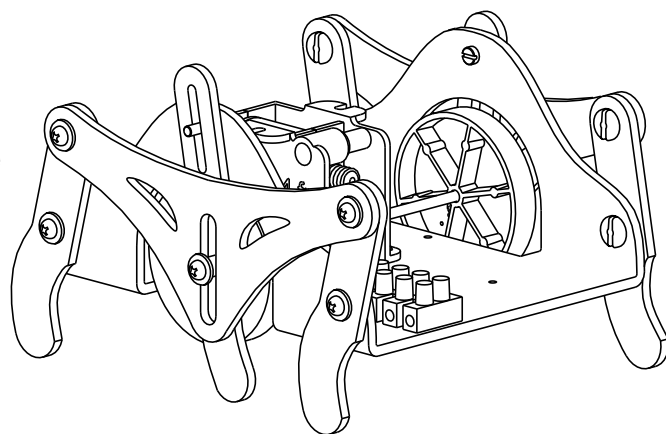
Le Robot Hexatec Basic à un seul moteur

C'est le modèle de base sur lequel on peut rajouter des options pour réaliser d'autres modèles.

Le robot est mis en fonctionnement par un interrupteur fixé sur le châssis.

La simplicité de l'objet et les jeux importants dans les articulations en font un mécanisme très fiable entre les mains des jeunes élèves.

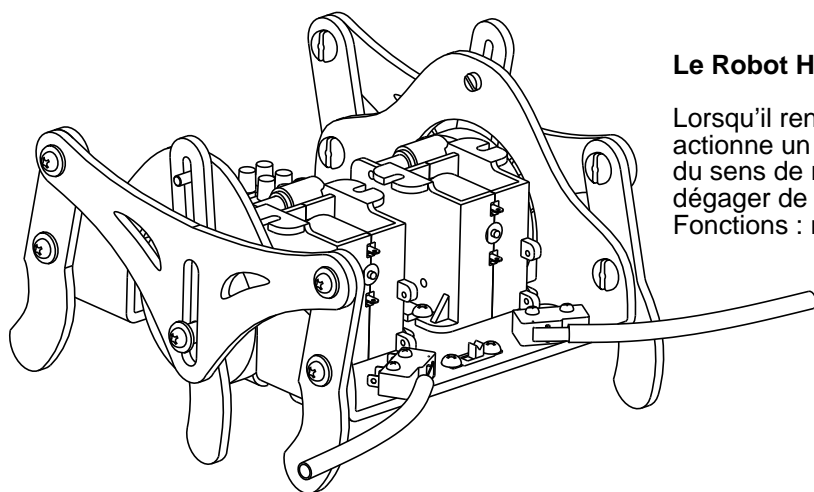
Fonctions marche avant et arrêt uniquement.



Le Robot Hexatec à moustache et deux moteurs

Lorsqu'il rencontre un obstacle, l'une de ses moustaches actionne un capteur fixé à l'avant et produit une inversion du sens de rotation d'un moteur ce qui le fait pivoter et se dégager de l'obstacle.

Fonctions : marche avant, arrêt, évitement d'obstacle.

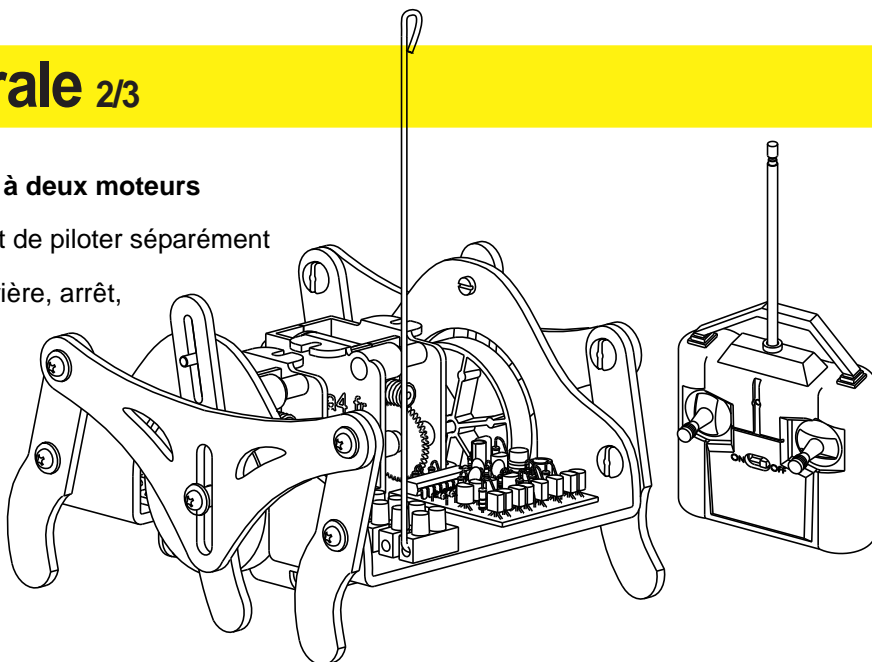


Présentation générale 2/3

Le Robot Hexatec radiocommandé à deux moteurs

Chaque manette de l'émetteur permet de piloter séparément les moteurs du robot.

Fonctions : marche avant, marche arrière, arrêt, tourner à droite, tourner à gauche, pivoter sur place.



Le Robot Hexatec programmable à deux moteurs

La programmation se réalise in situ via un câble de programmation allant directement du PC vers le Robot. Le langage est simple et convivial*, il permet un large choix de commande de pilotage.

Possibilité de programmer les déplacements et de tenir compte ou non des capteurs infra rouge de suivi de ligne.

Permet le suivi de ligne. Possibilité de créer son programme ou modifier un des programmes fournis.

Fonctions : marche avant, tourner à droite, tourner à gauche, arrêt.

Capteurs : 2 capteurs infra-rouge dirigés vers le bas qui permettent de détecter une ligne au sol.

* Système Programming Editor : le même logiciel utilisé pour le mini robot et flash prog. Programmation par logigramme

Pièces communes aux différentes versions

Le robot Hexatec Basic est le modèle de base sur lequel on peut ajouter différentes options pour le transformer en un modèle plus évolué : Hexatec moustache, Hexatec radiocommandé ou Hexatec programmable. Voir le catalogue Sté A4 pour l'approvisionnement en kit du robot Hexatec.

Pièces du robot Hexatec Basic (kit de base)

- **Mécanique** : panoplie de pièces mécaniques injectées PropulsO, Vis d'assemblage, axe acier.
- **Circuits électriques** : domino à six points pour faciliter le câblage et la maintenance, coupleur de pile câble souple, interrupteur, moteur électrique.
- **Châssis et éléments mobiles (pattes)** : pièces usinées dans une plaque de PVC expansé 3 mm.
Nota : Il y a 2 options pour l'approvisionnement de ces pièces (châssis et éléments mobiles) :
 - plaque PVC format 195 x 295 à usiner (fichiers d'usinages en différents formats fournis sur le CD),
 - pièces fournies déjà usinées en panoplie sur une plaque PVC 195 x 295.

Pièces ajoutées au kit de base pour réaliser le robot Hexatec à moustache

- 2^{ème} moteur électrique 3 V,
- 2^{ème} coupleur de pile,
- capteurs de contact (micro rupteur),
- câble souple à deux conducteurs en plus,
- gaine "moustache" pour prolonger les micro rupteurs,
- vis d'assemblage en plus.

Pièces ajoutées au kit de base pour réaliser le robot Hexatec radiocommandé

- 2^{ème} moteur électrique 3 V,
- 2^{ème} Coupleur de pile,
- câble souple à deux conducteurs en plus,
- radiocommande (émetteur + carte électronique récepteur),
- vis de fixation de la carte électronique,
- mat d'antenne de réception,
- condensateurs d'antiparasitage des moteurs,
- domino de trois points.

Pièces pour le robot Hexatec programmable

Cette version du robot Hexatec fait l'objet d'un kit spécifique.

Présentation générale 3/3

Fabrication

Hexatec Basic

- Le châssis et les pattes mobiles sont à découper et percer par usinage sur CN ou à approvisionner déjà usinés.
- Le châssis est à thermoplier (2 plis à 90°).
- L'axe acier Ø 3 des motoréducteurs est à recouper à longueur et à chanfreiner en bouts.
- Câblage sur domino + quelques fils à braser aux bornes des moteurs et sur l'interrupteur.
- Montage du motoréducteur et emmanchement du pignon et des roues sur l'axe acier chanfreiné.
- Assemblage du robot au moyen de vis. Aucun collage. Les assemblages sont démontable.

Surcroît de fabrication pour Hexatec moustaches

- 2 ème motoréducteur à monter.
- Câblage plus délicat à contrôler avec plus de fils (rajout d'un moteur, d'un coupleur de piles et de deux capteurs dans le circuit).

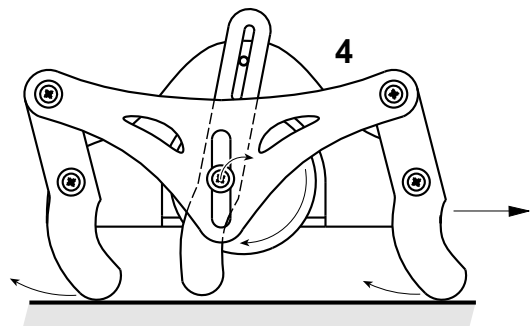
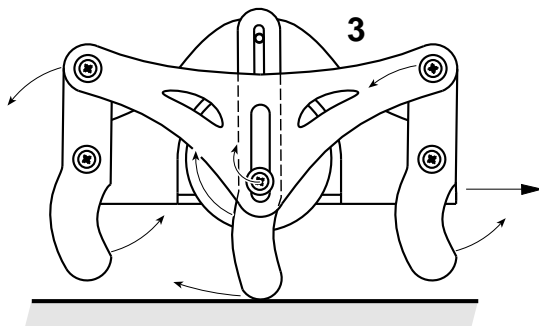
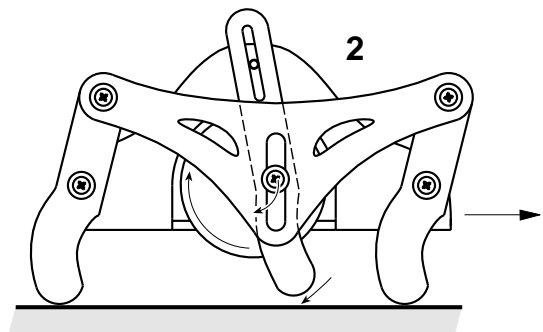
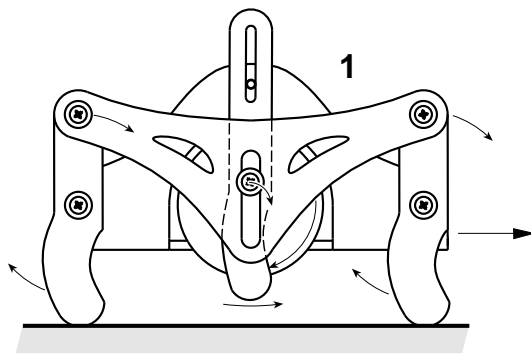
Surcroît de fabrication pour Hexatec radiocommandé

- 2 ème motoréducteur à monter.
- Câblage plus complexe (2ème coupleur de pile, 2ème domino, 2ème moteur, module récepteur, antenne). (L'émetteur est livré fini en ordre de marche).

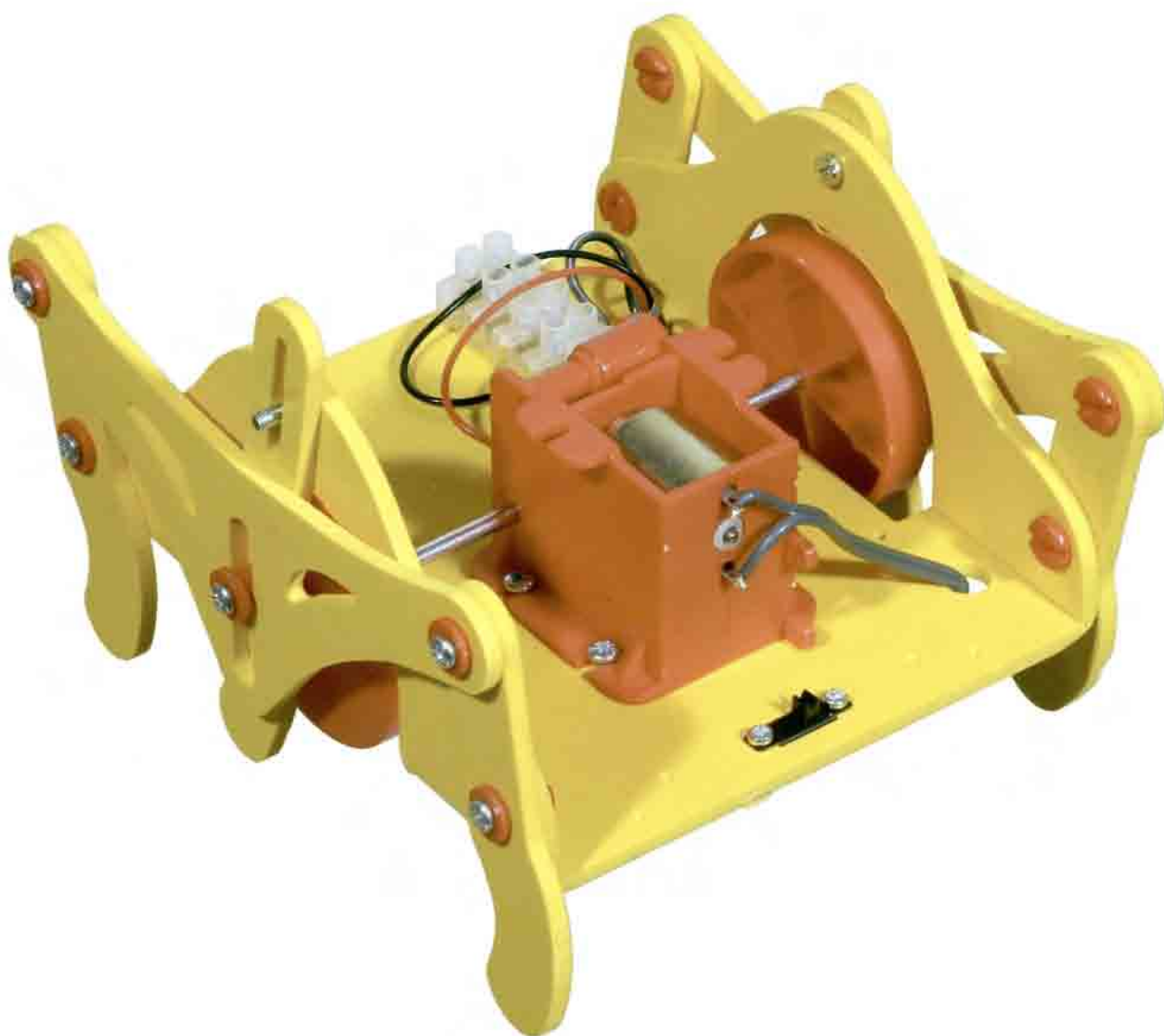
Surcroît de fabrication pour Hexatec programmable

- 2 ème motoréducteur à monter.
- Carte électronique à implanter et braser (25 composants dont deux supports de CI 8 points). (Le circuit imprimé est livré gravé et percé).
- Câblage simplifié sans domino : chaque élément est directement relié à la carte électronique. (2ème coupleur de pile, 2ème moteur, module électronique).
- Programmation directement au moyen d'un ordinateur, avec le logiciel "Programming editor".

Cynématique des pattes du robot Hexatec



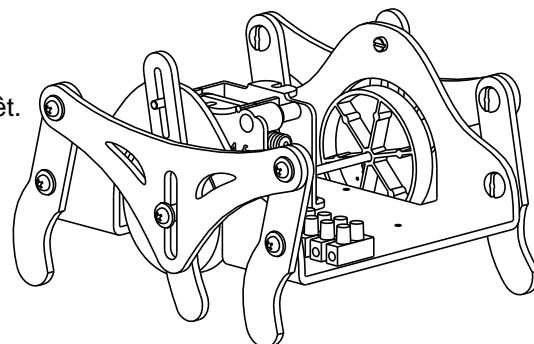
Hexatec Basic



Présentation de l'Hexatec Basic

Caractéristiques

Un seul moteur actionne les pattes des deux côtés du robot.
Ce robot ne peut donc pas tourner. Il avance tout droit.
Un interrupteur fixé sur le châssis permet les fonctions marche et arrêt.



Fabrication (Opération à réaliser par les élèves)

- Découpe du châssis et des pattes par usinage sur CN ou approvisionnement de ces pièces toutes faites.
- Pliage du châssis.
- Coupe et chanfreinage de l'axe d'entraînement.
- Montage des éléments mécaniques (pas de collage ; liaisons par vis).
- Câblage électrique (quelques fils à braser + câblage sur domino).

Nota

- Les pièces mécaniques des groupes moteurs et des articulations des pattes sont fournies injectées en grtpe (panoplie PropulsO).
- Le châssis et les pattes (réalisés en PVC expansé 3 mm découpé par usinage) ne sont pas fournis avec le kit pour permettre d'approvisionner au choix :
 - les pièces livrées toutes faites, usinées en planche,
 - ou
 - un format PVC expansé 3 x 195 x 295 pour usiner soi-même les pièces.

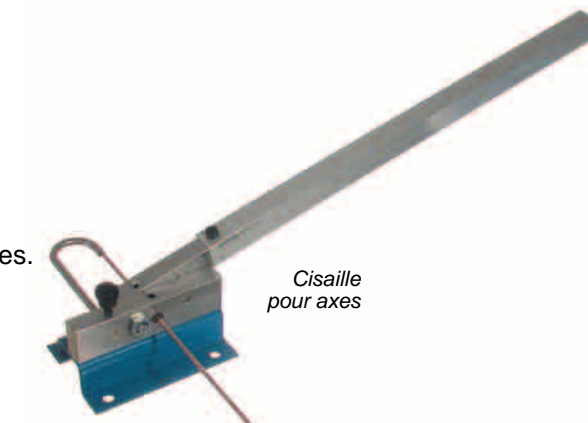
Outils spécifiques pour faciliter la réalisation

Ces 2 outils facilitent la fabrication mais ne sont pas indispensables.

- Cisaille pour les axes acier de Ø 2 et 3 mm :

Réf. MA-CISAX03

Permet une coupe facile et sans danger par les élèves.
Assure une coupe très propre, presque sans bavure,
sans risque de fausser l'axe.

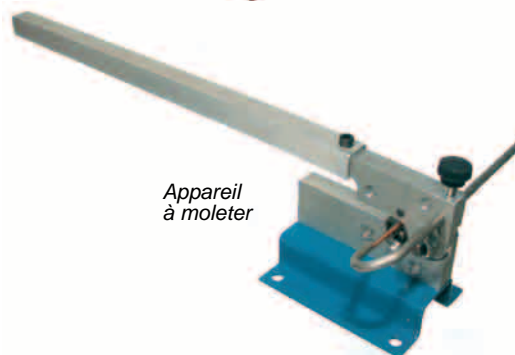


Cisaille
pour axes

- Appareil à moleter pour les axes acier de Ø 3 mm :

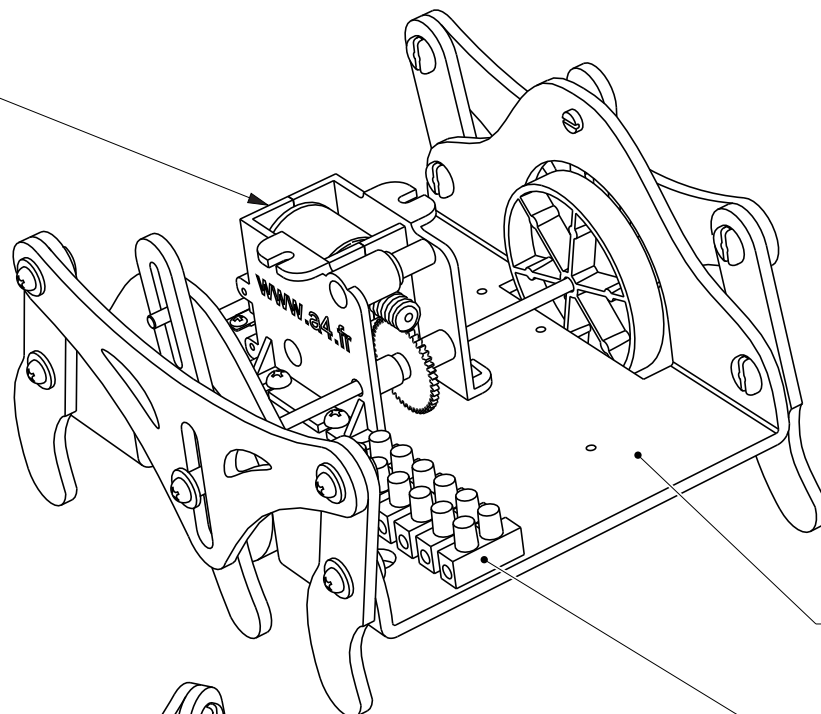
Réf. MA-MOLT03

Permet d'assurer un bon entraînement en rotation
des pignons ou roues dentées montées serrées sur l'axe.
Evite le glissement de la roue dentée qui entraîne l'axe
du motoréducteur.



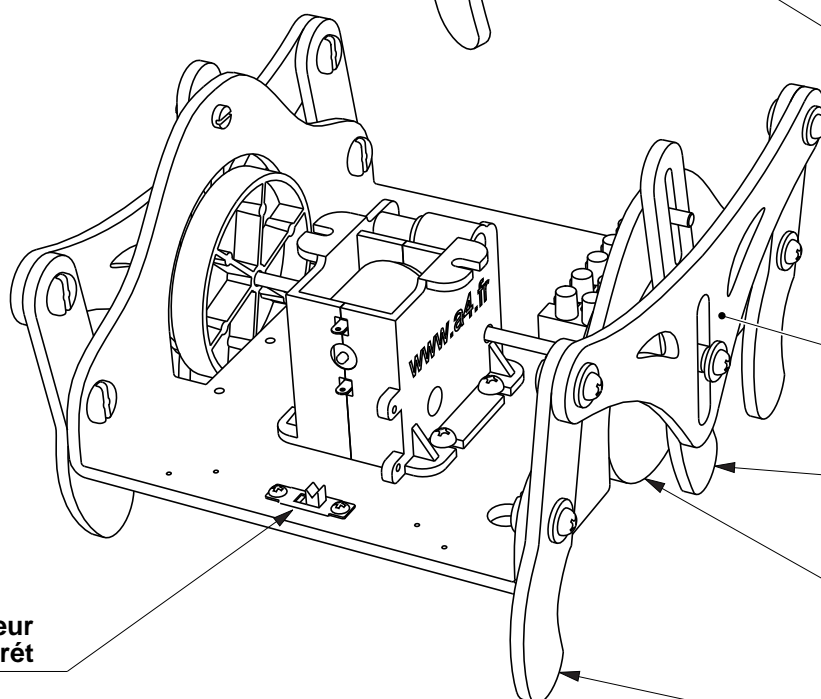
Appareil
à moleter

Groupe
moteur



Châssis

Domino
pour câblage
facile



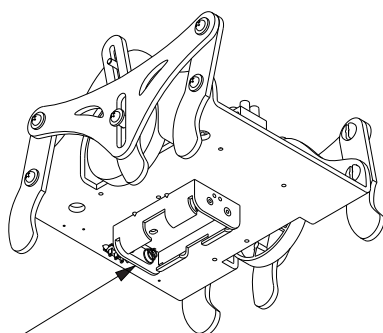
Translateur

Grande patte

Roue
d'entraînement
des pattes

Petite patte

Interrupteur
Marche / Arrêt



Coupleur
de piles

Les fils de câblage ne sont pas représentés

A4

TECHNOLOGIE
AU COLLEGE

Collège

Nom



Classe

Date

A4

PROJET

Hexatec
Basic

PARTIE

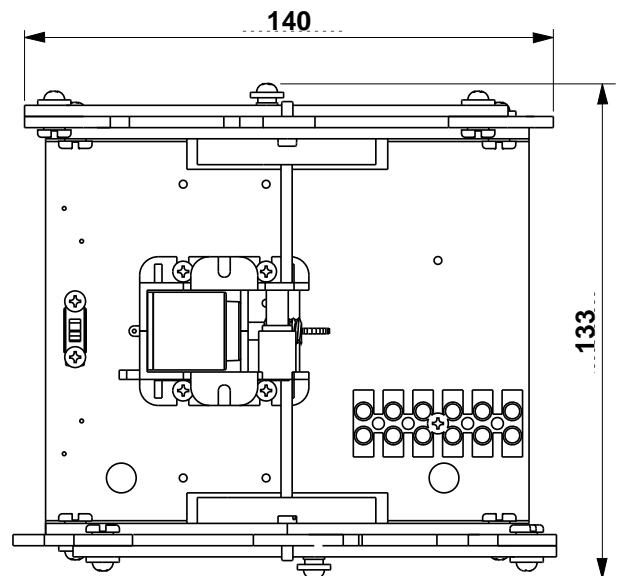
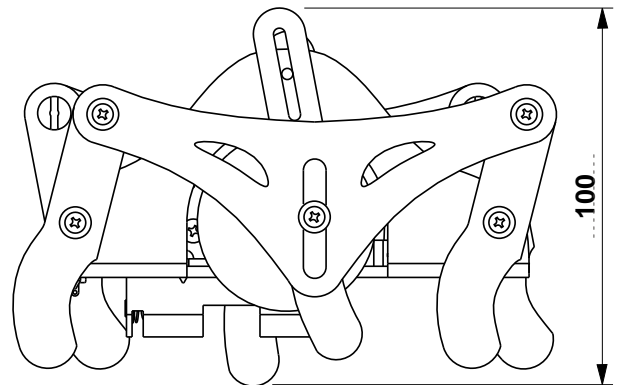
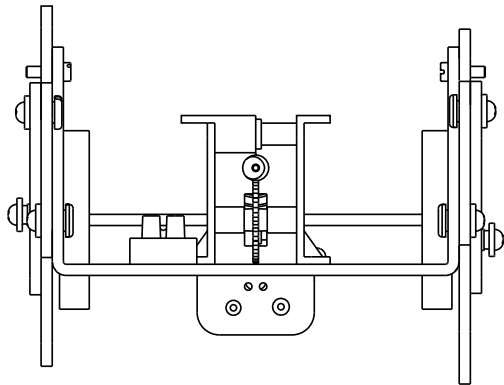
ENSEMBLE

TITRE DU DOCUMENT


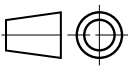
Repérage des éléments principaux

Exercice

- 1 - Mesurer le dessin et indiquer les cotes d'encombrement. (Attention, indiquer les cotes réelles).
- 2 - Colorier les éléments mobiles.

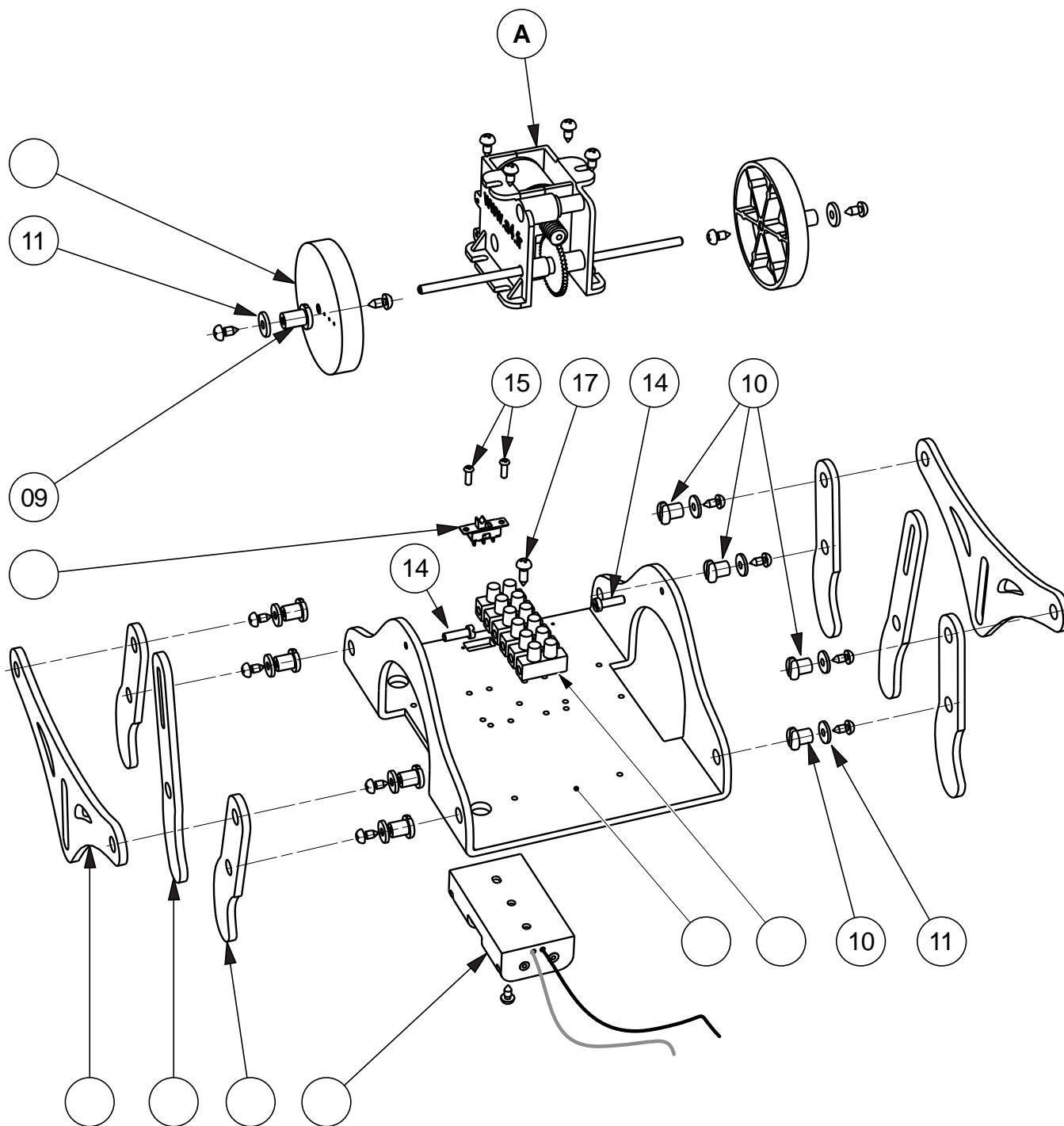


Les fils de câblage ne sont pas représentés




 TECHNOLOGIE AU COLLEGE	Echelle 1 : 2		A4	PROJET Hexatec Basic	PARTIE ENSEMBLE
	Collège	Classe		TITRE DU DOCUMENT Vues en plan	
	Nom	Date			

Exercice


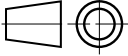

Compléter les repères sur le dessin à l'aide de la nomenclature générale (page 9).



Toutes les vis non repérées sont des vis TC Ø 3 x 6,5 (rep 16 dans la nomenclature).

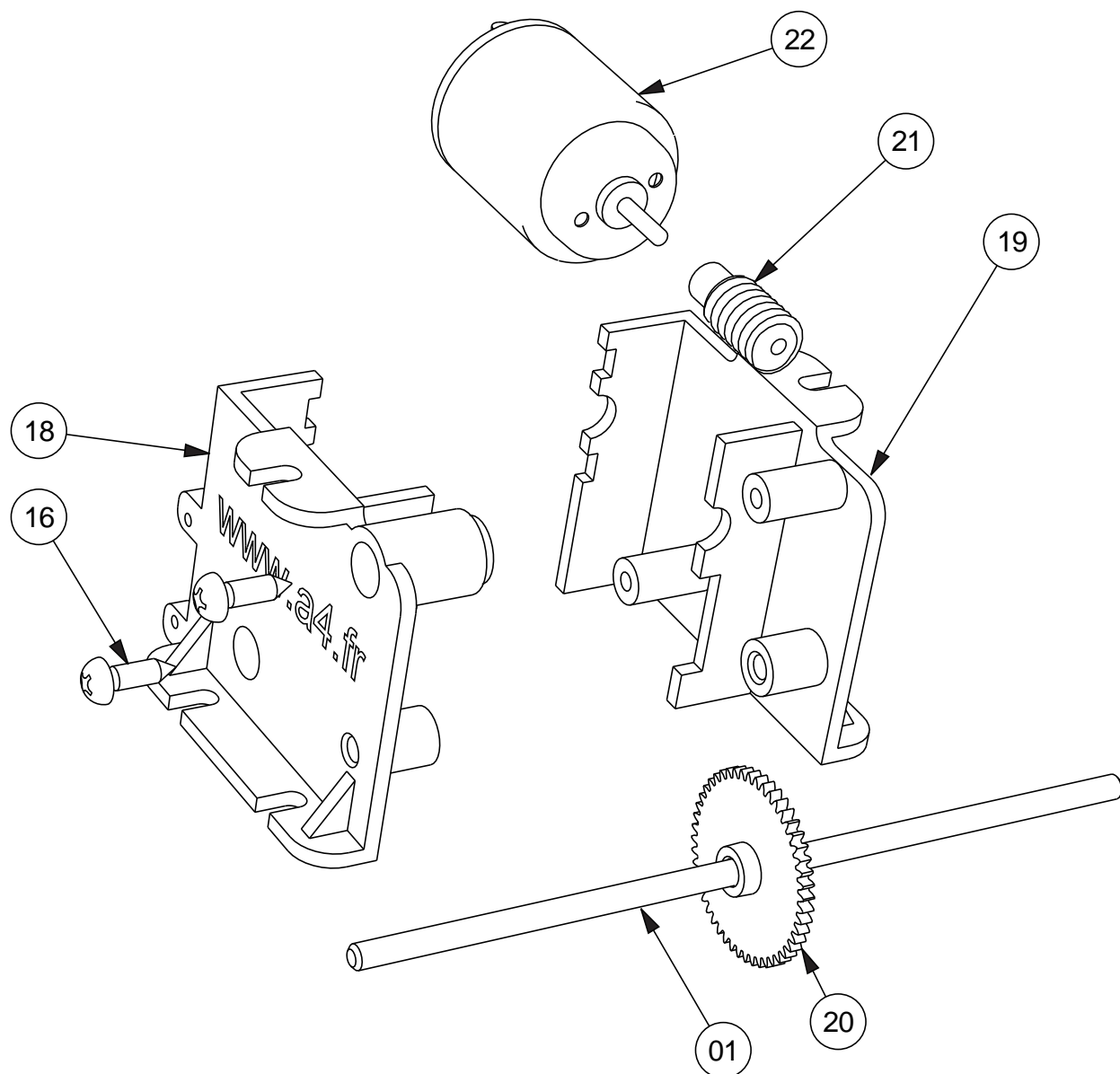
 TECHNOLOGIE AU COLLEGE		 	A4	PROJET Hexatec Basic	PARTIE ENSEMBLE
	Collège		Classe	TITRE DU DOCUMENT	
	Nom		Date	Eclaté général	

A	01	Groupe moteur Propulso	Voir éclaté et nomenclature pages 10 et 11
17	01	Vis TC Ø 3 x 9,5	Acier nickelé, type tôle, tête cylindrique, Ø 3 x 9,5
16	17	Vis TC Ø 3 x 6,5	Acier nickelé, type tôle, tête cylindrique, Ø 3 x 6,5
15	02	Vis TC Ø 2 x 6,5	Acier nickelé, type tôle, tête cylindrique, Ø 2 x 6,5
14	02	Vis M 3 x 10	Acier nickelé, pas métrique, tête cylindrique Ø M 3 x 10
13	02	Translateurs	Plaque PVC expansé 3 mm usinée
12	02	Roues d'entrainement	ABS injecté sur panoplie Propulso
11	10	Rondelles	ABS injecté sur panoplie Propulso
10	08	Entretoise épaulée Ø 3 x 6, hauteur 6,5	ABS injecté sur panoplie Propulso
09	02	Entretoise épaulée Ø 3 x 6, hauteur 8	ABS injecté sur panoplie Propulso
08	04	Petites pattes	Plaque PVC expansé 3 mm usinée
07	01	Interrupteur	Type micro inverseur à glissière
06	02	Grandes pattes	Plaque PVC expansé 3 mm usinée
05	01	Bornier	6 points - Type domino
04	01	Support de piles	Pour 2 piles LR6 - Sortie à fils
03	01	Châssis	Plaque PVC expansé 3 mm usinée et thermopliée
02	02	Câble souple deux conducteurs	Longueur 200 mm - Non représenté sur l'éclaté général
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES

 TECHNOLOGIE AU COLLEGE			A4	PROJET	PARTIE
					ENSEMBLE
	Collège		Classe		TITRE DU DOCUMENT Nomenclature générale
Nom		Date			

Exercice

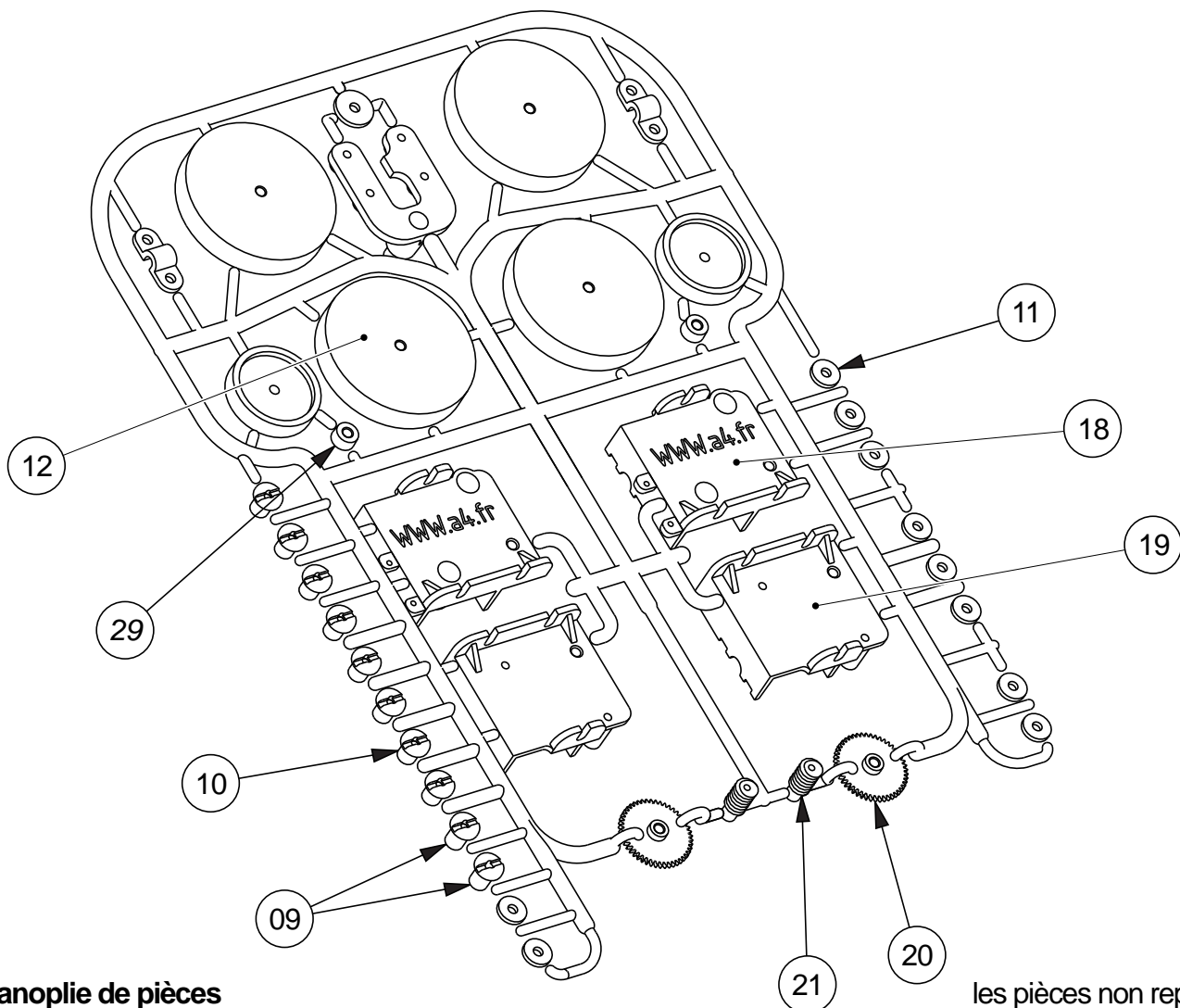
1 - Colorier les éléments mobiles



22	01	Moteur	1,5 à 4,5 V, Ø 21, axe de sortie Ø 2 (Réf MOT-D21-2A)
21	01	Vis sans fin	ABS injecté sur panoplie Propulso
20	01	Roue dentée	48 dents - ABS injecté sur panoplie Propulso
19	01	Flanc droit du groupe moteur	ABS injecté sur panoplie Propulso
18	01	Flanc gauche du groupe moteur	ABS injecté sur panoplie Propulso
16	02	Vis TC Ø 3 x 6,5	Acier nickelé - Type tôle - Tête cylindrique - Ø 3 x 6,5
01	01	Axe	Acier zingué, Ø 3 x L 104
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
			PROJET
			PARTIE
Collège		Classe	Groupe MOTEUR A
Nom		Date	TITRE DU DOCUMENT
			Eclaté et nomenclature

Exercice

1 - Colorier les pièces à utiliser pour la réalisation du robot



Panoplie de pièces injectées en grappe.
Matière : ABS

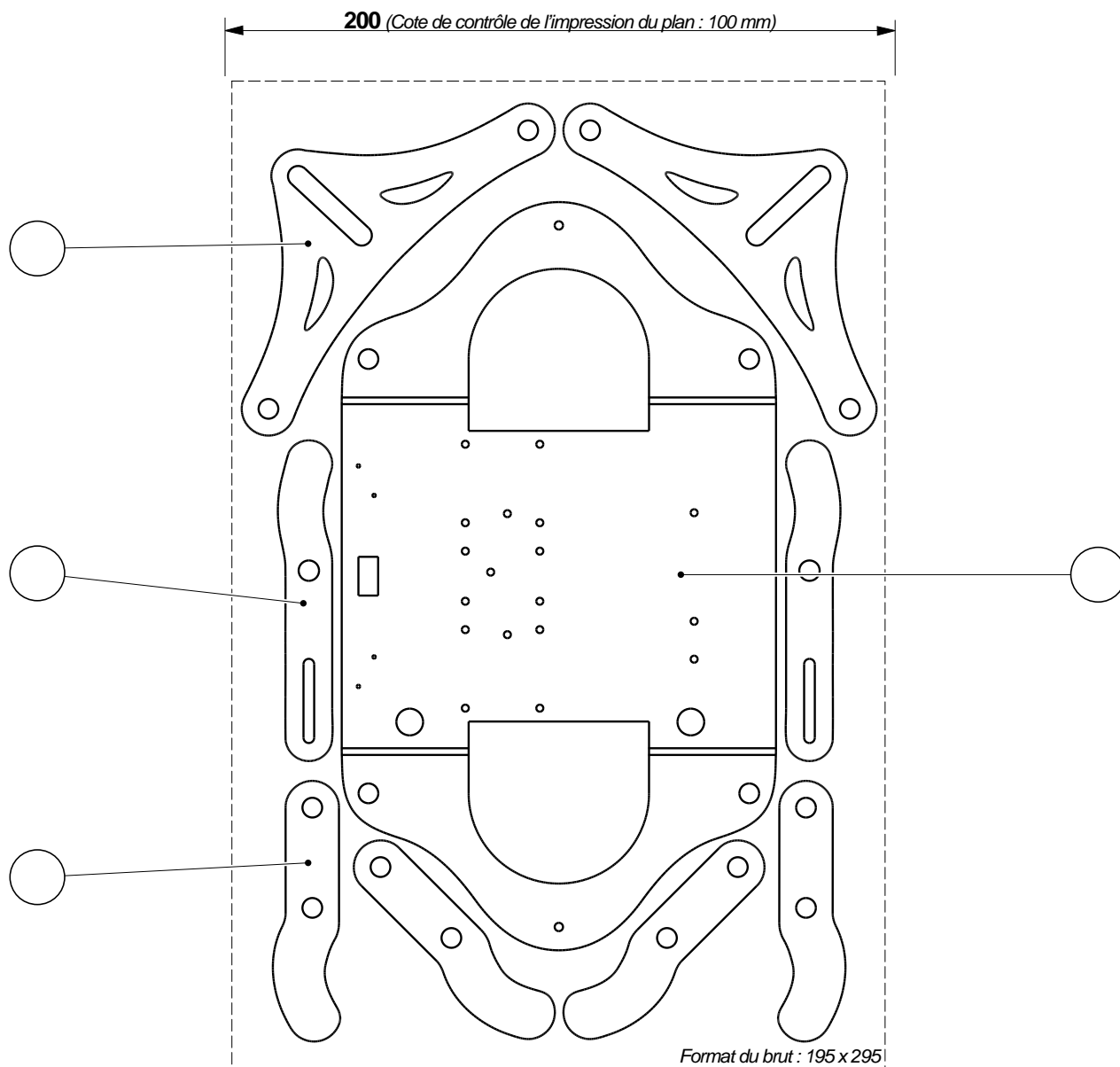
les pièces non repérées
ne sont pas utilisées
dans Hexatec Basic

29	01	Entretoise cylindrique Ø 3 x 7 - h 5	Pour l'option radiocommande uniquement (support de carte électronique)
21	01	Vis sans fin	
20	01	Roue dentée	48 dents
19	01	Flanc droit du groupe moteur	
18	01	Flanc gauche du groupe moteur	
12	02	Roues d'entraînement	Ø 48
11	10	Rondelles	Ø 3 x 9
10	08	Entretoise épaulée hauteur 6,5	Ø 3 x 6 - Hauteur 6,5
09	02	Entretoise épaulée hauteur 8	Ø 3 x 6 - Hauteur 8
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES




			PROJET	PARTIE
	A4		Hexatec Basic	Pièces mécaniques injectée
	Collège Nom		Classe Date TITRE DU DOCUMENT Nomenclature de la panoplie PropulsO	

Exercice

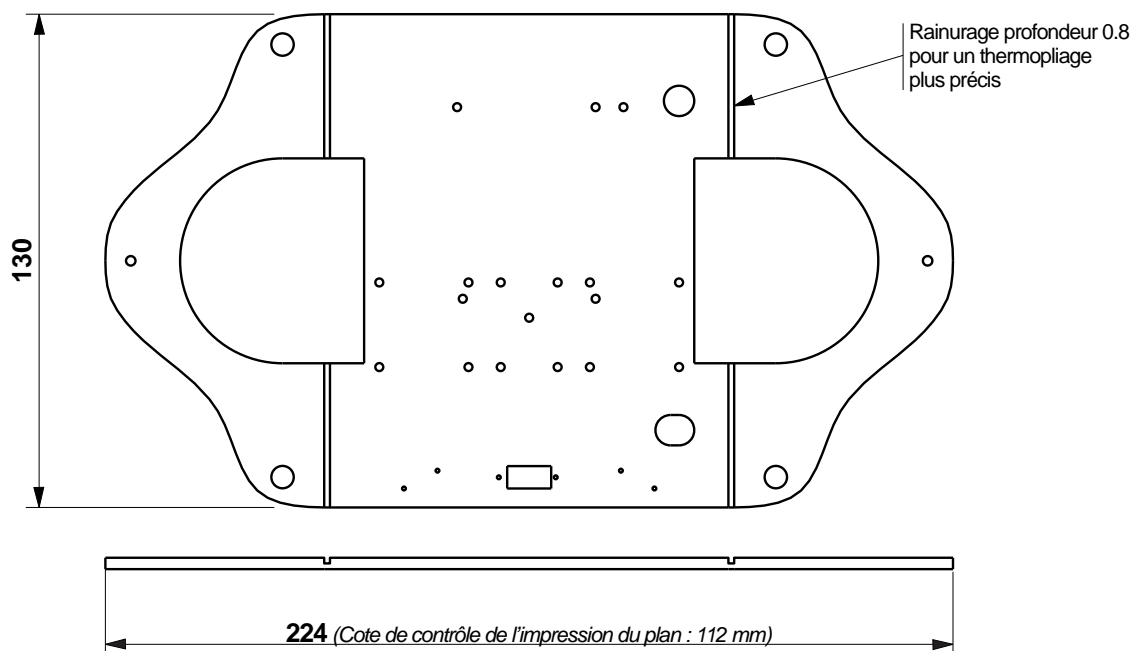
Compléter les repères dans la vue et la quantité dans la nomenclature.



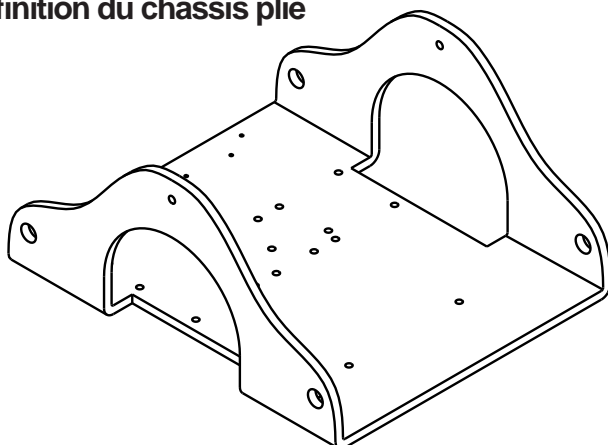
Fichiers utiles sur le CDROM (Réf CD-HT)
 - modèles volumiques des pièces,
 - fichier .dxf de la planche usinée,
 - fichiers d'usinage pour différentes machines.

13	02	Translateur			Plaque PVC expansé 3 mm usinée		
08	04	Petites patte			Plaque PVC expansé 3 mm usinée		
06	02	Grande patte			Plaque PVC expansé 3 mm usinée		
03	01	Châssis			Plaque PVC expansé 3 mm usinée		
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION			CARACTERISTIQUES		
<div><p>TECHNOLOGIE AU COLLEGE</p></div>		Echelle 1 : 2		A4	PROJET	PARTIE	
							Planche des pièces usinée
					TITRE DU DOCUMENT		
		Collège			Classe		
		Nom			Date		
					Plan et nomenclature		

Dessin de définition du châssis brut d'usinage - PVC expansé 3 mm

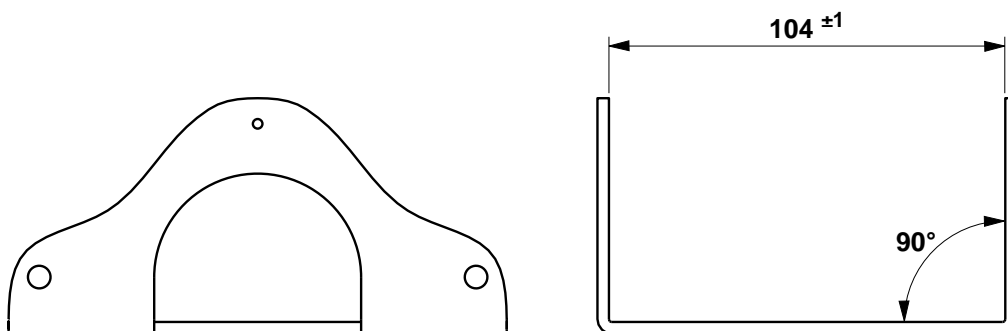



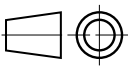
Dessin de définition du châssis plié (Repère 03)



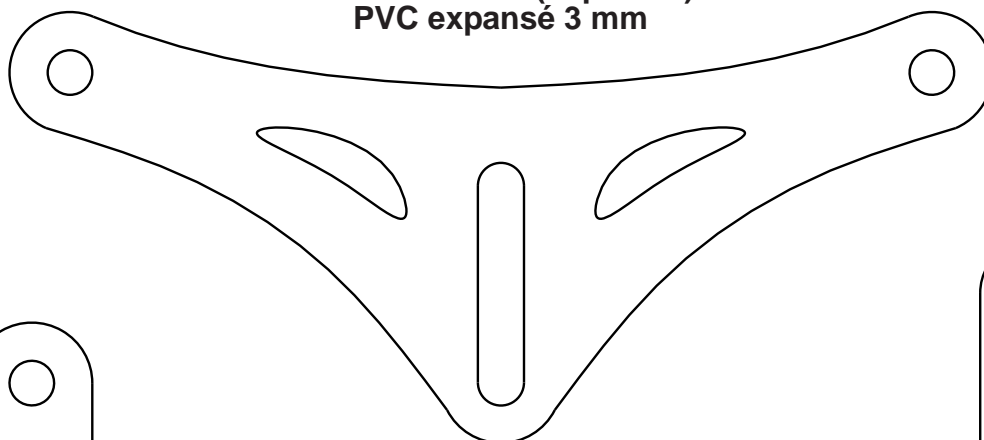
Fichiers utiles sur le CDRom (Réf CD-HT)

- fichiers d'usinage pour différentes machines.

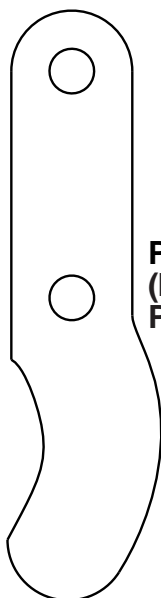


 TECHNOLOGIE AU COLLEGE	Echelle 1 : 2		A4	PROJET Hexatec Basic	PARTIE Châssis
	Collège		Classe	TITRE DU DOCUMENT Dessin de définition	
	Nom		Date		

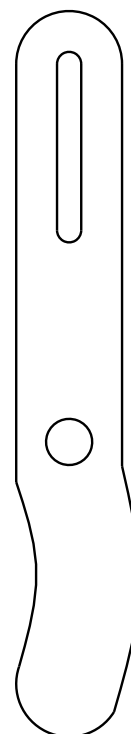
Translateur (Repère 13)
PVC expansé 3 mm



Petite patte (Repère 08)
PVC expansé 3 mm

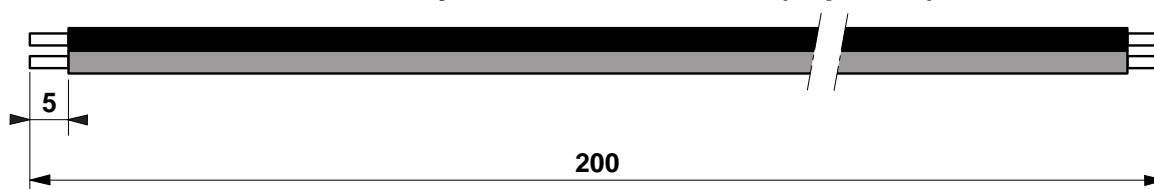


Grande patte (Repère 06)
PVC expansé 3 mm



Fichiers utiles sur le CDROM (Réf CD-HT) :
- modèles volumiques,
- fichier .dxf des pièces pour leurs découpes,
- fichiers d'usinage pour différentes machines.

Câble souple deux conducteurs (Repère 02)



Axe (Repère 01)

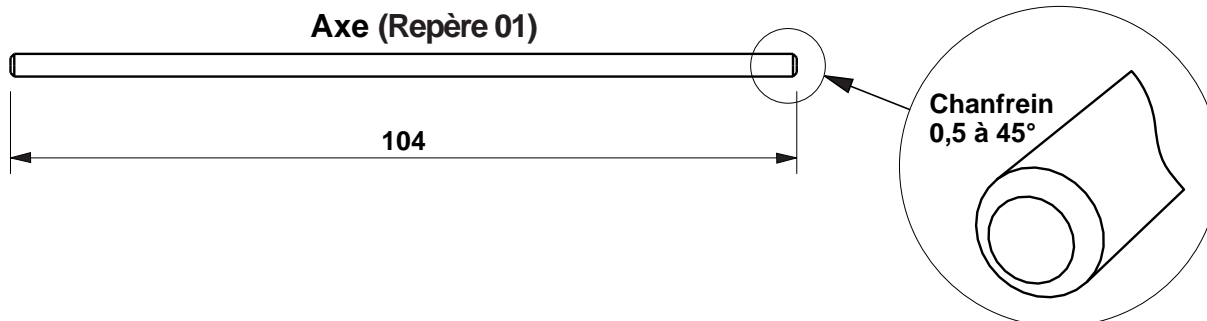


Schéma structurel

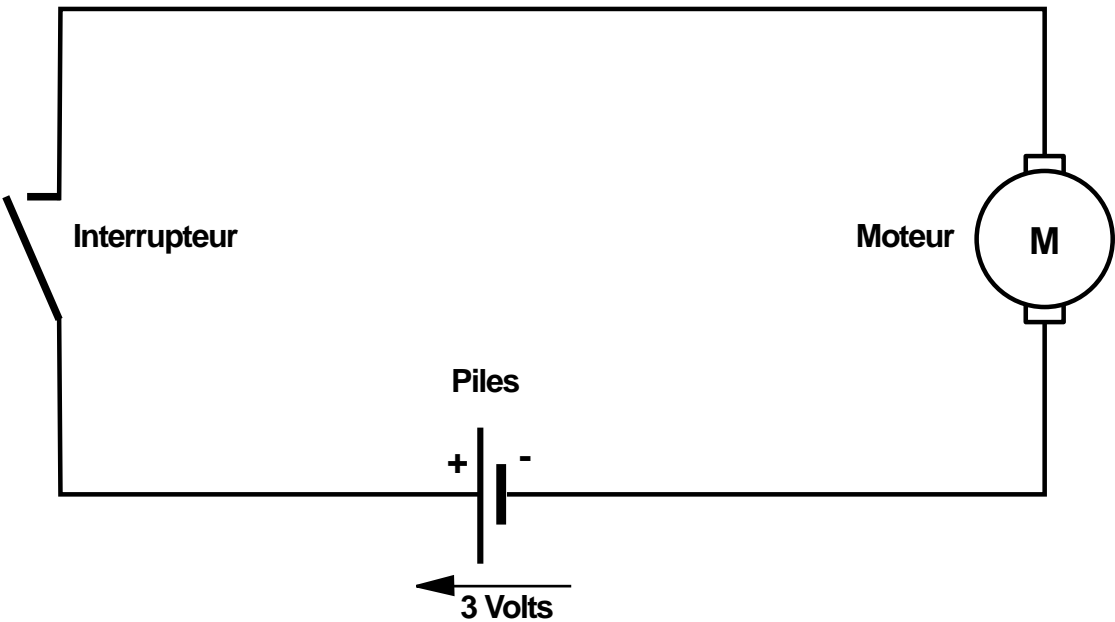
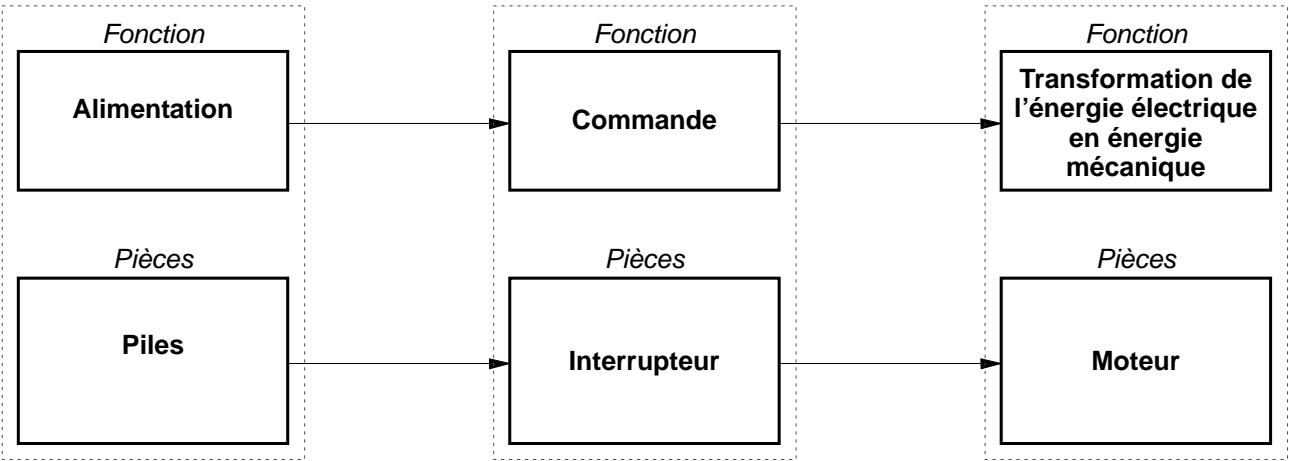


Schéma fonctionnel



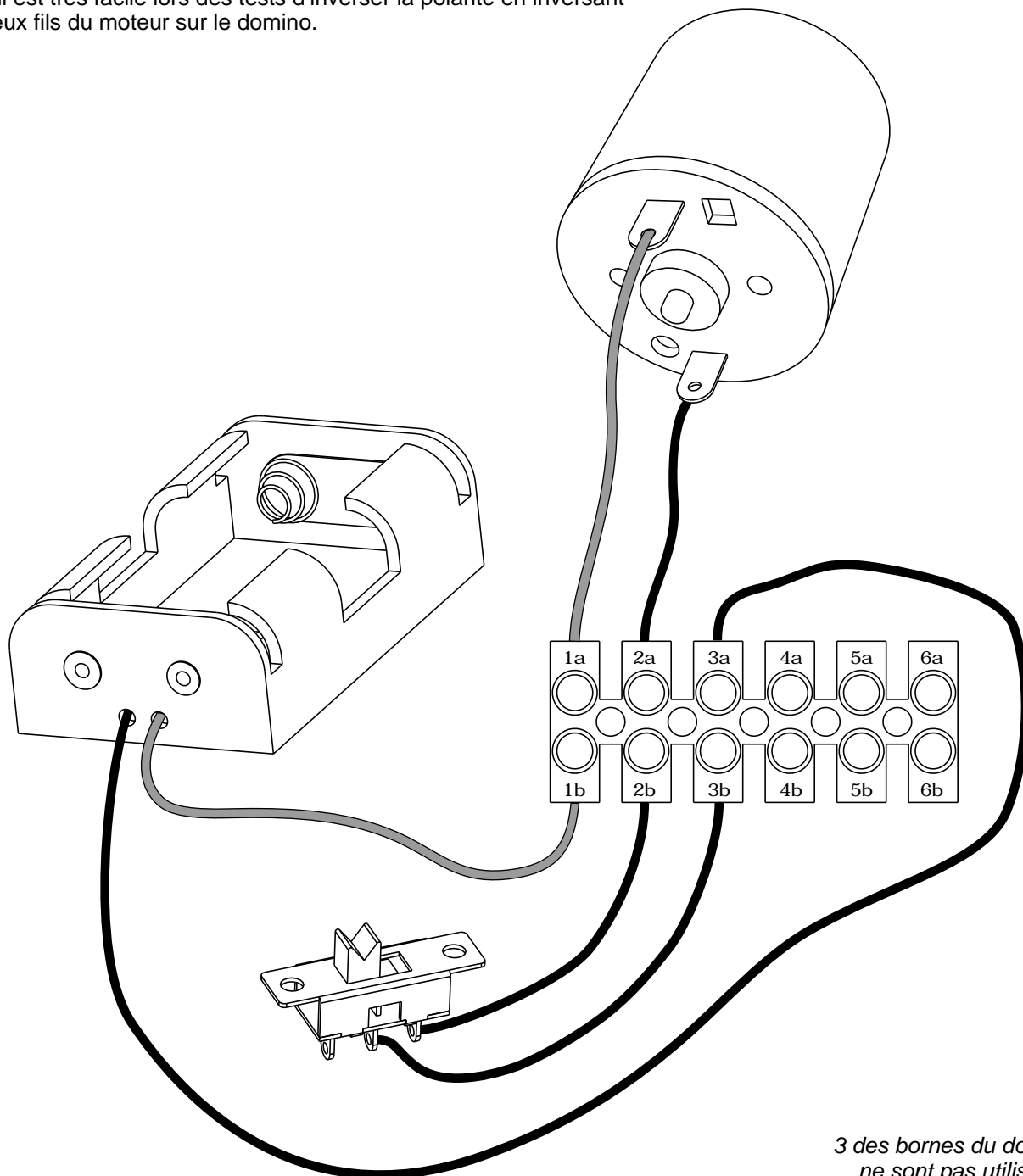
			A4	PROJET Hexatec Basic	PARTIE CIRCUIT ELECTRIQUE
	Collège		Classe	TITRE DU DOCUMENT	
	Nom		Date	Schémas	

Nota

La polarité du moteur n'a que peu d'importance puisque le robot n'a ni avant ni arrière clairement identifié. Selon le sens de branchement du moteur le robot avancera dans un sens ou un autre.

Il n'est pas possible de donner une règle de branchement pour ce moteur dont les repères en face arrière peuvent être différents selon les séries.

Mais il est très facile lors des tests d'inverser la polarité en inversant les deux fils du moteur sur le domino.



Nota
3 des bornes du domino
ne sont pas utilisées :
elles servent pour le montage
des options "radiocommande",
"robot moustache" et "robot
programmable".

A4 TECHNOLOGIE AU COLLEGE			A4	PROJET Hexatec Basic	PARTIE CIRCUIT ELECTRIQUE
	Collège	Classe		TITRE DU DOCUMENT Plan de câblage	
	Nom	Date			

Nomenclature des phases

PHASES		OPERATIONS
Façonnage	10	Usinage du châssis (03), des pattes (06 et 08) et du translateurs (13) - <i>Cf Fichiers sur CDROM</i>
	20	Ebavurage des pièces usinées (03,06,08,13) et des pièces détachées de la grappe d'injection (09, 10, 11, 12, 18, 19, 20, 21)
	30	Pliage du châssis (03)
Préparation Groupe moteur A	40	Coupe et chanfreinage de l'axe de transmission (01)
	50	Emmanchement à force de la roue dentée (20) sur l'axe (01)
	60	Assemblage du groupe moteur (A)
Montage Mécanique	70	Montage des entretoises (09) sur les roues d'entraînement Ø 48 (12)
	80	Emmanchement à force des roues (12) sur l'axe (01) du moteur
	90	Montage du groupe moteur (A) sur le châssis (03)
	100	Montage des petites pattes (08) sur le châssis (03) à l'aide des entretoises (10), vis (16) et rondelles (11)
	110	Mise en place des vis M3 (14) (glissière des grandes pattes)
	120	Mise en place des grandes pattes (06) sur le châssis (03) Montage des translateurs (13) sur le châssis à l'aide des entretoises (10), vis (16) et rondelles (11)
Montage électrique	130	Montage de l'interrupteur (07) sur le châssis (03)
	140	Montage du bornier 6 points (05) sur le châssis (03)
	150	Montage du support de piles (04) sous le châssis (03)
	160	Câblage électrique : -Préparation des fils (02) - Brasage sur l'interrupteur (07) et le moteur (22) - Jonction au bornier
	170	Réglages : - 1 - Vérifier l'alignement des roues avec les faces verticales internes du châssis - 2 - Eventuellement ajustage du serrage des entretoises - 3 - Facultatif : graissage (engrenages et articulations).

Nomenclature du kit Hexatec Basic

Contenu du sachet du kit Basic

Pour réaliser un Hexatec, le kit complet est constitué de différentes pièces dont une grappe d'injection Propulso. Les 9 pièces mécaniques usinées du châssis sont à commander à part selon la couleur et l'option choisies :

- planche des pièces déjà usinées (référence HT-CHAS-U),
- ou
- format PVC expansé à usiner 3 x 195 x 295 (référence HT-CHAS).

Conseils importants

- Veiller à conserver l'ensemble des pièces fournies avec le kit de base car des éléments de ce kit seront nécessaires si on souhaite ensuite faire évoluer le modèle basic vers les options moustache, radiocommande ou programmable.
- Le chanfreinage de l'axe est important pour le bon fonctionnement du motoréducteur. En effet si l'axe mal chanfreiné arrache un copeau dans le moyeu de la roue dentée, celle-ci risque de patiner sur l'axe et éventuellement de ne pas tourner rond.

Contenu du kit robot Hexatec Basic à l'unité réf. K-HT-01

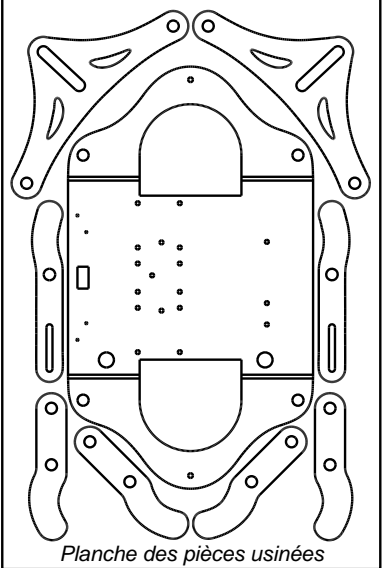
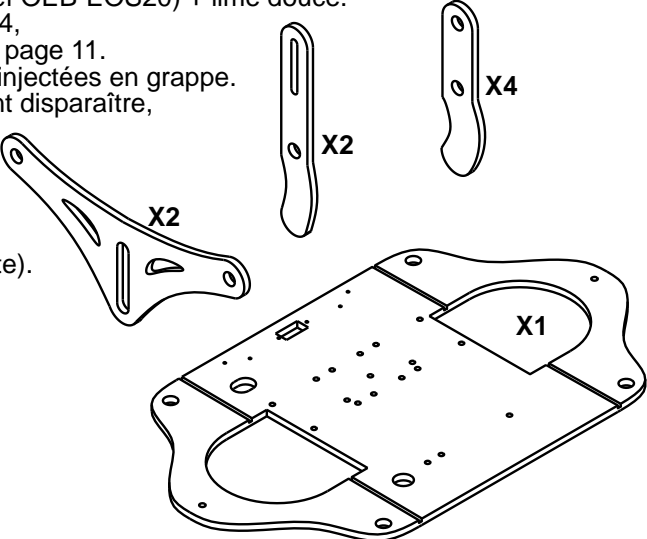
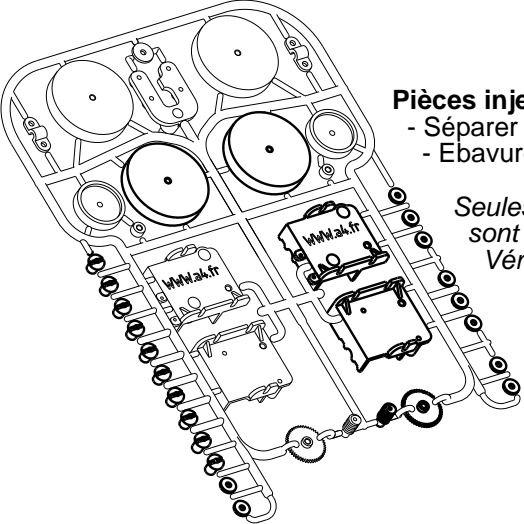
(Multiplier par 10 les quantités pour le kit K-HT-10 pour 10 fabrications)

Désignation	Quantité	Dessin
Panoplie Propulso Rouge avec les pièces mécaniques injectées Attention : toutes les pièces de cette panoplie ne servent pas mais certaines seront utilisées dans les versions radiocommandée et moustache. Ne pas jeter de pièces avant d'avoir terminé la réalisation.	1	
Fil acier Diamètre 3 x longueur 110 minimum Pour l'axe (repère 01)	1	
Moteur électrique Ø 21 - Axe Ø 2 - Compatible propulsO - (Repère 22) (réf MOT-D21-2A)	1	
Support de piles sorties fils pour 2 piles R6 (repère 04) (réf SUP-PIL-2R6)	1	
Interrupteur type micro inverseur à glissière (repère 07) (réf INV-GLI)	1	
Câble souple deux conducteurs 40 cm (pour les câbles repère 02) (réf FIL-SOUP-2C)	1	
Bornier type domino 6 points (repère 5)	1	
Vis à tête cylindrique Ø 3 x L 6,5 (repère 16) (réf VT-TC-2M9X6M4)	28 (19 nécessaires + 9 pour autres versions)	
Vis à tête cylindrique Ø 3 x L 9,5 (repère 17) (réf VT-TC-2M9X9M5)	2 (1 nécessaire + 1 pour autres versions)	
Vis à tête cylindrique Ø 2 x L 6,5 (rep. 15) (réf VT-TC-2M2X6M4)	2	
Vis M3 x L10 (repère 14) (réf VIS-ACZ-M3X10)	2	

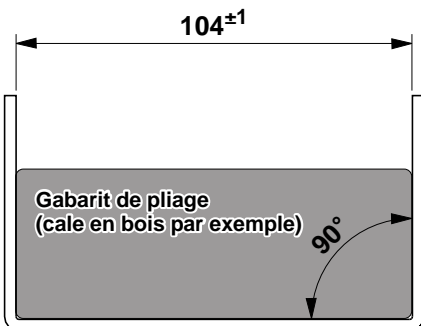
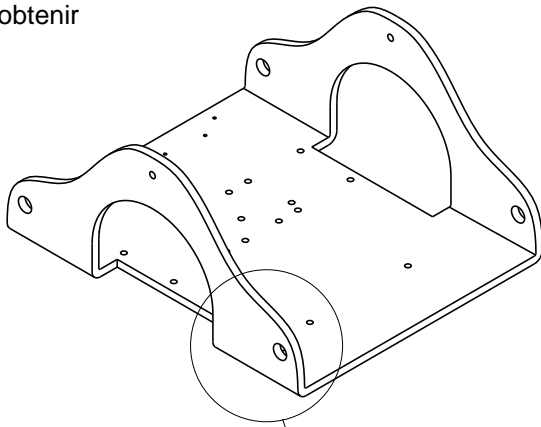
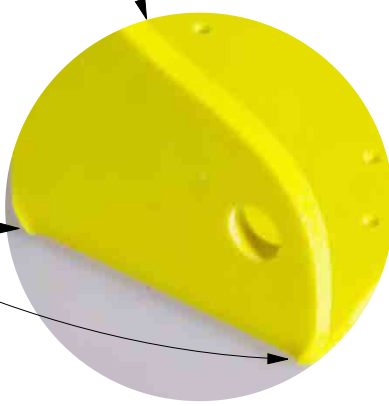
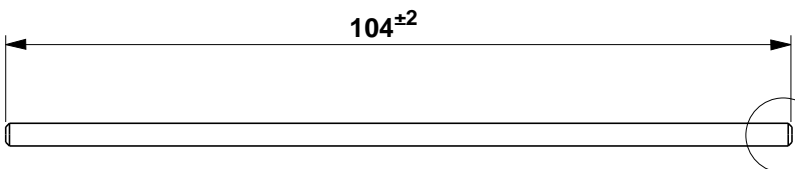
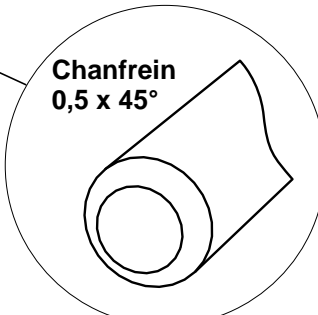
Le châssis - Deux versions au choix : à usiné ou déjà usiné

Désignation	Quantité
Plaque brute PVC expansé 3 x 195 x 295. 2 couleurs au choix : jaune ou rouge (réf. HT-CHAS).	1
ou	
Planche de pièces usinées - PVC expansé 3 mm. 2 couleurs : jaune ou rouge (réf. HT-CHAS-U).	1

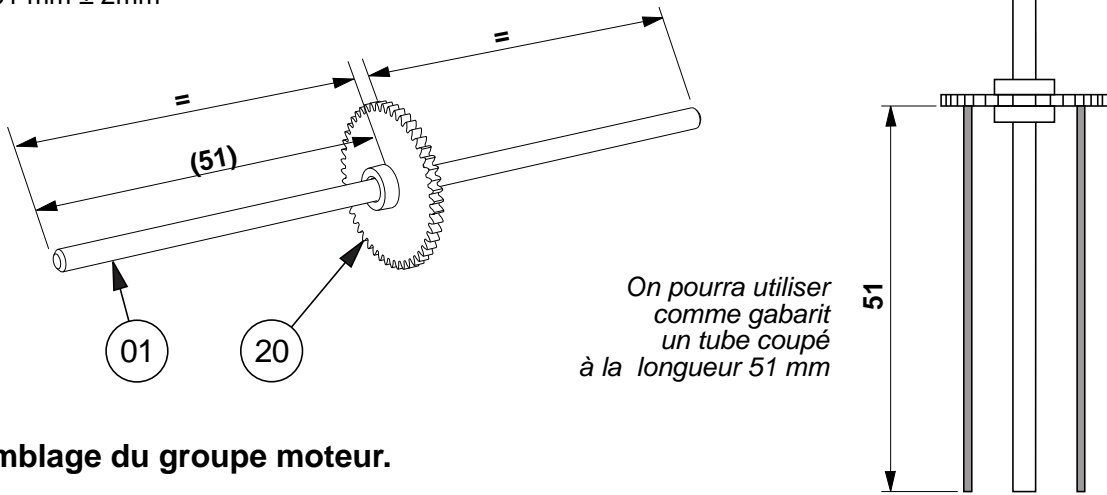
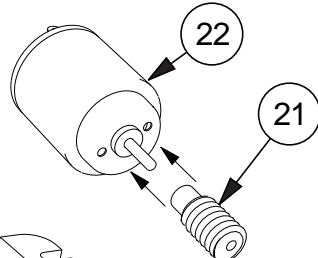
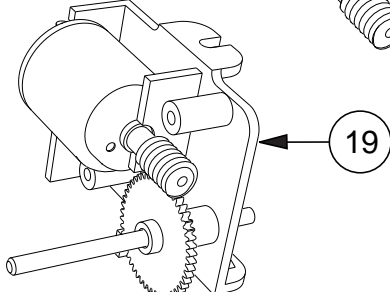
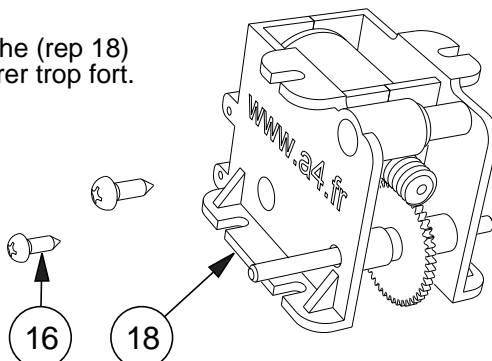
FICHE DE FABRICATION - A partir des éléments du kit K-HT

Phases	Opérations
<p>10</p>	<p>Usinage des pièces PVC expansé : châssis, pattes et translateurs</p> <p>Cette opération peut être sous-traitée, les pièces étant approvisionnées déjà usinées (réf A4 : H-CHAS-U-JAUNE ou H-CHAS-U-ROUGE).</p> <p>Matériel : MOCN Documents : Dessin de définition page 12, Fichier d'usinage et plan (.dxf) sur le CD. Brut : Plaque de PVC expansé, 195 x 295 x 3 mm. Contrôle : Visuel : aspect, qualité de la coupe. Dimensionnel : par superposition aux plans et par rapport aux fichiers volumiques (sur le CD).</p> <p>Des fichiers d'usinage en différents formats se trouvent sur le CD Hexatec. On trouve aussi sur ce CD des fichiers volumiques et un plan de la panoplie au format dxf. A partir de ces éléments on peut facilement réaliser un fichier d'usinage pour n'importe quelle machine. - Outil conseillé : fraise cylindrique deux tailles, 1 dent, Ø 2. - Vitesses selon qualité de la fraise et performances de la machine : n : de 10 000 à 30 000 tr / min, a : 20 mm / seconde à 100 mm / seconde.</p>  <p>Planche des pièces usinées</p>
<p>20</p>	<p>Dégrappage et ébavurage des pièces usinées et des pièces de la grappe d'injection</p> <p>Matériel : Pince coupante, outil à ébavurer (réf OEB-EOS20) + lime douce. Documents : Dessins de définition pages 13 et 14, Nomenclature des pièces injectées page 11. Pièces : Pièces usinées + pièces PropulsO injectées en grappe. Contrôle : Visuel : les points d'attaches doivent disparaître, il ne doit pas rester de bavures.</p> <p>Pièces usinées en planche</p> <ul style="list-style-type: none"> - Séparer les pièces en coupant les points d'attaches (pince coupante). - Ebavurer les points d'attaches (lime douce). - Ebavurer les chants (outil à ébavurer).  <p>Pièces injectées en grappe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Séparer les pièces en coupant les points d'attaches (pince coupante). - Ebavurer les points d'attaches (lime douce). <p>Seules les pièces en gras sur le dessin sont utilisées pour l'Hexatec basic. Vérifier à partir de la nomenclature page 11.</p> 

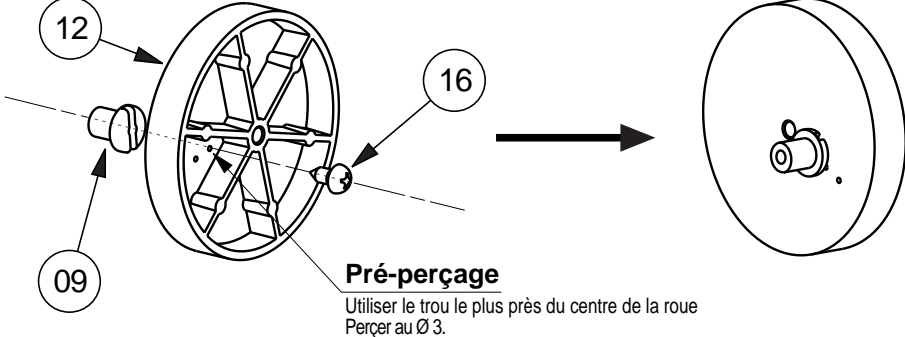
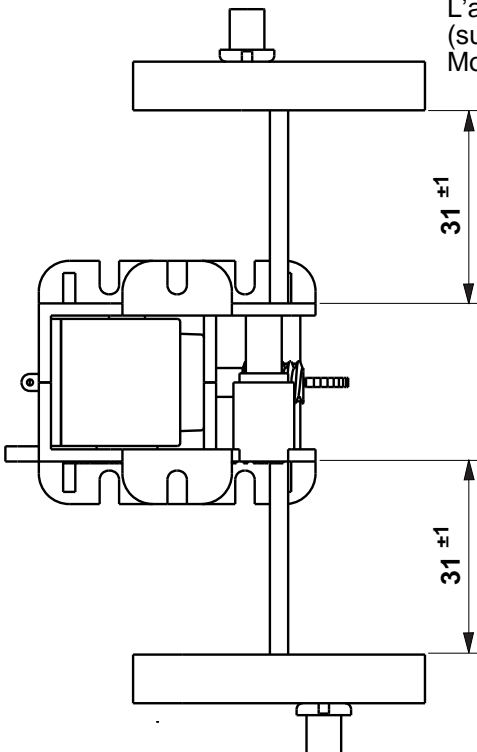
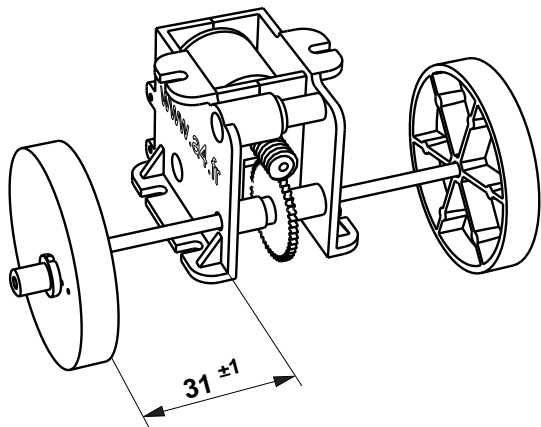
FICHE DE FABRICATION - A partir des éléments du kit K-HT

Phases	Opérations
30	Pliage du châssis Matériel : Thermoplieuse, lime douce ou cale à poncer. Gabarit de pliage largeur 110 mm souhaitable (cale en bois par exemple). Document : Dessin de définition page 13. Pièce : Châssis plié. Contrôle : Visuel : aucune excroissance ne dépasse des flancs du châssis.
31	Plier les deux flancs du châssis (rep 3) à 90° de façon à obtenir un écartement de 110 mm. Utiliser une equerre afin de contrôler l'angle de pliage et un réglet pour contrôler la distance entre les deux flancs du châssis.
	 
32	Supprimer les excroissances qui apparaissent aux extrémités des zones de pliage avec une lime douce ou une cale à poncer. <i>(Ceci est important pour permettre le mouvement des petites pattes qui devront glisser contre les côtés du châssis.)</i>
	
40	Coupe et chanfreinage de l'axe acier Matériel : Coupe : scie à métaux ou coupe boulon ou si possible cisaille pour axes (réf MA-CISAX03). Chanfreinage : lime ou meule sur mini perceuse. Document : Dessin de définition page 14. Brut : Axe acier zingué ou cuivré Ø 3. Contrôle : Visuel et au toucher : l'axe est bien chanfreiné en bouts et n'accroche pas au doigt. Dimensionnel : avec un réglet ou un calibre à coulisse : cote de 104 ± 2.
41	Couper l'axe à la longueur de 104 mm. Attention à ne pas fausser l'axe (cela peut se produire en particulier lors d'une coupe à la scie avec une mauvaise prise en étau).
	
42	Chanfreiner les extrémités de l'axe (rep 01) avec une lime ou une meule montée sur une mini perceuse
	

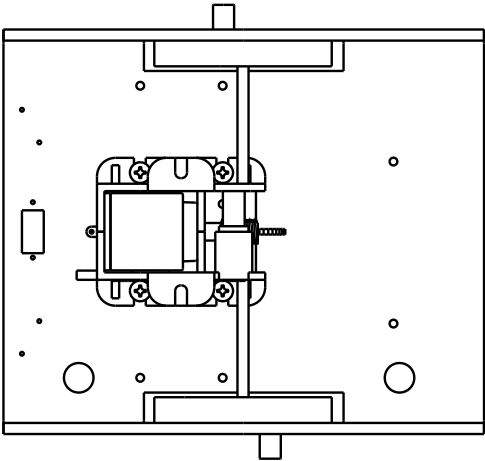
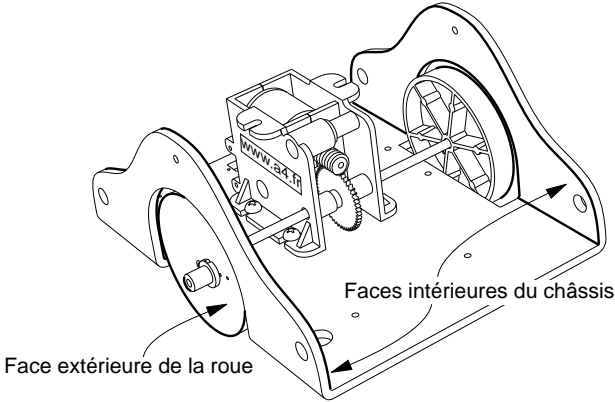
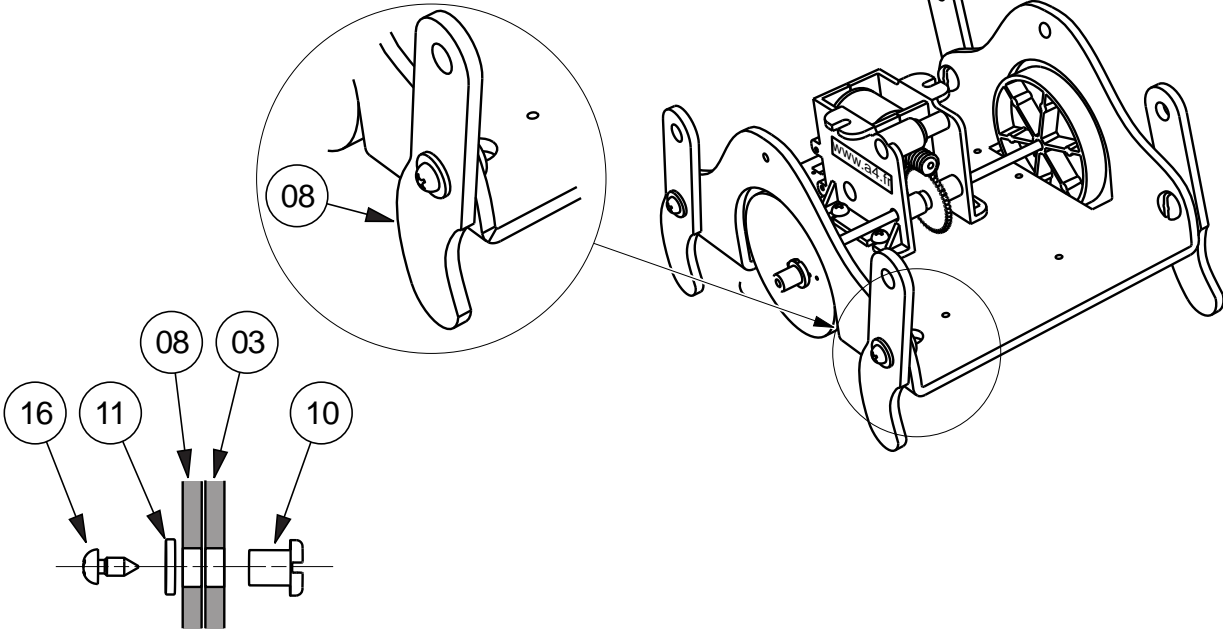
FICHE DE FABRICATION - A partir des éléments du kit K-HT

Phases	Opérations
50	<p>Emmanchement à force de la roue dentée sur l'axe .</p> <p>Matériel : Maillet + gabarit constitué d'un tube longueur 51. Documents : Nomenclature et dessin du motoréducteur page 10. Pièces : Axe Ø3 (rep. 01) et roue dentée (rep. 19). Contrôle : Dimensionnel : respect du centrage de la roue dentée sur l'axe.</p> <p>Emmancher l'axe de 104 mm (rep. 1) dans la roue dentée (rep. 20) à l'aide d'un maillet. La distance entre la roue dentée et l'extrémité de l'axe doit être de 51 mm \pm 2mm</p>  <p>On pourra utiliser comme gabarit un tube coupé à la longueur 51 mm</p>
60	<p>Assemblage du groupe moteur.</p> <p>Matériel : Tournevis cruciforme (aimanté de préférence). Documents : Eclaté et nomenclature page 10. Fichier volumique sur le CD. Pièces : Selon nomenclature page 10, (utilisation du sous ensemble de la phase précédente). Contrôle : Bon fonctionnement du motoréducteur connecté à une alimentation 3 V.</p>
61	<p>Emmancher la vis sans fin (rep. 21) sur l'axe le moteur (rep. 22). L'emmanchement se fait à la main ou avec un petit maillet : si on frappe avec un maillet sur la vis sans fin, il faut veiller à ce l'axe à l'arrière du moteur soit bien en appui sur une surface dure.</p> 
62	<p>Monter le moteur et l'axe dans le flanc droit du motoréducteur (rep. 19).</p> 
63	<p>Fermer le motoréducteur avec le flan gauche (rep 18) et insérer les deux vis (rep 16), ne pas serrer trop fort.</p> 

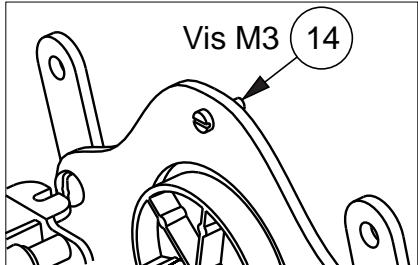
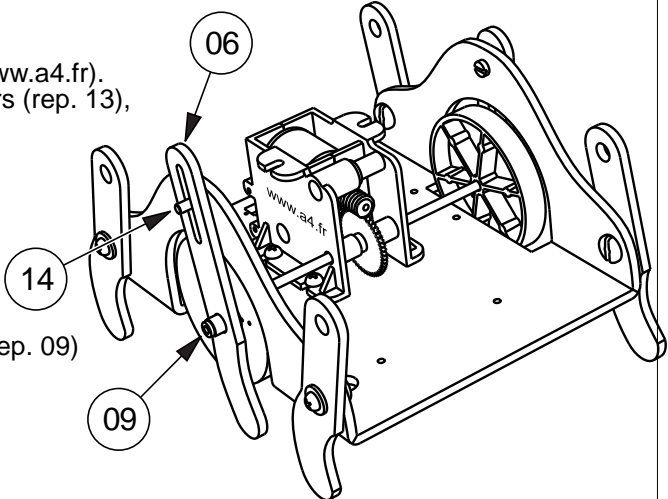
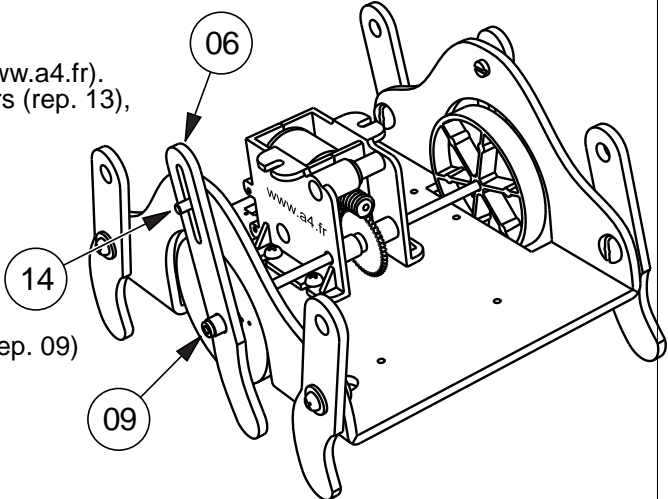
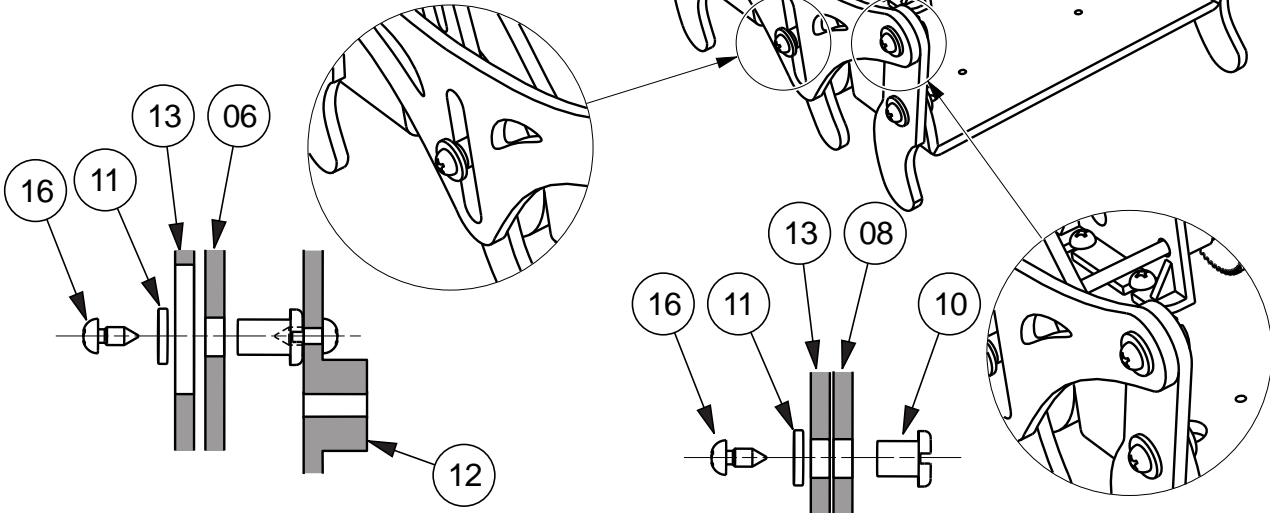
FICHE DE FABRICATION - A partir des éléments du kit K-HT

Phases	Opérations
70	<p>Montage des entretoises sur les roues</p> <p>Matériel : Tournevis cruciforme Documents : Eclaté et nomenclature pages 8 et 9, fichier volumique (sur le CD ou sur www.a4.fr). Pièces : Roue (rep. 12) + entretoise longueur 8 mm (rep. 09) + Vis 3 x 6,5 (rep. 16). Contrôle : Visuel : l'entretoise est du côté lisse de la roue, sur le trou le plus proche de l'axe. L'entretoise est solidement fixée, sans jeu.</p> <p>Assembler l'entretoise de 8 mm (rep. 9) avec une vis (rep. 16), utiliser le pré-perçage le plus proche du centre de la roue. Insérer la vis qui doit traverser la roue en vissant et maintenir l'entretoise en position lors du serrage. Serrer sans excès pour bien bloquer l'entretoise. Cet assemblage est à reproduire en deux exemplaires sur deux roues.</p>  <p>Pré-perçage Utiliser le trou le plus près du centre de la roue Perçer au Ø 3.</p>
80	<p>Montage des roues sur l'axe du groupe moteur (emmanchement)</p> <p>Matériel : Maillet Documents : Eclaté et nomenclature page 08, fichier volumique (sur le CD ou sur www.a4.fr). Pièces : 2 Roue équipée des entretoises 8 mm (phase 70) + Motoréducteur monté (rep. A). Contrôle : L'axe ne dépasse pas des roues. Le motoréducteur est bien centré entre les roues. Les entretoises des deux roues sont bien diamétralement opposées.</p> <p>Placer les roues sur l'axe du motoréducteur, les faces lisses vers l'extérieur. Enfoncer les roues à l'aide d'un maillet en ayant disposé l'ensemble verticalement, l'axe en appui sur une surface dure. L'axe doit traverser la roue entièrement et affleurer coté extérieur (surface lisse de la roue) sans dépasser. Monter une roue de chaque côté du motoréducteur.</p>   <p>Attention ! Il est préférable que les roues soient en opposition, leurs entretoises diamétralement opposées.</p>

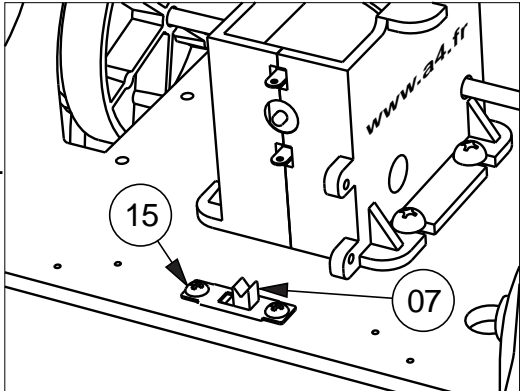
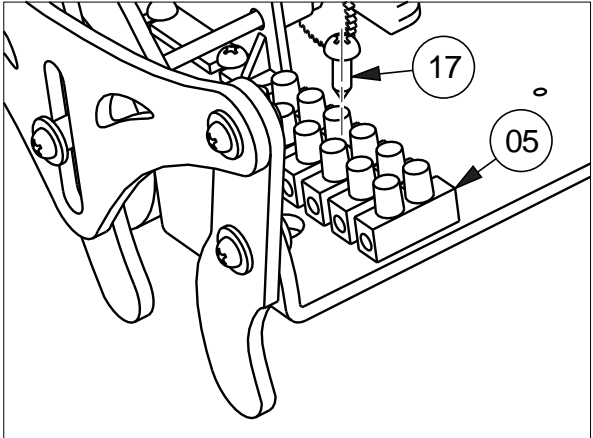
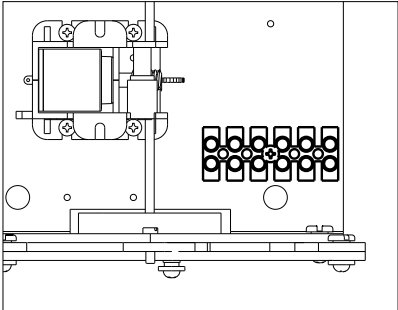
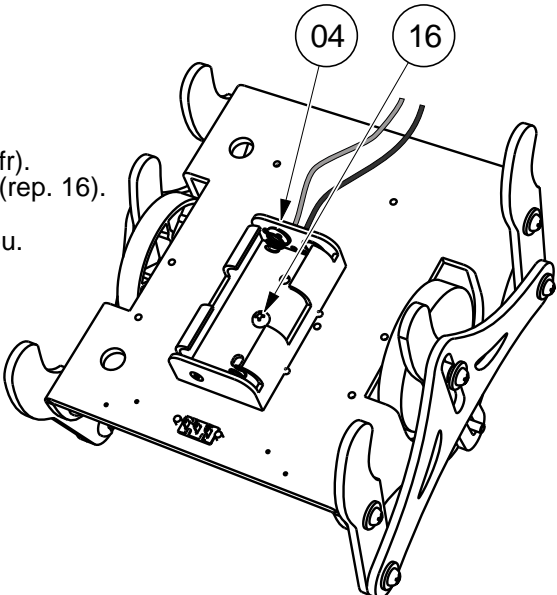
FICHE DE FABRICATION - A partir des éléments du kit K-HT

Phases	Opérations
90	<p>Montage du groupe moteur sur le châssis</p> <p>Matériel : Tournevis cruciforme. Documents : Eclaté et nomenclature page 8, fichier volumique (sur le CD ou sur www.a4.fr). Pièces : Châssis et groupe moteur + vis TC 3 x 6,5 (rep. 16). Contrôle : Essai de fonctionnement avec une alimentation 3 V : les roues doivent tourner librement.</p> <p>Avant le montage, repérer les trous de passage des vis, le groupe moteur est à centrer sur le châssis, respecter bien le sens de placement. Assembler à l'aide des vis (rep. 16).</p>   <p>Alignement des roues Les faces extérieures des roues Ø 48 doivent être dans le plan des faces internes du châssis.</p>
100	<p>Montage des petites pattes sur le châssis à l'aide des entretoises</p> <p>Matériel : Tournevis cruciforme + tournevis plat pour le contre serrage de l'entretoise. Documents : Eclaté et nomenclature page 8, fichier volumique (sur le CD ou sur www.a4.fr). Pièces : Petites pattes (rep. 08) + entretoises (rep. 10) + rondelles (rep. 11) + vis (rep. 16). Contrôle : Les pattes doivent pouvoir tourner librement.</p> <p>Assembler les 4 petites pattes (rep. 8) à l'aide des pivots constitués des entretoises (rep. 10), des rondelles (rep. 11) et des vis (rep. 16).</p> <p>Ne pas serrer trop fort les vis au risque de bloquer le mouvement des pattes.</p> 

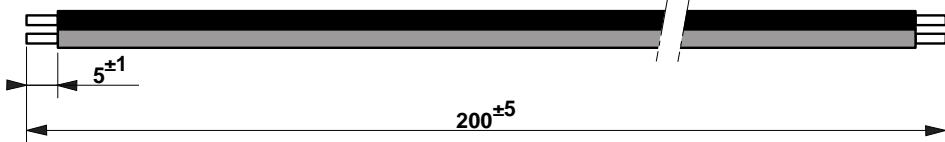
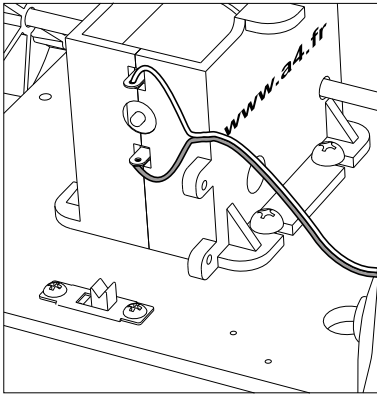
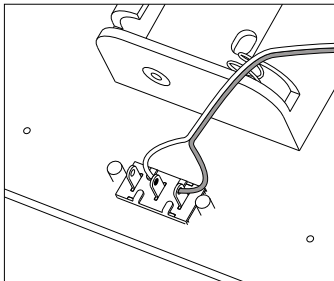
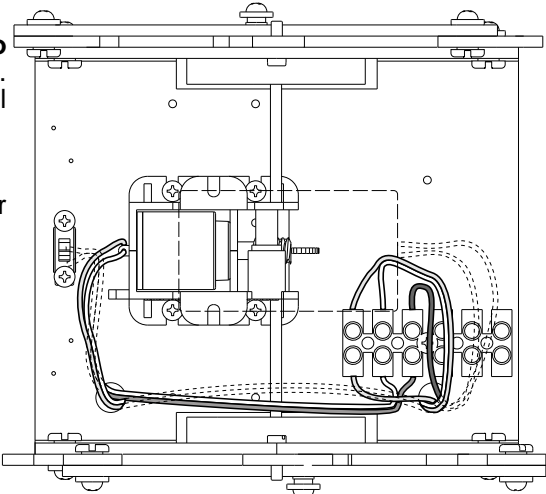
FICHE DE FABRICATION - A partir des éléments du kit K-HT

Phases	Opérations
110	<p>Mise en place des vis M3 (glissière des grandes pattes)</p> <p>Matériel : Tournevis plat. Documents : Eclaté et nomenclature page 8, fichier volumique (sur le CD ou sur www.a4.fr). Pièces : 2 vis M 3 x 10 (rep. 14). Contrôle : Les vis sont en place dans le bon sens (têtes vers l'intérieur du robot). Elles sont perpendiculaires aux flancs du châssis.</p> <p>Mettre en place les 2 vis M 3 x 10 (rep. 14). Les trous dans le châssis sont inférieurs au diamètre des vis, la mise en place se fait par vissage dans la matière. Ne pas serrer fort la vis au risque de détruire le pas de vis dans le plastique</p> 
120	<p>Mise en place des grandes pattes sur le châssis et montage des translateurs</p> <p>Matériel : Tournevis cruciforme, tournevis plat. Documents : Eclaté et nomenclature page 8, fichier volumique (sur le CD ou sur www.a4.fr). Pièces : Grandes pattes (rep. 06), translateurs (rep. 13), entretoises (rep. 10) + rondelles (rep. 11) + vis (rep. 16). Contrôle : Fonctionnel : test de fonctionnement au moyen d'une alimentation 3 V.</p> 
121	<p>Mettre en place les grandes pattes (rep. 06) à la fois sur les entretoises placées sur les roues (rep. 09) et sur les glissières créées par les vis (rep. 14).</p> 
122	<p>Placer les 2 translateurs (rep. 13) sur les entretoises (rep. 9) des roues motrices (1 translateur de chaque côté), puis assembler les 4 petites pattes aux translateurs à l'aide des entretoises (rep. 10) + rondelles (rep. 11) et vis (rep. 16).</p> <p>Assembler les 4 petites articulations au moyen des pivots constitués des entretoises (rep. 10), des rondelles (rep. 11) et des vis (rep. 16).</p> 

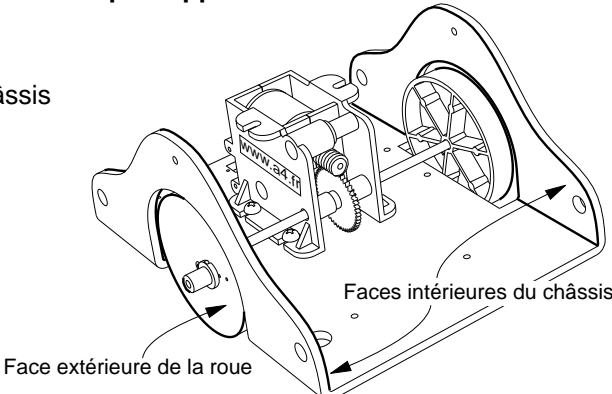
FICHE DE FABRICATION - A partir des éléments du kit K-HT

Phases	Opérations
130	<p>Montage de l'interrupteur</p> <p>Matériel : Tournevis cruciforme. Documents : Eclaté et nomenclature page 8, fichier volumique (sur le CD ou sur www.a4.fr). Pièces : Interrupteur (rep. 07) + 2 vis TC 2 x 6,5 (rep. 15). Contrôle : L'interrupteur est dans le bon sens, bouton vers le haut et est maintenu sans jeu.</p> <p>Insérer l'interrupteur (rep. 07) dans le châssis le bouton vers le haut. Le maintenir par deux vis TC 2 x 6,5 (rep. 15).</p> 
140	<p>Montage du domino 6 points</p> <p>Matériel : Tournevis cruciforme Documents : Eclaté et nomenclature page 8, fichier volumique (sur le CD ou sur www.a4.fr). Pièces : Domino 6 points (rep. 05) + vis TC 3 x 9,5 (rep. 17). Contrôle : Le domino est positionné conformément au plan et maintenu sans jeu.</p> <p>Placer le domino (rep. 5) sur dessus du châssis et le fixer par une vis TC 3 x 9,5 (rep. 17). Ne pas serrer exagérément la vis.</p>  
150	<p>Montage du support de piles</p> <p>Matériel : Tournevis cruciforme Documents : Eclaté et nomenclature page 8, fichier volumique (sur le CD ou sur www.a4.fr). Pièces : Support de piles (rep. 04) + vis TC 3 x 6,5 (rep. 16). Contrôle : Le support de piles est positionné conformément au plan et maintenu sans jeu.</p> <p>Placer le support de piles (rep. 04) sous le châssis et le fixer par une vis TC 3 x 6,5 (rep. 16).</p> 

FICHE DE FABRICATION - A partir des éléments du kit K-HT

Phases	Opérations
160	<p>Câblage électrique (Préparation des fils - Brasage - Câblage sur domino)</p> <p>Matériel : Fer à souder, pince à dénuder, pince coupante, tournevis plat 2 mm. Pièces : Fil de câblage double longueur 400 mm (rep. 02). Contrôle : Test de fonctionnement avec des piles dans le support de piles. Vérifier l'efficacité de l'interrupteur.</p>
161	<p>Préparation des fils Couper deux longueurs de 200 mm de fil double (rep. 02). Séparer les deux fils aux extrémités sur 2 cm Dénuder les extrémités sur 5mm (8 extrémités). Torsader les brins et étamer (8 extrémités à torsader et étamer).</p>  <p>X 2 fils doubles</p>
162	<p>Brasage 1 - Braser un fil double 200 mm (rep. 02) aux bornes du moteur.</p>  <p>2 - Braser un fil double 200 mm (rep. 02) aux bornes de l'interrupteur (1 fil sur la borne centrale).</p> 
163	<p>Câblage sur le bornier type domino Se reporter au plan de câblage page 16. Voir le dessin ci-contre pour le passage des fil au travers des trous du châssis.</p>  <p>Après le test de fonctionnement, inverser éventuellement les fils du moteur sur le domino pour inverser le sens de marche du robot.</p> <p><i>Nota</i> 3 des bornes du domino ne sont pas utilisées : elles servent pour le montage des options "radiocommande", "robot moustache" et "robot programmable".</p>

FICHE DE FABRICATION - A partir des éléments du kit K-HT

Phases	Opérations
170	<p>Contrôles et réglages Serrage des entretoises, graissage (engrenages et articulations).</p> <p>Matériel : Tournevis cruciforme, tournevis plat, lubrifiant (graisse fine ou huile). Documents : <i>aucun</i>. Pièce : Robot Hexatec en ordre de marche. Contrôle : Test de fonctionnement</p>
171	<p>Contrôle de l'alignement des roues d'entraînement par rapport aux faces internes du châssis Cf Phase 90, page 23. Si une roue n'est pas à sa place, le mécanisme des pattes peut se bloquer. Ajuster éventuellement l'alignement roue / châssis en faisant glisser la roue sur son axe.</p>  <p>Alignement des roues Les faces extérieures des roues Ø 48 doivent être dans le plan des faces internes du châssis.</p>
172	<p>Réglage du serrage des entretoises</p> <p>Il se peut, du fait d'imprécisions dans la fabrication du robot, que le mécanisme des pattes ne fonctionne pas librement et que les frottements ralentissent la marche. Toutefois le mécanisme de l'Hexatec est assez tolérant et les jeux fonctionnels importants permettent certaines imprécisions de fabrication sans que cela gêne le fonctionnement.</p> <p>On peut facilement libérer encore le fonctionnement du mécanisme en desserrant les pivots constitués par les entretoises, vis et rondelles.</p> <p>Seulement si cette action est insuffisante, il convient de corriger les éventuels défauts de fabrication. Plusieurs points sont à vérifier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alignement des faces externes des roues d'entraînement qui sont théoriquement dans le plan des faces internes des flancs du châssis. - Perpendicularité du pliage des flancs du châssis. - Ebavurage des bords qui se forment au thermopliage sur les plis des flancs du châssis.
173	<p>Graissage</p> <p>Le graissage des pièces mobiles améliorera le fonctionnement du robot, lui permettra de marcher un peu plus vite et de consommer moins en soulageant son moteur.</p> <p>On peut déposer un peu d'huile fine sur la vis sans fin du motoréducteur et au niveau des articulations des pattes.</p>