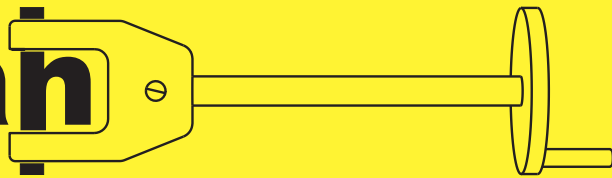
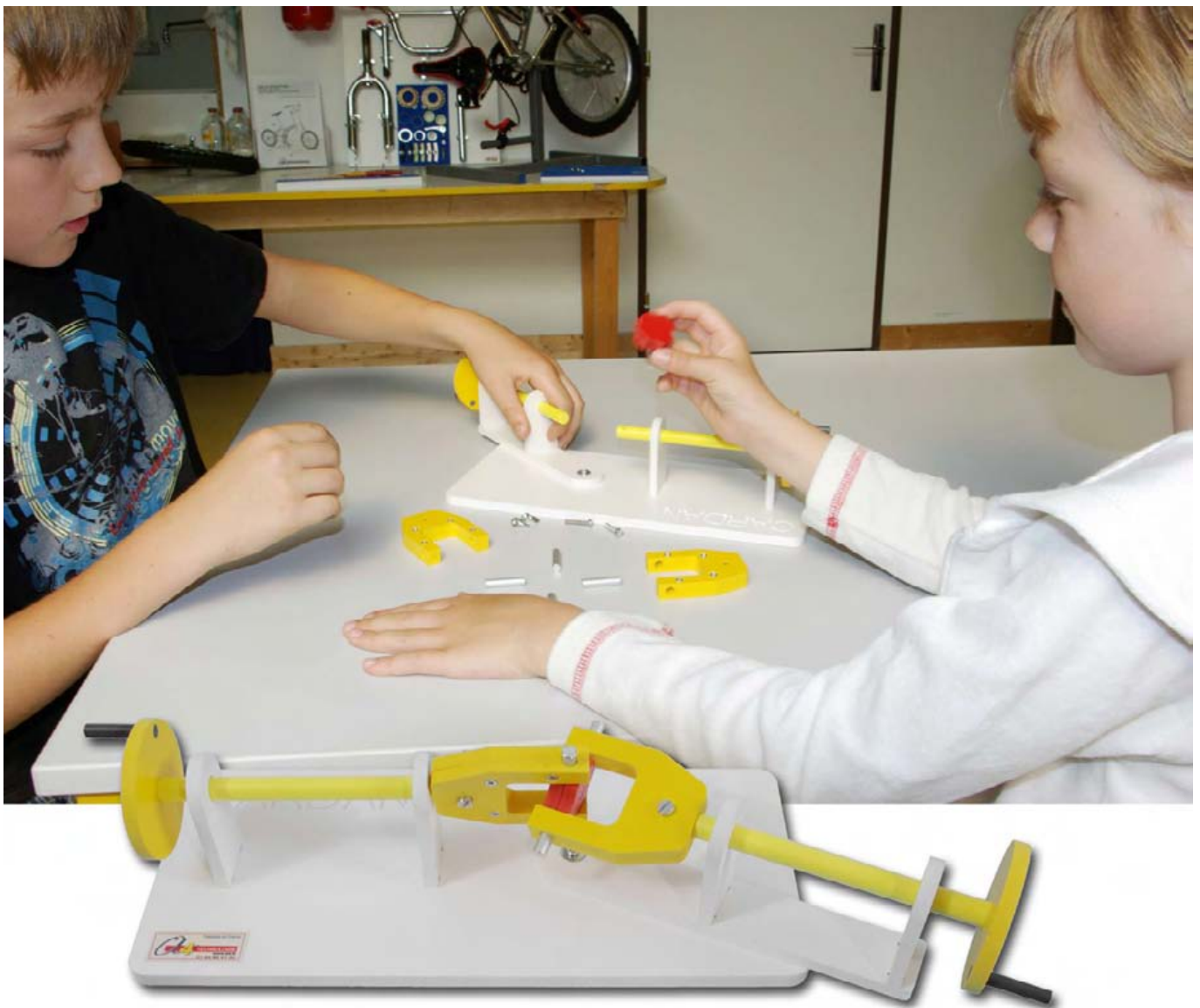
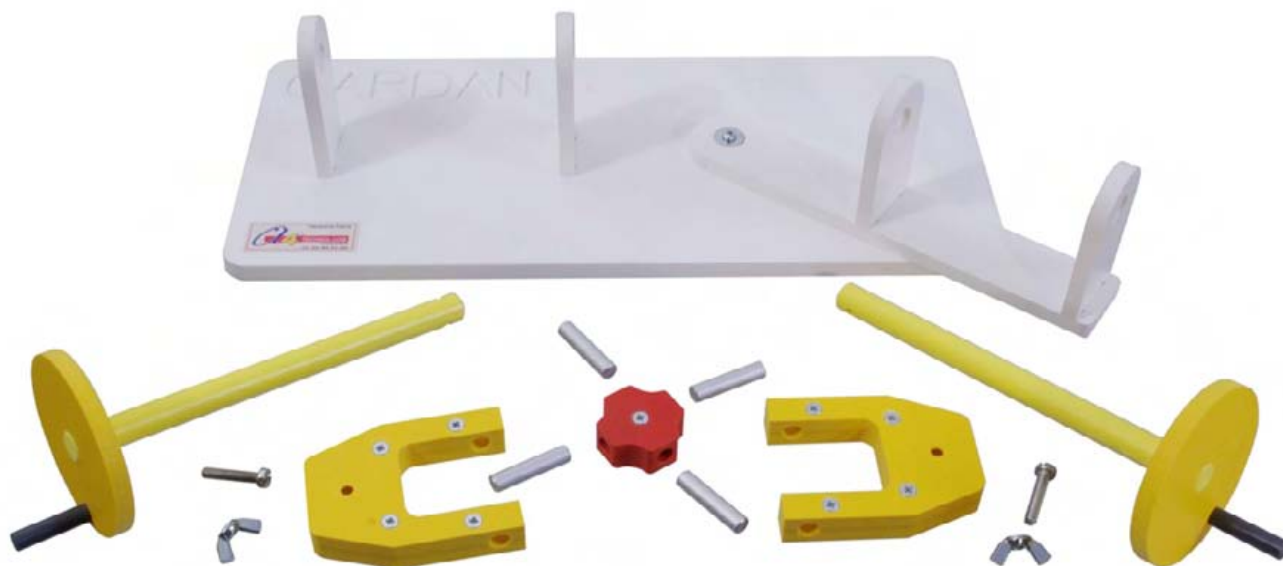


BANC D'ESSAIS

**Cardan***Système de transmission de mouvement désaxé*



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](http://www.a4.fr)

## SOMMAIRE

### Présentation générale

Intéret pédagogique  
Les éléments du banc d'essai  
Nomenclature des pièces livrées  
Montage du banc d'essai

01 à 05

01  
02  
03  
04, 05

### Fiches élève pour l'étude du produit

Repérage des pièces  
Manipulation du banc d'essai  
Corrigés

06 à 09

06, 07  
08, 09  
10 à 13

## CONTENU DU CDROM

Le CDROM de ce projet est disponible au catalogue de la Sté A4 (réf "CD BE2").

### Il contient :

- Le dossier en version FreeHand (modifiable avec ce logiciel - Version d'évaluation fournie).
- Le dossier en version PDF (lisible et imprimable avec le logiciel AcrobatReader).
- Des photos du produit, des images de synthèse, des perspectives au format DXF.
- La **modélisation 3D complète** du produit 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 1/2

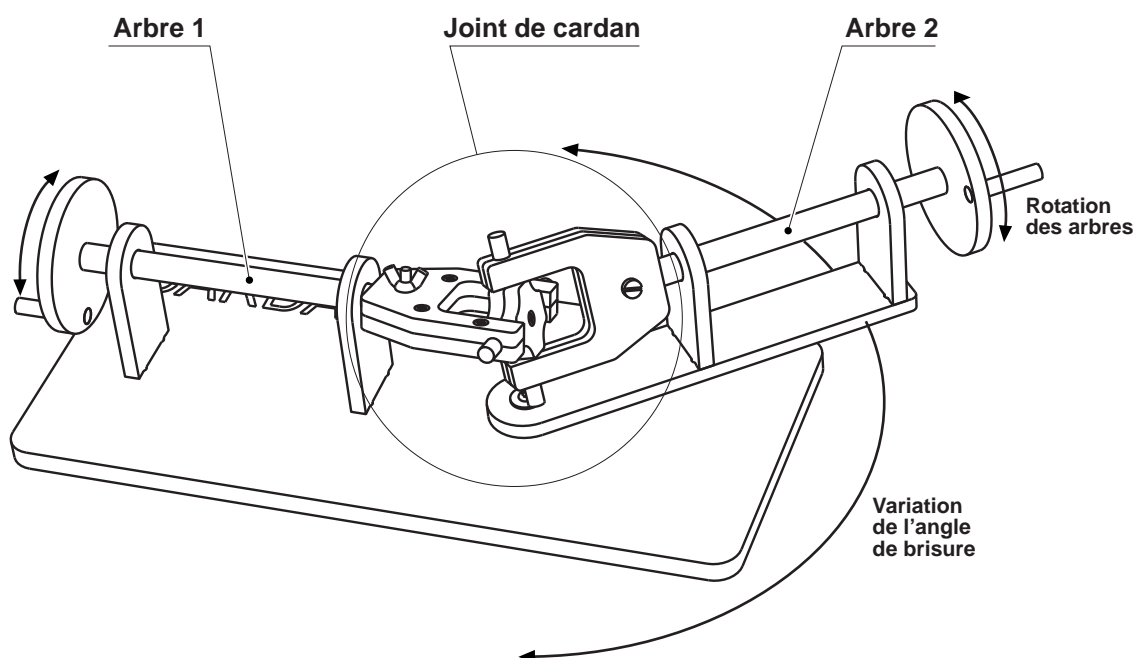
### Intérêt pédagogique.

Le joint de cardan est un système mécanique qui permet de transmettre un mouvement de rotation entre deux arbres non alignés.

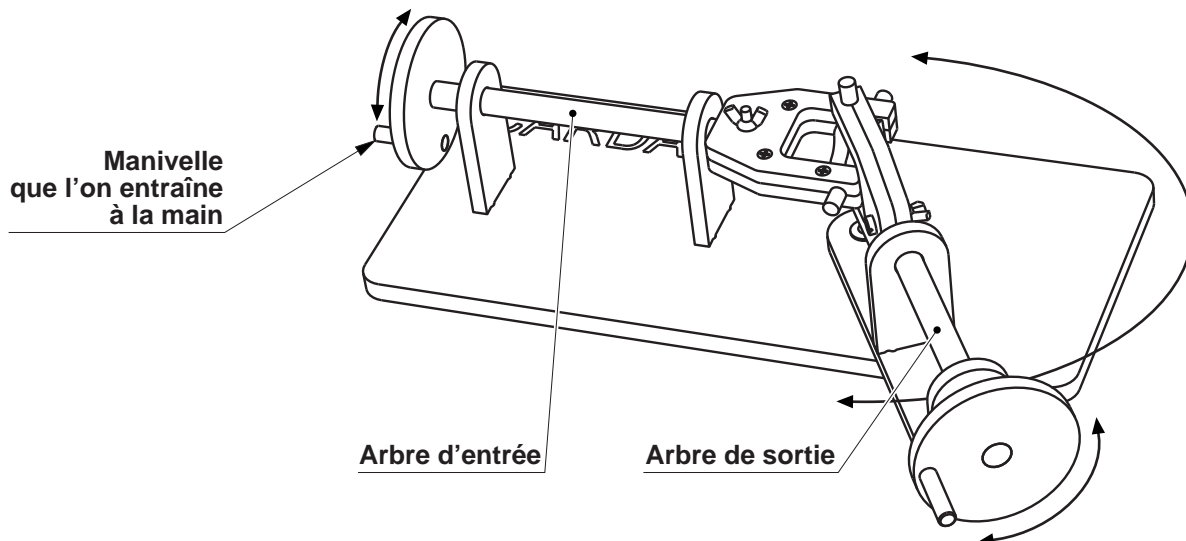
Il est utilisé dans de nombreux systèmes mécaniques, en particulier sur les véhicules à traction avant dont les roues sont à la fois motrices et directrices.

Il est utilisé aussi par exemple, pour accoupler le volant au boîtier de direction, ce qui permet de pouvoir ajuster la hauteur du volant.

- L'angle maximum entre les deux arbres sur notre banc d'essais est de l'ordre de  $75^\circ$ , la limite théorique étant de  $90^\circ$ .
- On peut observer que la vitesse de rotation de l'arbre de sortie n'est pas constante quand l'arbre d'entrée tourne régulièrement. En effet un cardan de type de notre banc d'essais n'est pas homocinétique. Plus l'angle entre les deux arbres est important, plus le phénomène est sensible. On peut y remédier en ajoutant un second cardan sur l'arbre décalé de  $90^\circ$  par rapport au premier pour que les variations de transmission se compensent. (Sur les voitures 2 CV Citroën, par économie, il y avait un seul cardan par roue, ce qui provoquait des à-coups de transmission très sensibles dans les manœuvres).
- La transmission par cardan est réversible, c'est à dire que chacun des deux arbres peuvent tour à tour entraîner l'autre.

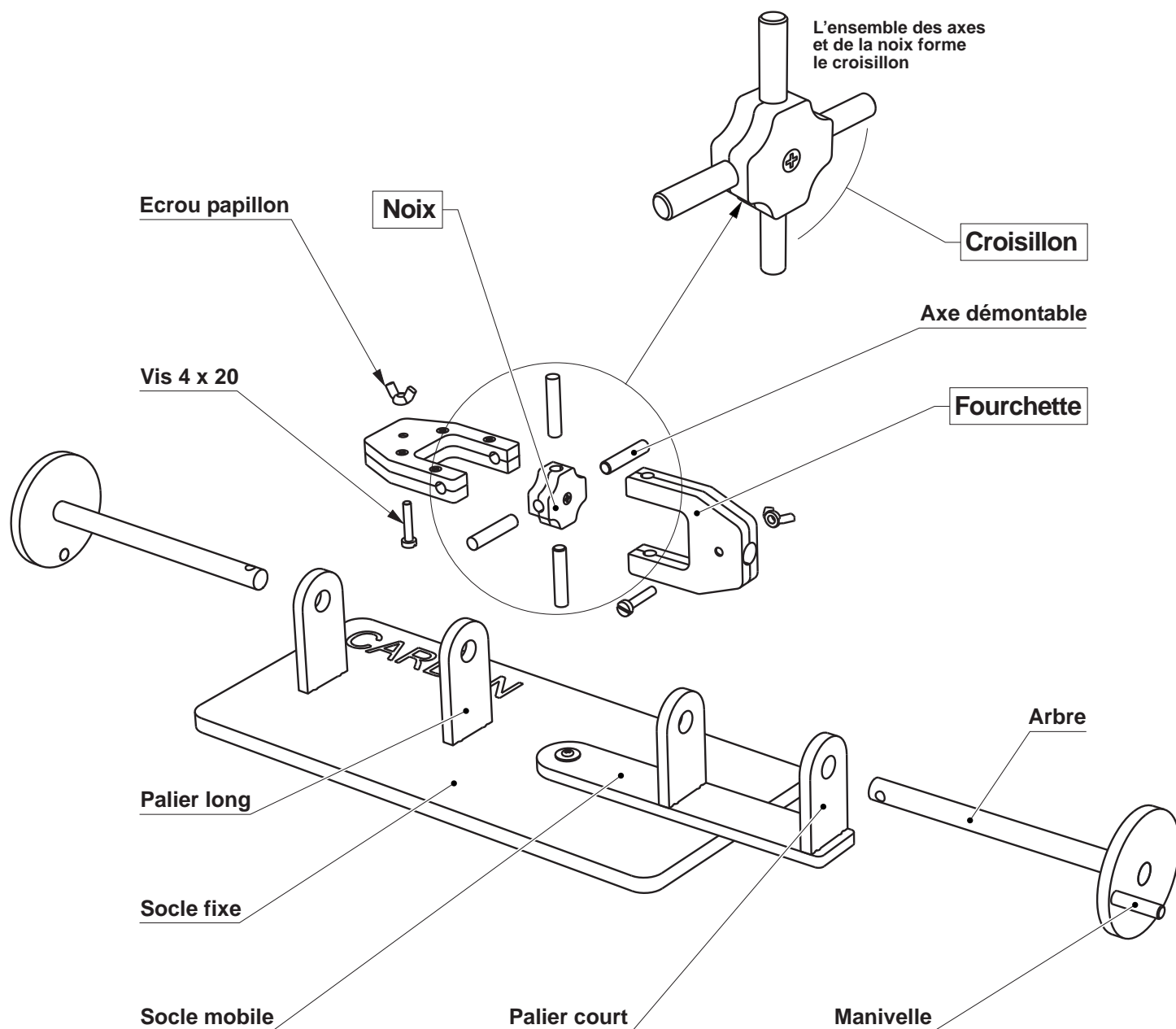


On appellera arbre d'entrée, celui qui entraîne l'autre et arbre de sortie, l'arbre entraîné par l'arbre moteur.



## Présentation 2/2

### Les éléments du Banc d'Essais





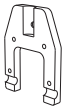















DESIGNATION	QUANTITE
Socle fixe	01
Palier long	02
Socle mobile	01
Palier court	02
Craisillon	01
Fourchette	02
Noix	01
Axe démontable	04
Arbre	02
Manivelle	02
Vis 4 x 20	02
Ecrou papillon	02

## Préparation du Banc d'Essais livré en kit 1/3

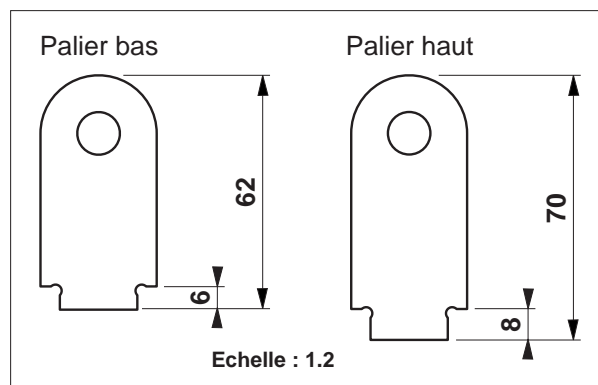
Le banc d'essai bielle manivelle est livré en kit de pièces à assembler avant utilisation par les élèves.

### Nomenclature générale des pièces livrées.

Désignation et références A4	Repère	Quantité	Dessin
Platine : PVC expansé 290 x 130 épaisseur 8 mm	<b>01</b>	01	
Support de palier : PVC expansé 170 x 30 épaisseur 6 mm	<b>02</b>	01	
Palier long : PVC expansé 30 x 70 épaisseur 6 mm	<b>03</b>	02	
Palier court : PVC expansé 30 x 62 épaisseur 6 mm	<b>04</b>	02	
1/2 fourchette 1 : PVC expansé 50 x 65 épaisseur 6 mm	<b>05</b>	02	
1/2 fourchette 2 : PVC expansé 50 x 65 épaisseur 6 mm	<b>06</b>	02	
1/2 noix 1 : PVC expansé 28 x 28 épaisseur 6 mm	<b>07</b>	01	
1/2 noix 2 : PVC expansé 28 x 28 épaisseur 6 mm	<b>08</b>	01	
Axe du croisillon : Jonc aluminium Ø 6 x 27 mm	<b>09</b>	04	
Arbre de transmission : Jonc PVC Ø 10 x 144 mm	<b>10</b>	02	
Manivelle : PVC expansé Ø 60 épaisseur 6 mm	<b>11</b>	02	
Axe de manivelle : Jonc PVC Ø 6 x 30 mm	<b>12</b>	02	
Vis tête fraisée 3 x 9	<b>13</b>	09	
Vis tête cylindrique 3 x 13	<b>14</b>	01	
Vis tête cylindrique : acier zingué 4 x 20	<b>15</b>	02	
Ecrou papillon : acier zingué Ø 4	<b>16</b>	02	
Entretoise nylon Ø 6 x hauteur 6 mm	<b>17</b>	01	
Rondelle larges métal 3 x 9	<b>18</b>	01	

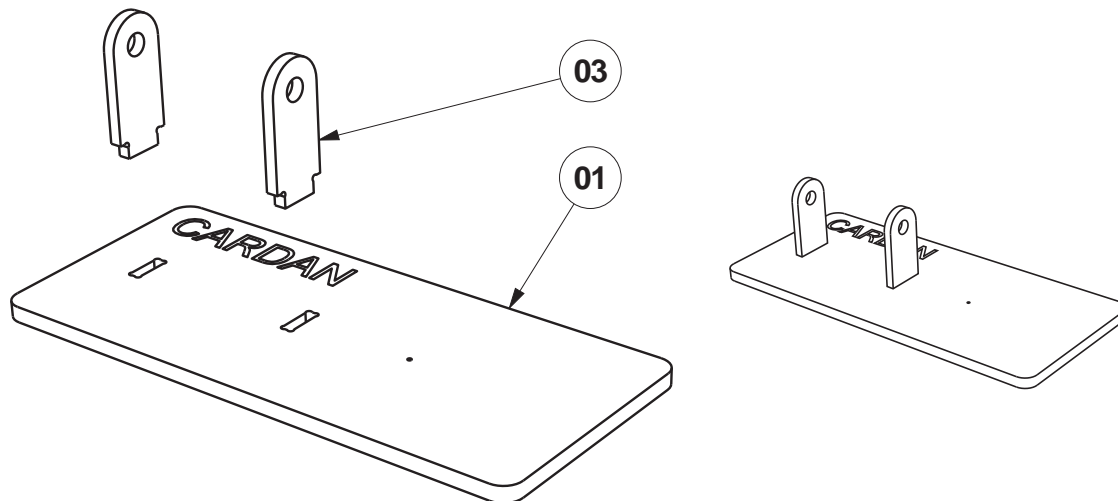
# Préparation du Banc d'Essais livré en kit 2/3

Attention de bien différencier les deux hauteurs de paliers : les paliers hauts sur le socle fixe et les paliers bas sur le socle mobile.

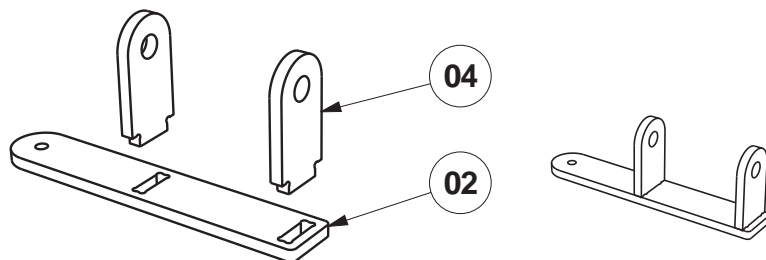


## 1 - Montage de la platine

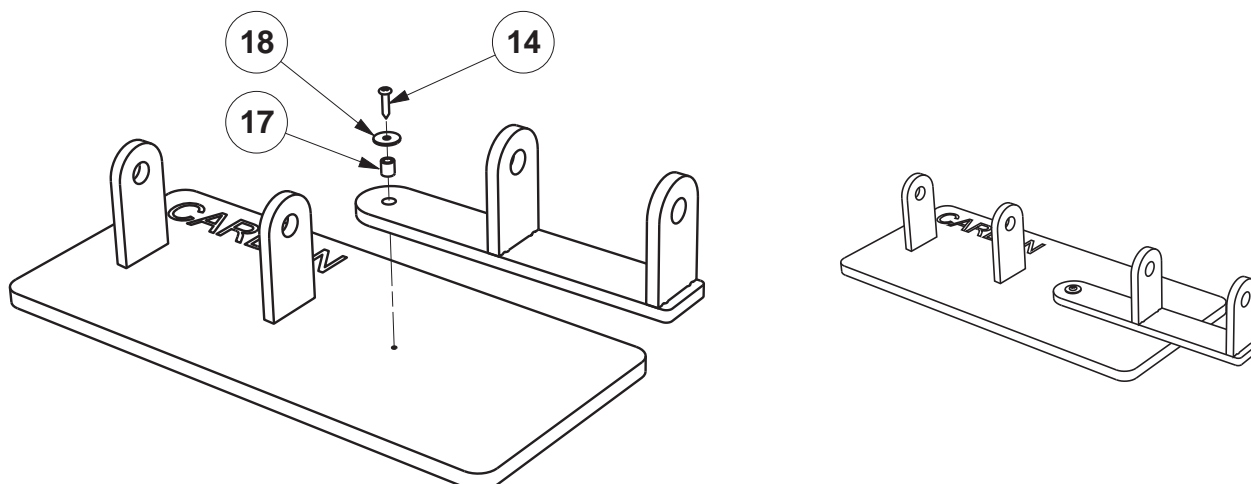
1.1 Emmancher et coller les paliers longs sur le socle fixe.



1.2 - Emmancher et coller les paliers courts sur le socle mobile.



1.3 - Mettre en place le support de palier à l'aide de la vis 3x13, en passant à travers la rondelle métal 3x9 et l'entretoise Ø 6 mm.

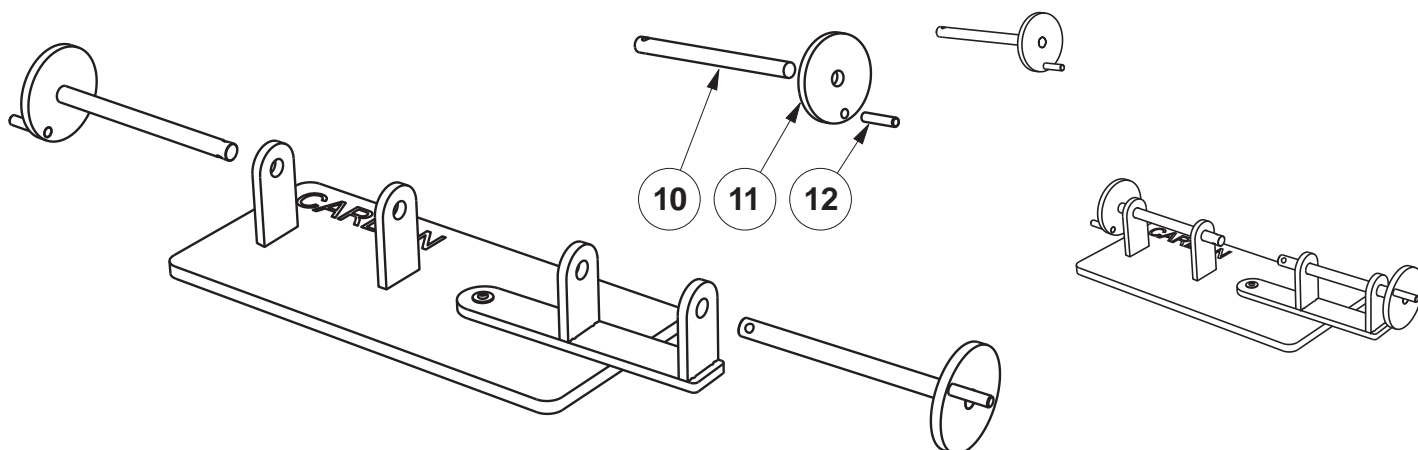




# Préparation du Banc d'Essais livré en kit 3/3

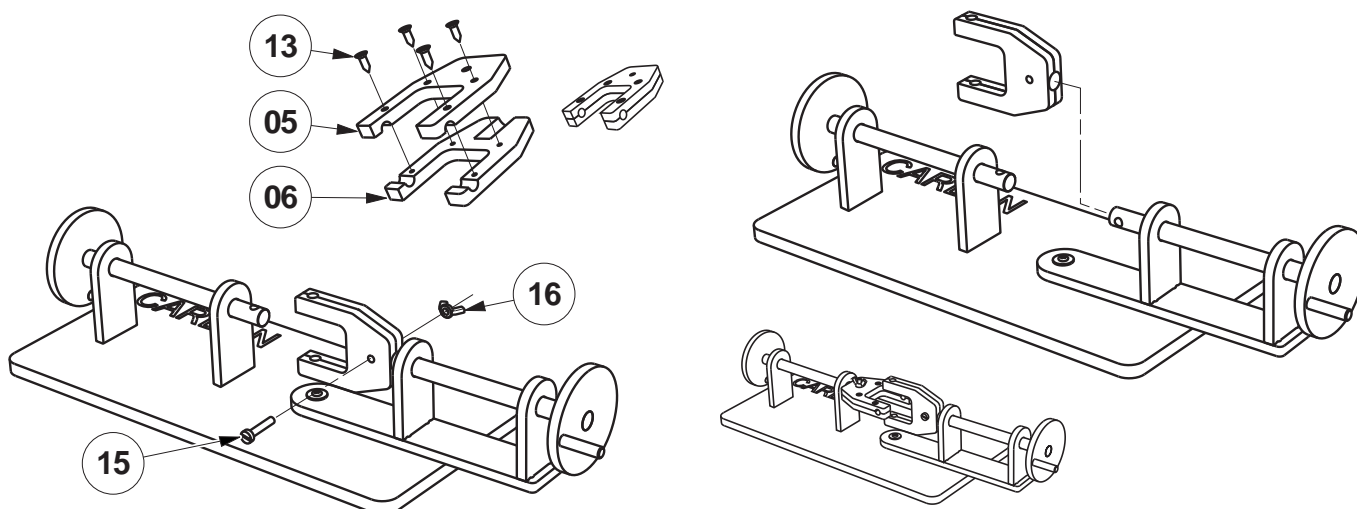
## 2 - Montage de la manivelle

Emmancher l'arbre (10) et l'axe de manivelle (12) dans la manivelle (11), monter la deuxième manivelle et les positionner dans les paliers hauts et bas..



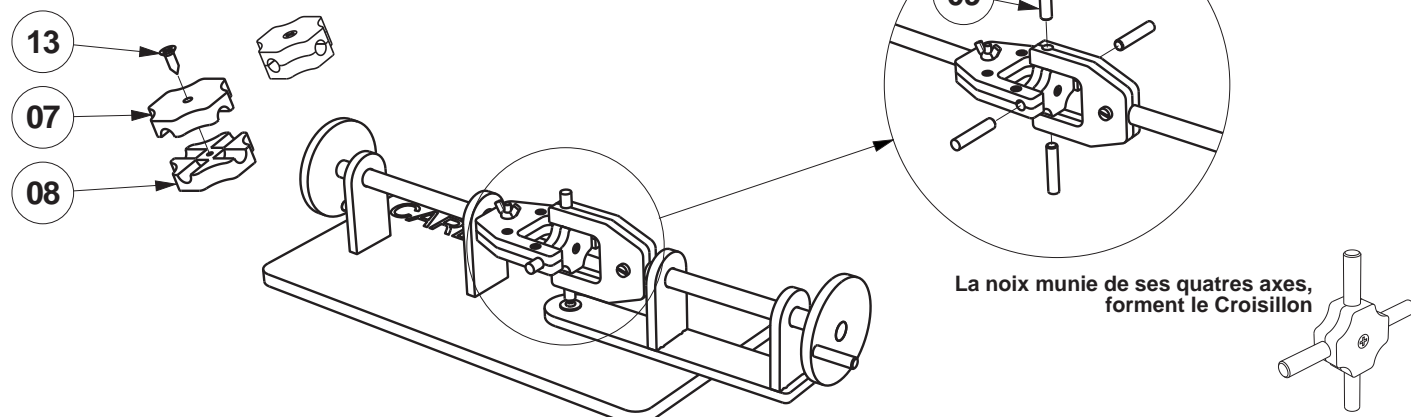
## 3 - Montage des fourchettes

Assembler les deux demi fourchettes (05, 06) à l'aide des 4 vis (13), monter la deuxième fourchette et les emmancher dans l'arbre. Fixer les avec la vis (15) et l'écrou papillon (16).



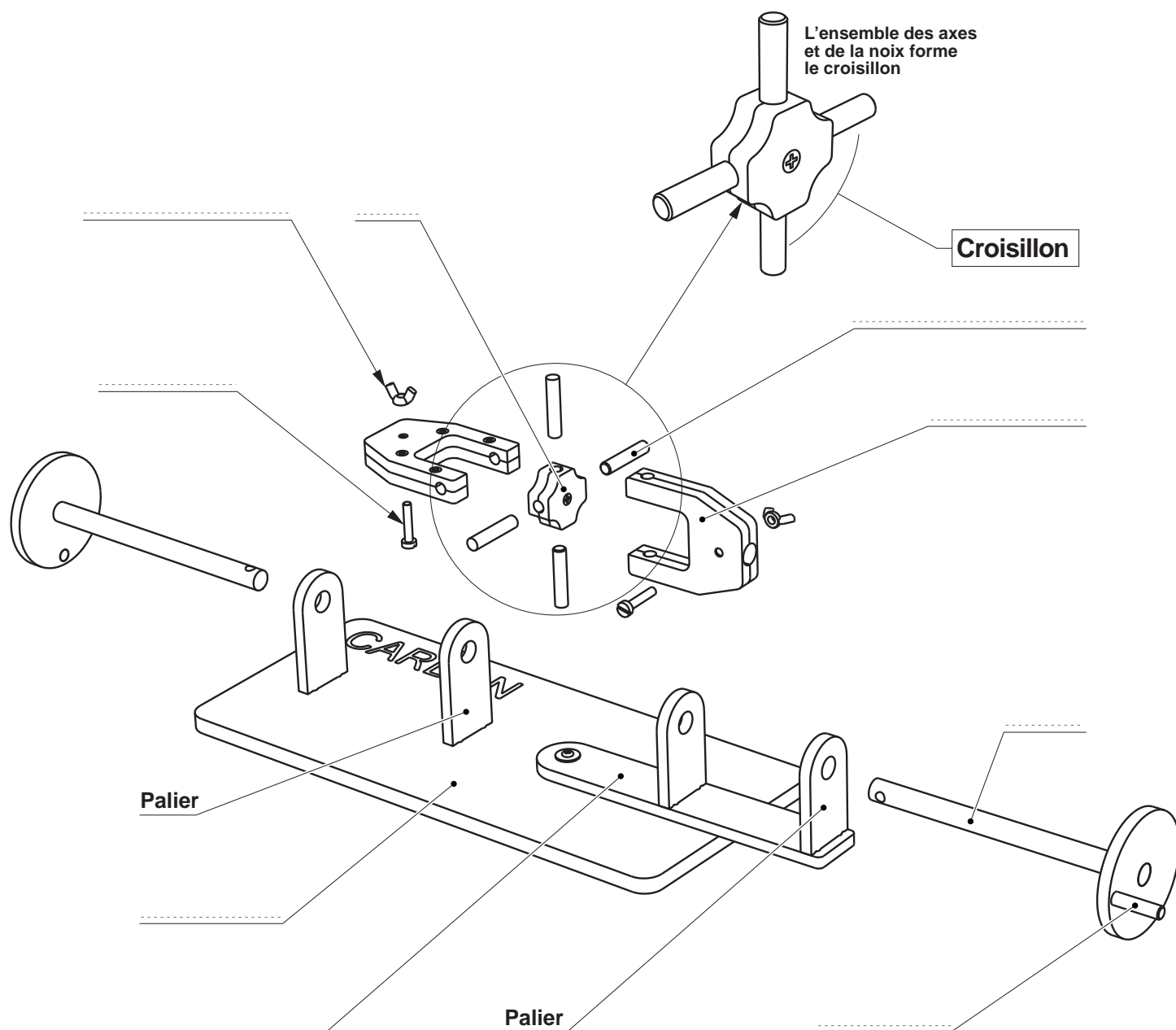
## 4 - Montage de la noix et de ses axes

Assembler les deux demi noix (07, 08) à l'aide de la vis (13), faire glisser la rotule entre les deux connecteurs et mettre en place les 4 axes de noix (09).



## Exercice 1 : repérage des pièces 1/2

Compléter sur le dessin les désignations des pièces.

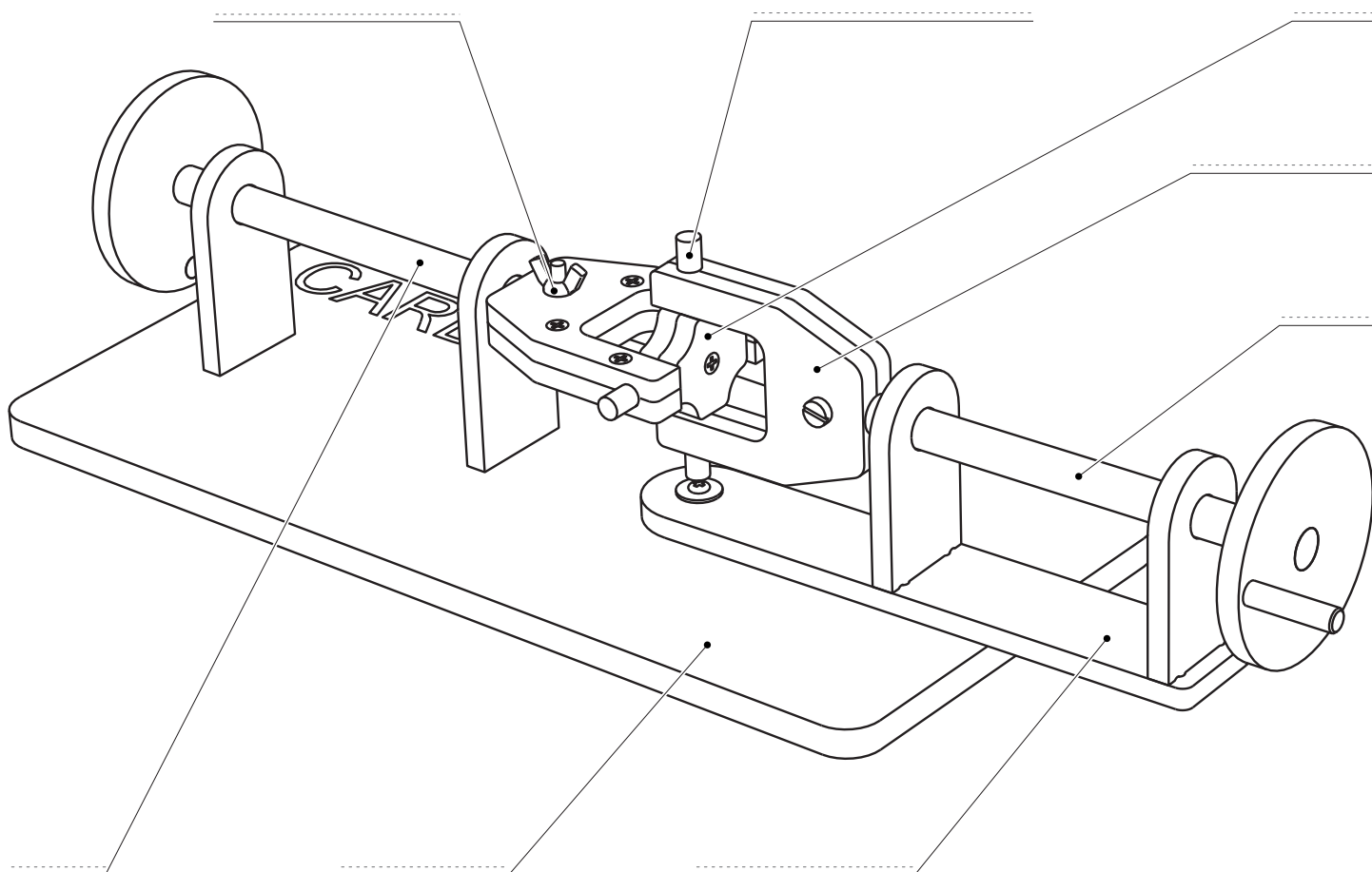


DESIGNATION	QUANTITE
Socle fixe	01
Palier long	02
Socle mobile	01
Palier court	02
Croisillon	01
Fourchette	02
Noix	01
Axe démontable	04
Arbre	02
Manivelle	02
Vis 4 x 20	02
Ecrou papillon	02



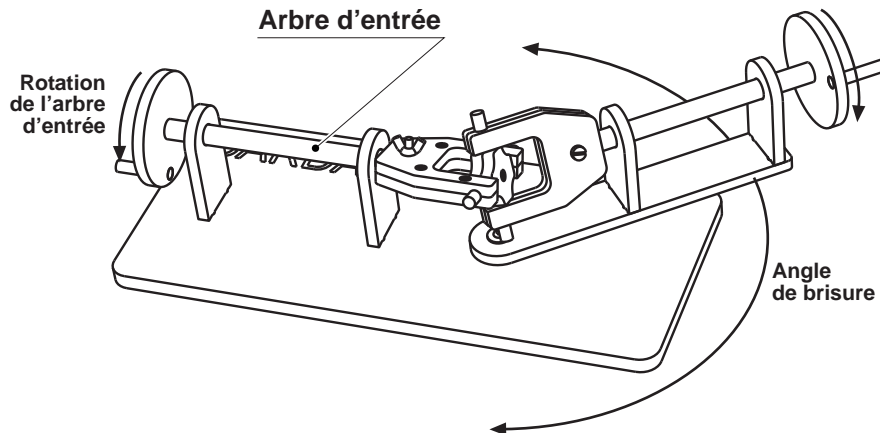
## Exercice 1 : repérage des pièces 2/2

Compléter sur le dessin les désignations des pièces.



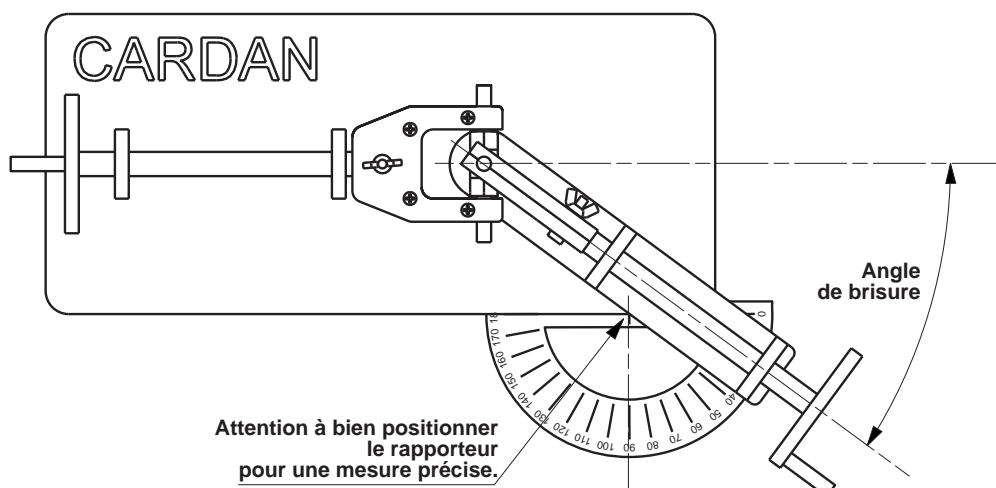
## Exercice 2 : Manipuler

Tourner l'arbre d'entrée à l'aide de la manivelle et faire pivoter le socle mobile.



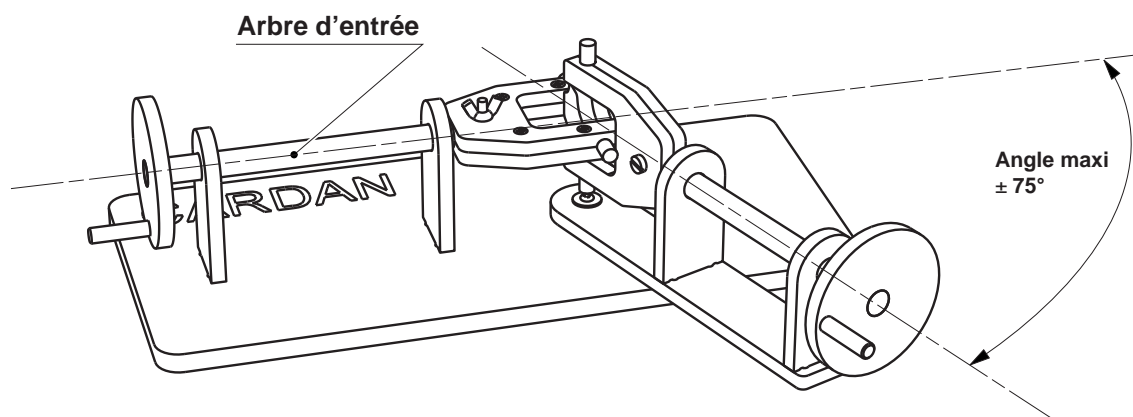
- Que permet le cardan ?
- La transmission par joint de cardan est-elle réversible ?
- Donner des exemples d'applications du cardan :
- L'angle que forment les deux arbres s'appelle angle de brisure.

Mesurer à l'aide d'un rapporteur jusqu'à quel angle de brisure on peut faire fonctionner le joint de cardan du banc d'essais ?



## Exercice 3 :

Sur le banc d'essai placer le cardan en position d'angle de brisure maximum et faire tourner régulièrement l'arbre d'entrée.



- Que constate-t-on sur l'arbre de sortie ?

.....

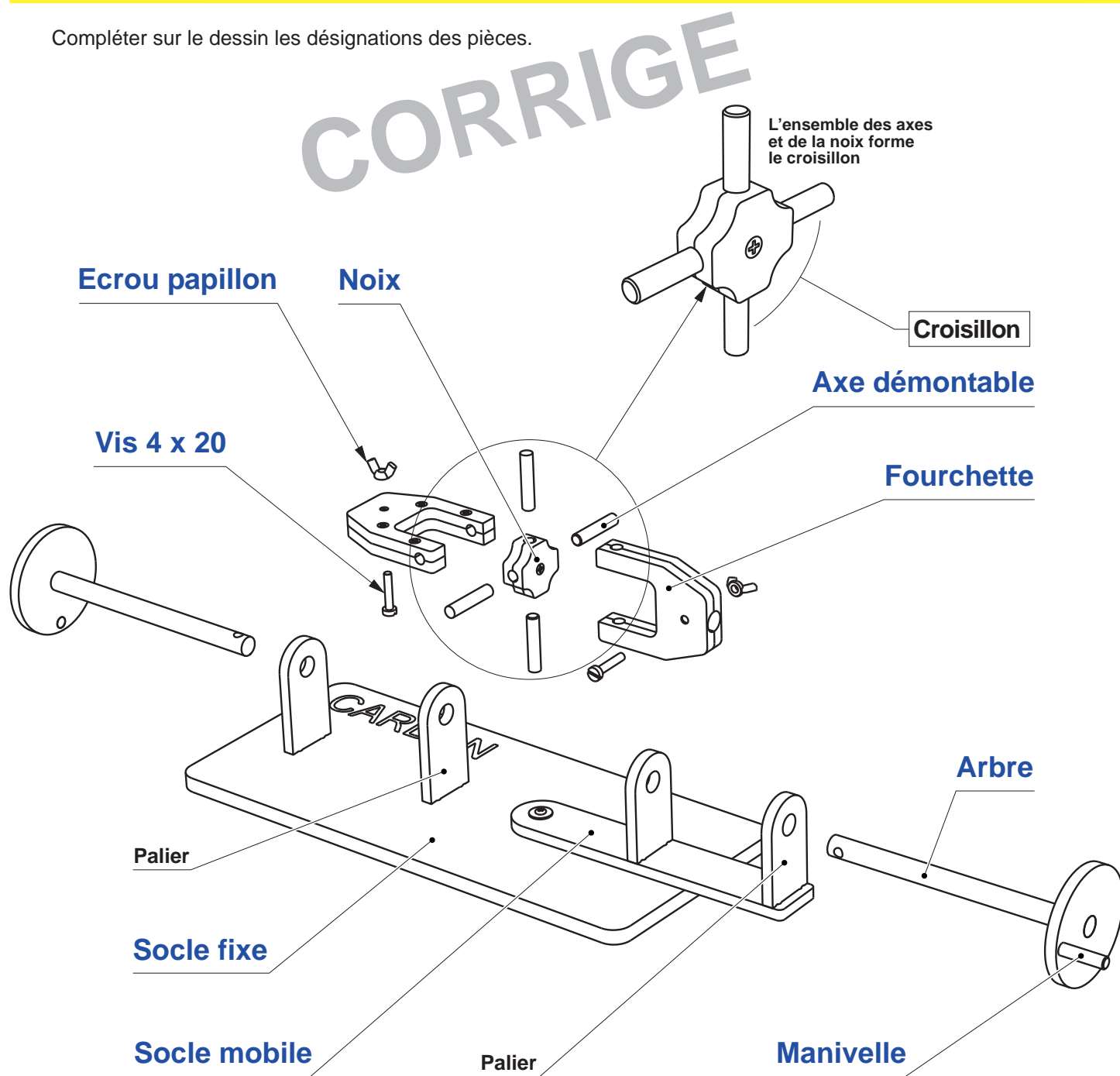
- Que se passe-t-il lorsque l'on réduit l'angle de brisure ?

.....

On dit que ce type de transmission par joint de cardan n'est pas homocinétique, c'est à dire que les deux arbres ne tournent pas à la ..... L'arbre de sortie tourne tantôt plus ..... et tantôt plus ..... que l'arbre ..... Plus l'angle de brisure est ..... , plus le phénomène est .....

## Exercice 1 : repérage des pièces 1/2 (corrigé)

Compléter sur le dessin les désignations des pièces.

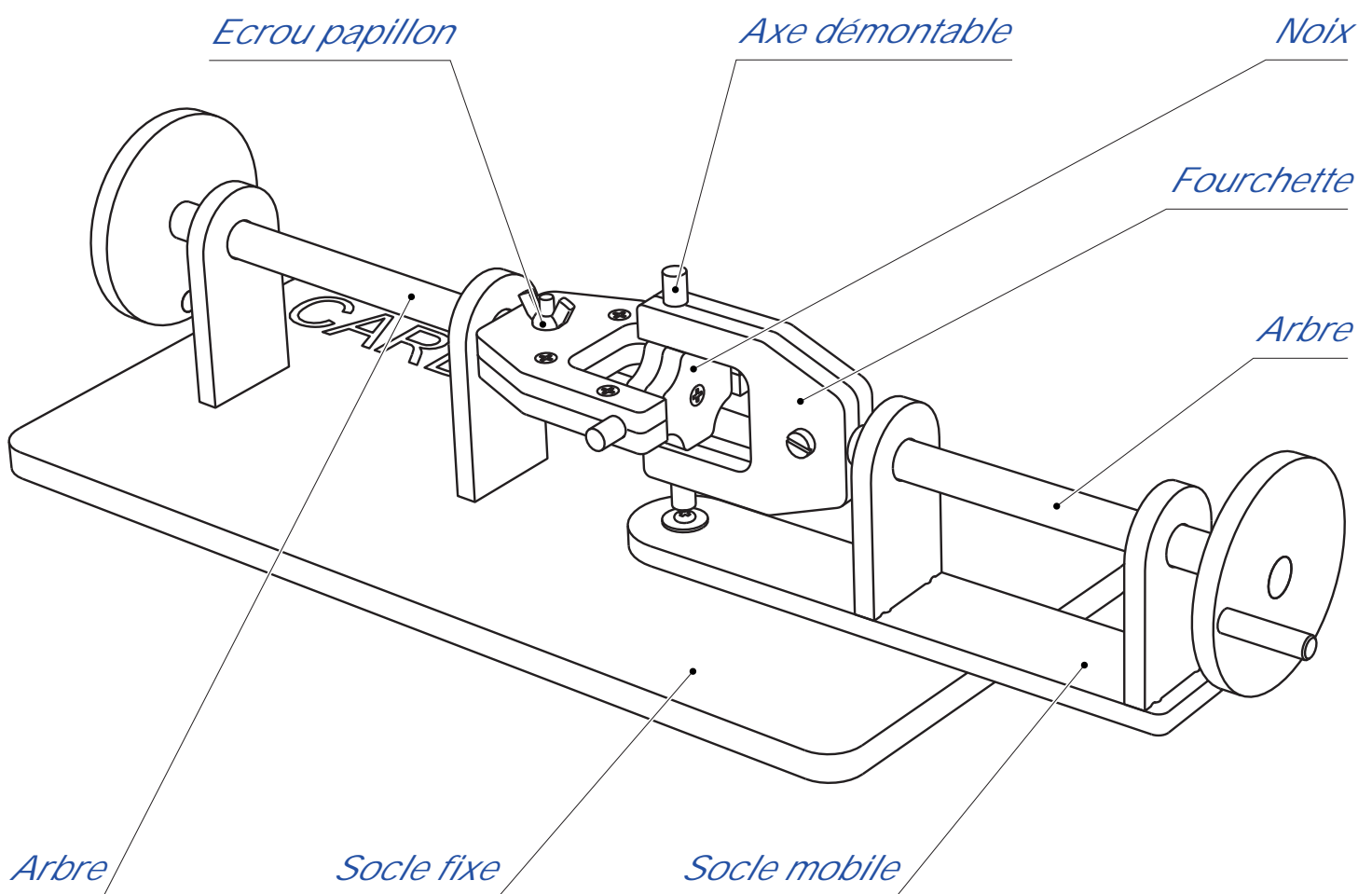


DESIGNATION	QUANTITE
Socle fixe	01
Palier long	02
Socle mobile	01
Palier court	02
Croisillon	01
Fourchette	02
Noix	01
Axe démontable	04
Arbre	02
Manivelle	02
Vis 4 x 20	02
Ecrou papillon	02

## Exercice 1 : repérage des pièces 2/2 (corrigé)

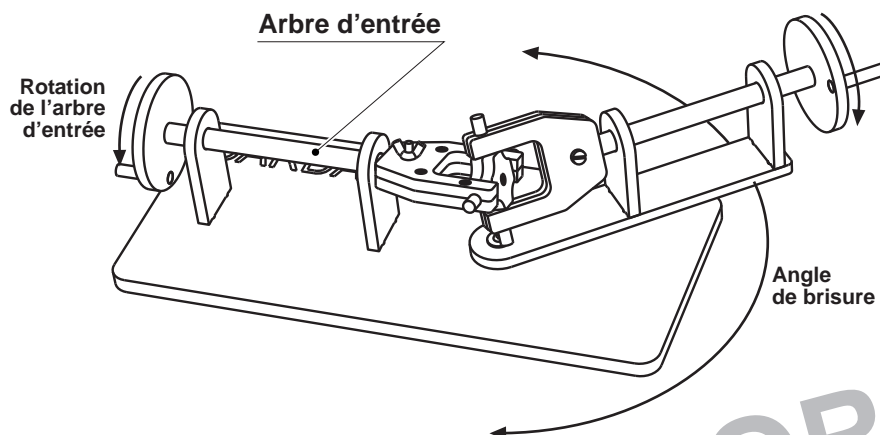
Compléter sur le dessin les désignations des pièces.

CORRIGE



## Exercice 2 : Manipuler (corrigé)

Tourner l'arbre d'entrée à l'aide de la manivelle et faire pivoter le socle mobile.



- Que permet le cardan ?

**Transmettre un mouvement de rotation désaxée.**

- La transmission par joint de cardan est-elle réversible ?

**Oui, les deux arbres peuvent jouer le rôle d'arbre d'entrée.**

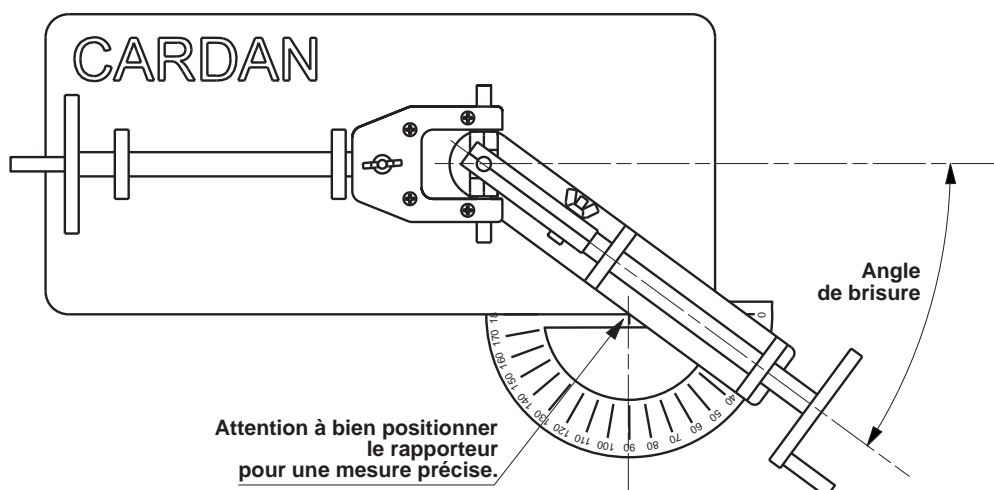
- Donner des exemples d'applications du cardan :

**Clé à cardan, manivelle de store, transmission de voiture ...**

- L'angle que forment les deux arbres s'appelle angle de brisure.

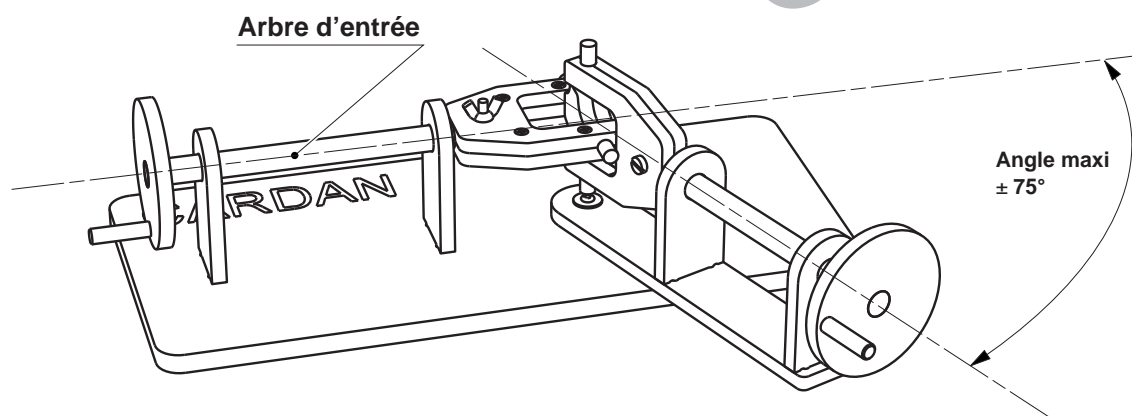
Mesurer à l'aide d'un rapporteur jusqu'à quel angle de brisure peut-on faire fonctionner le joint de cardan du banc d'essai ?

**On peut faire fonctionner le cardan jusqu'à un angle de brisure de environ 75°. Au delà les fourchettes se heurtent et se bloquent mutuellement.**



## Exercice 3 : (corrigé)

Sur le banc d'essai placer le cardan en position d'angle de brisure maximum et faire tourner régulièrement l'arbre d'entrée.



- Que constate-t-on sur l'arbre de sortie ?

**L'arbre de sortie tourne irrégulièrement par à-coups.**

- Que se passe-t-il lorsque l'on réduit l'angle de brisure ?

**La différence de vitesse des deux arbres diminue.**

On dit que ce type de transmission par joint de cardan n'est pas homocinétique, c'est à dire que les deux arbres ne tournent pas à la **même vitesse**. L'arbre de sortie tourne tantôt plus **lentement** et tantôt plus **vite** que l'arbre **d'entrée**. Plus l'angle de brisure est **important**, plus le phénomène est **important**.