

# BANC D'ESSAIS **Bielle Manivelle**



Systeme de transmission  
de mouvement  
par bielle et manivelle





Projet Impression 3D avec le Distributeur de savon



Edité par la Sté A4

Tél. : 01 64 86 41 00 - Fax. : 01 64 46 31 19  
www.a4.fr

## SOMMAIRE

Présentation générale	02, 03
Intérêt pédagogique	02
Nomenclature des éléments	03
Préparation du banc d'essai	04, 05
Nomenclature générale des pièces livrées	04
Montage du banc d'essai	05
Fiches élève pour l'étude du produit	06 à 09
Repérages des éléments	06
Repérages des mouvements	07
Course du piston	08
Réversibilité du mouvement	09
Corrigés	11 à 13

### Ressources libres

Toutes les ressources de ce projet sont téléchargeables librement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr) ou sur CD (réf. CD-BE2)

- Le dossier en version PDF (lisible et imprimable avec le logiciel AcrobatReader).
- Des fichiers d'usinage au format CharlyGraal.
- La modélisation 3D complète 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.

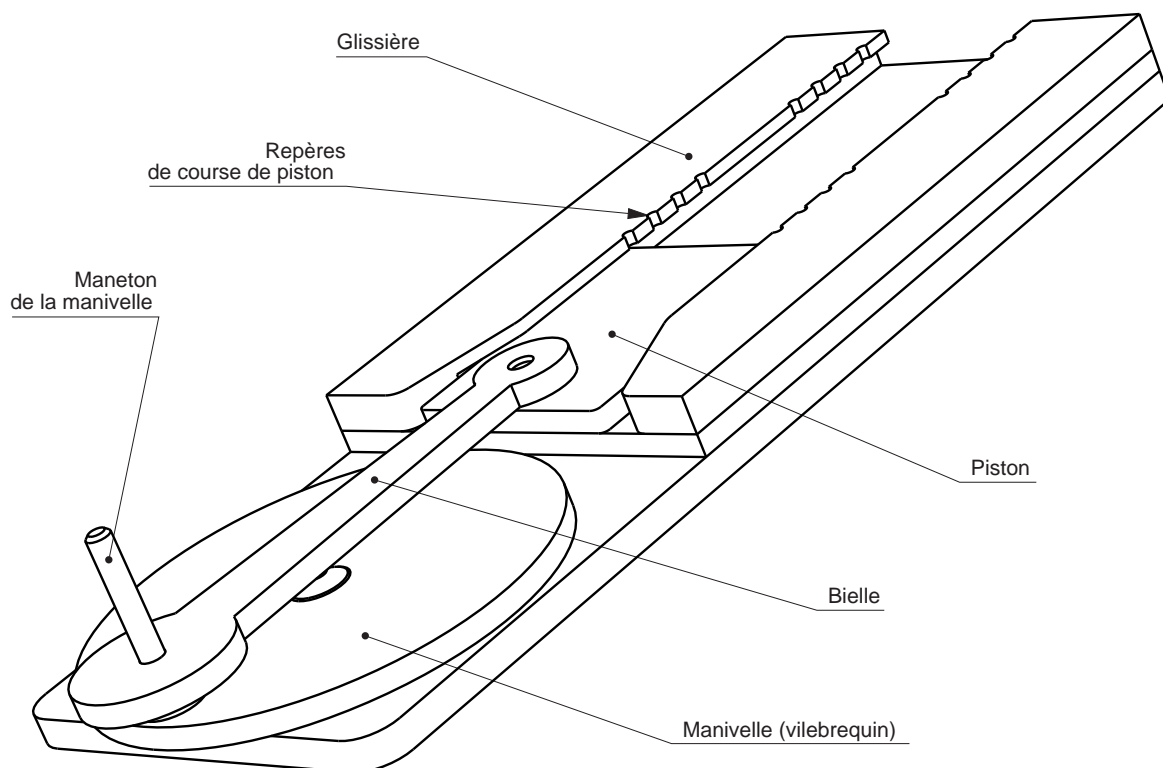
La copie ou la diffusion par quelque moyen que ce soit en dehors d'un usage interne à l'établissement de tout ou partie du dossier ou du CDRom ne sont pas autorisées sans l'accord de la Sté A4 .

# Présentation 1/2

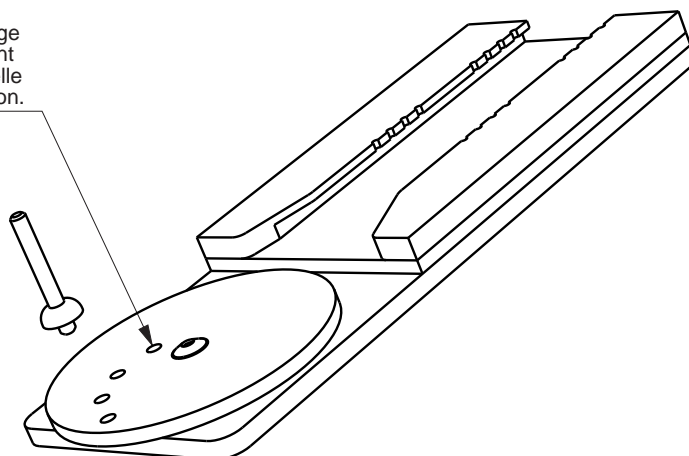
## Intérêt pédagogique.

Ce banc d'essai permet d'identifier les principales caractéristiques du système bielle-manivelle.

- Il y a transformation d'un mouvement de rotation à un mouvement alternatif de translation.
- Le système est réversible ; le piston et la manivelle peuvent être tour à tour moteur ou récepteur.
- La course du piston dépend du diamètre de la manivelle.
- La bielle est l'élément de transmission du mouvement, elle a un mouvement complexe de rotations simultanées autour de l'axe du piston et du maneton de la manivelle.

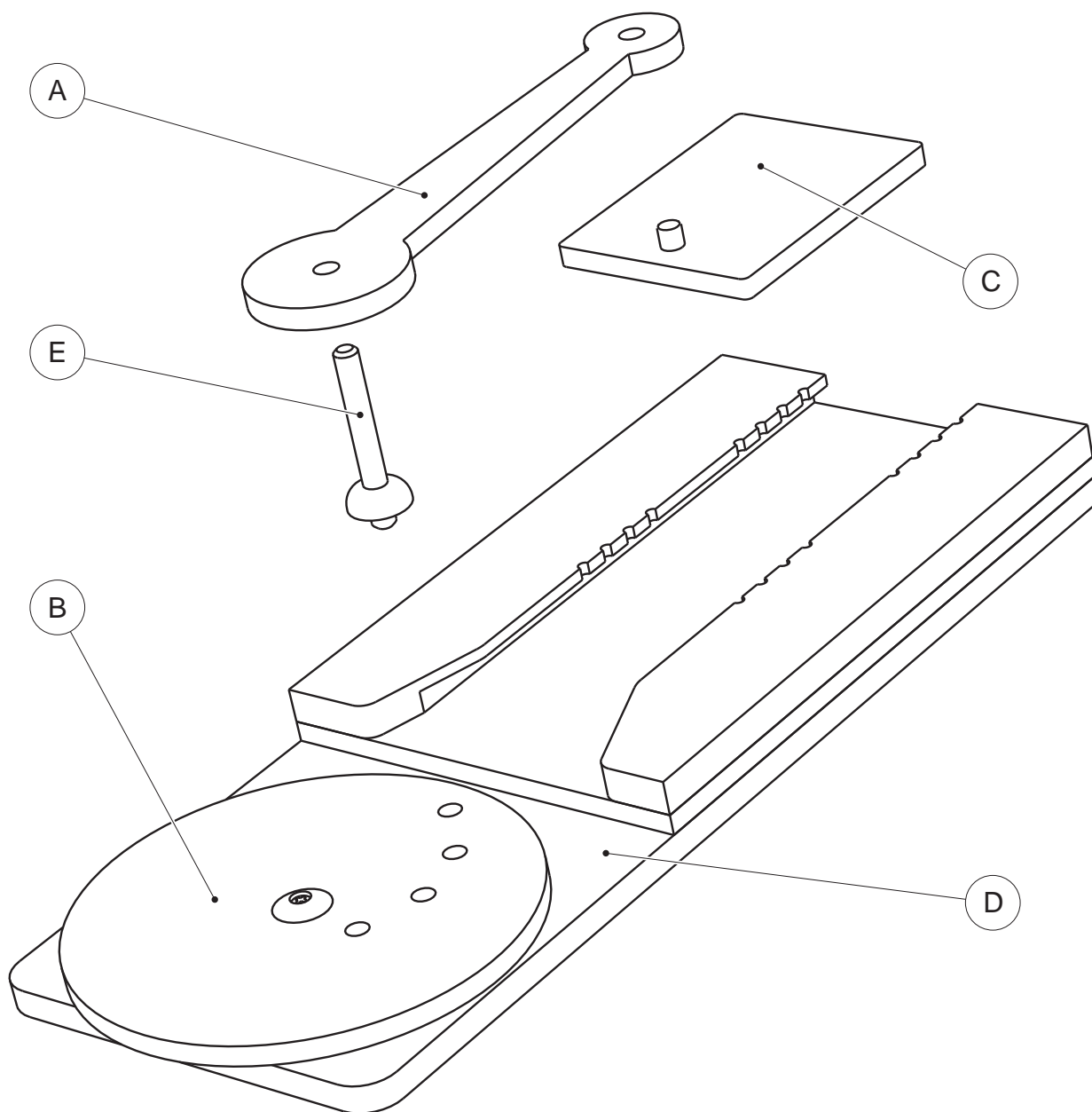


Les 4 possibilités de montage du maneton dans la manivelle permettent de modifier le  $\varnothing$  de la manivelle et la course du piston.



## Présentation 2/2

### Nomenclature des éléments du banc d'essais bielle /manivelle



REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
A	01	Bielle	PVC expansé 160 x 40 mm x épaisseur 6 mm
B	01	Manivelle	PVC expansé Ø 120 mm x épaisseur 6 mm
C	01	Piston	PVC expansé 60 x 80 mm x épaisseur 6 mm
D	01	Socle	PVC expansé 120 x 310 mm
E	01	Axe équipé de rondelle de blocage	Jonc aluminium Ø 6 mm

Quelques applications réelles du système bielle/manivelle.

Piston moteur : moteurs à explosion, moteurs à vapeur, voitures à pédales, machines à coudre...

Piston récepteur : compresseurs à piston, pompes à piston...

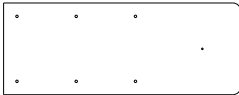
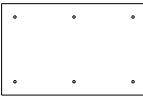
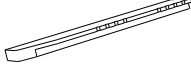
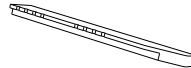

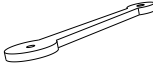
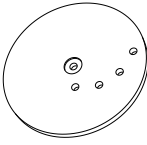







## Préparation du Banc d'Essai livré en kit 1/2

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

Temps de montage :

Outils nécessaires : tournevis cruciforme.

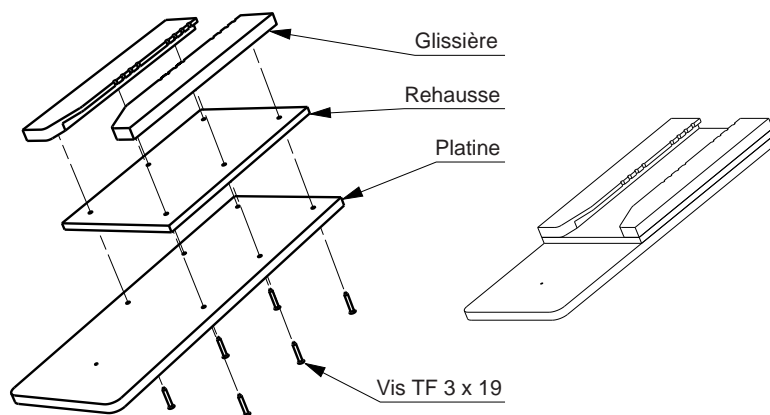
### Nomenclature générale des pièces livrées.

Désignation et références A4	Quantité	Dessin
Platine : PVC expansé 120 x 310 épaisseur 8 mm	01	
Rehausse : PVC expansé 120 x 190 épaisseur 6 mm	01	
Glissière gauche : PVC expansé 35 x 190 épaisseur 10 mm	01	
Glissière gauche : PVC expansé 35 x 190 épaisseur 10 mm	01	
Piston : PVC Expansé 60 x 80 épaisseur 6 mm	01	
Bielle : PVC Expansé 40 x 162 épaisseur 6 mm	01	
Manivelle (vilebrequin) : PVC Expansé Ø 120 épaisseur 6 mm	01	
Axes : Jonc aluminium Ø 6 mm longueur 50 mm équipé d'une rondelle de blocage	01	
Axe de piston : Jonc PVC Ø 6 mm longueur 12 mm	01	
Vis tête fraisée 3 x 19	06	
Vis tête cylindrique 3 x 13	01	
Entretoise nylon Ø 6 x hauteur 6 mm	01	
Rondelle creuse plastique Ø 14 mm	01	
Rondelle larges métal 3 x 9	01	

## Préparation du Banc d'Essai livré en kit 2/2

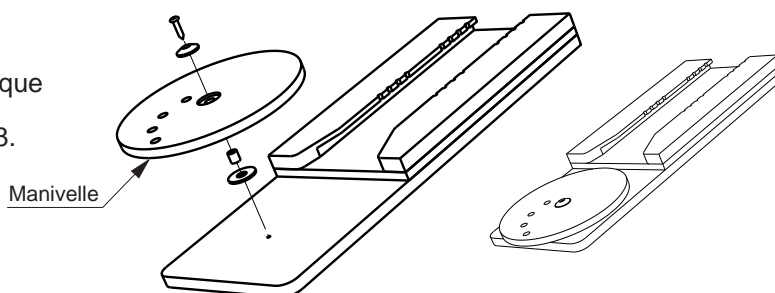
### 1 - Montage de la platine

La platine, la rehausse et les glissières de gauche et de droite sont à fixer ensemble avec les 6 vis tête fraisée 3 x 19.



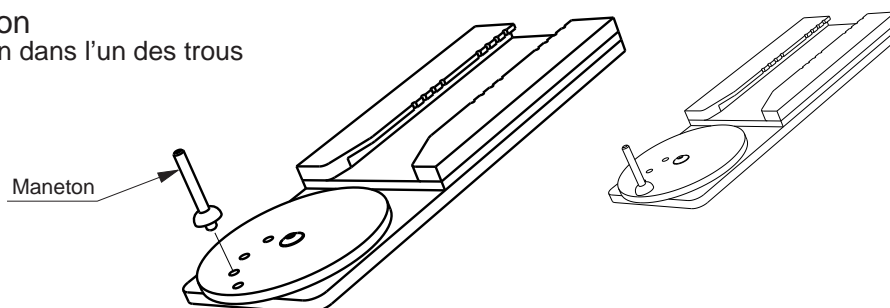
### 2 - Montage de la manivelle

Fixer la manivelle avec la vis tête cylindrique 3 x 13 en passant par la rondelle Ø 14, l'entretoise Ø 6 et la rondelle métal 6 x 18.



### 3 - Montage du maneton

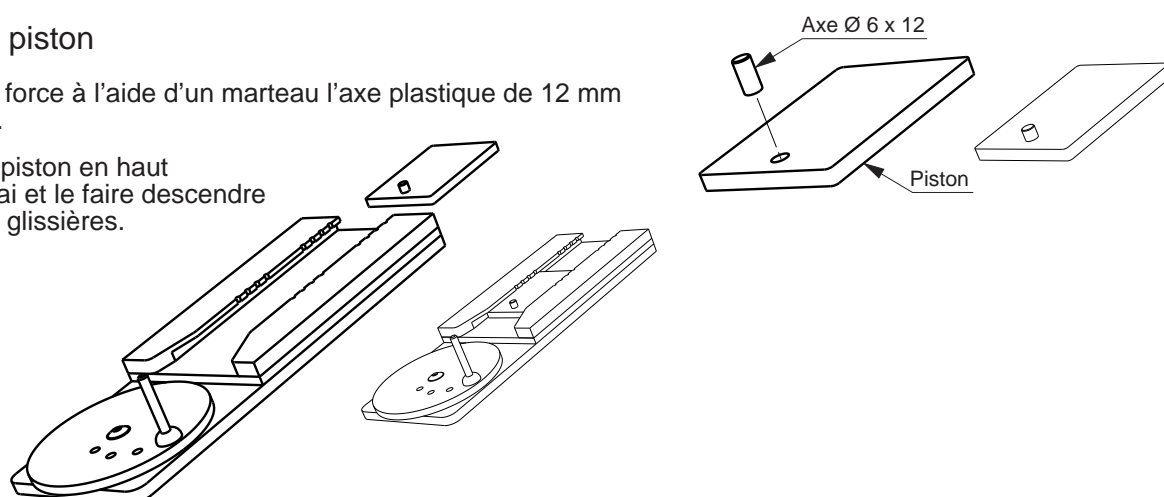
Emmancher le maneton dans l'un des trous de la manivelle.



### 4 - Montage du piston

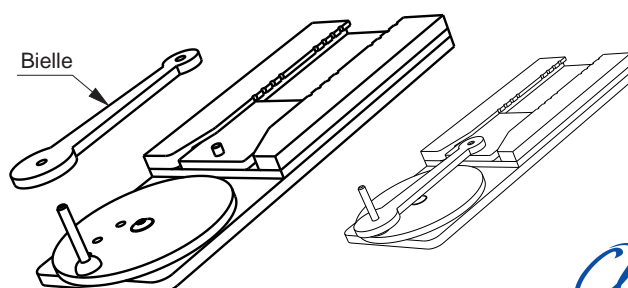
Emmancher à force à l'aide d'un marteau l'axe plastique de 12 mm dans le piston.

Positionner le piston en haut du banc d'essai et le faire descendre entre les deux glissières.



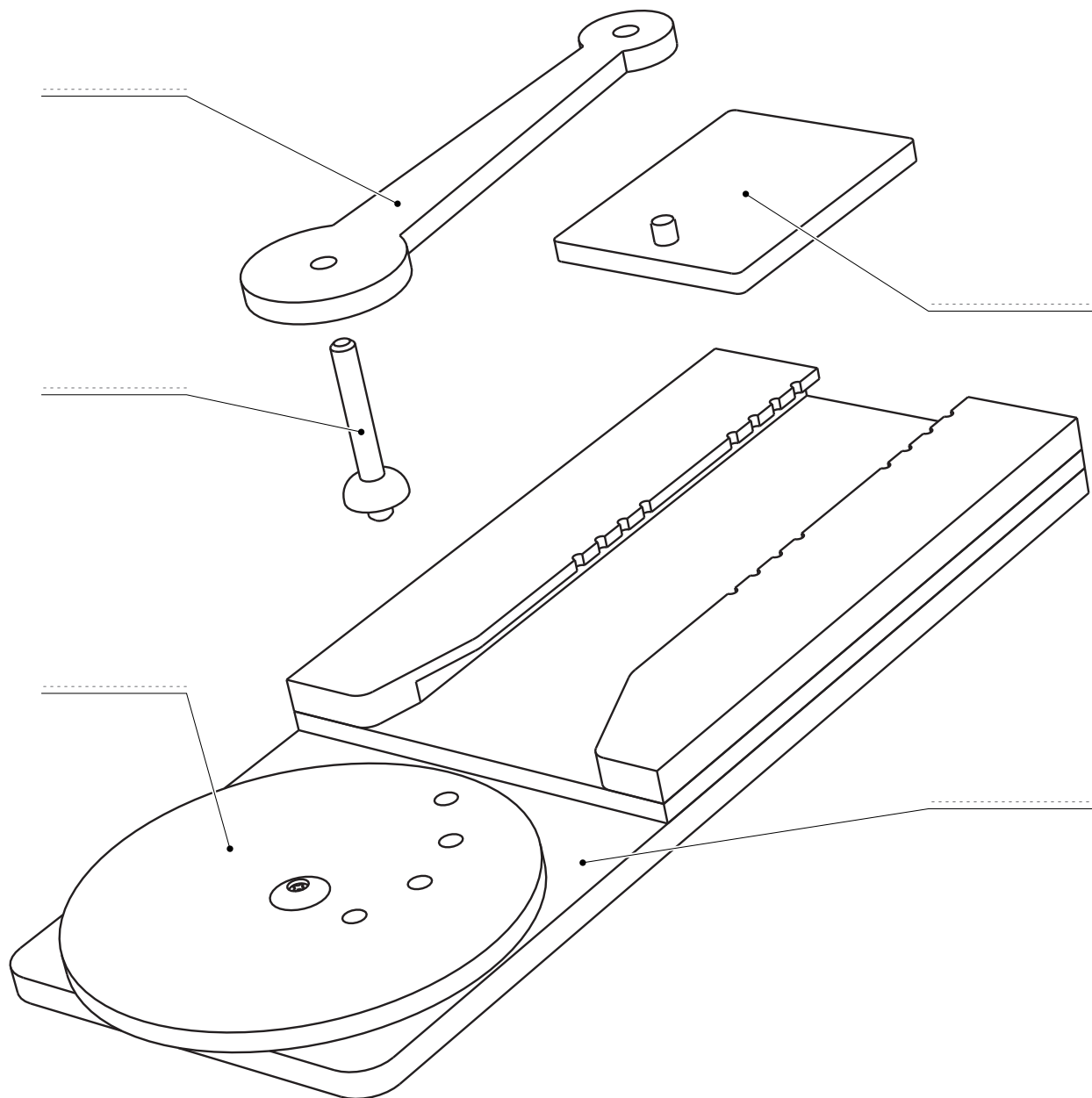
### 5 - Montage de la bielle

Emmancher le pied de la bielle sur l'axe de la manivelle et la tête de la bielle sur l'axe du piston.



## Exercice 1 : repérages des éléments

Compléter les repères sur le dessin en nommant les différentes pièces du banc d'essai.



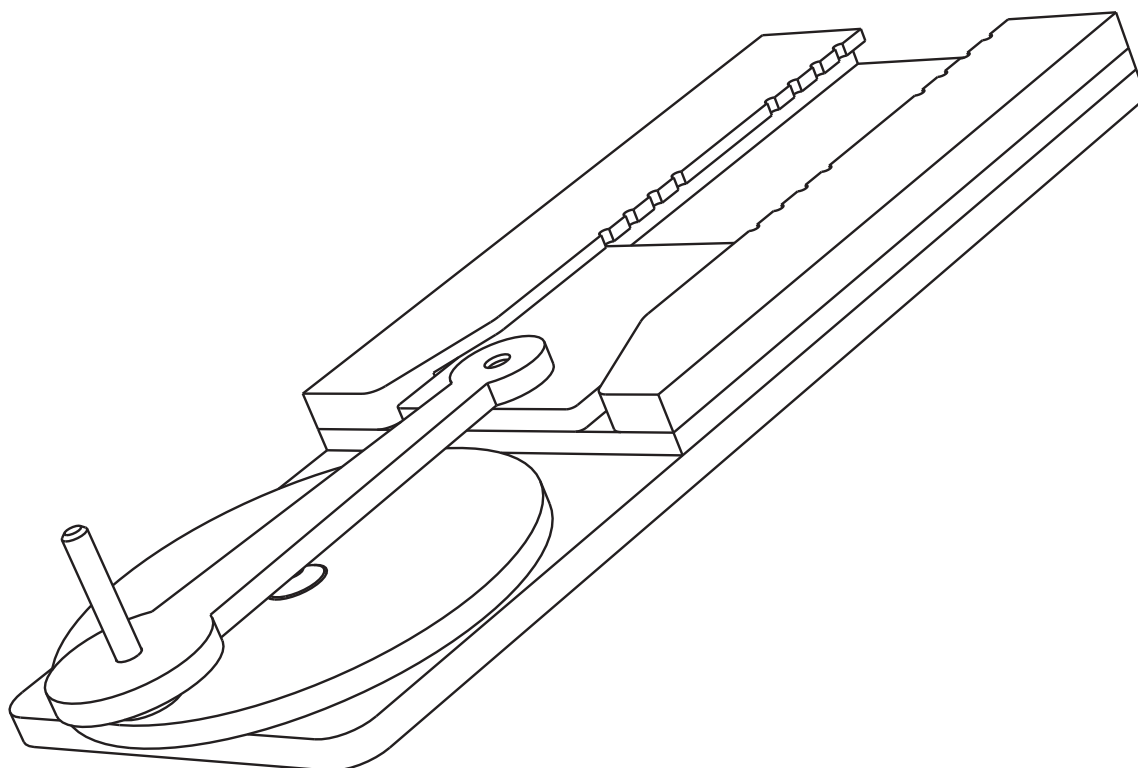
DESIGNATION	QUANTITE
Bielle	01
Manivelle	01
Piston	01
Socle	01
Maneton	01



## Exercice 2 : repérages des mouvements

Identifier les mouvements de chaque pièces (immobile ou rotation ou translation) par rapport aux pièces qui les maintiennent ou les guides.

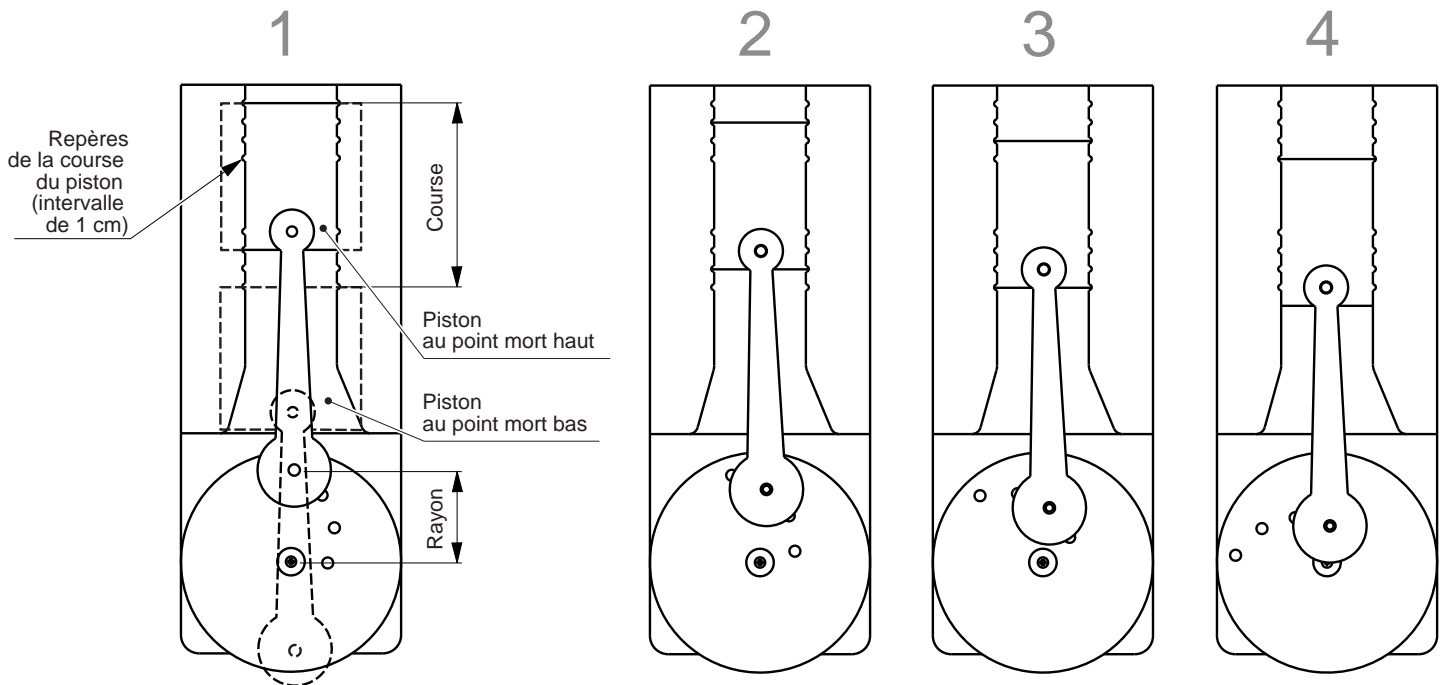
Indiquer par des flèches sur le dessin, les mouvements des pièces.



Pièces	Maintien	Mouvement
Manivelle	.....	.....
Bielle	.....	.....
Bielle	.....	.....
Piston	.....	.....
Socle		Immuable

# Exercice 3 : course du piston

Réaliser les quatre montages ci-dessous et mesurer pour chacun la course du piston.  
 La course du piston est la distance entre les positions haute et basse du piston.



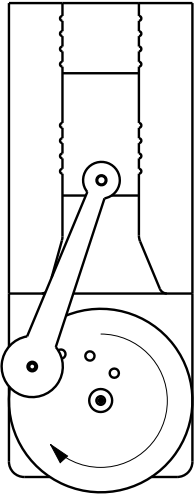
Compléter les cotes dans le tableau ci-dessous

Montage	Rayon de la manivelle	Course du piston
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
4	.....	.....

Existe-t-il un lien entre le diamètre de la manivelle et la course du piston ? .....

Si oui lequel ? .....

## Exercice 4 : réversibilité du mouvement

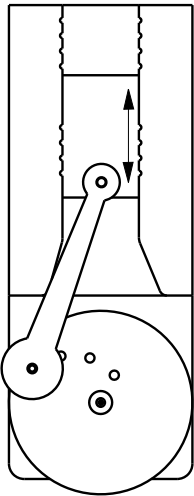


Faire tourner la manivelle.

Cela entraîne le piston dans un mouvement de .....

On dit que la manivelle est la pièce motrice car c'est elle qui entraîne le piston.  
Le piston est la pièce réceptrice du mouvement.

Si on change le sens de rotation de la manivelle,  
est-ce que cela change le mouvement du piston ? .....



Essayer d'utiliser le piston comme pièce motrice  
pour faire tourner la manivelle  
(déplacer le piston à la main dans un mouvement alternatif).

Peut-on ainsi, à partir d'un mouvement  
de translation alternative,  
générer une rotation continue de la manivelle ? .....

Rechercher et donner quelques exemples

La manivelle est motrice et le piston récepteur :

.....

Le piston est moteur et la manivelle réceptrice :

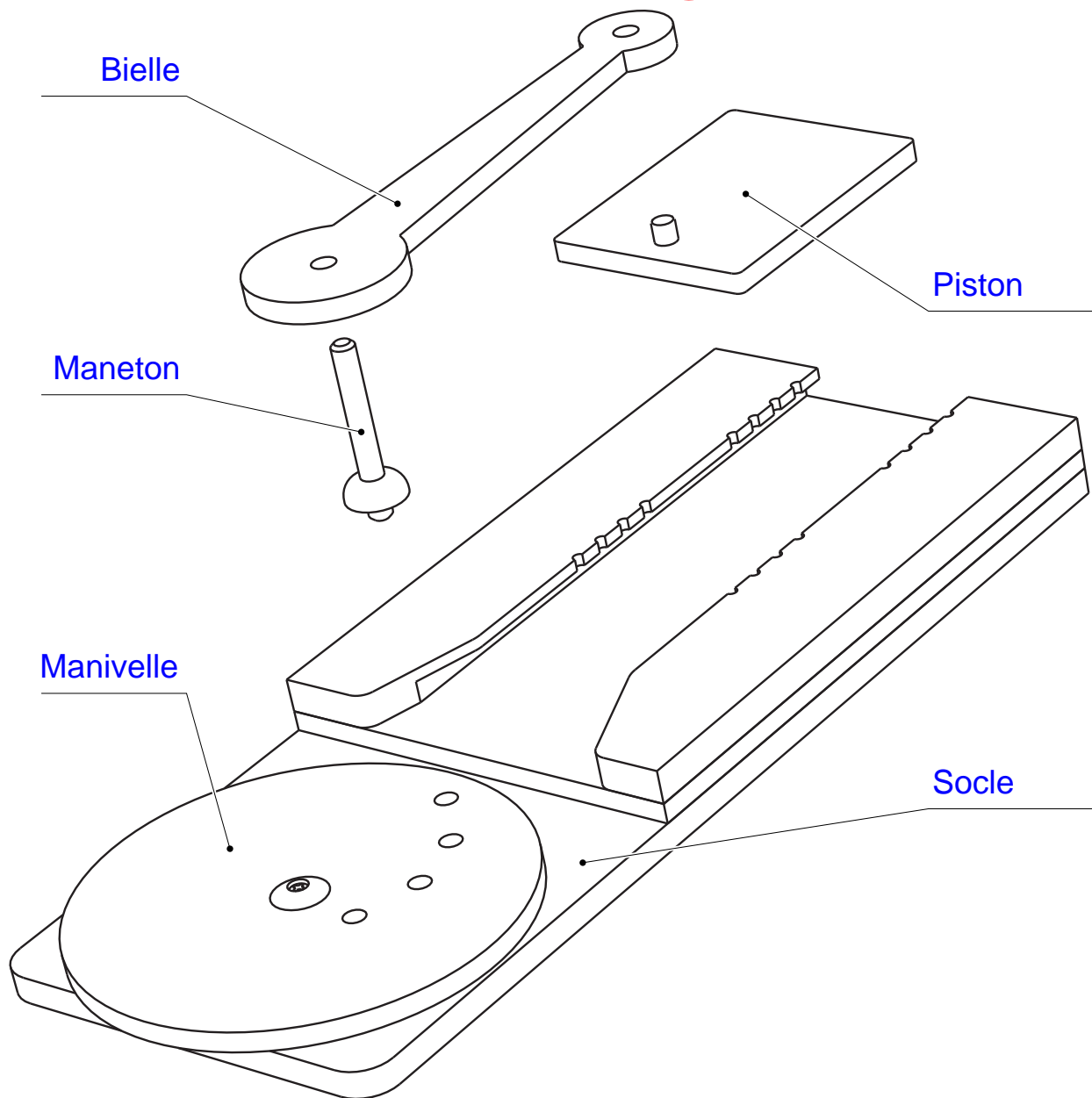
.....

.....

# Exercice 1 : repérages des éléments (corrigé)

Compléter les repères sur le dessin en nommant les différentes pièces du banc d'essai.

**CORRIGE**



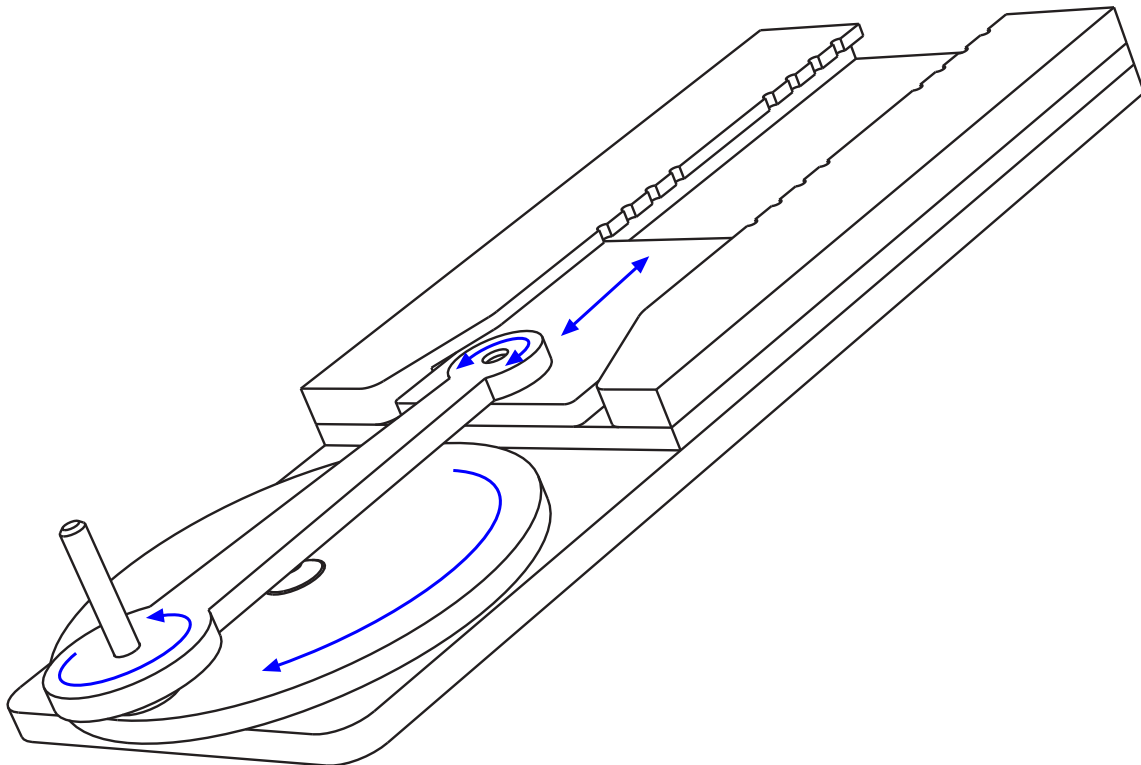
DESIGNATION	QUANTITE
Bielle	01
Manivelle	01
Piston	01
Socle	01
Maneton	01

## Exercice 2 : repérages des mouvements (corrigé)

Identifier les mouvements de chaque pièces (immobile ou rotation ou translation) par rapport aux pièces qui les maintiennent ou les guides.

Indiquer par des flèches sur le dessin, les mouvements des pièces.

# CORRIGE

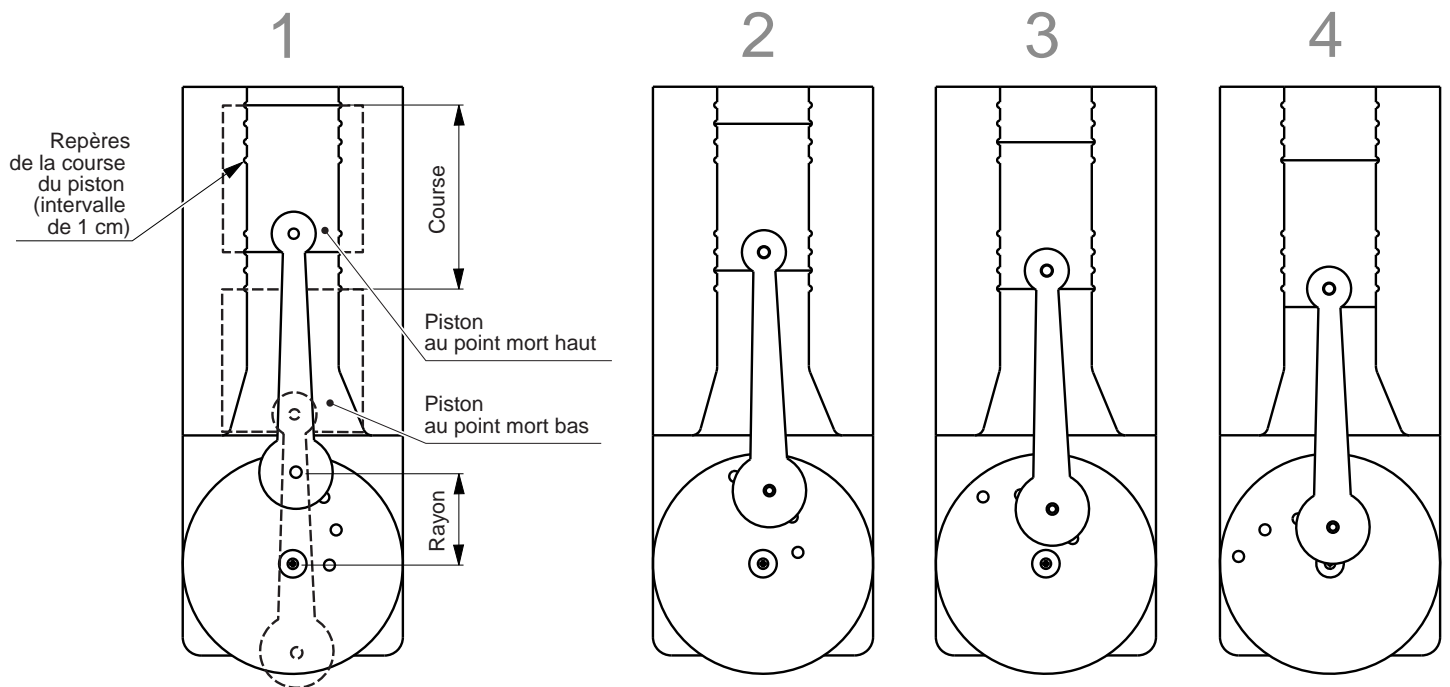


Pièces	Maintien	Mouvement
Manivelle	Socle	Rotation
Bielle	Manivelle	Rotation
Bielle	Piston	Rotation
Piston	Socle	Translation
Socle		Immobile

## Exercice 3 : course du piston (corrigé)

# CORRIGÉ

Réaliser les quatre montages ci-dessous et mesurer pour chacun la course du piston.  
La course du piston est la distance entre les positions haute et basse du piston.



Compléter les cotes dans le tableau ci-dessous

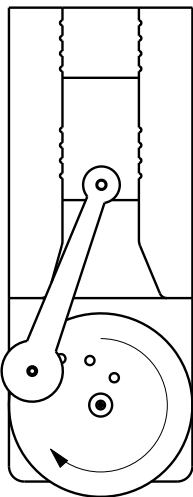
Montage	Rayon de la manivelle	Course du piston
1	5 cm	10 cm
2	4 cm	8 cm
3	3 cm	6 cm
4	2 cm	4 cm

Existe-t-il un lien entre le diamètre de la manivelle et la course du piston ? **Oui**

Si oui lequel ? **Le diamètre de la manivelle est égal à la course du piston**

## Exercice 4 : réversibilité du mouvement (corrigé)

# CORRIGE

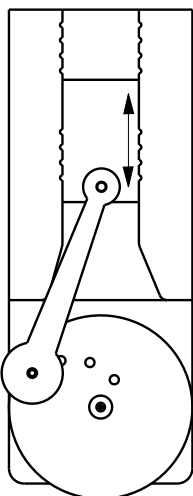


Faire tourner la manivelle.

Cela entraîne le piston dans un mouvement de **translation alternative**

On dit que la manivelle est la pièce motrice car c'est elle qui entraîne le piston. Le piston est la pièce réceptrice du mouvement.

Si on change le sens de rotation de la manivelle, est-ce que cela change le mouvement du piston ? **Non**



Essayer d'utiliser le piston comme pièce motrice pour faire tourner la manivelle (déplacer le piston à la main dans un mouvement alternatif).

Peut-on ainsi, à partir d'un mouvement de translation alternative, générer une rotation continue de la manivelle ? **Oui**

Rechercher et donner quelques exemples

La manivelle est motrice et le piston récepteur :

**Compresseurs, pompes ...**

Le piston est moteur et la manivelle réceptrice :

**Moteurs à explosion, moteurs à vapeur, machines à coudre à pédale ...**



Concepteur et fabricant de matériels pédagogiques  
pour l'enseignement technologique  
[www.a4.fr](http://www.a4.fr)