

NOM :

Prénom :

Classe :

COURS

Le PFS



Fonction :

Le principe fondamental de la statique (PFS) permet de déterminer des efforts dans un système.

Isoler un solide :

En physique, il est nécessaire de bien définir le système auquel on s'intéresse. En statique, on dit que l'on isole le système. L'isolement d'un système consiste à l'imaginer seul et à recenser les efforts extérieurs qui s'exercent sur lui.

Définition du PFS :

Un solide indéformable à vitesse constante est en équilibre sous l'action de n forces extérieures reste en équilibre si :

- La somme vectorielle des forces extérieures est nulle.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_n + \dots = \vec{0}$$

- La somme des moments résultants M_A en n'importe quel point A de toutes les forces extérieures est nulle.

$$M_a(F_1) + M_a(F_2) + M_a(F_3) + M_a(F_n) + \dots = 0$$

Hypothèses :

Afin de simplifier la résolution d'un problème de statique, on a recourt à des hypothèses :

Le poids des pièces peut être négligeable.

Les solides sont supposés indéformables.

On néglige lorsque cela est possible les frottements entre les pièces.

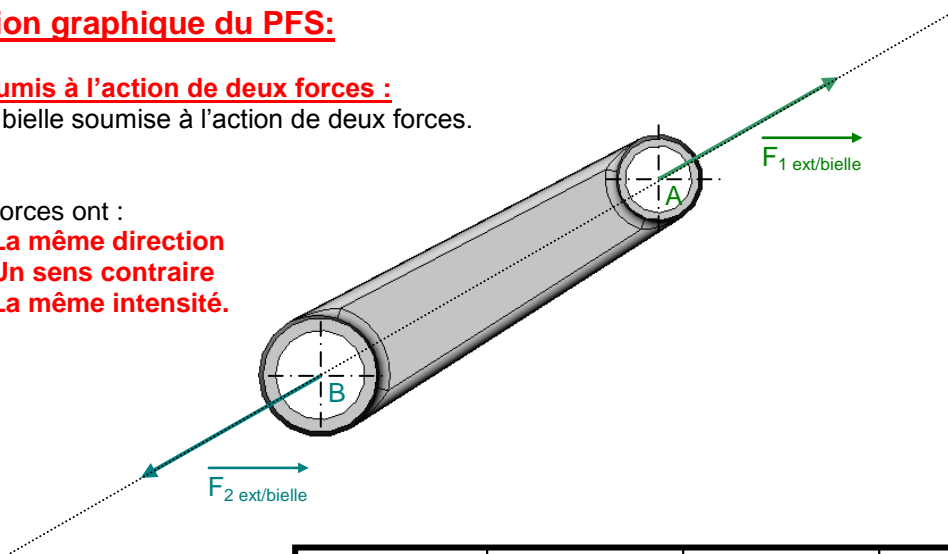
Traduction graphique du PFS:

Solide soumis à l'action de deux forces :

Exemple : bielle soumise à l'action de deux forces.

Les deux forces ont :

- La même direction
- Un sens contraire
- La même intensité.



Vecteur :	Origine	Droite d'action	Sens	Norme
$F_{1 \text{ ext/bielle}}$	A			1000N
$F_{2 \text{ ext/bielle}}$	B			1000N

NOM :
Prénom :
Classe :

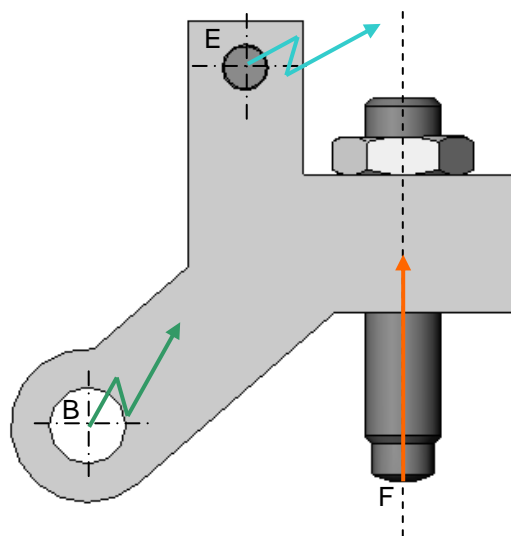
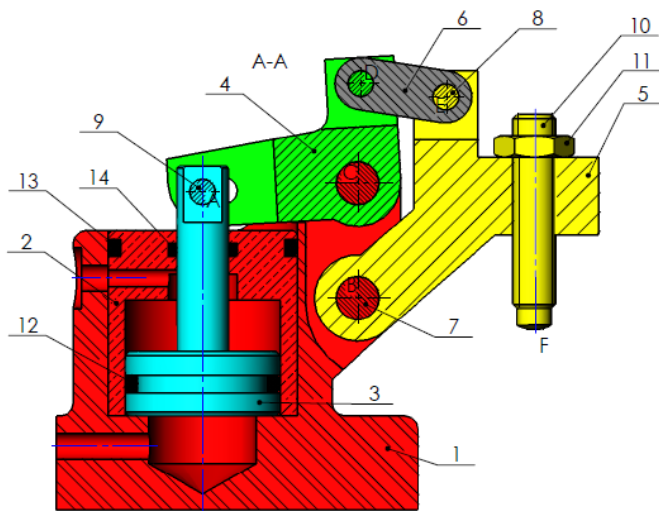
COURS

Le PFS



Solide soumis à l'action de trois forces.

Exemple : bride de serrage



Levier de la bride isolé :
il est soumis à trois forces

Traduction graphique du PFS pour un solide soumis à trois forces :

Les directions des forces se coupent en un seul et même point.
Construction du dynamique des forces

Résolution du problème ci dessus :

Etape 1 : étude des forces connues

Généralement on connaît une force :

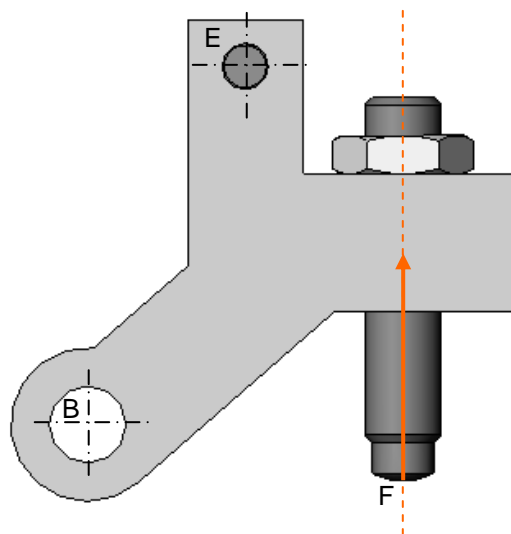
Ici on connaît la force en F que doit exercer le levier sur la pièce

On veut : $F_{\text{levier/pièce}} = 6000 \text{ N}$

Grace au principe des actions mutuelles on déduit :

$F_{\text{pièce/levier}} = 6000 \text{ N}$

On peut donc représenter cette force et compléter le tableau.



Vecteur :	Origine	Droite d'action	Sens	Norme
$F_{\text{pièce/levier}}$	F		↑	6000N
$F_{6/\text{levier}}$	E	?	?	?
$F_{1/\text{levier}}$	B	?	?	?

NOM :

Prénom :

Classe :

COURS

Le PFS



Étape 2 : étude des directions des forces.

On connaît la direction de la force $F_{\text{pièce/levier}}$

On déduit la direction de la force $F_{6/\text{levier}}$ (voir **figure 1**) :

La pièce 6 est soumise à deux forces. Ces deux forces ont la même direction. Grâce au principe des actions mutuelles on déduit la direction de la force $F_{6/\text{levier}}$

Les directions des forces se coupent en un seul et même point.

On déduit la direction de $F_{1/\text{levier}}$ (voir **figure 2**) :

On peut donc compléter le tableau.

Figure 1 :

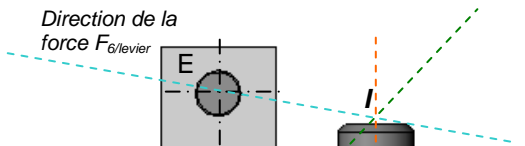
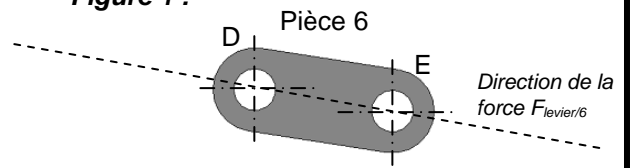
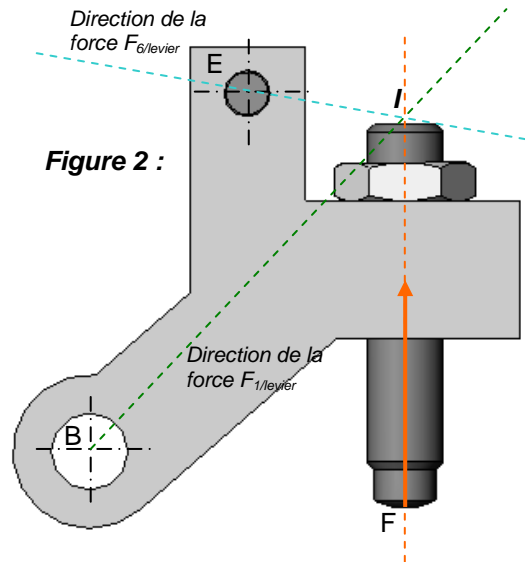


Figure 2 :



Vecteur :	Origine	Droite d'action	Sens	Norme
$F_{\text{pièce/levier}}$	F		↑	6000N
$F_{6/\text{levier}}$	E	—	?	?
$F_{1/\text{levier}}$	B	/	?	?

Étape 3 : étude du dynamique des forces

Graphiquement les forces mises bout à bout doivent représenter un triangle. (voir **figure 3**)

On déduit le sens des forces $F_{1/\text{levier}}$ et $F_{6/\text{levier}}$

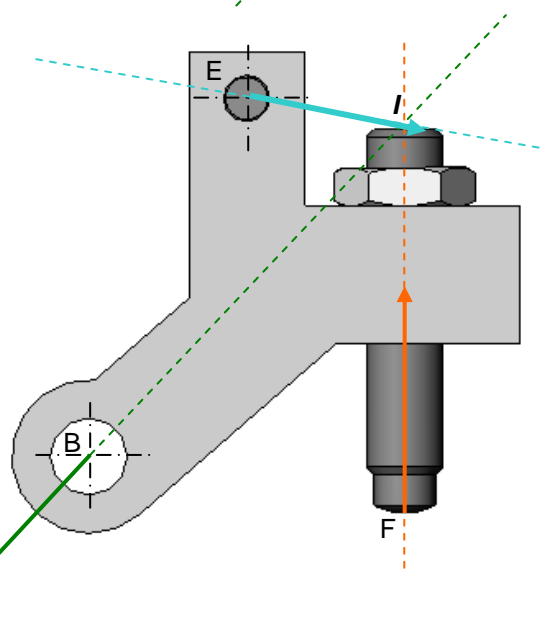
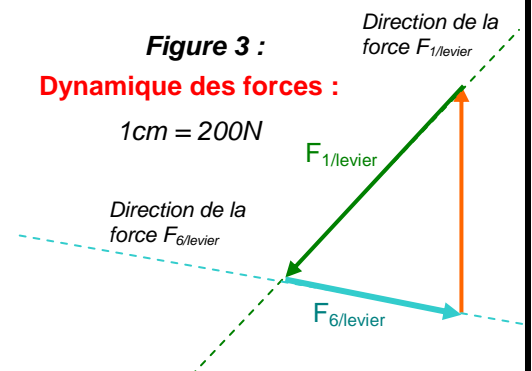
On mesure sur le dynamique des forces afin de déterminer les normes des forces $F_{1/\text{levier}}$ et $F_{6/\text{levier}}$

On peut donc compléter le tableau.

Figure 3 :

Dynamique des forces :

1cm = 200N



Vecteur :	Origine	Droite d'action	Sens	Norme
$F_{\text{pièce/levier}}$	F		↑	6000N
$F_{6/\text{levier}}$	E	—	→	4600N
$F_{1/\text{levier}}$	B	/	↙	6800N