



MÉCANIQUE DU SOLIDE

Appliquer le P.F.S. approche graphique

5

1 - CHAMP D'APPLICATION ET CONDITION DE RÉOLUTION

La résolution de problème de statique par la **méthode graphique** classique (sans utilisation de « pôle » graphique) s'opère sous 2 conditions :

- Le système étudié présente au moins un plan de symétrie (point de vue géométrique et chargement mécanique).
- Le système étudié ne soit soumis qu'à des Action Mécanique Extérieures modélisables en résultantes et de directions non parallèles.

La résolution peut être complète si :

- Pour un solide soumis à 2 A.M.E., on connaît au moins une des deux forces complètement.
- Pour un solide soumis à 3 A.M.E., on connaît au moins une force complètement et la direction d'une autre.

La résolution peut être partielle si :

- Pour un solide soumis à 2 A.M.E.

La résolution d'une étude résolue par une méthode graphique est jugée satisfaisante avec une marge d'erreur de répétabilité de 5%.

2 - DÉMARCHE

(voir fiche - Résolution d'une étude de dynamique ou statique)

- Dans cette fiche => ❶ On isole un solide
 Dans cette fiche => ❷ On effectue un B.A.M.E. (sous forme de tableau avec utilisation du P.A.M. si nécessaire)
 Dans cette fiche => ❸ On énonce pour appliquer le PFS (2 A.M.E. ou 3 A.M.E.)
 Dans cette fiche => ❹ On effectue des tracés
 Dans cette fiche => ❺ On détermine des résultats

* P.F.S. graphique - solide soumis à 2 A.M.E.

ENONCÉ

Théorème de la résultante :

Les 2 forces ont des **sens opposés et intensités égales**.

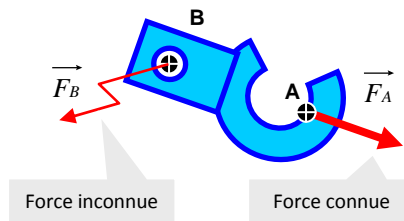
Théorème du moment :

Les 2 forces ont la **même direction** (Δ) passant par les points d'application de chacune.

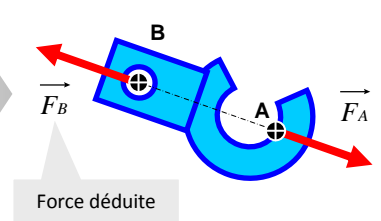
2 possibilités pour l'utilisation concrète du principe :

- 1- On connaît au stade du **B.A.M.E.** au moins une force complètement et l'autre est inconnue (sauf son point d'application évidement).

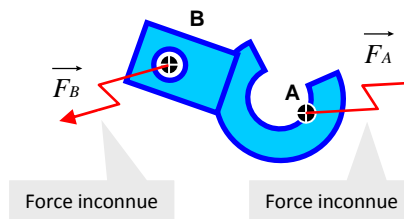
Configuration possible dans le **B.A.M.E.**



Après résolution du **P.F.S.**



- 2- On ne connaît au stade du **B.A.M.E.** aucune force (sauf leur point d'application évidement).



- Forces déduites avec :
- ✓ Une direction connue : (AB)
 - ✓ Des sens encore inconnus (mais opposés)
 - ✓ Des intensités encore inconnues (mais égale)

ENONCÉ

Théorème de la résultante :

Les forces sont telles que le **dynamique est "fermé"** (les forces s'additionnent en formant un triangle fermé).

Théorème du moment :

Les forces ont des **directions concourantes en 1 point I**.

Configuration possible dans le **B.A.M.E.**

Nom	⊕	Δ	↗	...
\vec{F}_B	B	—	←	100 N
\vec{F}_E	E	↘	↙	?
\vec{F}_C	C	?	?	?

Étape 0

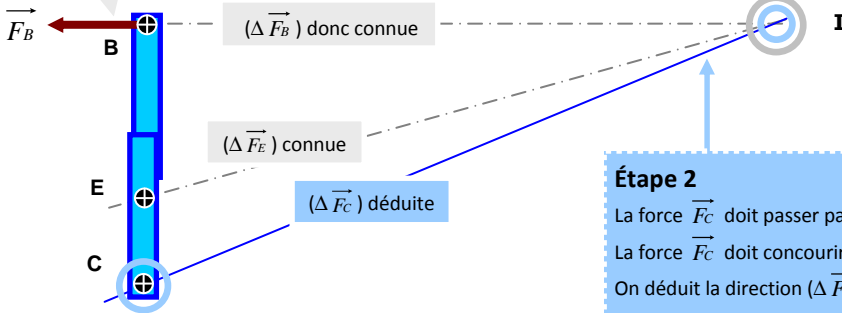
On dispose d'un **B.A.M.E.** ayant les conditions de résolution.

Étape 1

On prolonge les directions connues ($\Delta \vec{F}_B$) et ($\Delta \vec{F}_E$).

On trouve $I = (\Delta \vec{F}_B) \cap (\Delta \vec{F}_E)$

Force connue au départ dans le **B.A.M.E.**



Étape 2

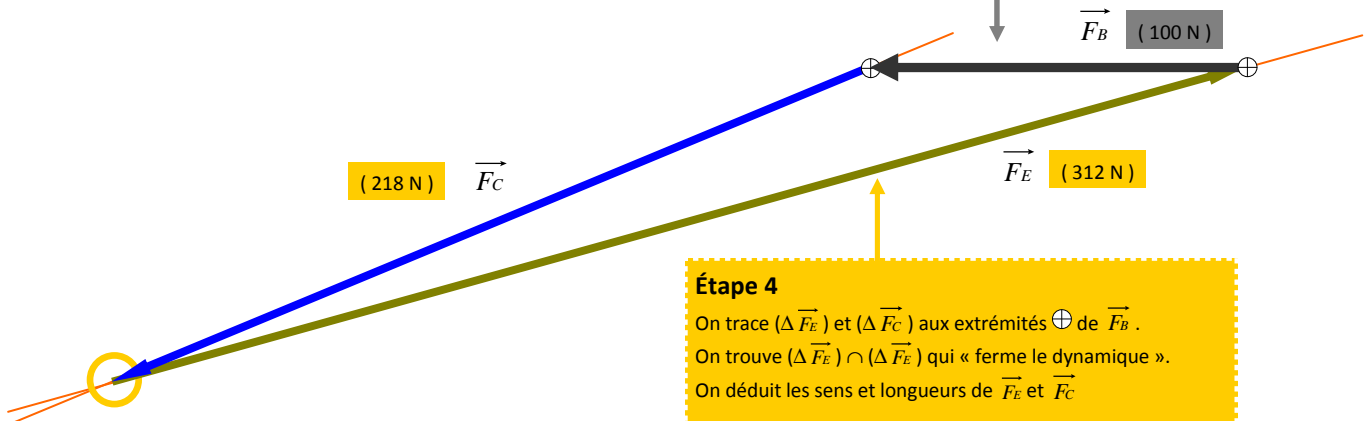
La force \vec{F}_C doit passer par son point d'application.

La force \vec{F}_C doit concourir avec les deux autres forces.

On déduit la direction ($\Delta \vec{F}_C$).

Étape 3

On trace \vec{F}_B à une échelle choisie. Exemple $50 \text{ mm} = 100 \text{ N}$



Étape 4

On trace ($\Delta \vec{F}_E$) et ($\Delta \vec{F}_C$) aux extrémités ⊕ de \vec{F}_B .

On trouve $(\Delta \vec{F}_E) \cap (\Delta \vec{F}_C)$ qui « ferme le dynamique ».

On déduit les sens et longueurs de \vec{F}_E et \vec{F}_C

On mesure la longueur de \vec{F}_E et \vec{F}_C .

On les intensifie de \vec{F}_E et \vec{F}_C avec l'échelle choisie.