



MECANIQUE DU SOLIDE

Chapitre 5

Isolement d'un système matériel

3

Bilan des Actions Mécaniques Extérieures (BAME)

1 – PREAMBULE

Certaines lois (principes, théorèmes, etc.) nécessitent de définir explicitement l'ensemble sur lequel elles seront appliquées. En mécanique, notamment pour les études de dynamique, statique et énergétique, la **définition claire et précise du système isolé** constitue la première étape.

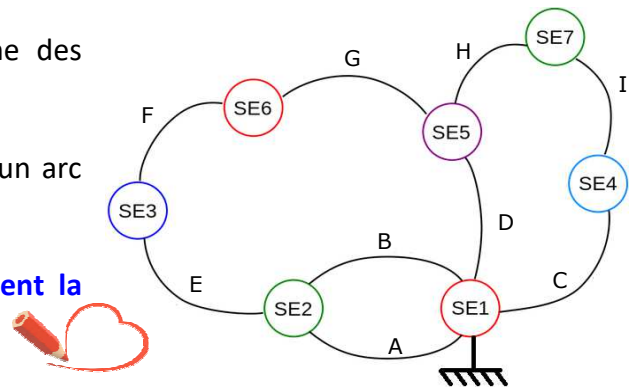
2 – ISOLEMENT D'UN SYSTEME MATERIEL

Soit un mécanisme représenté au travers de son graphe des liaisons. On a ici 7 classes d'équivalence (SE1 à SE7).

La classe SE1 est déclarée comme étant le bâti.

Les liaisons entre les classes, sont matérialisées à l'aide d'un arc assorti d'une lettre qui précise le centre de la liaison.

→ **Isoler un système matériel** consiste à définir clairement la partie du tout sur laquelle on va travailler.



Exemples de systèmes isolés :

$S = \{SE2\} \mid S = \{SE2 + SE3\} \mid S = \{SE4\} \mid S = \{SE2 + SE3 + SE6 + SE5\} \mid S = \{SE5 + SE7\} \mid \text{etc...}$

Important : le bâti, ici {SE1}, étant lié à la terre, il ne s'isole **JAMAIS**.

3 – BILAN DES ACTIONS MECANIQUES

Le système à étudier (isolé) étant clairement défini, il est maintenant possible de réaliser le **bilan des actions mécaniques qu'il subit**.

Ces actions peuvent être :

- de **contact** (dans les liaisons mécaniques),
- à **distance** (de nature gravitationnelle → poids ou électromagnétique → aimant).

Souvent, **le poids de certains ensembles est négligé** ; le cas échéant, on les ignore purement et simplement. Cela fait alors l'objet d'une **hypothèse qui est donnée dans l'énoncé du problème** à traiter...

→ **Faire le bilan des actions mécaniques** consiste à dresser la liste des actions mécaniques qui concernent le système isolé.

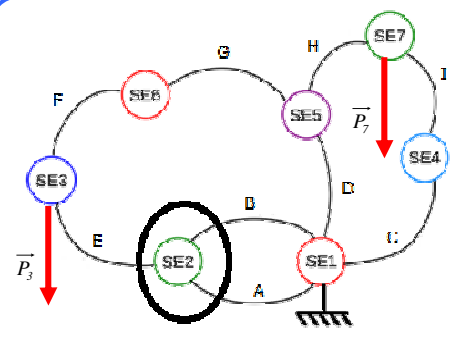
Il faut distinguer :

- le **BAME**, Bilan des Actions Mécaniques Extérieures qui est utilisé en dynamique du solide (ou en statique, cas particulier de la dynamique).
- Le **BAM**, Bilan des Actions Mécaniques Intérieures ET extérieures utilisé par exemple pour le théorème de l'énergie cinétique en énergétique.

Exemples :

Dans les exemples qui suivent :

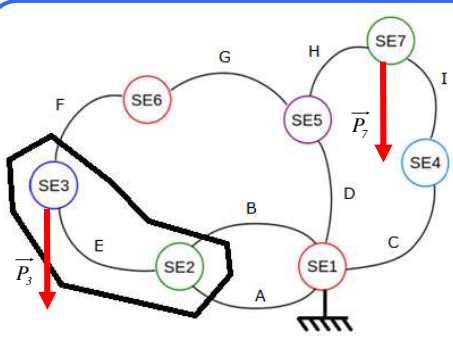
- On se limite à donner le nom des actions mécaniques identifiées pour chaque système isolé.
- Seuls les poids \vec{P}_2 et \vec{P}_7 des ensembles {SE2} et {SE7} sont considérés (les autres sont ignorés).



Système isolé : {SE2}

BAME : $\vec{A}_{1 \rightarrow 2}$ $\vec{B}_{1 \rightarrow 2}$ $\vec{E}_{3 \rightarrow 2}$

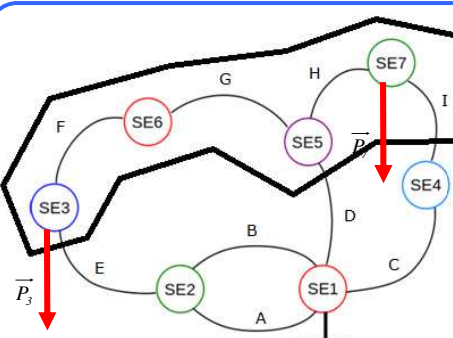
BAMI : -



Système isolé : {SE2 + SE3}

BAME : $\vec{A}_{1 \rightarrow 2}$ $\vec{B}_{1 \rightarrow 2}$ $\vec{F}_{6 \rightarrow 3}$ \vec{P}_3

BAMI : $\vec{E}_{2 \rightarrow 3}$ $\vec{E}_{3 \rightarrow 2}$



Système isolé : {SE3 + SE5 + SE6 + SE7}

BAME : $\vec{E}_{2 \rightarrow 3}$ $\vec{D}_{1 \rightarrow 5}$ $\vec{I}_{4 \rightarrow 7}$ \vec{P}_3 \vec{P}_7

BAMI : $\vec{F}_{6 \rightarrow 3}$ $\vec{F}_{3 \rightarrow 6}$ $\vec{G}_{5 \rightarrow 6}$ $\vec{G}_{6 \rightarrow 5}$ $\vec{H}_{5 \rightarrow 7}$ $\vec{H}_{7 \rightarrow 5}$