



1 – PRÉAMBULE

Résoudre un problème de mécanique nécessite de déterminer les équations qui régissent la dynamique du système étudié. Pour se faire, on dispose bien entendu du P.F.D. et des relations cinématiques entre accélération, vitesse et position. Une autre approche, équivalente, est possible par l'énergétique au travers du théorème de l'énergie cinétique (T.E.C.) présenté ici.

2 – T.E.C. POUR UN SOLIDE { S }

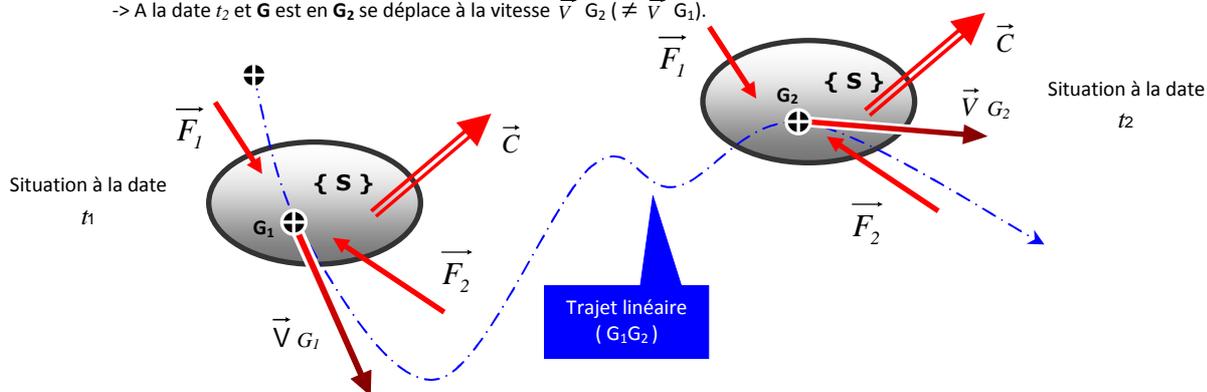
Soit un solide { S } ... -> Dans un repère galiléen R_g .

-> Soumis à un chargement d'Actions Mécaniques Extérieures et Intérieures (force et / ou couple).

-> Son centre de gravité se déplace sur le trajet (G_1G_2).

-> A la date t_1 et G est en G_1 et se déplace à la vitesse \vec{V}_{G_1} .

-> A la date t_2 et G est en G_2 se déplace à la vitesse $\vec{V}_{G_2} (\neq \vec{V}_{G_1})$.



On montre que pour un solide { S } en mouvement dans un repère galiléen R_g , la dérivée par rapport au temps de l'énergie cinétique de ce solide est égale à la puissance des efforts extérieurs :

$$\frac{d}{dt} E_{CS/R} = \sum P_{ext\ S/R} + \sum P_{int\ S/R}$$

En multipliant les membres de gauche et de droite par dt , on obtient une relation avec les travaux des efforts (et non plus leurs puissances) :

Variation d'énergie cinétique

Somme des travaux des efforts extérieurs

Somme des travaux des efforts intérieurs

$$\Delta E_{CS/R} = \sum W_{ext} + \sum W_{int}$$



Les efforts intérieurs, si il y en a, doivent donc être considérés. Ils peuvent résulter par exemple de forces de frottement dans les liaisons, d'efforts de ressort...

4 – MÉTHODE DE MISE EN ŒUVRE DU T.E.C.

- ❶ Définir le système sur lequel on va appliquer le T.E.C.
- ❷ Faire le bilan des Actions Mécaniques Extérieures et Intérieures (force et / ou couple).
Pour un système de solides, les efforts intérieurs peuvent contribuer de façon non nulle. Ils doivent donc être pris en compte au même titre que les efforts extérieurs lors du bilan.
- ❸ Exprimer (formule littérale et/ou calcul) chaque travail W_{F1} ; W_{F2} ; W_C ... de chaque A.M.E. et I. sur un trajet considéré (G_1G_2).
- ❹ Sommer les travaux $\sum W_i = W_{F1} + W_{F2} + W_C$...
- ❺ Exprimer (formule littérale et/ou calcul) la variation d'énergie cinétique $\Delta Ec = Ec_{finale} - Ec_{initiale}$
- ❻ Appliquer le théorème pour mettre en relation toutes les grandeurs et trouver l'inconnue.

