

Comment résoudre un problème de mécanique du point?

Il est toujours recommandé

- de faire un schéma clair pour bien visualiser la situation.
- de faire un bilan des données dont on dispose pour étudier le mouvement.

Introduction

- ✓ Définir le système étudié
- ✓ Choisir un référentiel d'étude supposé galiléen (très souvent la Terre)
- ✓ Choisir la base de projection adaptée au problème \blacklozenge : c'est celle qui facilite la description du mouvement (cf. suite).
- ✓ Faire un bilan complet des forces extérieures qui s'exercent sur M. Représenter ces forces sur un schéma clair.

\blacklozenge Comment choisir la base la plus adaptée ?

Il faut considérer la nature du mouvement. On choisira :

Une **base cartésienne** pour un mouvement **quelconque** (ex : chute libre avec ou sans frottement) ou **rectiligne** (ex : ressort, mouvement sur plan incliné). Base fixe.

La **base polaire** pour un mouvement plan présentant une symétrie de révolution autour d'un axe. Exemple : **circulaire** (pendule simple, planète autour du Soleil). Base mobile.

La **base cylindrique** pour un mouvement présentant une symétrie de révolution autour d'un axe (ex: mouvement hélicoïdal) . Base mobile.

Choisir l'orientation du (ou des) axe(s) dans le sens du mouvement (coordonnées positives)

Traitement du problème

Projeter les vecteurs forces dans la base choisie.

Comment déterminer les équations différentielles du mouvement :

On utilise la seconde loi de Newton ou P.F.D. ($\Sigma F = ma$) projeté sur la base la mieux adaptée.

On applique le théorème de la puissance cinétique TPC : $dEC/dt = \Sigma P$

On applique le théorème de la puissance mécanique TPM : $dEm/dt = \Sigma P_{nc}$

Comment déterminer les équations horaires du mouvement ?

- On résout les équations différentielles du mouvement, on détermine les constantes avec les CI.
- Ou on intègre.

Comment déterminer l'équation d'une trajectoire ?

A partir des équations horaires et en éliminant le paramètre temps.

Quand utiliser le PFD plutôt que le TEC ou le TEM ?

Quand on cherche une **relation dépendant du temps**. Par exemple, pour établir les équations horaires.

$$\text{TEM : } \Delta E_m = \Sigma W_{nc} \quad \text{TEC : } \Delta E_c = \Sigma W$$

Quand utiliser le théorème de l'énergie cinétique ou mécanique plutôt que le PFD ?

Quand on cherche une **relation dépendant de la position et non du temps**. Par exemple, pour établir l'expression de la vitesse en un point particulier de la trajectoire, en fonction de sa position.

Pourquoi peut-il être préférable d'utiliser le théorème de l'énergie mécanique plutôt que cinétique ?

Pour éviter les calculs des travaux des forces conservatives.

Quand il n'y a pas de forces de frottements : $E_m = \text{Cte.}$