

MS1 : Modélisation et démarche scientifique

L'essentiel

Modéliser

C'est découper un bout de réalité, compliqué, et en faire une représentation abstraite à laquelle on va appliquer une théorie.

Un modèle peut être complexifié en prenant en compte de nouveaux paramètres.

Quels modèles utilisés ?

En physique, on peut utiliser des modèles préexistants (modèles de l'atome ou de la lumière) ou créer nos propres modèles.

Evolution d'un système

La modélisation a pour but de simplifier la recherche de l'évolution d'un système physique : évolution par rapport au temps, ou évolution d'une grandeur caractéristique par rapport à une autre.

On recherche alors une fonction mathématique : $\theta = f(t)$, $v = f(t)$, $P = f(T)$...

Grandeurs pertinentes

Lorsque l'on aborde un problème de physique, il faut repérer les grandeurs caractéristiques du système : celle(s) dont on veut connaître l'évolution ; celle qui peuvent modifier l'évolution du système.

Utilisation des lois de la physique

Pour étudier le système, on applique au modèle une loi de la physique qui fait intervenir la grandeur dont on veut connaître l'évolution.

Cette loi amène souvent à une équation différentielle.

Equation différentielle

C'est une équation mathématique dont l'inconnue est une fonction. Cette équation peut contenir :

- la fonction recherchée ;
- sa dérivée première ;
- sa dérivée seconde.

Exemples : $\frac{d^2\theta(t)}{dt^2} + a \times \theta(t) = 0$; $\frac{du_C(t)}{dt} + a \times u_C(t) = E$

Résolution de l'équation différentielle

En résolvant l'équation différentielle obtenue précédemment, on obtient la fonction recherchée. Cette résolution peut être numérique (logiciels, méthode d'Euler ou de Runge-Kutta) ou mathématique.