

La mécanique

I – Objectifs

- ◇ La mécanique est la science du mouvement, nous allons donc parler de « trucs qui bougent ».
- ◇ Il sera donc nécessaire de bien définir ce qu'est un « truc » (le point matériel) et ce que signifie « bouger » (notion de référentiel).
- ◇ Dans ces conditions, nous pouvons distinguer deux domaines distincts :
 - *la cinématique* qui se contente de décrire le mouvement sans chercher à l'expliquer : il n'y a pas ou extrêmement peu de physique là dedans
 - *la dynamique* qui cherche à prévoir et à expliquer le mouvement : il y a beaucoup de physique là dedans.
- ◇ La mécanique est une science très vieille (NEWTON, 1700) qui a donc eu de nombreux développements et qui est maintenant très aboutie : de nombreux problèmes ont été modélisés et ont trouvé une solution « exacte », calculable.
- ◇ Il existe même des manières totalement différentes de faire la mécanique que nous allons voir, c'est la mécanique de LAGRANGE et d'HAMILTON.
- ◇ Il y a tellement de « calculs » que pendant longtemps (et peut-être même encore maintenant en faculté), c'était des professeurs de mathématiques qui enseignaient la mécanique ! Mais en fait, ils ne touchaient que peu à la physique puisque l'essentiel de leurs cours étaient de la cinématique.

II – Limites

- ◇ Nous allons étudier la mécanique de NEWTON qui, bien qu'elle ait été découverte vers les 1700 n'en demeure toujours pas moins d'actualité : les pommes continuent à tomber des arbres et la Lune continue à tourner autour de la Terre !
- ◇ Les limites de la mécanique de NEWTON se situent :
 - à grande vitesse (env. $c/5$) → relativité restreinte
 - à petite échelle → mécanique quantique
 - à grande échelle → mécanique générale
- ◇ Chacune des théories est basée sur des outils mathématiques différents :
 - un tout petit peu de matrice pour la relativité restreinte (et encore, ce n'est même pas obligatoire) : il y a quelques temps, c'était au programme de sup
 - beaucoup d'algèbre linéaire pour la mécanique quantique
 - de la géométrie non euclidienne pour la relativité générale