

LP n°23 : Applications de l'évolution temporelle des systèmes à la mesure du temps. (Terminale S)

Prérequis :

- Système oscillant mécanique (pendule pesant)
- Circuit RLC (bobine, condensateur)
- Radioactivité

Bibliographie :

- Livres de terminale

Introduction : A l'approche du BAC, on va faire une révision autour du temps et on va voir comment le mesurer, pourquoi, avec quelles incertitudes etc.. En effet, le temps est partout sans être nulle part, on parle de temps qui fuit, des "temps qui courent", d'une heure bien longue ou de temps trop court. Mais comment caractériser le temps, comment le mesurer ? Que peut-on faire avec ? *Expérience :* On met deux pendules, on voit qu'ils ne battent pas la mesure simultanément, il faut donc une unité : la seconde.

I Le temps

1 La mécanique, une valeur sûre ?

a Le temps vu par les astres

Les événements naturels présentent une apparente périodicité, qui a servi à définir les unités que l'on connaît usuellement déjà approximativement au moins. *Galileo p354*

○ Limites de la périodicité, variation, elliptique, inclinaison de la terre, incertitude sur la mesure du temps, problèmes météo. *Microméga p 301*

b Le pendule

Expérience : mesure de la période sur plusieurs oscillations, applications aux bateaux avec les horloges mécaniques. encore une fois problème lié au modèle et non reproductibilité. *Tomasino p366*

2 L'électricité mieux contrôlée ?

a Mesures d'oscillations dans un circuit RLC

Expérience : mesure de la période, établissement de l'équation différentielle. Ici, phénomène auto-entretenu, beaucoup plus reproductible, utilisé dans les montres à Quartz.

b La montre à quartz

Principe, comportement du quartz *Tomasino p364*

3 L'atome, la mesure ultime ?

a Décroissance radioactive

Parisi p319 Sources d'erreur, intérêt du modèle, échelle de temps différente, pas applicable aux longs temps etc..

○ comment avoir une unité indépendante de tout le reste ?

b L'horloge atomique

Parisi p223 histoire de la seconde *Tomasino p264* définition précise de la seconde.

○ On arrive à définir très précisément la seconde, mais comment fait-on pour les autres unités ?

II Mesure d'une distance à l'aide d'un temps *Expérience :* Mesure de la vitesse du son dans l'air Lien entre distance et temps : vitesse.

○ Vous allez bientôt rencontrer ce type de dispositifs le long de la route : radar.

III La vitesse : le cinémomètre Dire au passage que le mètre est défini à partir de la seconde et de la vitesse de la lumière. *Parisi p322, Tomasino p367*

Conclusion : *Microméga p299* Caractéristiques d'un étalon : fiabilité, stabilité, mesure accessible, consensus social, répétabilité. Importance des sources d'erreur, de la correction des modèles et de l'affinement de la mesure, aujourd'hui, le GPS combine tout ça. On a pu voir que pour mesurer un même phénomène, on peut utiliser plusieurs méthodes plus ou moins précises. Faites attention sur la route et bon BAC..