**Introduction:**

Dés l’époque des premier homme sédentaire avec les culture il fut nécessaire de connaitre le temps et pour cela inviter des mécanisme de mesure de cluis si

**Plan:**

1. **De l’antiquité** 
   1. **La clepsydre**

CF E-learning

* 1. **Précision**
* Estimer la précision avec la lecture d’un graduation on peut dire 1mm est voire le dt précision de l’ordre de la seconde, allons plus loin
* Parler du pendule pb non linéaire + conserve l’amplitude sur slide

Avec l’arrivé de l'électronique on n’a pu inventer des oscillateurs pour lequel il est beaucoup plus simple de conserver les oscillations

1. **vers la révolution industrielle**
   1. **L’oscillateur électronique**

On prend un circuit RLC avec un Amplificateur non inverseur:

On résout et on montre les condition d'oscillation:

**On montre un montage de l'oscillateur**

* 1. **Précision de l’horloge à quartze**

On voit que le Dw dépend de Q sachant que pour les montre on n’a des quartz entre 104 et 106  Réaliser le calcule de précision de l’ordre de la µ seconde voire ns

Besoin d’horloge tj plus précise exemple du GPS avec calcule de la dérive en m pour une horloge simple du km au m ( on ne parle pas des effet relativise ou alors vaguement à conserver pour les questions)

1. **Pour finir dans le monde quantique**

**cf le cours sur l’horloge atomique (calcule pas très claire mais explication de l’horloge top)**

* 1. **Système à 2 niveau : Oscillation de rabis**

Introduire le système à 2 niveau ici en interaction avec un champs E

On doit aller vite sur cette démo

On voit que la courbe de probabilité en fonction du désaccord est très plate est donc le dw sera grand

* 1. **Séquence de Ramsay**

Explication du processus sur slide:

On montre que on n’a gagner en précision sur le dw et donc sur le dt précision de l’ordre de 10−19s

On parler du refroidissement des atome car ici on n’a un effet doppler pour une horloge à jet de césium Principe du refroidissement par laser

OUVERTURE : mesure du temps longue avec la datation carbone

* 1. **qq**

**Bibliographie:**

* Clepsydre : [PC/PSI : Mécanique des fluides : Clepsydre/ horloge à eau - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=GjntIvQ8K4o&t=2s&ab_channel=E-LearningPhysique)
* Cours horloge atomique (vraiment top)
* Refroidissement laser : [Refroidissement d'atomes par laser — Wikipédia (wikipedia.org)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Refroidissement_d'atomes_par_laser)

**Expérience & Code:**

* Plaquette d'oscillateur de JBD pour montrer que les oscillation ne nécessite pas de GBF

**Question & Incontournable:**

* Quelle est la réponse à la vie ?

42

* q
* q
* q