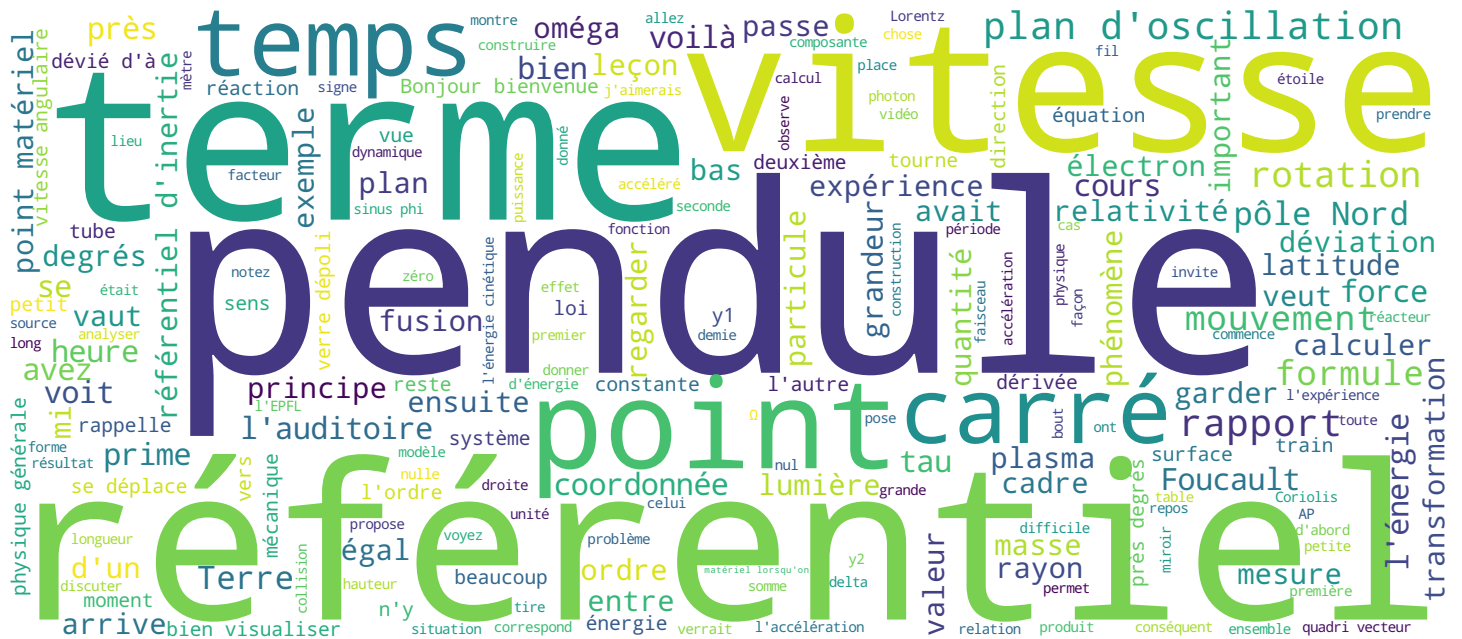


## Expériences : dynamique Terrestre

## Mécanique, cours 16.exp

Jean-Philippe Ansermet



## Search MOOC



## Video





- Pendule de Foucault :
- Modèle de table
- Réalisation en auditoire

Mécanique | 2013 3

Bonjour, bienvenue au cours de physique générale de l'EPFL. Dans cette leçon, on a vu comment faire la mécanique du point matériel, lorsqu'on est à la surface de la terre qu'on prend comme référentiel, et lorsqu'il faut tenir compte du fait que la terre tourne. Ici, je vais discuter le pendule de Foucault, on va d'abord considérer le phénomène avec un modèle de table, et ensuite je vous montre comment on construit un pendule de Foucault dans les auditoires de physique.

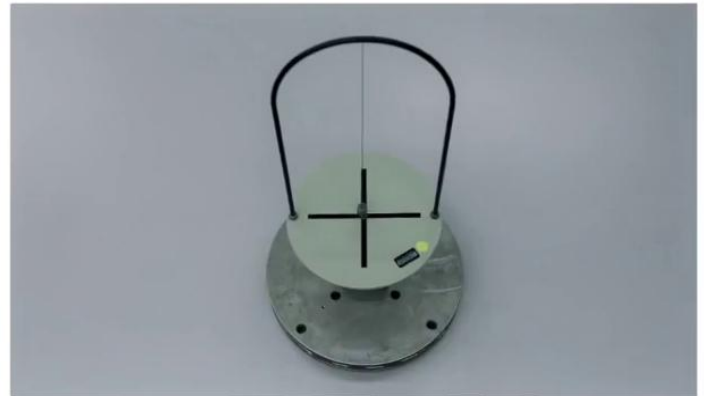
Notes

Summary



0m 03s

# Modèle réduit du pendule de Foucault



- Modèle d'un pendule de Foucault au pôle Nord
- Dans le labo, le plan d'oscillation est fixe, donc, il tourne dans le référentiel de la platine.

Mécanique | 2013 4

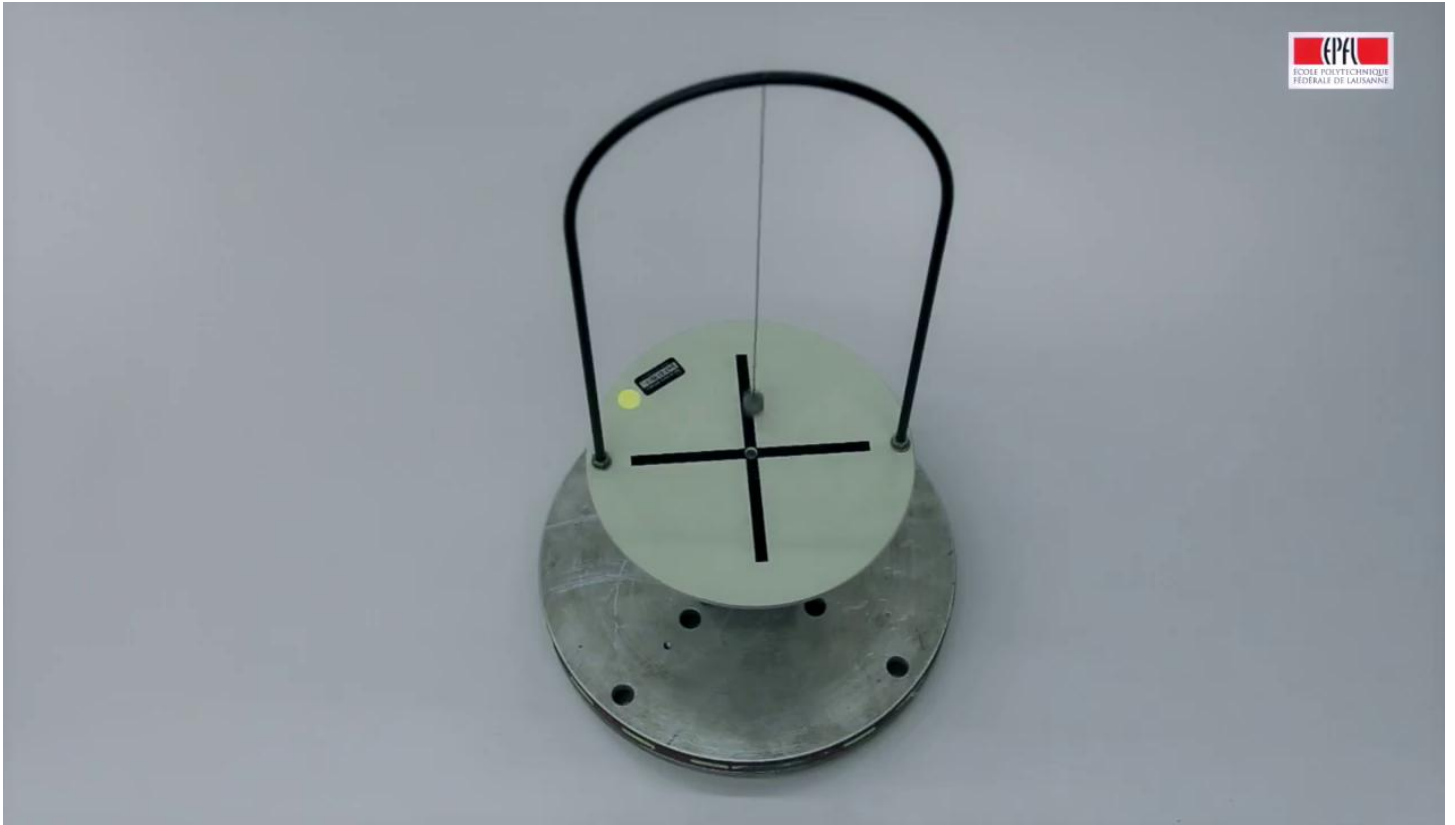
Voici le modèle. Imaginez que vous soyez en dessus du pôle Nord, immobile par rapport à des étoiles lointaines. Imaginez que quelqu'un ait construit un pendule au pôle Nord, et ait marqué le pôle d'une croix. On verrait à peu près ce qu'on voit sur cette vidéo.

Notes

Summary



0m 33s



D'abord, dans le référentiel d'inertie, ici, le référentiel de l'auditoire, vous notez que le plan du pendule reste toujours le même. Et par conséquent, pour quelqu'un qui est dans le référentiel de la platine qui tourne, ce plan d'oscillation tourne. C'est le principe du pendule de Foucault.

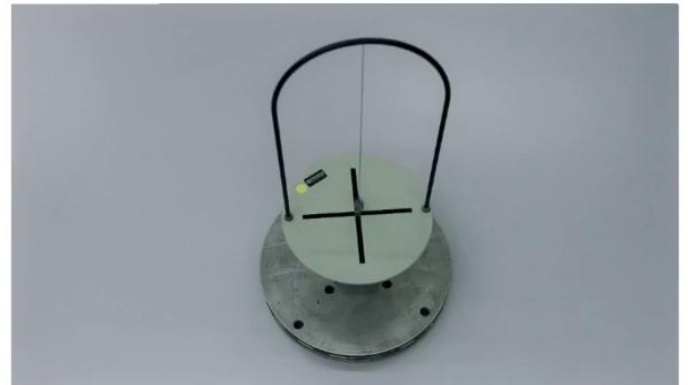
Notes

Summary



0m 57s

# Modèle réduit du pendule de Foucault



- Modèle d'un pendule de Foucault au pôle Nord
- Dans le labo, le plan d'oscillation est fixe, donc, il tourne dans le référentiel de la platine.

Mécanique | 2013 4

Maintenant, on va voir comment on peut construire un pendule de Foucault dans un auditoire.

Notes

Summary



1m 27s

# Pendule de Foucault



- Détails de la construction permettant d'assurer un mouvement plan
- Observation de la trajectoire de l'extrémité

Mécanique | 2013 6

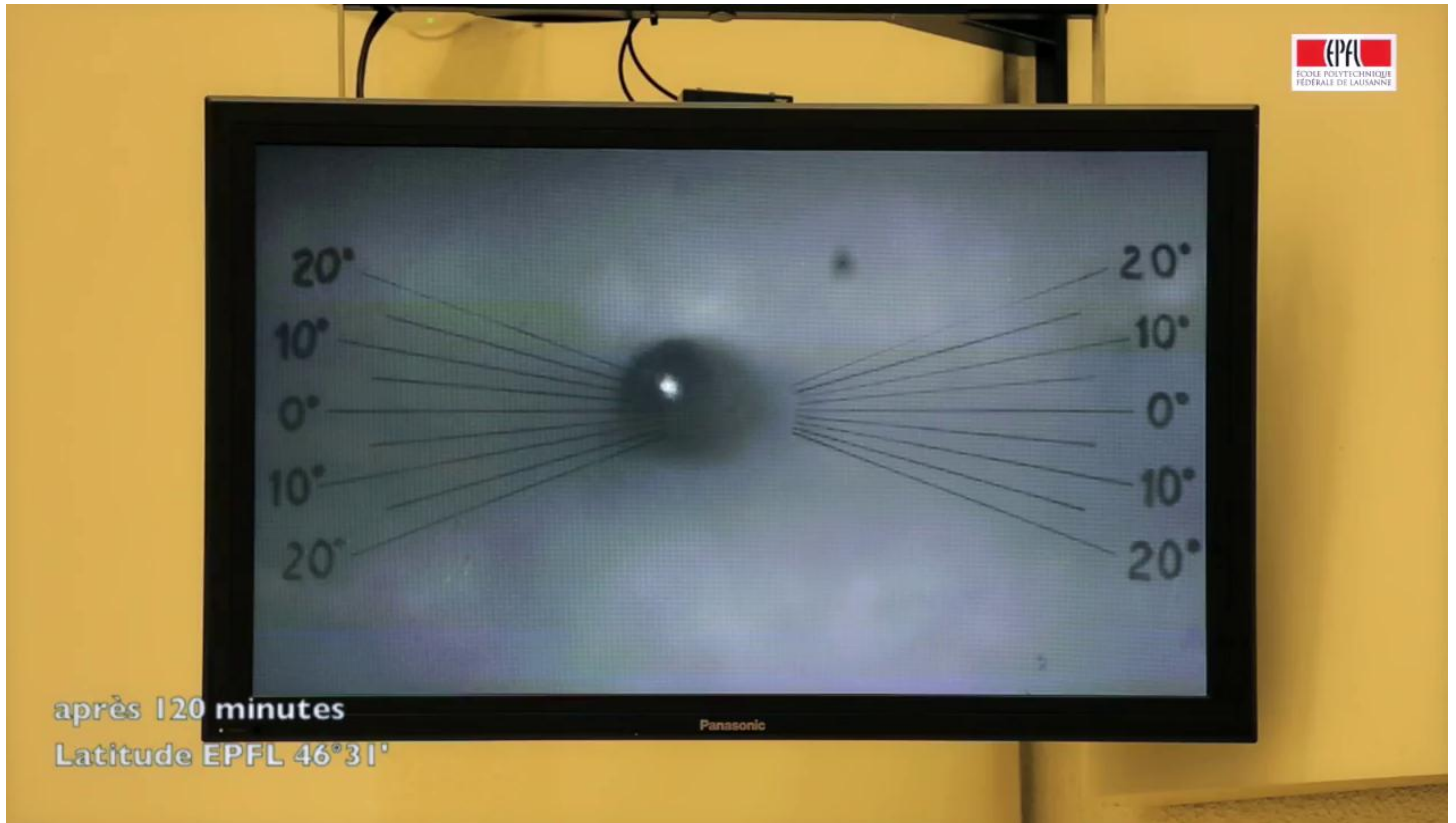
Voilà une vue de l'auditoire, le pendule est là en bas, le fil monte jusqu'au plafond, il n'y a pas beaucoup de hauteur, ce qui pose des problèmes techniques. Le gros problème, c'est de garder le plan d'oscillation du pendule, en fait, de garder le pendule dans un plan d'oscillation pour pouvoir bien voir la rotation de ce plan d'oscillation. Dans la vidéo, vous allez voir les détails techniques qu'on a mis en place, pour assurer l'oscillation planaire et bien visualiser la rotation du plan d'oscillation.

Notes

Summary



1m 34s



Alors, voilà d'abord, la situation dans l'auditoire. Ici, vous avez une vue plongeante vers le bas, on est dans les faux plafonds de l'auditoire et on regarde le pendule vers le bas. Et voilà un point essentiel de la construction, le fil est accroché à un cadre, le cadre est soutenu par une boule sur un coussin d'air. Maintenant, ça c'est aussi un point très important de l'expérience, on tire le pendule hors de sa position d'équilibre, et on le laisse tranquille un moment, et c'est avec un dispositif électromécanique qu'on relâche, doucement, le pendule. On laisse le pendule s'équilibrer, pendant quelques minutes, et ensuite on le relâche. Pour bien voir l'oscillation, on a mis.... On voit déjà qu'on est bien sur un plan. Et pour bien visualiser l'oscillation, on a une diode, au bout du pendule, un verre dépoli et une caméra sous le verre dépoli qui nous permet de voir sur les téléviseurs de l'auditoire, l'orientation du plan d'oscillation. Maintenant, on va regarder comment le système évolue en accéléré. On observe que, après une heure, le pendule a dévié d'à peu près, enfin le plan d'oscillation a dévié d'à peu près 10 degrés, et après deux heures, on arrive à à peu près 20 degrés.

Notes

Summary





# Pendule de Foucault



Vitesse angulaire, ordre de grandeur :

$$\frac{360^\circ}{24 \text{ heures}} = 15^\circ \text{ en 1 heure}$$

Vitesse angulaire de rotation du plan d'oscillation :

$$\dot{\phi} = \omega \sin \varphi$$

$$\omega = 7.3 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1} \quad \varphi \approx 46.5^\circ$$

Prédiction :  $\Delta\phi \approx 11^\circ$  en 1 heure

Mécanique | 2013 12

On peut analyser cette mesure. Commençons d'abord par un ordre de grandeur, avec le petit modèle, on a compris que c'est la rotation de la terre qui détermine la rotation du plan d'oscillation au pôle Nord. Si on était au pôle Nord, on aurait 360 degrés en 24 heures, ce qui correspond à peu près à 15 degrés en une heure. Ça, c'est pour le pôle Nord, mais, nous ne sommes pas au pôle Nord, nous devons utiliser la formule établie au cours, vous avez la vitesse angulaire de rotation du plan,  $\dot{\phi}$ , qui vaut  $\omega \sin \varphi$ , où  $\varphi$  est la latitude. Je rappelle la valeur de  $\omega$ , la latitude de Lausanne, c'est 46,5 degrés, ceci nous permet d'estimer qu'en une heure, on devrait avoir une déviation de 11 degrés, bon à 10% près, on y est. Il est difficile de dire quel est le facteur le plus important qui fait que on n'a pas trouvé exactement 10 degrés.

Notes

Summary



5m 01s