

OBJECTIFS

- ✓ Etude statique: raideur, allongement, position d'équilibre, loi de Hooke.
- ✓ Etude dynamique en oscillations forcées: résonance d'un système physique, influence de l'amortissement.

MATERIEL

Ensemble **DIDALAB** pour l'étude des oscillations forcées et la résonance.

Un plateau porte-masse est relié par une tige, et quatre masses sont livrées avec l'appareil. Une réglette graduée que l'on peut déplacer pour la mettre en face d'un index lié au ressort assure la lecture des allongements.

Une éprouvette, remplie d'eau ou d'huile, sert à l'étude de l'amortissement fluide. Par ailleurs, le plateau porte-masse qui plonge dans cette éprouvette est interchangeable sous forme de disques de différents diamètres permettant de faire varier le coefficient de frottement.

Le ressort est accouplé à un moteur par le biais d'un disque, ce qui assure une excitation quasi sinusoïdale du système. La fréquence d'excitation est variable, alors que l'étude statique est réalisée simplement avec le moteur arrêté. La fréquence d'excitation (de 0,1 Hz à 3 Hz) est affichée sur le boîtier du moteur



1. Loi de HOOKE. Raideur, allongement, position d'équilibre et période propre

Le pendule est utilisé sans éprouvette. Le moteur ne sera pas actionné.

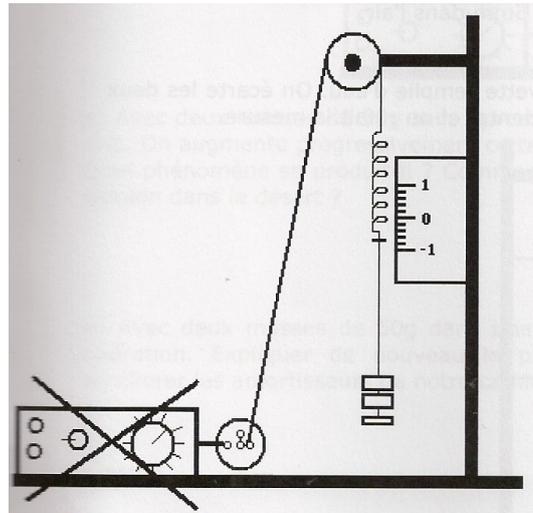


1) et



- ✓ Sans aucune masse, positionner le zéro de la réglette.
- ✓ Avec les différentes combinaisons de masses de 50 g, relever les élongations correspondantes.
- ✓ En déduire les raideurs successives k du ressort. Conclusion.
- ✓ En déduire la pulsation propre calculée $\omega_0^{cal} = \sqrt{\frac{k}{m}}$.

m en gramme	élongation Δx	mg	k
50			
100			
150			
200			



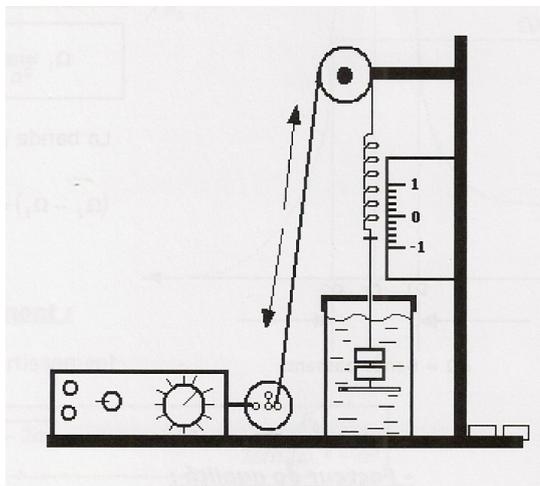
2)  Pour chaque valeur de masse, on écartera cette dernière de sa position d'équilibre, il se produit alors une oscillation libre. On mesurera la durée de 5 périodes environ.

m en gramme	5 périodes= Δt	T_0^{exp}	ω_0^{exp}
50			
100			
150			
200			

Comparer ω_0^{cal} et ω_0^{exp} . Conclusion.

2. Oscillations forcées et résonance

Le système oscillant est constitué du ressort de constante de raideur la plus petite et d'une masse cylindrique de petit diamètre. Les oscillations forcées seront générées par la rotation du moteur. On fera varier la vitesse de rotation du moteur, donc la fréquence d'oscillation du système. Remplir la burette graduée d'eau et plonger la masse dans l'eau.

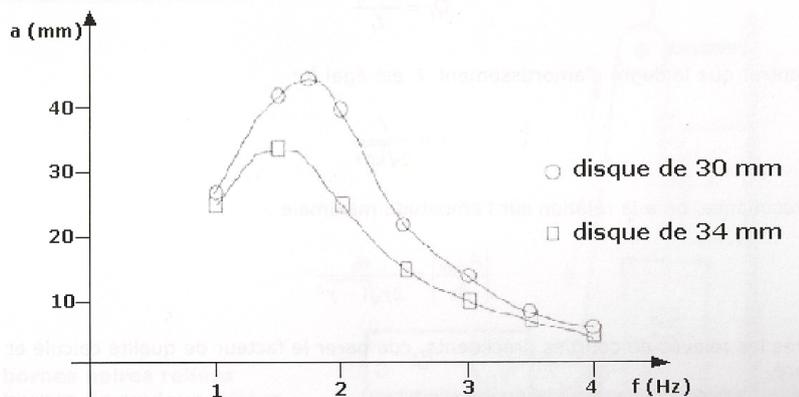


- 1) Agir doucement sur la fréquence du moteur pour mettre le système en mouvement.
 Remplir le tableau suivant.

Fréquence (Hz)	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
Amplitude (rondelle de 30 mm)												
Amplitude (rondelle de 34 mm)												

- 2) Tracer les courbes $amplitude = f(\text{fréquence moteur})$ pour les deux valeurs de rondelle avec

Python . Si vous avez plus de rondelles disponibles différentes, tracez plus de deux courbes !



- 3) Pour chaque rondelle :

- A partir de la courbe expérimentale précédente, déterminer la fréquence de résonance f_r .
 En déduire la valeur du facteur d'amortissement β et du facteur de qualité Q . Conclusion.