

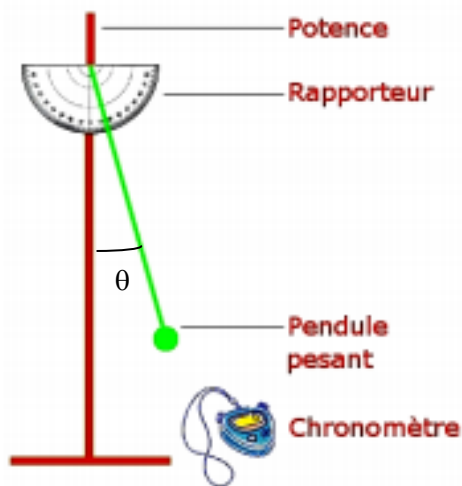
I. Le but du TP

- Etudier le mouvement d'un pendule pesant en régime libre.
- Utiliser un accéléromètre
- Visualiser un portrait de phase

II. Le montage

II.1. Le dispositif

ATTENTION : le pendule est fragile, éviter absolument les oscillations de grandes amplitudes (On doit avoir $\theta < 20^\circ$, surtout avec amortissement). Attention aussi aux mouvements désordonnés, vérifier en particulier que la masse ne risque pas de heurter l'aimant d'amortissement.



Le dispositif permettant la présence de frottement par courant de Foucault n'est pas représenté ici.

II.2. Branchements

Faire les branchements avant d'allumer quoi que ce soit.

Pour visualiser le signal analogique délivré par le pendule, l'alimenter avec l'alimentation continue de la paillasse en +15V et -15V en respectant les codes de couleur (bleu et rouge).

Dans un premier temps, connecter la sortie analogique du pendule (jaune) du boîtier à l'oscilloscope et relier les masses de l'alimentation et de l'oscilloscope.

III. Mesures, étalonnage

La tension analogique u acquise est une fonction affine de l'angle θ . On peut donc étalonner pour trouver la relation entre les deux. Deux méthodes sont possibles :

→ Utiliser l'oscilloscope en mode Défilement et déplacer manuellement le pendule. Mesurer la valeur moyenne U_{avg} .

→ Brancher un multimètre à la sortie du pendule et mesurer u lors d'un déplacement manuel du pendule.

On utilisera la première méthode.

☞ Noter u pour quelques valeurs de θ , entre -40° et $+40^\circ$.

☞ Trouver la relation affine qui relie ces grandeurs (θ en fonction de u) en utilisant un tableur comme regressi.

IV. Les réponses temporelles

IV.1. Observation à l'oscilloscope

Ecarter le pendule d'un angle θ_0 . Le lâcher sans vitesse initiale et observer les courbes à l'oscilloscope en mode défilement.

IV.2. Acquisition

On fera une acquisition directe de la tension u , puis on définira θ dans la feuille de calcul une fois l'acquisition terminée, en utilisant la relation trouvée au III.

Sur l'ordinateur, ouvrir Latispro.

Régler les différents paramètres de l'acquisition.

Choisir la voie d'entrée (V_1).

Lancer une acquisition sur quelques secondes en faisant osciller le pendule sans amortissement.

Penser à sauvegarder à la fin.

Tracer $\theta(t)$ en utilisant la modélisation dans la feuille de calcul.

- ☞ Quelle est l'allure de la courbe ?
- ☞ Quelle est la période des oscillations ?
- ☞ Est-il légitime de négliger les frottements ?
- ☞ Mesurer le décrétement logarithmique.
- ☞ En déduire le facteur de qualité.

IV.3. Vitesse angulaire

En utilisant "Traitements : calculs spécifiques : dérivée", calculer la vitesse angulaire ω .

IV.4. Etude énergétique

- ☞ Rappeler l'expression de l'énergie mécanique du pendule pesant.
- ☞ Mettre en place le calcul nécessaire pour faire afficher la courbe de l'énergie mécanique au cours du temps.

IV.5. Influence de l'amplitude initiale

Après avoir sauvegardé votre travail, relancer Latispro.

Superposer les acquisitions pour plusieurs amplitudes initiales sans toutefois dépasser 20° .

- ☞ Commenter.

Reprendre les points IV.2, IV.3 et IV.4 en augmentant les frottements.