Nom			**Groupe**
Prénom			**Date**

TP N° 2
OSCILLATEUR MÉCANIQUE AMORTI

Rappels théoriques

Si un oscillateur harmonique est soumis à une force de frottement proportionnelle à la vitesse :

K : coefficient de frottement visqueux. Son mouvement dans le cas d'un amortissement faible est décrit par l'expression :

$$X(t) = A_0 e^{-bt} \cdot sin(\omega t + \varphi)$$

t est le temps et $A(t) = A_o\, e^{-bt}$ est l'amplitude amortie,

b = K / (2m) est le coefficient d'amortissement,

ω = 2π / T est la pseudo-pulsation qui vérifie la relation :

$$\omega = \sqrt{\omega_0^2 - b^2}$$

T est la pseudo-période du mouvement, A_o et ϕ sont des constantes dépendant des conditions initiales.

$\omega_o = 2\pi / T_o$ et T_o représentent, respectivement, la pulsation propre et la période propre du système sans frottement. On définit le décrément logarithmique d'amortissement par δ = b T, le facteur de qualité du système oscillant amorti est donné par :

$$Q = \frac{\omega_0}{2b}$$

Manipulation

- Vérifier que la masse de l'oscillateur est plongée dans l'eau.
- Vérifier que le réglage de la table traçante est à la position 10 mV/cm et le commutateur sur CAL.
- Vérifier que le réglage de la base de temps de la table traçante est à la position (2 s/cm).
- Tirer verticalement sur le fil du système oscillant puis le lâcher. Mettre le commutateur REP-1X-START à la position START.
- La plume trace maintenant la courbe des oscillations amorties.

Travail à effectuer

Partie : amortissement dans l'eau

1- On considère la courbe d'amortissement dans l'eau COURBE (.....).
2- Remplir le tableau ci-dessous :

t (s)	A (mV)	ln(A)
0		

2- Tracer la fonction ln(A) en fonction du temps t.

3- Déduire à partir de la pente la valeur du coefficient d'amortissement b par l'eau. On rappelle que dans le cas d'un amortissement par un fluide, l'amplitude amortie est donnée par la relation : $A(t) = A_o\, e^{-bt}$.

4- Déduire à partir du graphe la valeur de la pseudo-période T.

5- Calculer la pseudo-pulsation ω et la pulsation propre ω_o de l'oscillateur. Comparer les deux valeurs.

6- Conclusion.