ETUDE EXPERIMENTALE DE MOUVEMENTS OSCILLATOIRES NON AMORTIS ET AMORTIS PAR FROTTEMENT VISQUEUX

1. <u>DETERMINATION STATIQUE DE LA RAIDEUR k DU RESSORT</u>

- voir comment fonctionne le dispositif expérimental
- on accroche des masses M différentes et on relève l'allongement Δl correspondant.
- On détermine k : $k = \frac{M g}{\Delta l}$ k en N.m⁻¹
- On prendra pour g la valeur : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$
- Remplir le tableau correspondant de la feuille récapitulative
- Lancer REGRESSI :
- Fichier —> Nouveau —> Clavier :
- Nom : P Unité : N Mini : 0 Maxi : 4
- Nom : Δl (faire Ctrl+Maj+D) Unité : m Mini : 0 Maxi : 0.2
- Rentrer les valeurs manuellement au clavier :
- Cliquer sur graphe : 2ième icône
- Aller dans le menu représenté par l'icône XY : pour mettre les bonnes coordonnées : P en ordonnée et Δl en abscisse
- Dans expression du modèle : taper la fonction : $P = k^* \Delta l$, puis cliquer sur ajuster
- Sauvegarder le fichier sous le nom k1stat ou k2stat (numéro de votre ressort)
- Si le temps le permet, imprimer le document (ne pas cliquer sur l'icône imprimante, mais aller dans Fichier —> Imprimer et sélectionner : Tableau, Graphe, modélisation, Date, Nom du fichier, En-tête : mettre le nom des élèves du groupe.

2. OSCILLATIONS NON AMORTIES

2.1. <u>Enregistrement des mesures</u> :

- Les mesures sont faites sous DOS avec le logiciel de mécanique MAGNUM
- Apporter votre ressort
- On accroche des masses M différentes à la plaquette qui sert à l'enregistrement et on récupère sur disquette les fichiers notés par exemple k1m100, k1m200, ...

2.2 <u>Etude avec l'ordinateur :</u>

- * Lancer REGRESSI
- * Fichier : \rightarrow Ouvrir a:/nom du fichier : par exemple k1m100.rrr
- * Fenêtre : \rightarrow Graphe Variables
- * Dans Graphe : \rightarrow 2^{ième} icône : Modèle Taper la fonction : $\mathbf{x} = \mathbf{ao}^* \mathbf{cos}(2^*\pi^* \mathbf{t}/\mathbf{T} + \boldsymbol{\phi}) + \mathbf{xo}$

- * Notez sur la feuille récapitulative la valeur de T_{ord} et la précision sur la mesure
- Sauvegarder le fichier : Fichier : enregistrer sous : Mettre le même nom et valider : REGRESSI l'enregistrera automatiquement au format « .rw3 » (format de regressi sous windows)
- * Faire cette opération pour tous les fichiers des oscillations non amorties faites avec des masses différentes

2.3. <u>Etude de la période en fonction de la masse</u> : Avec $m = M + m_{plaque}$ M = 50g, 100g, 200g, 300g,

$$m_{plaque} = 42g$$

On détermine la période T par 3 méthodes différentes . Transcrire les résultats sur la feuille récapitulative.

a. Par le calcul : T_{cal}

$$T = 2 \pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Avec un chronomètre : pour faire des mesures comparables avec les résultats donnés par l'ordinateur, n'oubliez pas de faire les mesures avec 92g, 142g, 242g, 342g.

 $\begin{array}{ll} \mbox{Mesurer le temps de 10 oscillations complètes : 10 $T = t_{chrono}$} \\ \mbox{Donc} & T_{mes} = t_{chrono} \slash 10 $. \end{array}$

c. Avec l'ordinateur : voir la procédure décrite dans le paragraphe 2.2. : T_{ord}

2.4. <u>Détermination dynamique de la raideur k du ressort :</u>

- Lancer REGRESSI :
- Fichier —> Nouveau —> Clavier :
- Nom : m Unité : kg Mini : 0 Maxi : 0.4
- Nom : T Unité : s Mini : 0 Maxi : 1.5
- Rentrer les valeurs manuellement au clavier en prenant les valeurs données par l'ordinateur : T_{ord}
- Cliquer sur Y+ : (création d'une nouvelle variable), puis cliquer sur grandeur calculée Nom : T2 Unité : s² Commentaire : carré de la période Expression de la fonction : T2 = T² (puissance : [^] taper Alt Gr+9)
- Cliquer sur l'icône XY : mettre T2 en ordonnée et m en abscisse
- Cliquer sur modèle : —> expression : $T2 = 4*\pi^2 m/k$
- Ajuster et noter les résultats de la modélisation :
- Enregistrer sous : donner le nom k1dyn

3. OSCILLATIONS AMORTIES par frottement visqueux

3.1. <u>Enregistrement des mesures</u> :

- Les mesures sont faites sous DOS avec le logiciel de mécanique MAGNUM
- Apporter votre ressort
- On accroche une masse M = 200 g à la plaquette qui sert à l'enregistrement et

on fait osciller la masse dans l'EAU, puis on récupère sur disquette le fichier noté par exemple aek1m200

• On fait un enregistrement similaire en faisant osciller la masse dans l'HUILE, puis on récupère sur disquette le fichier noté par exemple ahk1m200.

3.2. <u>Exploitation des enregistrements</u> :

• Lancer REGRESSI

AMORTISSEMENT PAR L'EAU

- Fichier : \rightarrow Ouvrir a:/nom du fichier : par exemple aek1m200.rrr
- Fenêtre : \rightarrow Graphe Variables
- Dans Graphe : $\rightarrow 2^{i \check{e}m\bar{e}}$ icône : Modèle

Taper la fonction : $\mathbf{x} = \mathbf{ao}^* \exp(-\lambda \mathbf{e}^* t) * \cos(2^* \pi^* t/\mathbf{T} \mathbf{e} + \boldsymbol{\varphi}) + \mathbf{xo}$ pour l'oscillation dans l'eau

- Notez sur la feuille récapitulative la valeur de Te et la précision sur la mesure
- Sauvegarder le fichier : Fichier : enregistrer sous : Mettre le même nom et valider : REGRESSI l'enregistrera automatiquement au format « .rw3 » (format de regressi sous windows)

AMORTISSEMENT PAR L'HUILE

- Fichier : \rightarrow Ouvrir a:/nom du fichier : par exemple ahk1m200.rrr
- Fenêtre : → Graphe Variables
- Dans Graphe : $\rightarrow 2^{ieme}$ icône : Modèle Taper la fonction : $\mathbf{x} = \mathbf{ao}^* \exp(-\lambda \mathbf{h}^* t) \cos(2^* \pi^* t/T\mathbf{h} + \phi) + \mathbf{xo}$ pour l'oscillation dans l'huile.
- Notez sur la feuille récapitulative la valeur de Th et la précision sur la mesure
- Sauvegarder le fichier : Fichier : enregistrer sous :
- Mettre le même nom et valider : REGRESSI l'enregistrera automatiquement au format « .rw3 » (format de regressi sous windows)

4. <u>CONCLUSIONS :</u>

- Rendre la feuille récapitulative
- Si vous avez le temps : imprimer les documents suivants (ne pas cliquer sur l'icône imprimante, mais aller dans Fichier —> Imprimer et sélectionner : Graphe, modélisation, Date, Nom du fichier, En-tête : mettre le nom des élèves du groupe.) :
 - Mouvement non amorti
 - Mouvement amorti en ayant au préalable modifié la valeur maxi de la variable t : mettre comme valeur maxi : 15s
 - Fichier k1dyn
- Comparer et commenter, pour une même masse de m = 242 g , la valeur de T pour un mouvement non amorti , pour un mouvement amorti dans l'eau, pour un mouvement amorti dans l'huile

Noms :

Ressort N°

FEUILLE RECAPTITULATIVE

Détermination statique de la raideur k du ressort :

Masse M (en g)	M g (en N)	Δl (en cm)	k (en N/m)
100			
150			
200			
250			
300			

MOYENNE sur k k	=
-----------------	---

Variation de la période en fonction de la masse :

Nature	Masse (en g)	Tcal (en s)	Tmes (en s)	Tord (en s)	λ (en s ⁻¹)	Précision (en %)
Non amorti	142				0	
Non amorti	242				0	
Non amorti	342				0	
Amorti Eau	242					
Amorti Huile	242					

Détermination de la raideur du ressort :

	STATIQUE	DYNAMIQUE
Valeur de la raideur k en N/m		
Précision sur la mesure		