TP 08 – Mesure de la constante de raideur d'un ressort

Objectifs du TP :

- déterminer, par deux méthodes différentes, la constante de raideur d'un des ressorts qui se trouvent sur votre paillasse
- tester le modèle du ressort élastique idéal
- comparer, en termes de précision, les méthodes mises en œuvre

Du matériel très simple est mis à votre disposition : ressorts, masselottes, potence, **webcam** , ordinateur.
Si des besoins supplémentaires en matériel se font sentir, n'hésitez pas à en faire la demande.

Remarque :
Dans ce TP, vous devez faire preuve d'autonomie pour mener seuls la quasi-totalité de la démarche (le professeur vous apportera juste quelques éléments pour la partie régression linéaire et incertitudes avec python). Afin de vous guider, vous trouverez ci-dessous un extrait du programme de PCSI qui liste les compétences mises en œuvre lors de cette séance.

Compétence	Capacités associées
Analyser	- proposer une stratégie pour répondre à une problématique - proposer un modèle - choisir, concevoir ou justifier un protocole ou un dispositif expérimental
Réaliser	- mettre en œuvre un protocole - effectuer des représentations graphiques à partir de données expérimentales
Valider	- exploiter des observations, des mesures en identifiant les sources d'erreurs et en estimant les incertitudes - confronter un modèle à des résultats expérimentaux - analyser les résultats de manière critique - proposer des améliorations de la démarche ou du modèle
Communiquer	- à l'écrit comme à l'oral : o présenter les étapes de son travail de manière synthétique, organisée, cohérente et compréhensible o utiliser un vocabulaire scientifique adapté o s'appuyer sur des schémas, des graphes - faire preuve d'écoute, confronter son point de vue

Partie A : Méthode dynamique

Analyser

Nous avons établi dans le cours que la raideur k du ressort intervient dans une grandeur caractéristique de l'oscillateur : la période.

→ Rappelez la formule en question

→ En exploitant cette formule, proposer un protocole simple pour mesurer k en une mesure.

Réaliser

→ On pourra faire un pointage vidéo à l'aide de la webcam

→ Le logiciel à utiliser pour la capture vidéo se trouve dans le dossier C310 et s'appelle **camara sordalab**

→ Cliquer sur **option** puis **preview** . Tourner l'avant de la webcam pour faire la mise au point

→ Cliquer sur **capture** puis **start capture,** choisir le dossier d'enregistrement**.** Cliquer sur **Echap** pour terminer

→ Utiliser ensuite le logiciel **Tracker** pour déterminer T . Ouvrir la vidéo sur Tracker (Fichier/ouvrir /File chooser)

→ Pour le pointage : Piste/nouveau/masse ponctuelle. Cliquer sur la masse **en maintenant la touche shift ↑**

Valider

→ Quelles sont les sources d'erreur, donner l'incertitude sur les paramètres

→ Quelle incertitude associez-vous à la valeur de k obtenue ? Vous détaillerez la démarche adoptée pour son estimation **et vous utiliserez le programme** *propagation_incertitude_partieA.py* (Physique / TP / Algo TP8

Communiquer

→ Rédaction du compte-rendu ,

Partie B : Méthode statique

Analyser

Soit un solide de masse m suspendu à un ressort vertical de raideur k. Le solide est immobile (pas d'oscillation).

→ Exprimer la raideur k du ressort en fonction des autres paramètres du problème (appliquer au solide le principe fondamental de la statique).

→ En exploitant cette formule, proposer un protocole simple pour mesurer k.

Réaliser

Valider

→ Pour l'exploitation des mesures avec Python, se reporter au fichier r*egression_lineaire_monte_carlo.py* sur cahier-de-prépa (Physique / TP / Algo TP8)

→ Les mesures effectuées vous permettent-elles de valider l'hypothèse de linéarité du ressort (force proportionnelle à l'allongement) ?

→ Quelles sont les sources d'erreur ?

→ Quelle incertitude associez-vous à la valeur de k obtenue ?

Communiquer

→ rédaction du compte-rendu

→ bilan collectif

Partie C : Conclusion

Comparaison des différentes méthodes mises en œuvre à synthétiser sous forme de tableau. Les deux mesures effectuées pour k sont elles compatibles ? Commentaires.