

2) MRU décéléré avec $x_0 \neq 0$ et $v_{0x} \neq 0$

a) Dispositif expérimental

Le dispositif est pratiquement le même que dans l'expérience précédente, mais cette fois-ci le on lance le chariot vers le haut. La détection de la position x se fait par ultrasons.

Pour l'inclinaison du rail, α . Choisir une hauteur où le chariot monte une bonne partie du rail sans toucher la fin ou sortir du rayon de détection par ultrasons.

On utilise un enregistreur de position à ultrason qui mesure la distance x . On utilise une condition « delayed start » pour démarrer le temps au moment où le chariot est lancé en x_0 . Ainsi le chariot part de $x_0 \neq 0$ à l'instant $t=0$.

Lancé sur le plan incliné, le chariot subit, grâce à la composante parallèle au plan incliné de la pesanteur $P=m \cdot g \cdot \sin \alpha$, une accélération constante négative vers le bas. Les lois bien connues du mouvement rectiligne uniformément varié sont applicables, avec la différence par rapport à la 1^{re} partie que la vitesse est une fonction affine décroissante du temps.

b) Mesures

1) Déterminer d'abord l'angle d'inclinaison α du banc à coussin d'air (différente).

2) **Enregistrer $x(t)$ avec une fréquence de 20Hz.** (Copier evtl. les données (t,x) dans EXCEL)

c) Exploitation PASCO (ou Excel)

- Calculer (par dérivation numérique) la vitesse point par point

$$v = \frac{x \text{ après} - x \text{ avant}}{2 \text{ intervalles de temps}}$$

- Tester l'influence de l'intervalle choisi
- Représenter v en fonction de t . Régression $v=at + v_0$ avec a négatif.
- Calculer (par dérivation numérique) l'accélération point par point

$$a = \frac{v \text{ après} - v \text{ avant}}{2 \text{ intervalles de temps}}$$

- Représenter a en fonction de t . Calculer la moyenne.
- Tester si $a = -g \cdot \sin \alpha$.
- Représenter graphiquement x en fonction de t .
- Vérifier que x répond à une fonction quadratique et déterminer les coefficients

$$x = c_1 \cdot t^2 + c_2 \cdot t + c_3 \text{ par une régression polynomiale du 2nd degré.}$$

(Rem : Ne pas prendre v et a automatique, car on n'a pas de contrôle sur l'intervalle de temps)

3) MRaccélééré variable : Modèle Bungee

a) Dispositif expérimental

On installe un poids supportant un accéléromètre au bout d'une corde élastique. Ensuite on laisse tomber le corps verticalement à partir du crochet sans toucher le sol !!!

Brancher le nouveau détecteur ultrasons aux mêmes fiches 1 et 2 que dans 2).

Ajouter l'accéléromètre sur channel A.

Appuyer sur tare lorsque le corps est parfaitement au repos pour calibrer $a=0$.

Réglez les fréquences de détection 2 fois sur 50Hz.

b) Mesures

On enregistre $x(t)$ par ultrason et on peut déduire $v(t)$ et $a(t)$ d'après le même principe par dérivation que tout à l'heure (pour pouvoir ajuster l'intervalle de temps on évite la version automatique).

Augmenter la fréquence à 50Hz

Répéter evtl. plusieurs fois pour avoir un bon enregistrement.

c) Exploitation

- Afficher les courbes $x(t)$, $v(t)$ et $a(t)$.
- Comparer $a(t)$ par dérivation et $A(t)$ mesuré

Distinguer les phases du mouvement.

- Chute libre a et chemin x
- Décélération croissante
- Maximum de décélération
- Position de départ, minimale et rebond
- Réflexion sur le sens +

