

Smart cart 6 Montrer expérimentalement que m est le coefficient de proportionnalité entre F et a .

Mots Clés : Dynamique, inertie, force proportionnelle à l'accélération, 2^{ème} loi de Newton, détecteur de force.

Objectifs d'apprentissage

Montrer la relation linéaire entre les forces, qui agissent sur un chariot de masse m , et les accélérations correspondantes. La masse (inertie) étant le coefficient de proportionnalité entre force et masse.

Mise en place de l'expérience :

1. Sortir et déposer la Smart Cart sur la table ou le rail.
2. Allumer la Smart Cart, puis ouvrir le logiciel Capstone (ou SPARKvue).
3. Attendre que la Smart Cart se connecte au logiciel choisi.
4. Attacher le crochet au capteur de force.
5. Paramétrer un graphique de la force en fonction de l'accélération.

(Dans SPARKvue: sous "Quick Start Experiments" choisir : *Newton's Second Law")

Dans Capstone:

- i. Ouvrir un graphique ;
- ii. Sélectionner les mesures de forces sur l'axe y ;
- iii. Sélectionner les mesures d'accélérations sur l'axe x ;
- iv. Dans le panneau de contrôle de capteurs (réglage interface), mettre à zéro le capteur force ;

Avant de collecter les données exercez-vous à rouler le chariot dans un mouvement vers l'avant et vers l'arrière en tirant seulement sur le crochet. Ceci sera plus facile en utilisant une piste PASCO afin que le chariot ne se déplace que dans une direction. Veiller à ne pas exercer de chocs sur le crochet ce qui produiraient des points parasites.

Prise de mesures :

1. Charger le chariot avec une masse de 250 g (peser le chariot avec sa masse, qui est alors d'environ 500 g).
2. Lancer l'acquisition de mesures.
3. Faire rouler le chariot, vers l'avant et vers l'arrière, en le tenant par le crochet.
4. Répétez ce mouvement quelques fois pour générer suffisamment de points de données afin d'obtenir une bonne relation graphique.

Smart Cart Physics ou Physique avec un Chariot Intelligent

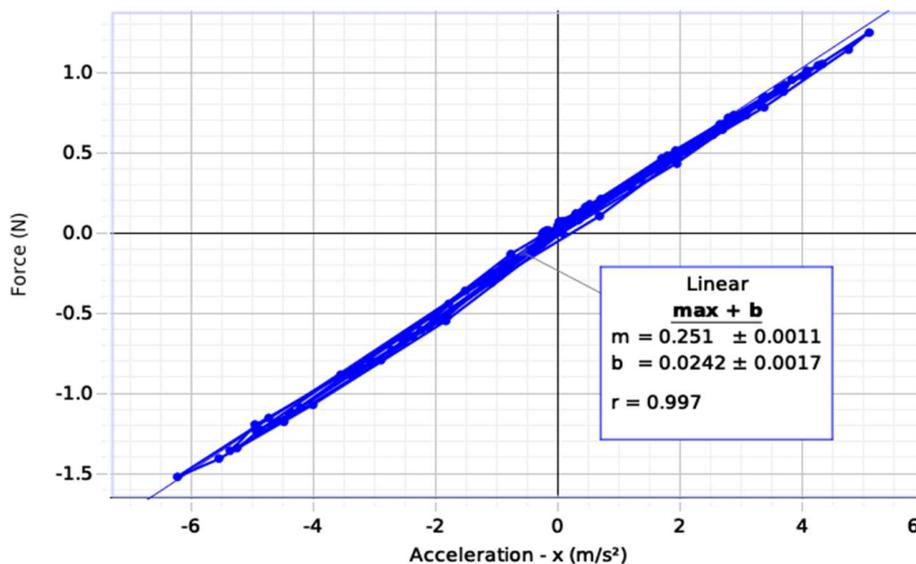
5. Arrêter l'acquisition de données.
6. Ajuster les échelles des graphiques :
 - Clic droit sur les graphiques => ajustement automatique)
 - CTRL respectivement SHIFT + roulette souris pour ajuster les échelles en y et x.
7. Activer l'outil "Linear Fit"
8. Noter la valeur de la pente de la droite obtenue.
9. Verrouiller ces données en cliquant sur les données du graphique avec le bouton droit de la souris. Il est alors possible d'effectuer une 2^{ème} série de mesure sur le même graphique.
10. Charger le chariot avec 2 masses de 250 g. Effectuer alors une 2^{ème} série de mesures et noter la valeur de la pente de la droite obtenue.
11. Répéter éventuellement encore une fois l'opération pour un chariot chargé avec 4 masses de 250 g, noter la valeur de la pente de la droite obtenue.

Analyse de données

1. Le graphique obtenu est une droite linéaire dont l'équation est donnée par l'outil "Linear Fit". La force est proportionnelle à l'accélération.
2. Le coefficient de proportionnalité augmente-t-il avec la masse du chariot
3. Le coefficient de proportionnalité est-il bien égal à la masse du chariot

Exemple de mesures

Ces données ont été obtenues pour une Smart Cart dont la masse était de 0.246 kg (l'erreur sur la pente est donc environ de 2%). Aucune masse n'avait donc été ajoutée au chariot.



Newton's Second Law - Smart Cart