

Loi de Newton

Corrigé du TP - niveau 1re

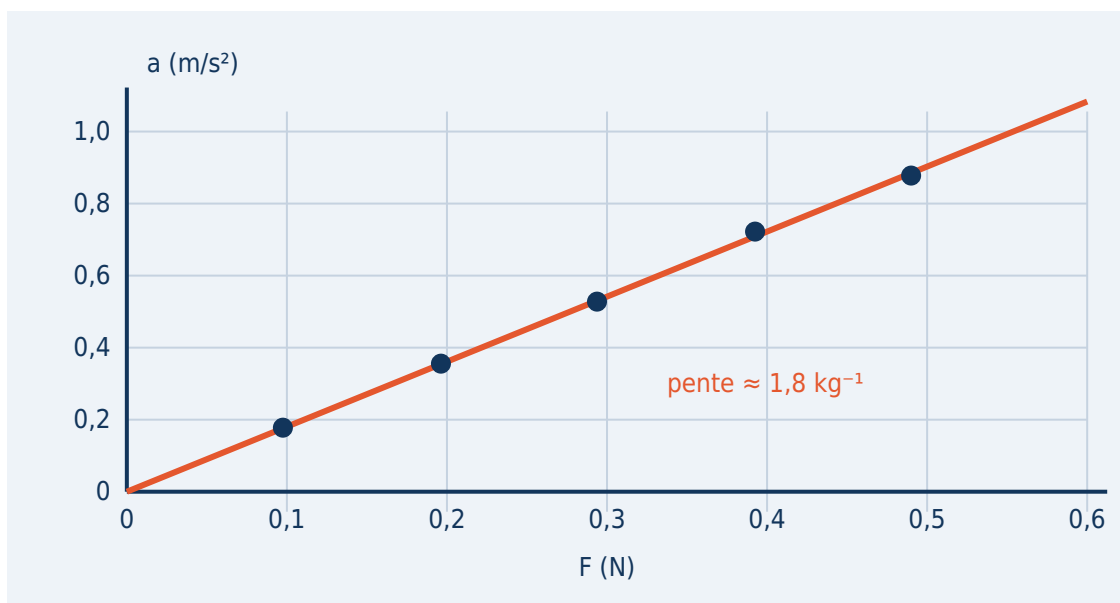
Voici le corrigé du TP sur la loi de Newton : résultats types du chariot tiré par une masse, graphique tracé, réponses détaillées et compte rendu modèle. Tes valeurs peuvent légèrement différer selon les frottements du rail et la précision de ton chronométrage.

Ce corrigé de TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Résultats types : corrigé du TP sur la loi de Newton

Mesures obtenues pour $d = 0,800$ m, $M = 0,550$ kg et $g = 9,8$ N/kg.

m_s (g)	F (N)	t_1 (s)	t_2 (s)	t_3 (s)	t moyen (s)	a (m/s^2)
10	0,098	3,04	3,01	3,00	3,02	0,175
20	0,196	2,14	2,12	2,13	2,13	0,353
30	0,294	1,75	1,73	1,74	1,74	0,529
40	0,392	1,50	1,49	1,48	1,49	0,721
50	0,490	1,36	1,35	1,34	1,35	0,878



Les cinq points sont alignés avec l'origine : a est proportionnelle à F , de pente $1,8 \text{ kg}^{-1}$.

Réponses aux questions

1. $F = m_s \times g$: 0,098 ; 0,196 ; 0,294 ; 0,392 ; 0,490 N. Pour le système {chariot, masses, Fiche en ligne : sciences-physiques-pdf.fr/deuxieme-loi-de-newton-corrige-tp-sciences-premiere/ · Cours, exercices, TP et contrôles corrigés de sciences physiques sur sciences-physiques-pdf.fr · page 1/3

masse suspendue}, la tension du fil est une force **intérieure** (elle s'exerce entre deux parties du système) ; les forces extérieures qui travaillent dans la direction du mouvement se réduisent au poids de la masse suspendue, car le poids du chariot est compensé par la réaction du rail.

2. Parti du repos avec a constante, le chariot parcourt $d = \frac{1}{2} \times a \times t^2$, donc **$a = 2d \div t^2$** .
Exemple : $a = 2 \times 0,800 \div 3,02^2 = 1,600 \div 9,12 = 0,175 \text{ m/s}^2$.
3. Le graphique est une **droite passant (presque) par l'origine** : l'accélération est **proportionnelle** à la force résultante, ce qui est conforme à la deuxième loi de Newton.
4. Coefficient directeur : $(0,878 - 0) \div (0,490 - 0) \approx \mathbf{1,8 \text{ m/s}^2 \text{ par newton}}$, soit $1,8 \text{ kg}^{-1}$; c'est **$1 \div M$** .
5. $M = 1 \div 1,8 \approx \mathbf{0,56 \text{ kg}}$. Valeur mesurée à la balance : $0,550 \text{ kg}$. Écart relatif : $(0,56 - 0,55) \div 0,55 \approx \mathbf{1 \text{ à } 2 \%}$, très faible.
6. On déplace les masses pour que la **masse totale M reste constante** : sinon, a changerait à cause de la masse et de la force à la fois, et on ne pourrait pas étudier l'effet de la force seule.
7. Les petites différences viennent des **frottements résiduels** du rail et de la poulie (qui diminuent a), de la **masse du fil et de la poulie**, et de l'**incertitude du chronométrage** (réaction de l'opérateur, environ $0,05 \text{ s}$).
8. On garde F constante (même masse suspendue) et on **fait varier la masse du chariot** en ajoutant des masses : on trace a en fonction de $1 \div M$ et on vérifie un alignement passant par l'origine.

Conclusion et compte rendu modèle

Nous avons étudié le mouvement d'un chariot de $0,500 \text{ kg}$ tiré par une masse suspendue, en gardant la masse totale du système constante, $M = 0,550 \text{ kg}$. En faisant varier la masse suspendue de 10 g à 50 g , la force motrice $F = m_s \times g$ est passée de $0,098 \text{ N}$ à $0,490 \text{ N}$. Nous avons mesuré la durée t de parcours d'une distance $d = 0,800 \text{ m}$, répétée trois fois, puis calculé l'accélération $a = 2d \div t^2$, qui varie de $0,175$ à $0,878 \text{ m/s}^2$. Le graphique de a en fonction de F est une droite passant par l'origine : a est proportionnelle à F . Le coefficient directeur vaut $1,8 \text{ kg}^{-1}$, ce qui donne une masse $M \approx 0,56 \text{ kg}$, en accord avec la mesure à la balance ($0,550 \text{ kg}$) à environ 1% près. Ces résultats vérifient la deuxième loi de Newton $\Sigma F = M \times a$. Les principales sources d'erreur sont le chronométrage manuel et les frottements du rail.

Erreurs fréquentes en TP

- Changer la masse totale du système en ajoutant des masses sans les retirer du chariot.
- Oublier de convertir les grammes en kilogrammes avant de calculer $F = m \times g$.
- Utiliser $a = d \div t^2$ au lieu de $a = 2d \div t^2$.
- Ne pas répéter les mesures de durée et ne pas calculer la moyenne.
- Laisser le fil oblique : la force n'est alors plus parallèle au rail.

[Retour au TP](#)