

Statistiques à deux variables et énergie cinétique...

D'après un livre de sciences, l'énergie cinétique E d'une masse en mouvement serait liée au carré de la vitesse V (en /s) de cette masse. Le but de l'exercice est de vérifier cette affirmation grâce aux résultats proposés dans le tableau ci-dessous. La masse utilisée aurait pu être lâchée de différentes hauteurs pour effectuer les mesures de son énergie cinétique.

Vitesse V_i (en m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8
Énergie cinétique E_i (en J)	2,4	10,2	22,8	39,5	62,3	91,5	123	158
z_i								

- Tracez le nuage de points $(V_i ; E_i)$ lié à ces valeurs.
- On se demande dans cette partie si ces données peuvent être liées selon une formule reliant E à V du type : $E = a V + b$.
 - Proposez une réponse en utilisant le nuage de points.
 - Proposez une réponse en essayant un ajustement linéaire et en donnant son coefficient de corrélation. Vous tracerez la droite obtenue sur le graphique du 1).
 - Un essai complémentaire (gardé en réserve pour confirmer ou non notre réponse) donne une énergie de l'ordre de 650 Joules pour une vitesse de 16 m/s. Que peut-on en conclure ?
- On pose pour la suite $z_i = \sqrt{E_i}$
 - Complétez la dernière ligne du tableau. Arrondir les valeurs au centième.
 - Tracez le nuage de points $(V_i ; z_i)$.
 - Déterminez l'équation de la droite de régression du nouveau nuage de points. Donnez les coefficients au millième près. Donnez le coefficient de corrélation à 10^{-4} près. Que peut-on en conclure ?
 - En déduire la relation entre les variables z et V puis, une relation entre les variables E et V en négligeant le petit terme constant de la relation entre z et V .
 - Une étude théorique permet de donner pour notre cas : $E = 2,5 V^2$. Conclure en utilisant la donnée complémentaire discutée en 2) c).

Expérimentalement, on peut observer les effets du choc d'une masse en mouvement sur un tube de métal. Plus la vitesse de la masse est grande, plus les effets du choc sont importants. On peut le constater sur l'image ci-contre. C'est un ingénieur, M. Casadei, qui eut cette idée pour visualiser le lien entre énergie cinétique et déformation.

Les effets de la vitesse se voient bien aussi sur les voitures en cas d'accident...

