



CHUTE LIBRE SANS VITESSE INITIALE CORRECTION

II. Forme de la trajectoire:

J.CLEMENT Lycée L.Armand <http://labotp.org>

II.1) L'origine du repère est confondue avec le centre d'inertie de la boule, donc à $t = 0$ s on a $x = 0$ m
Le mouvement étant parfaitement rectiligne, on doit avoir ensuite $x(t) = 0$ m

II.2) Le mouvement est rectiligne et accéléré.

En effet :

- pour une même durée Δt de 40ms, la distance parcourue augmente au cours du mouvement.
- la trajectoire est une droite

III. Hauteur de chute h:

III.1) L'ordonnée initiale vaut (environ) $y_0 = 0$ m, puisque le centre d'inertie de la boule est confondu avec l'origine du repère.

L'ordonnée finale vaut $y_{\text{finale}} = -1,39$ m.

III.2) Pour $y_0 = 0$ m, on a une hauteur de chute $h = 0$ m.

Pour $y_{\text{finale}} = -1,39$ m, on a une hauteur de chute $h = 1,39$ m.

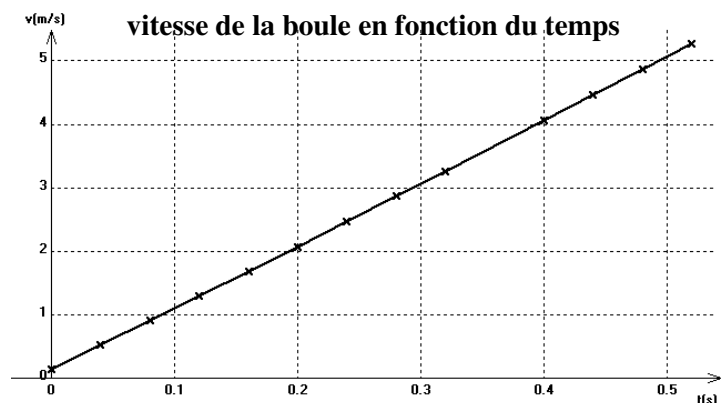
Donc on a $h = y_0 - y = -y$

IV. Vitesse instantanée de la boule:

$$\text{IV.1)} v(t_i) = \frac{h_{i+1} - h_{i-1}}{2\Delta t}$$

IV.2) Pour $h = 0$ m, on a normalement $v(t_0) = 0 \text{ m.s}^{-1}$.

Or on constate que $v(t_0) = 0,14 \text{ m.s}^{-1}$.



Regressi ne peut calculer $v(t)$ car il ne connaît pas h_{i-1} .

IV.3) En ne tenant pas compte de la valeur $v(t_0)$ donnée par le logiciel, on peut dire que la courbe représentative de $v = f(t)$ est une droite passant par l'origine.

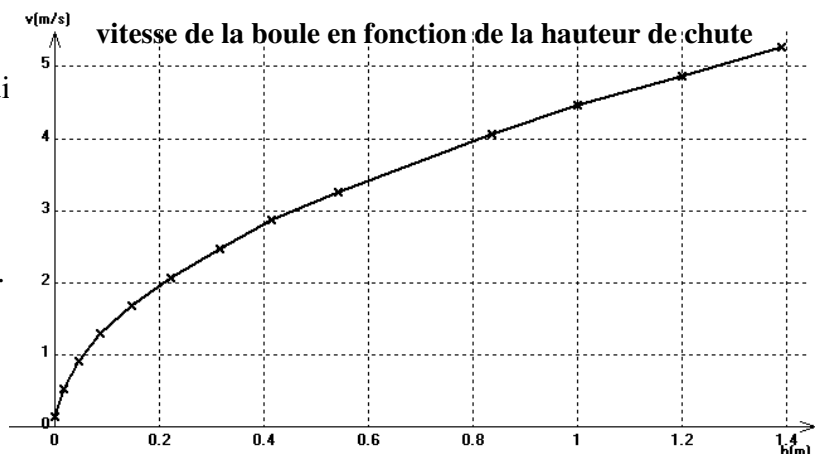
La vitesse de la boule est proportionnelle à la durée de la chute.

V. Évolution de la vitesse instantanée v en fonction de la hauteur de chute:

V.1) Si l'expression (b) $v = k.h$ était juste, alors la courbe représentative de $v = f(h)$ serait une droite passant par l'origine. Ce qui n'est pas en accord avec la courbe expérimentale. **Expression (b) Fausse.**

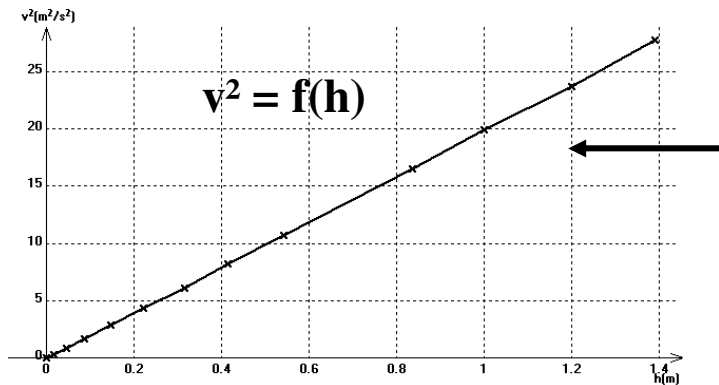
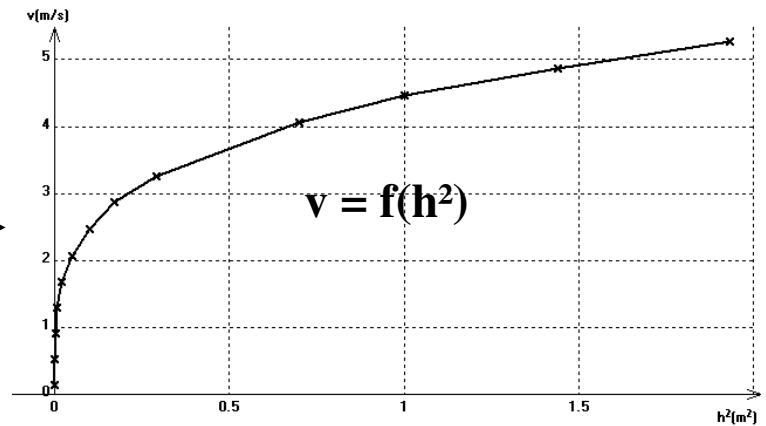
Si l'expression (d) $v = k/h$ était juste, alors quand h augmente, v devrait diminuer. Ce qui n'est pas en accord avec la courbe.

Expression (d) Fausse.



IV.2) Si l'expression (a) $v = k.h^2$ était juste, alors la courbe représentative de $v = f(h^2)$ serait une droite passant par l'origine. Ce n'est pas ce que l'on obtient expérimentalement.

L'expression (a) est fausse.



IV.3) Si l'expression (c) $v^2 = k.h$ était juste, alors la courbe représentative de $v^2 = f(h)$ serait une droite passant par l'origine. Ce modèle mathématique est en accord avec la courbe expérimentale obtenue.

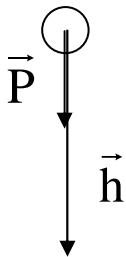
L'expression (a) est JUSTE. $v^2 = k.h$

V.4) La modélisation donne $v^2 = 19,9.h$.

Donc $k = 19,9$. On constate que $k \approx 2g$.

V.5) On a donc $v^2 = 2g.h$

VI. Travail de la force poids de la boule:



$$W(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \vec{h}$$

$$W(\vec{P}) = m.g.h.\cos 0$$

$$W(\vec{P}) = m.g.h$$

Dans regressi, on crée la nouvelle grandeur $WP = 0,500 \times 9,81 \times h$.

VII. Énergie cinétique d'un solide en translation:

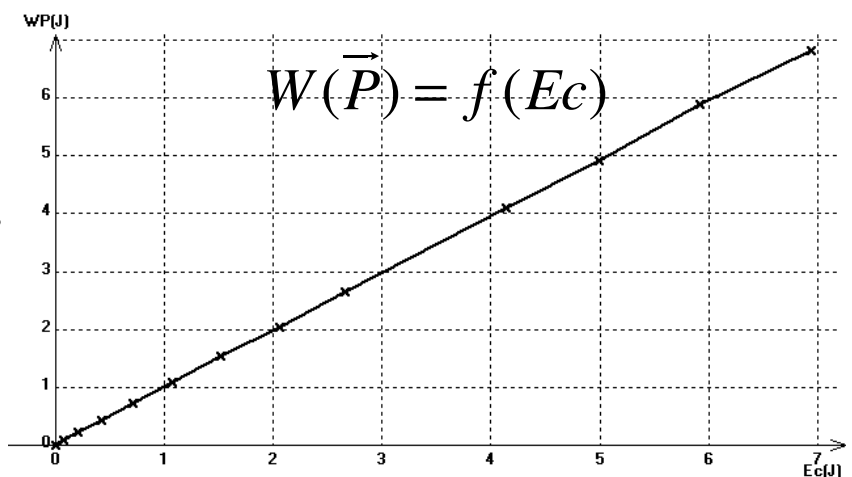
$$Ec = \frac{1}{2} . m . v^2$$

La boule possède une masse $m = 0,500$ kg.

On fait calculer à regressi $Ec = 0,5 \times 0,500 \times v^2$,

soit $Ec = 0,250.v^2$.

Le graphe représentatif de $W(\vec{P}) = f(Ec)$ est une droite passant par l'origine. Le coefficient directeur de cette droite est très proche de 1.



Donc dans le cas d'une chute libre sans vitesse initiale, on a $W(\vec{P}) = Ec$.