

TP Phys
n°8

Chute verticale – Principe d'inertie - Correction



I. CHUTE VERTICALE D'UNE BILLE DANS L'AIR

1) Pointage d'un document vidéo

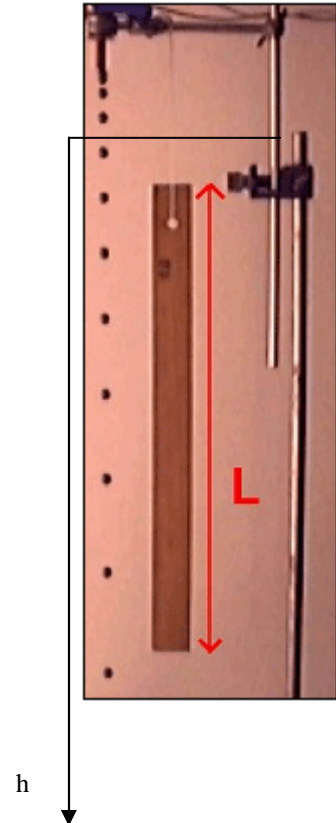
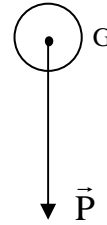
a) Le système est **la bille** et le référentiel d'étude est **le référentiel terrestre**.

b) Pendant la chute la bille est soumise à son poids \vec{P} (on néglige la force de frottement de l'air sur la bille).
Caractéristique du poids: \vec{P}

- point d'application: le centre de gravité G
- direction: la verticale
- sens: vers le bas
- norme P en N (newton).

c) Vitesse moyenne entre les images 3 et 4 :
 $(0,081 - 0,044) / (0,133 - 0,100) = 1,1 \text{ m.s}^{-1}$
 Vitesse moyenne entre les images 9 et 10 :
 $(0,540 - 0,438) / (0,333 - 0,300) = 3,1 \text{ m.s}^{-1}$

image n°	Pointage Aviméca		Vitesse
	t(s)	h(m)	v (m.s ⁻¹)
0	0,000	0,000	0,00
1	0,033	0,004	0,26
2	0,067	0,017	0,61
3	0,100	0,044	0,96
4	0,133	0,081	1,33
5	0,167	0,133	1,65
6	0,200	0,191	1,97
7	0,233	0,264	2,31
8	0,266	0,345	2,61
9	0,300	0,438	2,93
10	0,333	0,540	3,18
11	0,366	0,650	



d) La trajectoire est une droite donc le mouvement est rectiligne.

La valeur de la vitesse augmente au cours du temps donc le mouvement est accéléré.

La bille a un mouvement rectiligne et accéléré.

2) Etude du graphe v en fonction de t .

a) Le graphe est une droite linéaire donc la vitesse v est proportionnelle au temps t : $v = a \times t$.

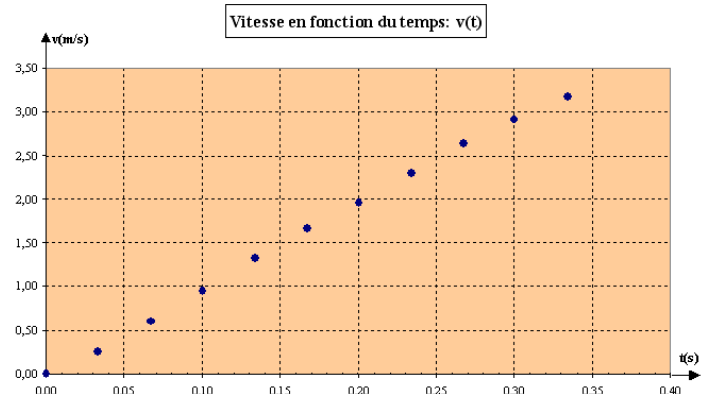
b) coefficient directeur :

$$a = (3,18 - 0) / (0,333 - 0) = 9,5 \text{ m.s}^{-2}$$

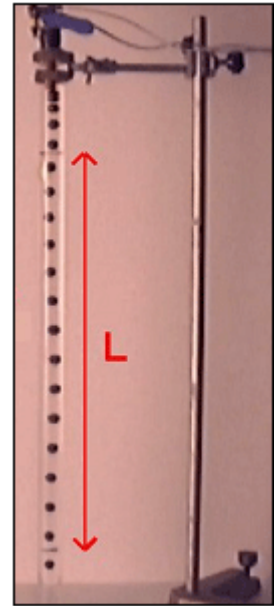
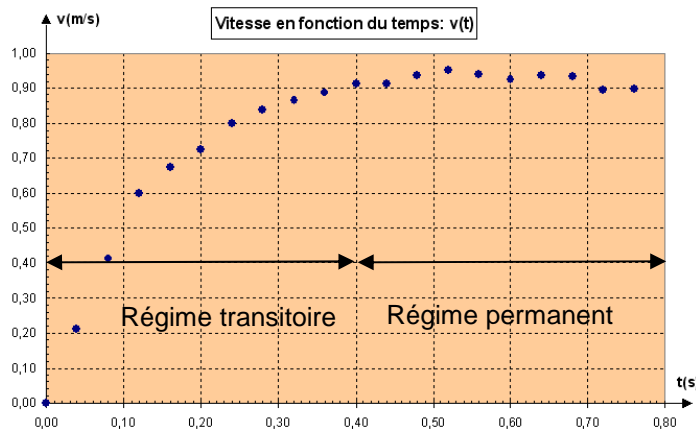
c) $a = g$ à 3 % près \Rightarrow $v = g \times t$

d) La vitesse de la bille ne peut pas augmenter indéfiniment. Pour de grandes vitesses on ne peut plus négliger les frottements devant le poids. La vitesse de la bille va alors se stabiliser.

II. CHUTE VERTICALE D'UNE BILLE DANS UN LIQUIDE



1) Exploitation d'un document vidéo - Etude du graphe $v(t)$ – Vitesse limite



• Le graphe présente deux régimes dans le mouvement de la bille: d'abord un **régime transitoire** puis un **régime permanent**.

- Voir graphe.
- Lors du **régime transitoire**, la vitesse de la bille augmente. Dans le **régime permanent**, la vitesse de la bille est constante.
- Pierre a raison. La vitesse de la bille se stabilise à une valeur constante.

2) Application du principe de l'inertie

Énoncé du principe de l'inertie : dans un référentiel terrestre, un mobile au repos ou animé d'un mouvement rectiligne et uniforme, est soumis à des forces qui se compensent.

- Dans le **régime permanent** la bille a un mouvement rectiligne et uniforme.
- D'après le principe de l'inertie, les forces appliquées à la bille au cours de la chute se compensent.
- Soit \vec{F} la force qui compense le poids en **régime permanent** : cette force est orientée verticalement vers le haut et a même valeur que le poids \vec{P} car \vec{F} doit compenser \vec{P} soit : $\vec{F} = -\vec{P}$.

