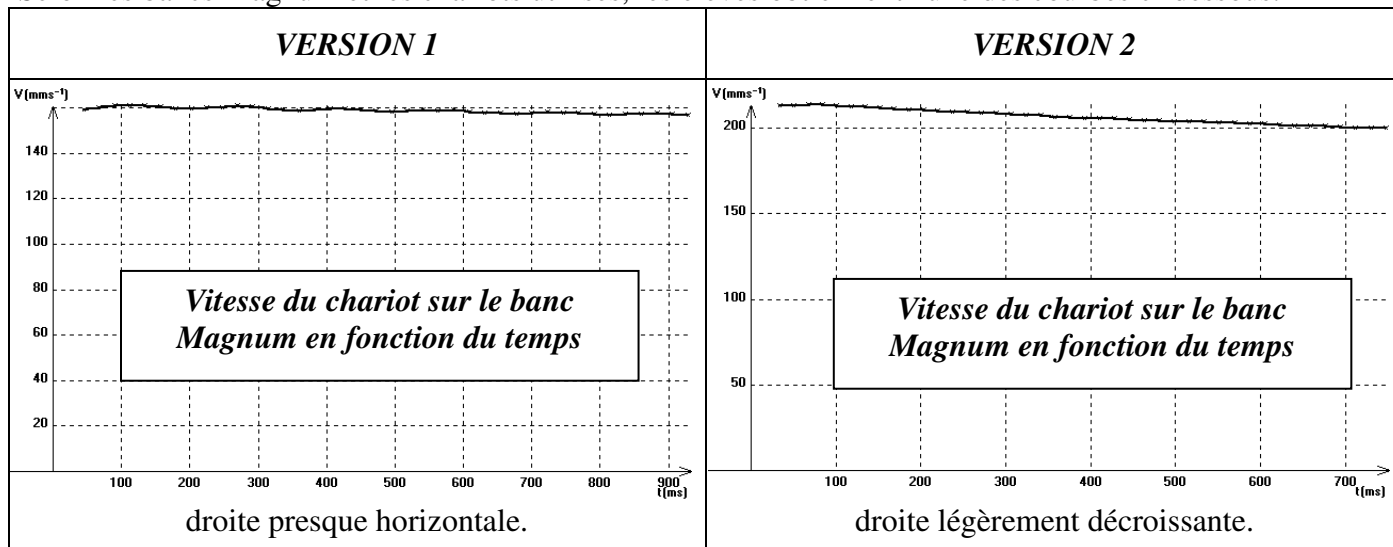




# Principe d'inertie. Force de rappel d'un ressort. Poussée d'Archimède

## I. Vérification du principe de l'inertie (première loi de Newton) : /3 pts

Selon les bancs Magnum et les chariots utilisés, les élèves obtiennent l'une des courbes ci-dessous:



### 4. Étude théorique:

Système: Chariot

Référentiel: Banc

0,5	<p><b>4.1.</b> On a constaté que <math>v(t)</math> est <b>quasiment constante</b> au cours du mouvement. Le chariot possède donc un <b>mouvement rectiligne uniforme</b>. <math>\vec{v} = \overrightarrow{Cte}</math></p> <p>D'après le <b>principe d'inertie</b>, on peut dire que la somme vectorielle des forces qui s'exercent sur le chariot <b>est égale à vecteur nul</b>.</p>	<p><b>4.1.</b> <math>v(t)</math> <b>diminue</b> au cours du mouvement. Le chariot possède un <b>mouvement rectiligne ralenti</b>. <math>\vec{v} \neq \overrightarrow{Cte}</math></p> <p>D'après le <b>principe d'inertie</b>, on peut dire que la somme vectorielle des forces qui s'exercent sur le chariot <b>n'est pas égale à vecteur nul</b>.</p>
0,5		
0,5		
0,5		
0,5	<p><b>4.2. Inventaire des forces extérieures:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poussée verticale de l'air issu de la soufflerie</li> <li>- Poids du chariot</li> <li>- Frottements exercés par le banc qui <b>peuvent être négligés</b> face aux autres forces.</li> </ul> <p>La force poids est compensée par la poussée de l'air.</p>	<p><b>4.2. Inventaire des forces extérieures:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poussée verticale de l'air issu de la soufflerie</li> <li>- Poids du chariot</li> <li>- Frottements exercés par le banc qui <b>ne peuvent pas être négligés</b> face aux autres forces.</li> </ul> <p>La force poids est compensée par la poussée de l'air, mais la force de frottement n'est pas compensée par une autre force, elle est responsable de la légère diminution de vitesse du système.</p>
0,5		
0,5		

Remarque: on peut dire "la somme vectorielle des forces est égale à vecteur nul", comme on peut dire "les forces se compensent".

MAIS IL NE FAUT PAS DIRE "la somme vectorielle des forces se compense": CELA N'A AUCUN SENS.

## II. Détermination de la raideur d'un ressort : /8pts

0,5 1.1) La masse subit: -son poids  $\vec{P}$ ,

0,5 - la force de rappel du ressort  $\vec{F}$ .

0,5 1.2) Dans le référentiel laboratoire, la masse est **immobile**,

0,5 donc d'après le **principe d'inertie** les forces qu'elle subit se compensent :

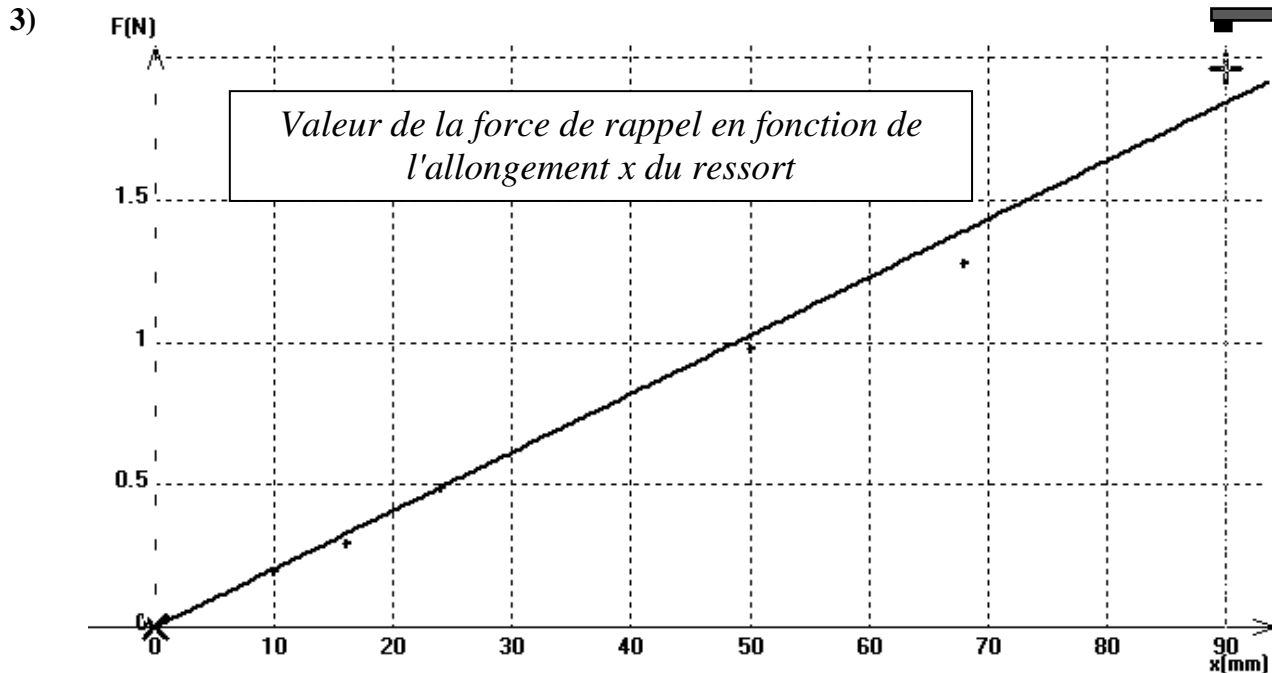
0,5 
$$\vec{P} + \vec{F} = \vec{0}$$

$$\vec{F} = -\vec{P}$$

0,5 1.3) Soit  $F = P = m.g$

Dans régressi, on crée la grandeur  $F = m \cdot 9,81$ .

0,5 2) L'allongement du ressort vaut  $x = \ell - \ell_0$ .



0,5 3.1) La courbe représentative de  $F = f(x)$  est une **droite qui passe par l'origine**.

0,5 3.2)  $F$  et  $x$  sont proportionnels, soit  $F = k.x$ .

0,5 0,5 3.3) La modélisation donne  $F = 20,5.x$  avec un écart entre ce modèle et l'expérience de **6,7%**. La raideur du ressort vaut  $k = 20,5 \text{ N.m}^{-1}$ .

0,5 4.1) En suspendant une trousse au ressort, on mesure  $x = 8,5 \text{ cm}$ .

$$F = P = m.g = k.x$$

0,5 
$$m = \frac{k.x}{g}$$

$$m = \frac{20,5 \times 8,5 \cdot 10^{-2}}{9,81} = 0,177 \text{ kg, mais vu le manque de précision sur la mesure de } x$$

0,5 on ne devrait conserver que deux chiffres significatifs.  **$m = 0,18 \text{ kg}$** .

0,5 4.2) La balance indique  $m = 189 \text{ g}$ , soit erreur sur  $m$  en  $\% = \frac{|177 - 189|}{189} \times 100 = 6,3 \%$ .

En connaissant la raideur du ressort, on pourrait l'utiliser comme une balance, certes d'une qualité médiocre.

## III. Détermination expérimentale de la poussée d'Archimède: /3,5pts

0,5 1) La boule est suspendue au dynamomètre, on lit  $P_1 = 0,48 \text{ N}$ .

0,5 Lorsque la boule est immergée dans l'eau, le dynamomètre indique  $P_2 = 0,35 \text{ N}$ .

0,5 La boule occupe un volume de  $V = 14 \text{ cm}^3$ .

0,5  $\Pi_{\text{exp}} = P_1 - P_2 = 0,13 \text{ N}$

0,5 2)  $P_{\text{eau}} = \rho_{\text{eau}} \cdot V_{\text{boule}} \cdot g$

0,5  $P_{\text{eau}} = 1,0 \cdot 10^3 \times 14 \cdot 10^{-6} \times 9,81 = 0,14 \text{ N}$

0,5 3) On vérifie bien que la valeur de la poussée d'Archimède est **égale au poids du fluide déplacé**.

