

Vérification de $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$

par R. GENER,

Lycée Technique Jean-Bart, 38029 Grenoble.

I. DISPOSITIF EXPERIMENTAL.

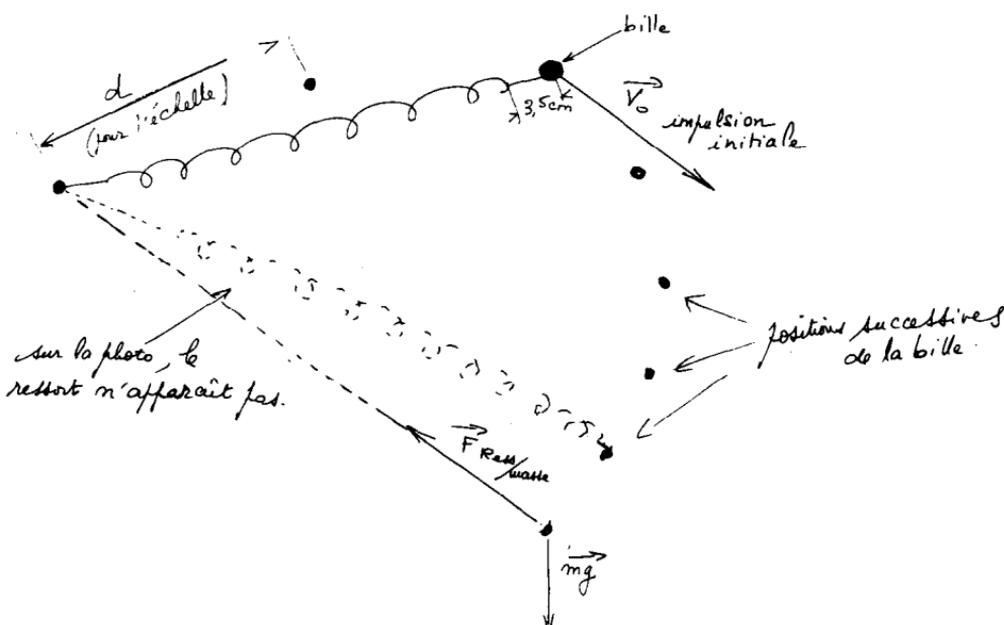


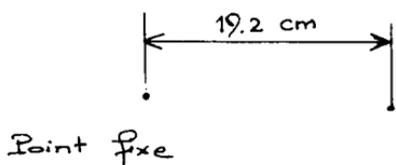
Schéma de principe

— Un ressort dont une extrémité est fixe, supporte à l'autre extrémité une bille d'acier.

La bille est percée d'un trou fileté dans lequel s'engage une vis. Par ce moyen, à l'aide d'un fil, on peut relier la bille à l'extrémité du ressort.

— On lance la bille dans un plan sensiblement vertical.

— Le mouvement de la bille est photographié, la lumière provenant d'un stroboscope qui émet des éclairs à la fréquence du réseau.

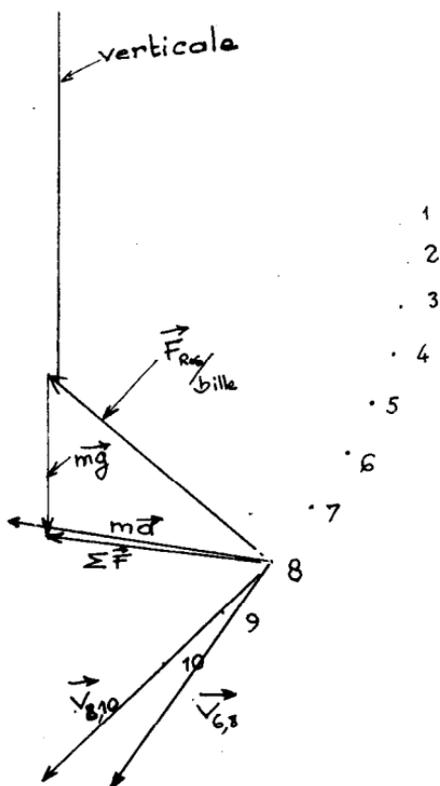


Echelles :

$$1 \text{ ms}^{-1} \hat{=} 2 \text{ cm}$$

$$1 \text{ N} \hat{=} 3 \text{ cm}$$

$$19,2 \text{ cm} \hat{=} 46 \text{ mm}$$



— Le polaroïd est placé à 1 m du plan de la trajectoire à observer. Il est chargé avec des pellicules noir et blanc. Pour l'ouverture, les indications sont : 3000 (noir et blanc) et sombre.

— On aura soin de repérer la verticale pour placer $m\vec{g}$ et de mesurer la distance entre deux points fixes pour connaître l'échelle de la photo.

II. EXPLOITATION DES RESULTATS.

- V_{moyen} entre 6 et 8 : 2,61 ms⁻¹,
- V_{moyen} entre 8 et 10 : 2,93 ms⁻¹,
- $m \frac{\Delta v}{\Delta t}$ attribué au point 8 : 1,67 N,
- masse de la bille : 107 g,
- longueur de l'équipage mobile : 53,5 cm,
- longueur du ressort seul : 53,5 — 3,5 = 50 cm (3,5 pour la fixation et le rayon de la bille).

Un étalonnage préalable du ressort a montré que cette longueur pouvait être obtenue en suspendant au ressort une masse de 185 g. Donc :

- $\|\vec{F}_{ress/bille}\| = 1,815 \text{ N}$,
- Force - pesanteur sur la bille : $0,107 \times 9,81 = 1,05 \text{ N}$.

On peut dès lors, comparer :

$$m\vec{a} \quad \text{et} \quad \Sigma\vec{F}.$$

RESULTATS.

— La coïncidence est assez bonne pour les directions et sens, la relation entre les normes, plus discutable.

Tous les clichés obtenus permettent d'obtenir des résultats analogues, la coïncidence étant, tantôt meilleure pour les normes, tantôt pour les directions.

— Afin de gagner du temps, on prépare pour les élèves un relevé des points intéressants obtenus sur un cliché développé précédemment.

On peut alors se contenter de présenter le dispositif et de faire réaliser par les élèves, 1 cliché que l'on exploitera avec d'autres élèves.

— Dessins et calculs nécessitent dans ces conditions 65 à 70 minutes.