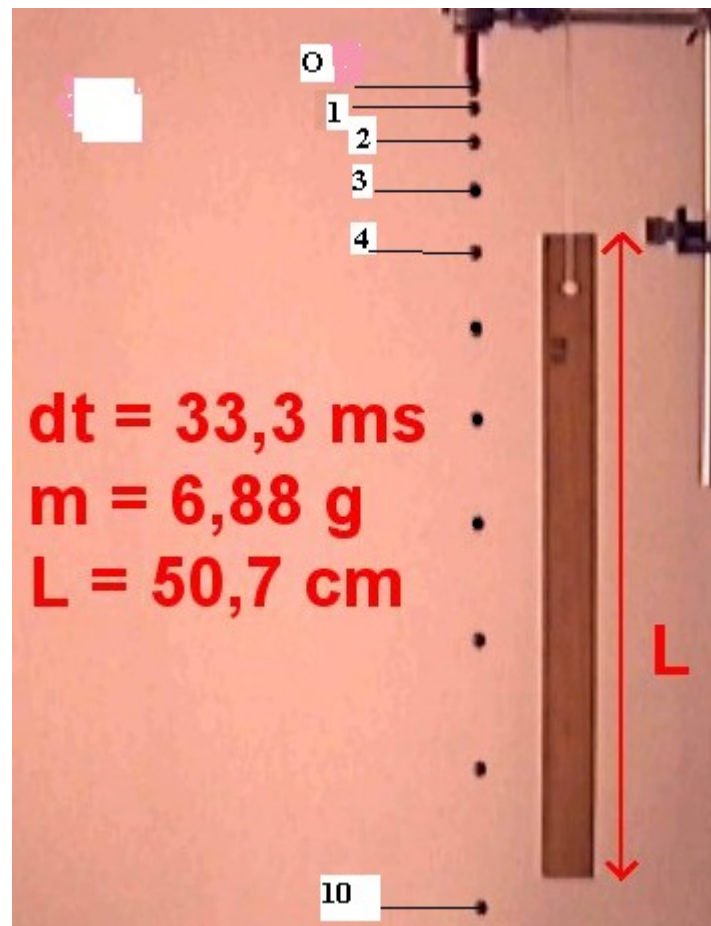


## Exercice à caractère expérimental

(cet exercice peut être réalisé au cours d'une séance de TP)

Le document ci-dessous représente **une chronophotographie** du mouvement de chute vertical d'une bille. La bille est soutenue par un électroaimant. Pour libérer celle-ci, afin de la laisser tomber, il suffit d'ouvrir un interrupteur dans le circuit de commande non représenté.



1-En quelques mots, expliquer ce qu'est une **chronophotographie**

2-**Détermination de l'échelle** du document:

Posons  $L_R$  (longueur réelle) =  $k \times L$  (longueur sur la photo). Evaluer le coefficient  $k$  (rapport d'échelle).

3-On se propose d'évaluer **la vitesse au point 3** en assimilant celle-ci à une vitesse moyenne entre les deux points 2 et 4. Donner l'expression de cette vitesse.

En tenant compte de l'échelle du document, évaluer la valeur  $v_3$ . en précisant l'unité bien entendu!

4-Quelle valeur peut-on attribuer à  $v_0$  (vitesse initiale).

Peut-on évaluer  $v_{10}$  par cette méthode? Expliquer.

5-Choisir un repère d'espace (axe orienté) en précisant son origine et son sens d'orientation.

6-Choisir un repère de temps: préciser l'événement qui correspond à la date origine  $t=0$ .

(Ce choix doit être fait afin de rendre l'étude la plus simple possible)

7-Présenter **un tableau de 3 colonnes** en indiquant dans:

a- la 1<sup>ère</sup> colonne; la **date t(s)**.

b- la 2<sup>ème</sup> colonne, **la position y(t)**.

c-la 3<sup>ème</sup> colonne, **la vitesse v(t)** (les différentes vitesses étant assimilées à leur valeur moyenne comme cela a été fait pour le point 3)

*Remarque: il est plus rapide de présenter les résultats dans un tableur électronique.*

*En l'absence de celui-ci, les calculs peuvent être réalisés avec une calculatrice et les valeurs numériques simplement inscrites dans un tableau.*

8-Tracer le graphe de la vitesse en fonction du temps. Proposer une relation entre la vitesse  $v$  et la date  $t$ .

9-Créer une **4<sup>ème</sup> colonne** dans laquelle on inscrira le carré de la vitesse, soit  $v^2$ .

10-Tracer le graphe  **$v^2$  en fonction de y**. Proposer une relation entre  $v^2$  et  $y$ .

**11-Etude théorique du mouvement;**

On fera l'hypothèse que la bille est en **chute libre**.

a-Définir ce qu'est une chute libre.

b-Faire un bilan des forces s'exerçant sur la bille.

c-**Appliquer le théorème de l'énergie cinétique** en translation entre la date de mise en mouvement de la bille et une date  $t$  quelconque ultérieure.

d-Après avoir réalisé les simplifications possibles, donner la relation entre  $v^2$  et  $y$ .

e-Peut-on considérer comme satisfaisante l'hypothèse précédente?

f-Si l'on remplace la bille par une boule de 500g, que deviendront les résultats expérimentaux?...Même question s'il s'agit d'une boule de polystyrène?

Argumenter les réponses.