**Modélisation d’une chute libre**



Situation : On lâche un ballon de basket. On souhaite étudier son mouvement et plus précisément prévoir le temps de chute t du ballon.

**1.** Quelles sont les informations qu’il faut connaître pour étudier le mouvement du ballon ?

**2.**

**Le modèle du point matériel** :

le système étudié est réduit à un point auquel est associé la masse du système.

**Le modèle de la chute libre sans vitesse initiale** :

Le temps de chute tCL est défini par la relation :

$$t\_{CL}=\sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Avec :

- g : l’intensité de la pesanteur sur Terre ; g = 10 N·kg-1;

- h : la hauteur de chute exprimée en mètre ;

- tCL : le temps de chute en seconde.

De quelles informations le modèle choisi permet-il de ne pas tenir compte :

**a.** pour le modèle du point matériel ?

**b.** pour le modèle de la chute libre sans vitesse initiale ?

**3.** Deux vidéos sont mises à disposition :

* Chute d’une hauteur de 1 m ;
* Chute d’une hauteur de 5 m.

**a.** Calculer, en utilisant le modèle de la chute libre sans vitesse initiale, les temps de chute du ballon tCL 1m et tCL 5m respectivement d’une hauteur de 1 mètre et de 5 mètres.

**b.** Déterminer les temps de chute expérimentaux du ballon texp 1m et texp 5m à l’aide des vidéos.

**c.** Le modèle de la chute libre décrit-il correctement le mouvement de chute du ballon sur les deux vidéos mises à disposition ?

**4.** L’écart relatif a pour expression :

$Ecartrelatif=\frac{|t\_{exp}-t\_{CL}|}{t\_{CL}}$

Il s’exprime généralement en %.

- texp est le temps de chute déterminé à l’aide d’une vidéo ;

- tCL est le temps de chute déterminé à l’aide du modèle de la chute libre sans vitesse initiale ;

$|t\_{exp}-t\_{CL}|$ est la valeur absolue de cette différence ; elle correspond à la valeur positive de cette différence.

**5.** Si on accepte un écart relatif au maximum de x %, le modèle est-il acceptable ?