

## Correction des exercices chapitre 9

### Exercice n° 10 p 212 :

- Situation impossible car le **vecteur vitesse doit être tangent à la trajectoire**.
- Situation possible, le mouvement est un **mouvement ralenti**.
- Situation **impossible car l'accélération est à l'extérieur de la trajectoire**, elle ne respecte pas le sens de courbure de la trajectoire.
- Situation possible, le mouvement est un **mouvement accéléré**.

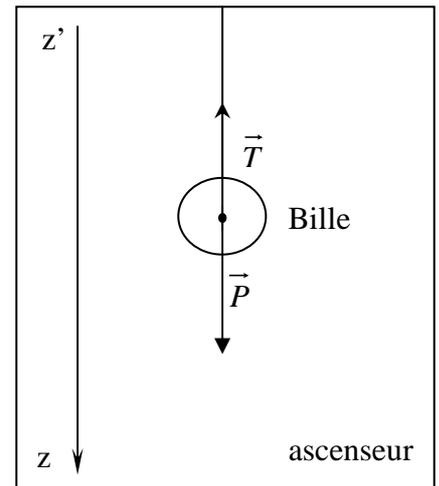
### Exercice n° 16 p 213 :

Dans cet exercice, il faut appliquer la **deuxième loi de Newton** au système bille, par rapport à un référentiel terrestre (comme le rez-de-chaussée de l'immeuble par exemple).

On appliquera donc  $\vec{T} + \vec{P} = m \times \vec{a}$  (\*) dans les différentes situations, en projetant la relation sur l'axe  $z'z$ .

On sait que  $P = mg = 1.0 \text{ N}$

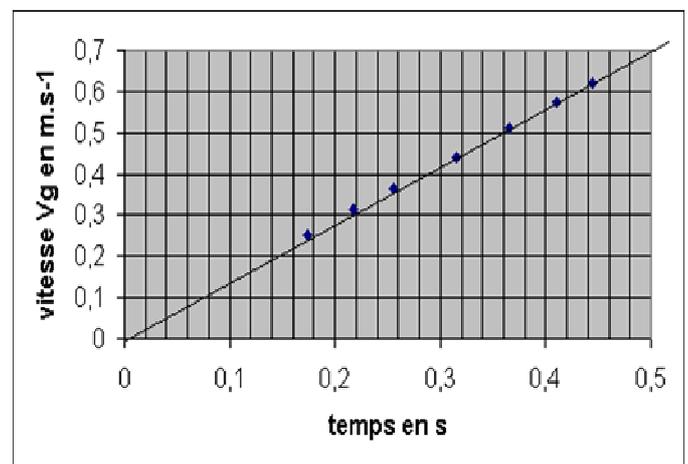
Faisons un schéma de la situation :



- FAUX. Par rapport au référentiel terrestre, la bille aura (au moins) l'accélération de l'ascenseur : **si l'ascenseur accélère ou ralenti, la bille fait de même**.
- VRAI. Si l'ascenseur **ralentit en montée**, son **accélération est verticale vers le bas**. La projection de la relation (\*) donne :  $-T + P = ma \Leftrightarrow T = P - ma$   
**Alors la tension T est inférieure à 1,0 N** (le produit  $ma$  est positif).
- VRAI. Si l'ascenseur **accélère en descente**, son **accélération est verticale vers le bas**. La projection de la relation (\*) donne, **comme tout à l'heure**  $-T + P = ma \Leftrightarrow T = P - ma$
- VRAI. **Pour avoir  $T = P = 1.0 \text{ N}$ , il faut que l'accélération du système soit nulle**. Ceci est réalisée dans un **mouvement rectiligne uniforme ou à l'arrêt**.
- FAUX. **L'accélération est dans le sens contraire du mouvement lorsque celui-ci est ralenti**. Si le mouvement est ralenti vers le bas, alors l'accélération est verticale vers le haut.

### Exercice n° 21 p 213/214 :

- Courbe  $v_G = f(t)$  :
- La vitesse croît au fur et à mesure que le temps s'écoule : ce **mouvement est accéléré**.
- L'accélération est donnée numériquement par :  
 $a = \frac{dv}{dt}$ . Donc il s'agit de la **pente (coefficient directeur) de la courbe  $v_G = f(t)$** .  
Cette pente est ici constante (droite),  
**l'accélération est donc constante**.



En effet, appliquons la deuxième loi de Newton :  $\vec{F} + \vec{P} + \vec{R} = m \times \vec{a}$



Or  $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$  car le mobile évolue sur une table à coussin d'air. On sait que l'accélération  $\vec{a}$  et la force  $\vec{F}$  ont **même sens et même direction**.

**Ainsi :  $F = m \times a$ . Comme  $F$  est constante, alors  $a$  est constante.**

- d. D'après ce qui est écrit ci-dessus, pour avoir la valeur de  $F$  il nous faut la valeur de  $a$ , et pour cela, **on calcul le coefficient directeur de la droite  $v_G = f(t)$** .

En utilisant le dernier point de mesures qui paraît coïncider correctement avec la droite :

$$a = \frac{0.620 - 0}{0.444 - 0} = 1.4 \text{ m.s}^{-2}$$

**Donc  $F = 0.230 \times 1.4 = 0.32 \text{ N}$**

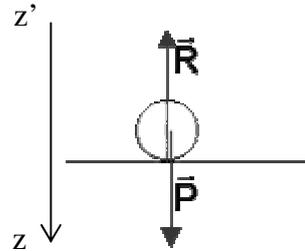
**Exercice n° 29 p 215 :**

Voici les paramètres à prendre en compte :

$m = 0,20 \text{ kg}$  ;  $v_0 = 5,0 \text{ m.s}^{-1}$  ; hauteur d'arrêt :  $h$  ; accélération constante :  $a = v_0^2 / 2h$

a.  $[a] = \frac{[v_0^2]}{[h]} = \frac{L^2 \times T^{-2}}{L} = L \times T^{-2}$  ceci est bien la dimension d'une accélération.

- b. Bilan des forces extérieures sur la bille pendant l'impact :  
 $P$  poids de la bille vertical vers le bas ;  $R$  réaction du sol



- c. Pour le bois : on a  $h = 2,0 \text{ mm} = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}$

On peut donc calculer l'accélération :  $a = \frac{5.0^2}{2 \times 2.0 \cdot 10^{-3}} = 6250 \text{ m.s}^{-2}$

Ensuite on utilise la 2<sup>ème</sup> loi de Newton :  $\vec{P} + \vec{R} = m \times \vec{a}$  on projette sur l'axe  $z'z$  :

$$P - R = - m a \text{ (accélération verticale vers le bas l'impact)}$$

$$\Leftrightarrow R = P + m a = 0,20 \times 10 + 0,20 \times 6250 = 1.3 \cdot 10^3 \text{ N}$$

Pour le sable : on a  $h = 1,4 \text{ cm} = 1,4 \cdot 10^{-2} \text{ m}$  ;

On calcule l'accélération :  $a = \frac{5.0^2}{2 \times 1.4 \cdot 10^{-2}} = 893 \text{ m.s}^{-2}$

Idem pour la deuxième loi de Newton :

$$R = P + m a = 0,20 \times 10 + 0,20 \times 893 = 1.8 \cdot 10^2 \text{ N}$$

- d. Si le sol est rigide comme le bois, la hauteur  $h$  est petite , la réaction  $R$  du sol est plus grande et peut casser la bille.