

# Accélération d'un solide dans une pente

## Expérience:

Soit 2 solides S1 et S2

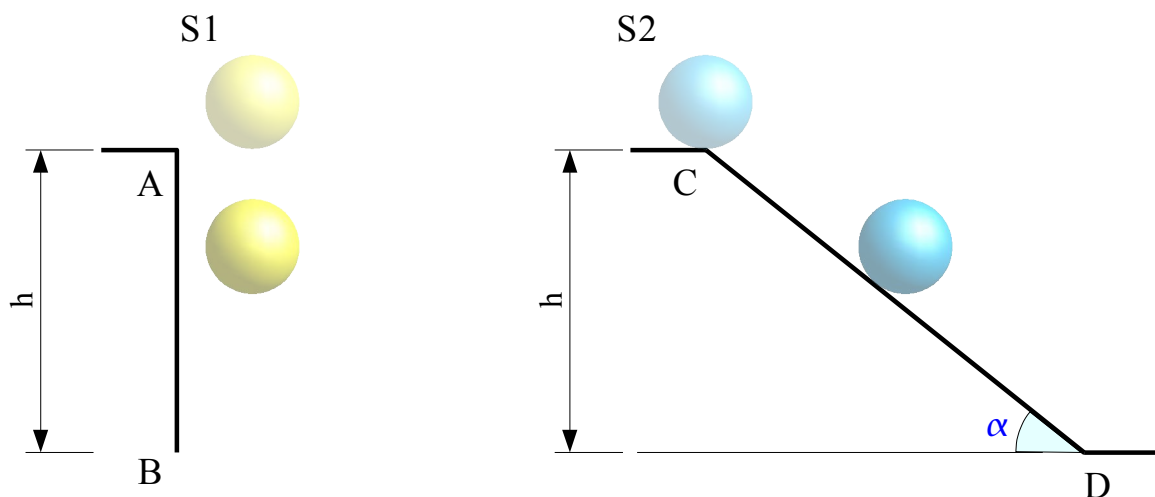
S1 parcourt la distance (AB) en chute libre.

S2 parcourt la distance (CD) en roulant dans la pente d'angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale

Pour les deux solide, la dénivellation totale parcourue est notée  $h$

## Hypothèses:

- la résistance de l'air est négligée
- la résistance au roulement est négligée
- le solide roule sans glisser dans la pente

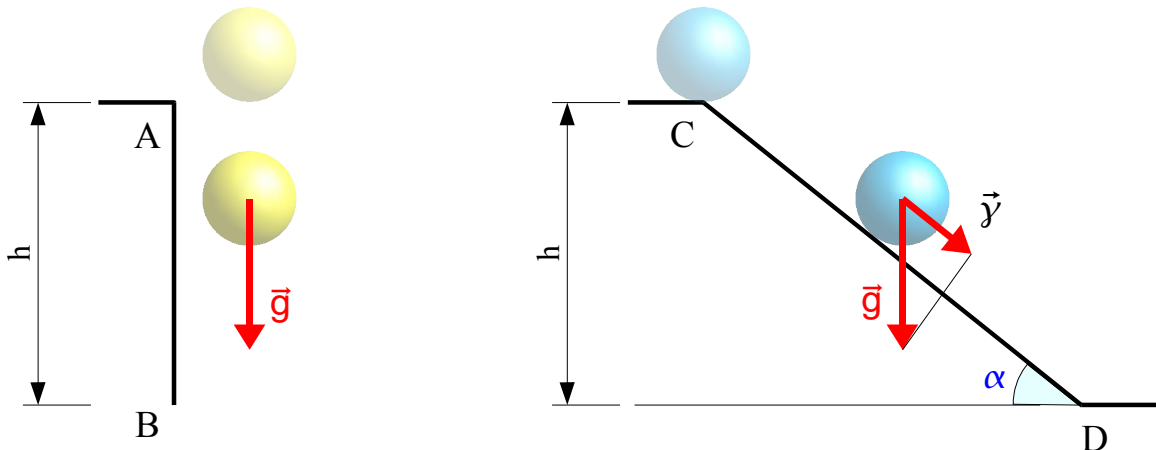


**Conditions initiales:** à  $t = 0$ ,  $x = x_0 = 0$

## Questions:

- 1/ Si S1 et S2 sont au repos (à  $t = 0$ ) en A et C, quel phénomène est à l'origine de leur mouvement ?
- 2/ A première vue, pour une valeur de  $h$  donnée, comparer:
  - \* les temps de parcours de S1 et S2
  - \* les vitesses des solides S1 et S2 en B et D
- 3/ Montrer que la vitesse ne dépend pas de l'angle de la pente mais de la dénivellation  $h$

## Accélération d'un solide dans une pente



Equations: Accélération, Déplacement, Vitesse

$$\begin{aligned} \gamma &= g \cdot \sin \alpha \quad \text{et} \quad g = 9,81 \text{ m/s}^2 \\ x &= \frac{1}{2} \gamma t^2 + v_0 t \\ v &= \gamma t + v_0 \end{aligned}$$

On pose:  $x = h / \sin \alpha$

Résolution des équations par substitution

$$(2) \quad v = \gamma t + v_0$$

$$v = g \cdot \sin \alpha \cdot t + v_0 \rightarrow t = \frac{v - v_0}{g \cdot \sin \alpha}$$

$$(1) \quad x = \frac{1}{2} \left[ g \sin \alpha \frac{(v - v_0)^2}{(g \sin \alpha)^2} \right] + v_0 \frac{(v - v_0)}{g \sin \alpha}$$

$$\rightarrow \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{v^2 - v_0^2}{2 g \sin \alpha}$$

$$\rightarrow \boxed{v^2 = 2 g h + v_0^2}$$

Corrigé

Formule utile:  $v^2 = 2 \cdot g \cdot h + v_0^2$  (avec h: dénivellation)

Conclusion:

En théorie (voir hypothèses), la vitesse d'un solide dans une pente ne dépend pas de l'angle de la pente, mais de la dénivellation à parcourir