

# Devoir maison 1 pour le mardi 21 septembre 2023

S. Benhajlahsen



**Conseils de rédaction** Il est nécessaire de rédiger vos copies (en bon français en limitant les fautes d'orthographe et en évitant les abréviations). Celles-ci devront être claires et lisibles. Les copies mal rédigées **ne seront pas** corrigées. Enfin, tout résultat non encadré **ne sera pas** pris en compte.

## I Marche des dinosaures

**Question 1 :**  $g$  est homogène à une accélération :

$$[g] = L \cdot T^{-2}$$

Elle s'exprime donc en  $m \cdot s^{-2}$ .

**Question 2 :** En utilisant l'analyse dimensionnelle, on peut affirmer que :

$$[V] = [m]^\alpha \cdot [L_J]^\beta \cdot [L_E]^\gamma \cdot [g]^\delta$$

et donc :

$$L \cdot T^{-1} = M^\alpha \cdot L^\beta \cdot L^\gamma \cdot L^\delta \cdot T^{-2\delta}$$

Par identification, on trouve :

$$0 = \alpha \quad ; \quad 1 = \beta + \gamma + \delta \quad ; \quad -1 = -2\delta.$$

On en conclut que :

$$\alpha = 0 \quad ; \quad \delta = \frac{1}{2}$$

**Question 3 :** Puisque  $\alpha = 0$ , la vitesse **ne dépend pas** de la masse du dinosaure.

**Question 4 :** En utilisant la question précédente :

$$1 = \beta + \gamma + \frac{1}{2} \Rightarrow \boxed{\gamma = \frac{1}{2} - \beta}$$

**Question 5 :** En rassemblant les résultats précédents, on obtient :

$$V = k \cdot m^0 \cdot L_J^\beta \cdot L_E^{1/2-\beta} \cdot g^{1/2} \Rightarrow \boxed{V = k \cdot \sqrt{g} \cdot \sqrt{L_E} \cdot \left(\frac{L_J}{L_E}\right)^\beta}$$

**Question 6 :** Application numérique :

$$L_E = 2,20 \text{ m} \quad ; \quad L_J = 4 \times 0,95 = 3,8 \text{ m}$$

Finalement :

$$\frac{L_J}{L_E} = \frac{3,8}{2,20} = 1,73$$

**Question 7 :** Dans ce cas :

$$L_{E,\text{homme}} = \frac{L_J}{1,73} = \frac{85}{1,73} = 50 \text{ cm}$$

**Question 8 :** Cette valeur de  $L_E$  correspond à des pas petits, donc une marche peu rapide. On peut prendre :

$$V_{\text{homme}} = 2 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}.$$

**Question 9** : Puisque l'on suppose que le rapport  $\frac{L_I}{L_E}$  est le même pour les hommes et les dinosaures, on en déduit que :

$$\frac{V_{\text{homme}}}{V_{\text{dino}}saure} = \frac{k \cdot \sqrt{g} \cdot \sqrt{L_{E,\text{homme}}} \cdot \left(\frac{L_I}{L_E}\right)^\beta}{k \cdot \sqrt{g} \cdot \sqrt{L_{E,\text{dino}}saure} \cdot \left(\frac{L_I}{L_E}\right)^\beta} = \frac{\sqrt{L_{E,\text{homme}}}}{\sqrt{L_{E,\text{dino}}saure}}$$

En utilisant un produit en croix :

$$V_{\text{dino}}saure = V_{\text{homme}} \cdot \frac{\sqrt{L_{E,\text{dino}}saure}}{\sqrt{L_{E,\text{homme}}}}$$

L'application numérique donne :

$$V_{\text{dino}}saure = 2 \times \sqrt{\frac{2,20}{0,50}} = 4 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$$

**Question 10** : Le dinosaure marche donc à la même vitesse qu'un être humain, même si sa taille est bien supérieure.