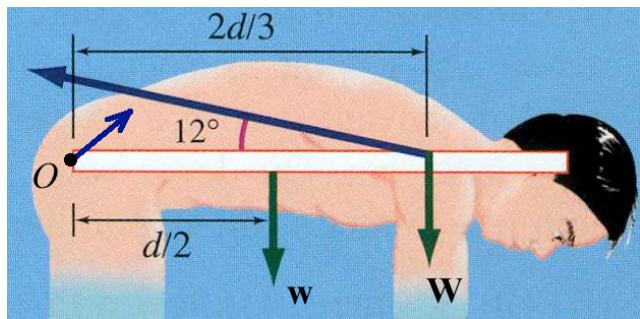
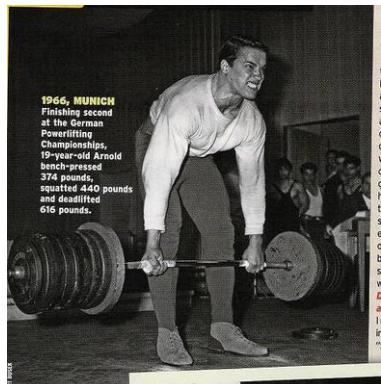


**PHYSQ 124 – Particules et ondes**  
**Quiz 7 – 6 novembre 2014**

**Solution**

Un jeune Arnold Schwarzenegger effectue un soulevé de terre (ou *deadlift*). Les *quatre* forces agissant sur sa colonne sont représentées sur le schéma à droite. Le poid soulevé est  $W = 1000 \text{ N}$ , et le poids de son torse est  $w = 500 \text{ N}$ . Son dos est soutenu par un muscle attaché à la colonne vertébrale avec un angle de  $12^\circ$ . Prenez l'axe  $O$  à la base de la colonne. En assimilant le torse d'Arnold à une tige uniforme horizontale de longueur  $d$ , calculez

- A. la tension du muscle, et  
 B. la grandeur et la direction de la force exercée sur la tige au point  $O$ .



**Solution**

$$\text{Composantes } x : F \cos \theta - T \cos 12^\circ = 0 \quad (1)$$

$$\text{Composantes } y : F \sin \theta + T \sin 12^\circ - w - W = 0 \quad (2)$$

$$\text{Moments de force: } T \frac{2d}{3} \sin 12^\circ - \frac{2d}{3} W - \frac{d}{2} w = 0 \quad (3)$$

$$\text{A. L'équation (3) donne } T = \frac{\frac{2}{3}W + \frac{1}{2}w}{\frac{2}{3}\sin 12^\circ} = \frac{\frac{2}{3}(1000) + \frac{1}{2}(500)}{\frac{2}{3}\sin 12^\circ} = 6613 \text{ N} = 6.6 \times 10^3 \text{ N}$$

B. En substituant dans (1):  $F \cos \theta = T \cos 12^\circ = 6613 \cos 12^\circ = 6469 \text{ N}$   
 et en remplaçant  $T$  dans (2):  $F \sin \theta = w + W - T \sin 12^\circ = 500 + 1000 - 6613 \sin 12^\circ = 125 \text{ N}$

$$\tan \theta = \frac{F \sin \theta}{F \cos \theta} = \frac{125}{6469} \text{ donne } \theta = 1.1^\circ \text{ au-dessus de la tige vers la droite}$$

$$\sqrt{6469^2 + 125^2} = 6470 \text{ N}$$