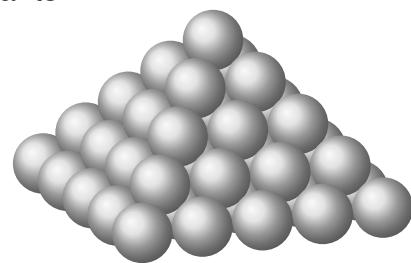
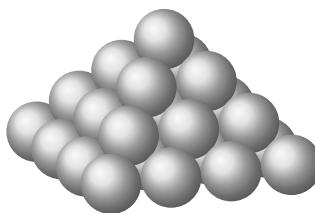
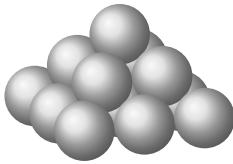


Pour ranger les boulets de canon, les soldats du XVI<sup>e</sup> siècle utilisaient souvent un type d'empilement pyramidal à base carrée, comme le montrent les dessins suivants :



Empilement  
à 2 niveaux

Empilement à 3  
niveaux

Empilement à 4 niveaux

Empilement à 5 niveaux

1. Combien de boulets contient l'empilement à 2 niveaux ?
2. Expliquer pourquoi l'empilement à 3 niveaux contient 14 boulets.
3. On range 55 boulets de canon selon cette méthode. Combien de niveaux comporte alors l'empilement obtenu ?
4. Ces boulets sont en fonte; la masse volumique de cette fonte est de  $7,300 \text{ kg/m}^3$ .  
On modélise un boulet de canon par une boule de rayon 6 cm.  
Montrer que l'empilement à 3 niveaux de ces boulets pèse 92 kg, au kg près.

*Rappels:*

- *volume d'une boule* =  $\frac{4}{3} \times \pi \times \text{rayon} \times \text{rayon} \times \text{rayon}$ .
- une masse volumique de  $7,300 \text{ kg/m}^3$  signifie que  $1 \text{ m}^3$  pèse  $7,300 \text{ kg}$ .

## Correction

1. L'empilement à 2 niveaux contient  $4 + 1 = 5$  (boulets).
2. L'empilement à 3 niveaux contient  $9 + 4 + 1 = 14$  (boulets).
3. Avec 4 niveaux on peut ranger  $16 + 9 + 4 + 1 = 30$  (boulets). Il faut donc un niveau de plus de  $5 \times 5 = 25$  (boulets).

Sur 5 niveaux il y aura  $25 + 16 + 9 + 4 + 1 = 55$  (boulets exactement).

4. – Volume d'un boulet :  $\frac{4}{3} \times \pi \times 6 \times 6 \times 6 = 288\pi \text{ cm}^3$ .

– L'empilement à 3 niveaux contient 14 boulets qui ont un volume de  $14 \times 288\pi = 4,032\pi \text{ cm}^3$ .

1  $\text{m}^3$  de fonte a une masse de 7,300 kg, donc 1  $\text{dm}^3$  de fonte a une masse de 7,3 kg et 1  $\text{cm}^3$  de fonte a une masse de 0,007,3 kg, donc les 14 boulets ont une masse de :

$4,032\pi \times 0,007,3 = 29.433,6\pi \approx 92,46 \text{ kg}$ , soit 92 kg au kilogramme près.