

## Présentation de l'activité

**Est-il possible de faire rentrer 2 000 000 de balles de baby-foot dans le bureau de votre CPE ?**



*image : wikimedia.org*

## Choix du nombre de balles

Le nombre de balles a été choisi de manière à ce que :

- elles rentrent dans la pièce si on les « émiette » ( $\text{vol. de la pièce} \div \text{vol. des balles}$ ) ;
- elles ne rentrent pas si on les empile comme des cubes ;
- elles rentrent tout juste si on les empile « comme l'épicier empile ses fruits » (empilement compact).

## Public

Tous niveaux

## Déroulement

Les élèves doivent répondre à la question en petits groupes et présenter leurs recherches à l'aide d'un support numérique.

Les dimensions du bureau du CPE ne sont pas données, à eux de le mesurer.

## Objectifs

Pratiquer une démarche scientifique dans le cadre de la résolution d'un problème ouvert.

Notamment :

### 1) Mettre les élèves en situation de recherche

Tous les élèves peuvent fournir une réponse, plus ou moins rapide, plus ou moins experte.

### 2) S'informer, se documenter

Rechercher sur Internet des informations utiles.

### 3) Mesurer avec des outils « non ordinaires »

Mesurer les dimensions de la pièce à l'aide d'un mètre ruban.

Mesurer éventuellement le diamètre d'une balle de baby-foot à l'aide d'un pied à coulisse.

### 4) S'intégrer et coopérer dans un projet collectif

Dans le cadre d'un travail de groupes.

### 5) Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus

Création d'un fichier numérique (affiche ou diaporama).

Possibilité d'utiliser des logiciels vus en technologie (Sweet Home 3D, Sketchup, ...).

Présentation à l'oral des résultats.

## Durée totale de l'activité

Trois semaines :

- Séance 1 : Début de l'activité en salle informatique ;
- Séance 2 (fin de la première semaine) : Brouillons corrigés, questions/réponses en classe ;
- Séance 3 (fin de la deuxième semaine) : Début de la mise en page des travaux en salle informatique ;
- Séance 4 (fin de la troisième semaine) : Présentation des travaux par les groupes, face aux autres élèves.

## Prolongement possible

Question supplémentaire : ce problème est-il réellement/techniquement réalisable ?

- Prix d'achat de toutes ces balles ?
- Masse totale des balles ?
- ...

## Liens utiles

[Sphère, propriétés, empilements](#)

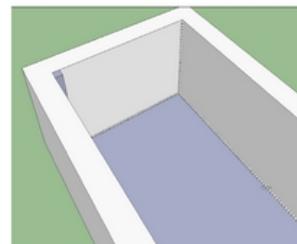
[Empilement compact](#)

## Travaux d'élèves

[Production 1](#)    [Production 2](#)    [Production 3](#)  
[Modélisation sketchup](#)    [Modélisation Sweet Home](#)



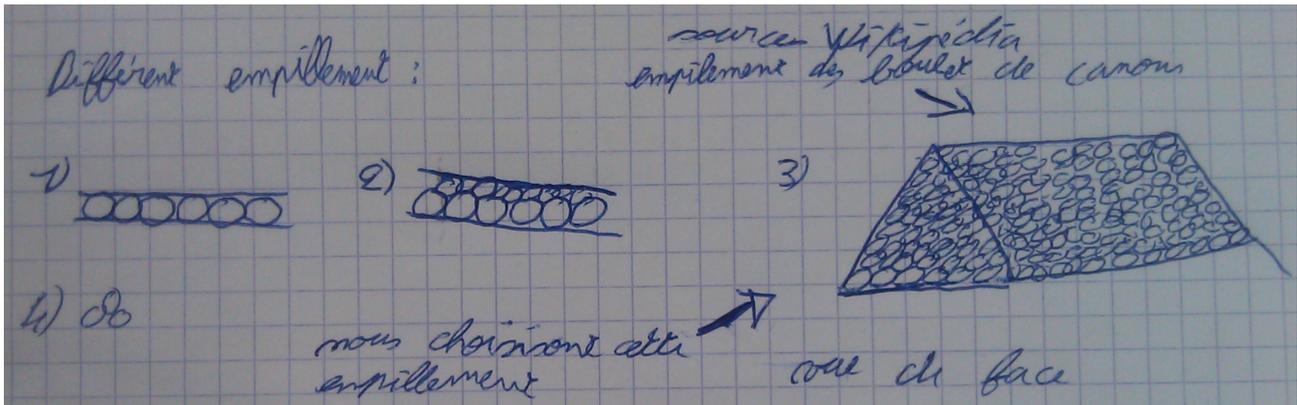
*2nd version : Balles superposées*



*Nombre de balles par côté :*  
*Longueur= 204 balles*  
*Largeur= 99 balles*  
*Hauteur= 78 balles*

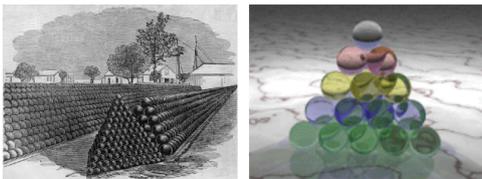
*$204 \times 99 \times 78 =$*   
*1 575 288 sans les coins et l'hublot*

*On les empile l'une au dessus de l'autre*



## empilement compact

Nous avons cherché le moyen qui optimise le plus l'espace et on a trouvé cette technique :  
L'espace occupé est de 74,048 %  
La balle a un volume de 22,4493 cm<sup>3</sup>



// = estimation à 3,35 m.

- 578 + 23 + 19 = 620 cm.  
= 6,20 m. (Sans les trous.)

- 330 + 16 = 346 cm.  
= 3,46 m.

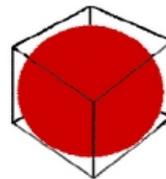
- 338 + 19 = 357 cm.  
= 3,57 m.

0,11 + 0,08 = 0,19 m<sup>3</sup>.

Hauteur ≈ 2 m 70.

Trou dans le plafond ≈ 1 m<sup>3</sup>

Ensuite on s'est demandé le vide restant dans le cube suivant si on y mettait une balle de baby-foot.



Diamètre balle = 3,5.  
3,5 = longueur des côtés.

On calcule alors le volume du cube et puis de la balle.

$$\begin{aligned} \text{Volume du cube} &= \text{base} \times \text{hauteur} \\ \text{base} &= \pi \times r^2 \\ &= \pi \times 1,75^2 \\ &\approx 9 \text{ cm}^2. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= 9 \times 3,5 \\ &= 31,5 \text{ cm}^3. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume de la balle} &= \frac{4}{3} \times \pi \times 1,75^3 \\ &\approx 22,4 \text{ cm}^3. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Vide restant dans le cube} &= \\ 31,5 - 22,4 &= 9,1 \text{ cm}^3. \end{aligned}$$