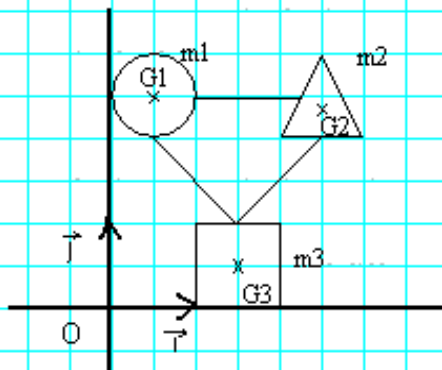


# Les barycentres

## I) Détermination du centre de gravité

Soit un système composé de plusieurs solides de masse  $m_i$  et de centre de gravité  $G_i$



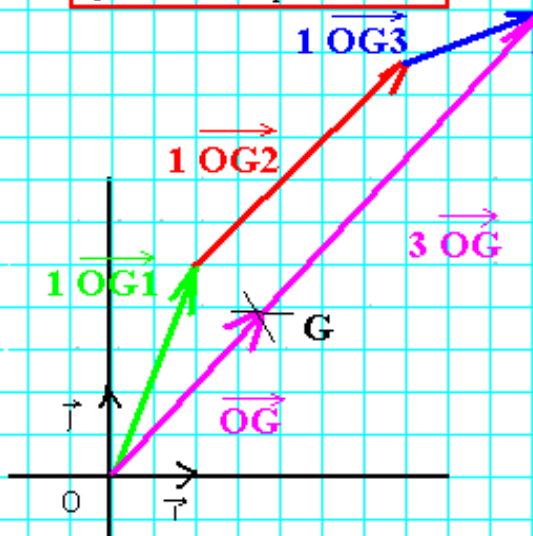
Pour la simplification des opérations, on supposera par la suite que  $m_1 = m_2 = m_3 = 1 \text{ kg}$

Retrouvez nous  
gratuitement sur  
[www.fiches-land.eu](http://www.fiches-land.eu)

### 1) Relation vectorielle

Le centre de gravité est déterminée par la relation :

$$\sum_i m_i \vec{OG} = \sum_i m_i \vec{OG}_i$$



### 2) Obtention du centre de gravité à partir des coordonnées

On a vu que  $\sum m_i \vec{OG} = \sum m_i \vec{OG}_i$

Ce qui revient à  $\vec{OG} = \frac{\sum m_i \vec{OG}_i}{\sum m_i}$

En projetant sur le repère, on obtient :

$$x_G - x_0 = \frac{\sum m_i (x_{G_i} - x_0)}{\sum m_i} \rightarrow x_G = \frac{\sum m_i (x_{G_i} - x_0)}{\sum m_i}$$

$$y_G - y_0 = \frac{\sum m_i (y_{G_i} - y_0)}{\sum m_i} \rightarrow y_G = \frac{\sum m_i (y_{G_i} - y_0)}{\sum m_i}$$

$$z_G - z_0 = \frac{\sum m_i (z_{G_i} - z_0)}{\sum m_i} \rightarrow z_G = \frac{\sum m_i (z_{G_i} - z_0)}{\sum m_i}$$

$$\text{Ainsi, } x_G = \frac{(m_1 * x_{G_1} + m_2 * x_{G_2} + m_3 * x_{G_3})}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{1 * 1 + 1 * 5 + 1 * 3}{1 + 1 + 1} = 3$$

### 3 ) Autre relation

Soit un système composé de plusieurs solides de masse  $m_i$  et de centre de gravité  $G_i$

On a alors :  $\sum m_i \overrightarrow{GG_i} = \vec{0}$  avec G centre de gravité du système

Ce qui revient à avoir  $m_1 \overrightarrow{GG_1} + m_2 \overrightarrow{GG_2} = \vec{0}$   
 $m_1 (\overrightarrow{GO} + \overrightarrow{OG_1}) + m_2 (\overrightarrow{GO} + \overrightarrow{OG_2}) = 0$   
 $(m_1 + m_2) \overrightarrow{GO} + m_1 \overrightarrow{OG_1} + m_2 \overrightarrow{OG_2} = 0$

On retrouve la relation  $\overrightarrow{OG} = \frac{m_1 \overrightarrow{OG_1} + m_2 \overrightarrow{OG_2}}{(m_1 + m_2)}$

Ce qui revient à  $\overrightarrow{OG} = \frac{\sum m_i \overrightarrow{OG_i}}{\sum m_i}$

Retrouvez nous  
gratuitement sur  
[www.fiches-land.eu](http://www.fiches-land.eu)

**Remarque :** Les formules indiquées fonctionnent pour l'addition de solide .  
En cas de retrait d'un solide d'un système , il faut agrémente le calcul d'une soustraction ...

Les formules sont valables pour les constructions dans le plan et dans l'espace.