La résultante des actions exercées sur le point M par les n points P a pour composante suivant OX :

$$X = f'_1(r_1)\frac{a_1 - x}{r_1} + f'_2(r_2)\frac{a_2 - x}{r_2} + \ldots + f'_n(r_n)\frac{a_n - x}{r_n}$$

$$= \sum_1^n f'_i(r_i)\frac{a_i - x}{r_i};$$

ou, pour abréger,

$$X = \sum f'(r)\frac{a - x}{r}.$$

Les deux autres composantes sont pareillement :

$$Y = \sum f'(r)\frac{b - y}{r}.$$

$$Z = \sum f'(r)\frac{c - z}{r}.$$

Nous appellerons *potentiel* la fonction :

$$V = -\sum f(r).$$

Ses dérivées premières sont liées aux composantes de l'attraction par les relations :

$$X = \frac{\partial V}{\partial x},$$

$$Y = \frac{\partial V}{\partial y},$$

$$Z = \frac{\partial V}{\partial z}.$$

2. Potentiel newtonien. — Si l'on suppose que l'attraction varie en raison inverse du carré de la distance, le potentiel obtenu s'appelle *potentiel newtonien*. On a, dans ce cas,

$$f'_i(r_i) = \frac{m_i}{r_i^2} \quad \text{et} \quad f_i(r_i) = -\frac{m}{r_i};$$

m_i désigne la masse du point attirant P_i, l'unité choisie étant la masse du point attiré M.

L'expression du potentiel est donc :

$$V = \sum \frac{m}{r},$$

et celle des composantes de l'attraction :

$$X = \sum m \frac{a - x}{r^3},$$

$$Y = \sum m \frac{b - y}{r^3},$$

$$Z = \sum m \frac{c - z}{r^3}.$$

S'il n'y a qu'un point attirant et si sa masse est égale à 1, les expressions précédentes deviennent :

$$V = \frac{1}{r},$$

$$X = \frac{a - x}{r^3}, \quad Y = \frac{b - y}{r^3}, \quad Z = \frac{c - z}{r^3}.$$

3. Potentiel logarithmique. — On appelle ainsi le potentiel obtenu en supposant que l'attraction varie en raison inverse de la distance. On a donc :

$$f'_i(r_i) = \frac{m_i}{r_i}, \quad f_i(r_i) = m_i \log \frac{r_i}{r_0},$$

r_0 désignant une constante.

On en déduit sans peine les formules suivantes :

$$V = \sum m \log \frac{r_0}{r},$$

$$X = \frac{\partial V}{\partial x} = \sum m \frac{a - x}{r^2},$$

$$Y = \frac{\partial V}{\partial y} = \sum m \frac{b - y}{r^2},$$

$$Z = \frac{\partial V}{\partial z} = \sum m \frac{c - z}{r^2}$$