1. Par définition $M = \iiint_V \rho(P).d\tau(P) = \int_0^a \rho_0.\left(15 - 7\sqrt{\dfrac{r}{10.a}}\right).4.\pi.r^2.dr = \rho_0.12.\pi.a^2$

2. Par analogie entre les forces gravitationnelle et électrostatique, on peut remarquer que $-G \Leftrightarrow \dfrac{1}{4.\pi.\epsilon_0}$, ce qui amène à la forme gravitationnelle du théorème de Gauss :

$\iint \overrightarrow{g}.\overrightarrow{dS} = -4.\pi.G.M_{int}$

Les symétries et invariances donnent $\overrightarrow{g} = g(r).\overrightarrow{e_r}$. On choisit alors une sphère de rayon r comme surface de Gauss

$$4.\pi.r^2.g(r) = -4.\pi.G.\rho_0.\left(5.r^3 - 2.\frac{r^{\frac{7}{2}}}{\sqrt{a}}\right)$$

d'où $\boxed{\overrightarrow{g} = -G.\rho_0.r.\left(5 - 2.\sqrt{\dfrac{r}{a}}\right).\overrightarrow{e_r}}$