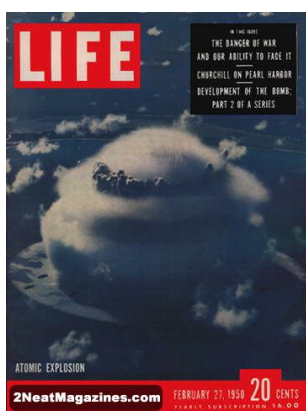


Exercice supplémentaire n°1

Un secret mal gardé

En 1945, la première bombe atomique explose dans un désert du Nouveau Mexique (Etats-Unis). En 1950, les militaires américains publient dans le magazine *Life* une série de photographies du champignon atomique avec des indications de taille et de temps (cf ci-dessous).



Ces photos ont permis au physicien britannique G.I. Taylor d'estimer l'énergie libérée par l'explosion, donnée pourtant ultra-secrète et classifiée! Pour cela, il a supposé que le rayon R du champignon atomique ne dépend que du temps t , de l'énergie E libérée par l'explosion et de la masse volumique de l'air ρ .

- Etablir par analyse dimensionnelle la loi de variation de l'énergie E en fonction de R , t et ρ à un facteur numérique près.
- G.I. Taylor a estimé le rayon du champignon atomique à $R \simeq 130$ m à $t = 25$ ms. En déduire une estimation de la valeur de l'énergie de l'explosion E .
Comparer à la valeur réelle révélée plus tard, $E \simeq 19$ kt de TNT.

On donne : masse volumique de l'air $\rho = 1,3 \text{ kg.m}^{-3}$; 1g de TNT=4180 J.