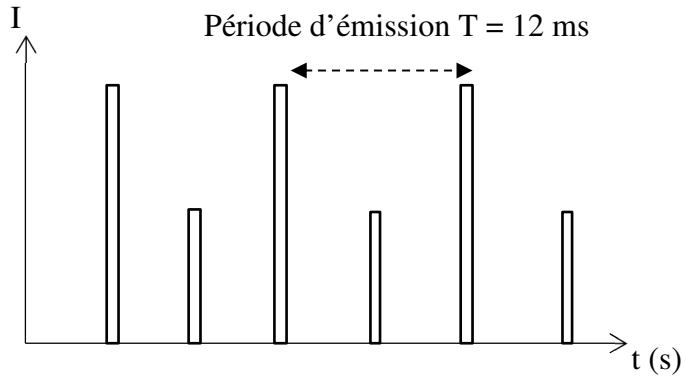
**6.2 Ondes acoustiques-Exercice 3**

---

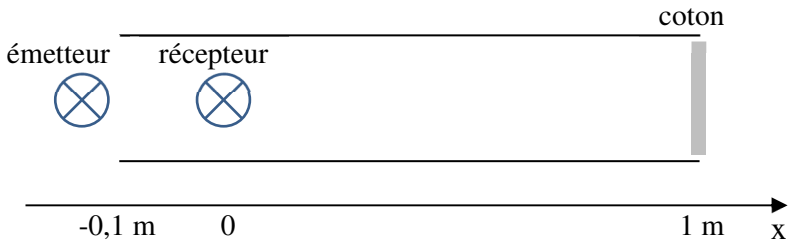
On place à l'entrée d'un tube cylindrique de longueur L = 1,1 m un émetteur d'onde ultrasonore.
L'autre extrémité du tube est bouchée avec du coton. Un récepteur est placé dans le tube à 10 cm de l'émetteur.
On visualise grâce au récepteur l'intensité sonore en fonction du temps.




1-Calculer la célérité des ondes à l'intérieur du tube.

2-Calculer l'impédance acoustique du coton.

---




1-La grande impulsion correspond au signal émis passant en x = 0. Cette impulsion parcourt 1 m vers la droite, se réfléchit sur le coton puis parcourt 1 m vers la gauche et repasse en x = 0 sous la forme de la petite impulsion. La distance parcourue est de 2 m.
L'écart temporel entre les deux impulsions est d'une demi période, soit 6 ms.

La célérité des ondes est donc : $c = \dfrac{2}{6.10^{-3}} = \underline{333\ m.s^{-1}}$

2-Le coefficient de réflexion pour l'intensité vaut R = 0,5 car l'intensité réfléchie est deux fois plus fable que l'intensité incidente.

Or : $R = \left( \dfrac{Z_{air} - Z_{cot\,on}}{Z_{air} + Z_{cot\,on}} \right)^2$ avec $Z_{air} = \mu_{air} c_{air} \approx 400\ kg.m^{-2}.s^{-1}$

$\sqrt{R} = \dfrac{Z_{cot\,on} - Z_{air}}{Z_{cot\,on} + Z_{air}}$ car $Z_{coton} > Z_{air}$

D'où : $\boxed{Z_{cot\,on} = Z_{air} \dfrac{1+\sqrt{R}}{1-\sqrt{R}}}$ A.N : $Z_{coton} = 2300\ kg.m^{-2}.s^{-1}$

---