

### Problème 3 :

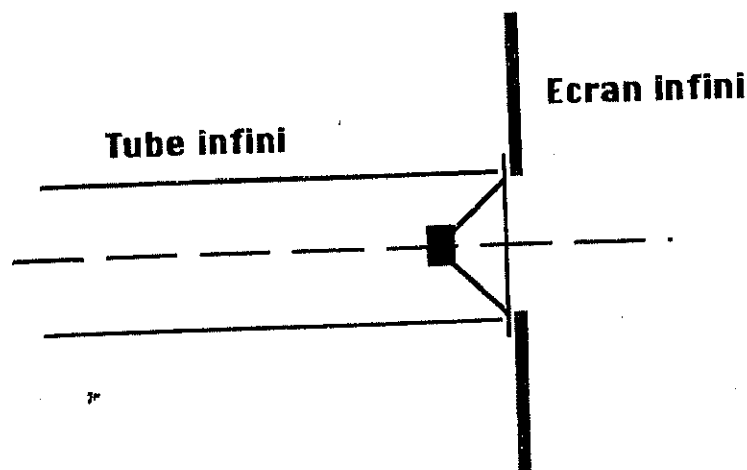
On considère un haut-parleur électrodynamique dont les caractéristiques sont les suivantes :

- diamètre externe du cône : 20 cm
- caractéristiques mécaniques :  $m_M = 15 \text{ gr}$ ,  $C_M = 10^{-4} \text{ m/N}$  et  $R_M = 1 \Omega$
- caractéristiques de la bobine :  $L = 10^{-4} \text{ H}$ ,  $R_e = 10 \Omega$ ,  $B = 1 \text{ T}$
- longueur de fil de la bobine :  $l = 10,52 \text{ m}$

On demande :

- 1) la fréquence de résonance mécanique du haut-parleur monté sur un écran infini.
- 2) la fréquence de résonance mécanique du système acoustique donné ci-dessous.
- 3) le schéma électrique équivalent du point précédent évalué à 1000 Hz.
- 4) le rendement  $\eta$  à 1000 Hz.
- 5) si la tension efficace aux bornes de la bobine est de 1 Volt, quelle est la pression acoustique à 4 m et pour  $f = 1000 \text{ Hz}$  ?
- 6) le déplacement maximum de la membrane au point 3) si on fournit 10 Watts au haut-parleur ?

On donne  $C = 340 \text{ m/s}$  et  $\rho_0 = 1,2 \text{ kg/m}^3$ .



EXAMEN D'ELECTROACOUSTIQUE – Juin 2007

Exercice 2 (livre ouvert)

Un haut-parleur électrodynamique possède les caractéristiques suivantes :

- le diamètre de la membrane est de 30 cm,
- la résistance électrique de la bobine mesurée en DC est de  $5.5\Omega$ ,
- la masse de l'équipage mobile (pièces en mouvement) est de 90 grammes,
- le produit  $Bl=20.3 \text{ N/A}$  (ou  $T_m$ ).

Placé dans un baffle infini, sa fréquence de résonance est de 42 Hz et son facteur de qualité  $Q_{MS}=9.8$ .

On demande :

- 1) Dessinez le schéma électrique équivalent du haut-parleur (B.F.) lorsqu'il est placé dans un baffle infini, et déterminez (donnez la valeur de) tous les paramètres de ce schéma.  
*A, 5*  
(négligez l'inductance de la bobine et l'impédance de Thévenin de l'ampli audio)
- 2) Quel est le niveau de pression (dB) rayonné à 35 Hz, dans l'axe du haut-parleur, à 1mètre, et pour une tension efficace de 1V en sortie de l'ampli ?  
*A*
- 3) On place ce haut-parleur dans une enceinte de type basse-réflexe. Que devient le schéma électrique équivalent ?  
*A*  
(on modélisera le tunnel comme une inductance pure)
- 4) Dimensionnez l'évent (section et longueur du tunnel) pour obtenir une résonance tunnel/enceinte à la fréquence de 35 Hz. Le volume de l'enceinte est de 100 litres.  
*A*
- 5) A cette fréquence de 35 Hz, quel est le rapport entre le débit acoustique en sortie de la membrane et le débit en sortie de l'évent ?  
*A*
- 6) Comment feriez-vous pour résoudre la question (2) ci-dessus, le haut-parleur étant cette fois dans son enceinte basse-réflexe ? (expliquez sans résoudre)  
*5*

$c=340 \text{ m/s}$        $\rho_0=1.2 \text{ kg/m}^3$