

## Correction du devoir n°3 bis TS2.

### A) Spectre en fréquences.

1) Mode fondamental :  $f = f_0 = 340 \text{ Hz}$ .

2) Son non pur car présence d'harmoniques dans le spectre (pour un son pur on aurait un seul 'pic' à 340 Hz).

### B) Etude d'une fréquence.

1) Résonance.

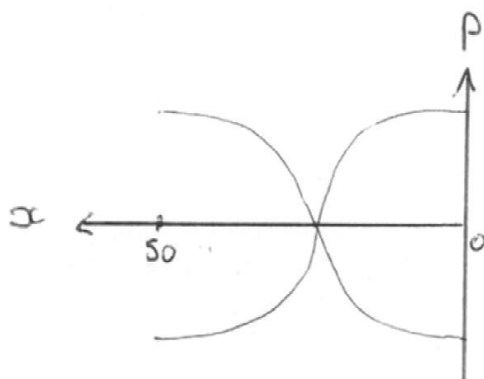
2a) Aux deux extrémités le document 2 montre qu'on a des ventres de surpression.

2b) Entre deux noeuds successifs il y a  $\lambda/2$ . Donc  $\lambda/2 = 25 \text{ cm}$ , soit  $\lambda = 50 \text{ cm}$ .

2c)  $\lambda = v/f$  donc  $f = 340/0,5 = 680 \text{ Hz}$ .

3) L'énoncé disant que les fréquences donnant un son intense sont les mêmes que celles du document 1, on a  $\lambda_0 = v/f_0 = 340/340 = 1 \text{ m}$ .

4) Aux deux extrémités on doit avoir des ventres de surpression (comme à la question 2a). D'où le graphe ci dessous, pour lequel on a bien  $\lambda = 1 \text{ m}$ .



### C) Modification du tube.

1) Entre deux noeuds successifs il y a  $\lambda_0/2$ . Donc  $\lambda_0/2 = 2L/3$  d'où  $\lambda_0 = 4L/3 = 4*0,5/3 = 2/3 = 0,667 \text{ m}$ .

2) On a donc pour le tube ouvert  $\lambda_0 = 0,667 \text{ m} < \lambda_0 = 1 \text{ m}$  du tube fermé. Or  $\lambda = v/f$  (où  $v = 340 \text{ m/s}$ ) donc plus la longueur d'onde est petite plus la fréquence est grande.

Conclusion : la fréquence du tube ouvert est plus grande donc le son plus aigu.

### D) Question de cours.

1) La colonne ouverte aux deux extrémités étant analogue à la corde, on a  $2L = n \lambda$ .

De plus  $\lambda = v/f$ , ce qui conduit à  $f = n v/2L$ .

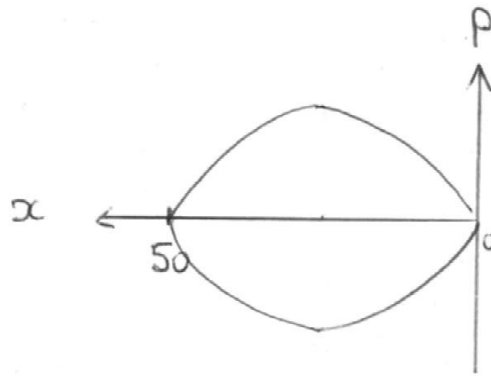
Fondamental :  $n = 1$  donc  $f = 340 \text{ Hz}$ .

Premier harmonique :  $n = 2$  donc  $f = 680 \text{ Hz}$ .

Second harmonique :  $n = 3$  donc  $f = 1020 \text{ Hz}$ .

Rq: les modes propres de la colonne ouverte aux deux extrémités sont donc les mêmes que pour la colonne fermée aux deux extrémités. Néanmoins l'état vibratoire de la colonne d'air n'est pas le même, comme le montre la question suivante.

2) On a deux noeuds de surpression aux deux extrémités :



Rq: On voit donc que la fréquence fondamentale est la même que pour le tube fermé aux deux extrémités (340 Hz) , mais que par contre l'état vibratoire de la colonne n'est pas le même puisque pour la colonne fermée on avait obtenu à la question B4) :

