



**Ce document a été numérisé par le CRDP de Nancy pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BT MÉTIERS DE LA MUSIQUE

SCIENCES PHYSIQUES – A. 3

SESSION 2010

Durée : 3 heures

Coefficient : 6

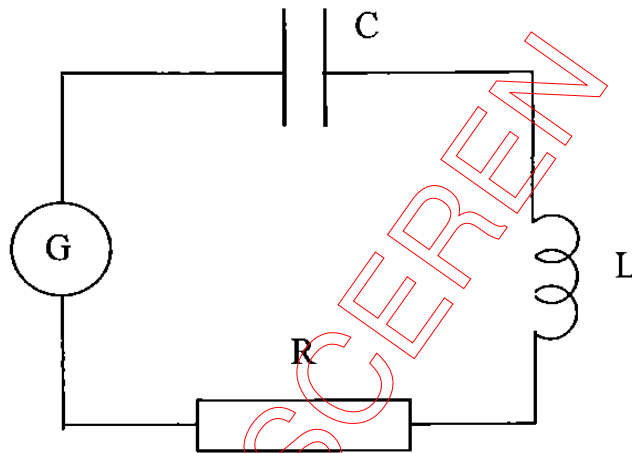
Matériel autorisé :

- Calculatrice conformément à la circulaire N°99-186 du 16/11/1999

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 4 pages, numérotées de 1/4 à 4/4.

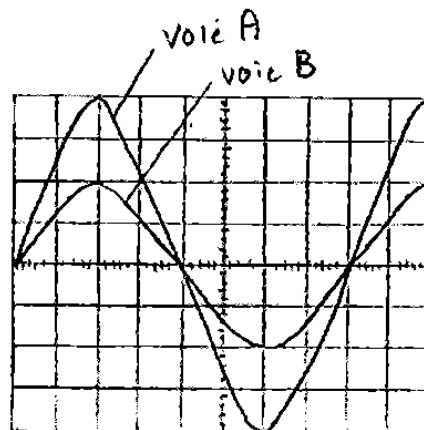
I. CIRCUIT RLC

On réalise le circuit suivant :



Un générateur basse fréquence G impose une tension sinusoïdale $u(t)$, de fréquence réglable, aux bornes de l'ensemble condensateur de capacité $C = 100\text{nF}$, conducteur ohmique de résistance R et bobine disposés en série.

À l'aide d'un oscilloscope, on visualise la tension u_1 (voie A) aux bornes du générateur et la tension u_2 aux bornes du conducteur ohmique (voie B).



Les calibres utilisés sont :

- balayage horizontal : $0,1\text{ ms/division}$;
- déviations verticales voie A et voie B : $0,5\text{ V/division}$.

I.1 Refaire un schéma du circuit sur lequel on précisera les branchements de l'oscilloscope.

I.2 À partir de l'oscillogramme, déterminer :

I.3 Calculer la fréquence des oscillations.

I.4 Les courbes obtenues permettent de conclure que l'on observe la résonance électrique. Expliquer pourquoi ?

I.5 Rappeler la relation donnant la fréquence des oscillations, en fonction de L et C, dans ce cas particulier envisagé.

I.6 Calculer L.

II. ÉMISSION ET PROPAGATION

II.1 Dans les instruments de musique cités ci-dessous, identifier la source de vibration : le violon, la flûte traversière, la clarinette et la timbale.

II.2 Un son de fréquence $f = 150 \text{ Hz}$ se propage à la célérité $c = 340 \text{ m.s}^{-1}$.

II.2.1 Donner l'expression de la longueur d'onde en fonction de la fréquence et de la célérité.

II.2.2 Quelle est la longueur d'onde de l'onde sonore correspondante ?

II.2.3 Quelle serait la fréquence d'une vibration de longueur d'onde égale à $6,8 \text{ m}$ se propageant dans le même milieu ?

II.2.4 À quel domaine appartient cette vibration ?

II.2.5 Quelle serait la période d'un son, de longueur d'onde égale à la précédente, se propageant dans un milieu avec la célérité $c = 5000 \text{ m.s}^{-1}$.

III. TUYAUX SONORES

Une clarinette, que l'on peut considérer comme un tuyau ouvert à embouchure à anche, émet comme son fondamental le Ré₂ à 15 °C.

Données :

- fréquence du Ré₂ : 147 Hz ;
- célérité du son à 15°C : 340 m.s⁻¹.

III.1 Indiquer, sur un schéma, la répartition des nœuds et des ventres de vibrations dans le tuyau, lorsqu'il émet le son fondamental.

III.2 Donner l'expression de la longueur du tuyau en fonction de la longueur d'onde.

III.4 Calculer les fréquences des trois premiers harmoniques (le son fondamental sera considéré comme premier harmonique).

III.5 Le son de la clarinette est-il un son simple ou un son complexe ?

III.6 À quel paramètre du son participent les harmoniques suivant le fondamental ?

III.7 À la fin de l'exécution d'une œuvre, la température de l'air dans le tuyau a augmenté $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

III.7.1 Quelle est la nouvelle température ?
(Donner le résultat en degré Celsius puis en kelvins).

III.7.2 Calculer la nouvelle fréquence du son fondamental.

III.8 À $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, la clarinette était à l'unisson avec le Ré₂ d'un piano.
L'unisson persiste-t-il en fin d'exécution ? Justifier votre réponse.

III.9 Donner le nom du phénomène perçu par l'oreille et donner une caractéristique de phénomène.

BNSE réseau SCEREN