

**Sujet :****Étude de la résistance négative, et application à l'oscillation d'un circuit RLC**

## I. Étude théorique

- Shéma du montage proposé, retrouver l'expression de l'impédance d'entrée.
- Expliquer l'origine de l'énergie apportée au circuit

II. Utilisation : tracé de  $U_e = f(I_e)$ 

- D'après l'étude théorique, tracer la caractéristique du dipole
- Proposer un montage permettant d'observer la caractéristique du dipole
- Reproduire ce qui est observé

## III. Théorie : utilisation d'un RLC et de la résistance négative

- Faire l'étude théorique du montage et trouver l'équation différentielle
- Faire le montage d'un circuit RLC avec la résistance négative et la capacité pouvant varier
- Noter la valeur de R correspondant à l'amorce des oscillations en faisant varier la fréquence
- Expliquer la tendance observée. Quel composant faut-il incriminer ?
- On observe de plus que si R est supérieur à la valeur d'amorce, le montage est stable. Expliquer.

**Solution proposée par le candidat :**

La partie I est traitée en TP, la question posée est classique. La difficulté de la partie II réside dans le montage d'étude. Il suffit en fait d'utiliser un transformateur pour séparer la masse du GBF et cell de l'AO. La partie III par contre est un peu plus ardue. L'étude théorique donne une équation différentielle dont le terme d'ordre 1 varie avec R. Si la résistance négative compense exactement celle du reste du circuit, on obtient un oscillateur harmonique. On note qu'en augmentant la fréquence, il faut augmenter la valeur de R. En fait, pour les hautes fréquences, l'effet de peau dans la bobine limite l'épaisseur parcourue par le courant, ce qui augmente sa résistance interne. Pour la stabilité du montage, il faut avoir l'idée de modéliser  $U_e=f(I_e)$  par un polynôme de degré 3, et de regarder ce que devient l'équation différentielle.

**Note :** 19/20