

Exercice 1 : Réception d'ondes radio

M. HERTZ veut écouter la radio en construisant lui-même l'antenne réceptrice. Il a repéré que l'antenne FM la plus proche se trouve à 10 km de lui et qu'elle émet avec une puissance P . L'antenne réceptrice qu'il veut confectionner est un cadre carré en fil de cuivre de côté a .

Il branche le cadre aux bornes d'un appareil permettant de démoduler un signal FM mais qui nécessite une tension d'entrée d'amplitude minimale e_0 .

- Q.1** Comment peut-on modéliser l'onde arrivant sur le cadre ? Exprimer la puissance électromagnétique reçue par le cadre.
- Q.2** Trouver une relation entre la puissance émise par l'antenne FM et la f.e.m. induite. Donner l'ordre de grandeur de la fréquence des ondes FM.
- Q.3** Quelle est la valeur minimale de a pour que l'appareil fonctionne ? Réaliser l'application numérique.

Données : On prendra $e_0 = 5 \text{ V}$ et $P = 50 \text{ W}$.