



BLAISE PASCAL
PT 2021-2022

Préparation à l'oral

Problèmes ouverts (3)

Exercice 1 : Antenne cadre

oral banque PT | 💡 2 | ✂ 1

 ▷ *Problème ouvert.*

Une antenne cadre est un type d'antenne simple, robuste, bon marché, convenant à de multiples usages : communication amateur à courte distance, sondes industrielles, radiologie médicale, etc. C'est une des premières structures d'antennes, dont l'usage remonte à Hertz, qui les a utilisées lors de ses expériences pionnières sur la propagation des ondes électromagnétiques. Il s'agit d'une simple boucle, presque fermée sur un voltmètre. On la suppose ici rectangulaire, destinée à recevoir une onde radio amateur de fréquence 27 MHz.

Question : Déterminer l'amplitude du champ électrique de l'onde incidente à partir de la tension efficace lue sur le voltmètre.

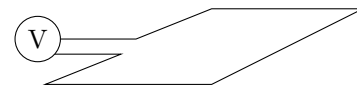


Figure 1 – Antenne cadre. Gauche : deux exemples d'antennes utilisables en radiocommunication. Droite : schéma de principe.

Exercice 2 : Rail gun

adapté oral Centrale PSI | 💡 3 | ✂ 2

 ▷ *Problème ouvert.*

Le canon électrique, connu aussi sous le nom anglais de *rail gun*, est une arme à projectile accéléré par une force électromagnétique. Le dispositif, schématisé dans le principe figure 2, revient à établir une différence de potentiel électrique entre deux rails parallèles conducteurs, longs de 3 m et séparés de 10 cm, et à insérer entre eux un projectile de 500 g, conducteur également, pouvant glisser ou rouler dessus. La source peut délivrer un courant de 10^6 A.

Question : Montrer que l'on peut accélérer la masse jusqu'à une vitesse supersonique sans utiliser de champ extérieur.

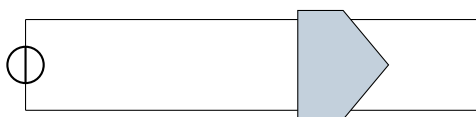


Figure 2 – Rail-gun. Gauche : schéma de principe. Droite : photo prise lors d'un essai d'un rail gun de la Navy américaine.