

Devoir_cours_15 Nom :

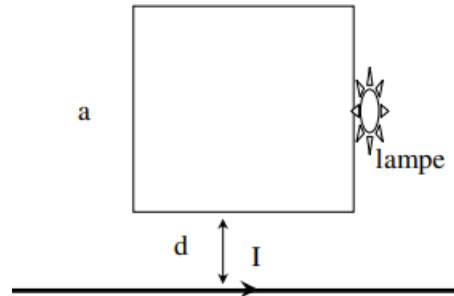
Prénom :

1) Soit un circuit dont la dimension typique d est $d = 10\text{cm}$. Quelle est la fréquence maximale de travail f_m acceptable permettant de travailler en ARQS ? Justifier par un calcul en prenant une vitesse c de propagation des ondes électromagnétique de l'ordre de $10^8\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.	/1
2) Rappeler l'équation locale de conservation de charge et donner les noms et les unités des paramètres introduits.	/1
3) Donner l'équation de conservation de la charge en régime stationnaire. Commenter.	/2
4) Rappeler la loi d'Ohm locale (on note γ la conductivité supposée réelle de l'échantillon et \vec{j} le vecteur densité de courant).	/1
5) En utilisant Maxwell-Gauss et les relations précédentes, montrer qu'un conducteur ne peut conserver une densité volumique de charge.	/2
6) Enoncer la loi de Lenz-Faraday en définissant les différents paramètres introduits.	/1

TSI2

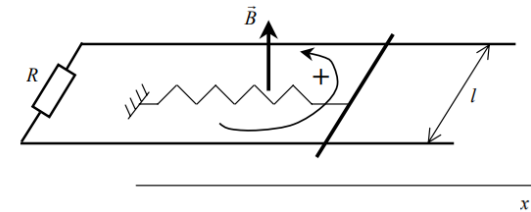
7) Donner les expressions des 4 équations de Maxwell pour tout régime et tout milieu. On donnera l'unité et le nom de tous les paramètres introduits.	
8) Donner les expressions des 4 équations de Maxwell en ARQS et dans un circuit conducteur fermé.	
9) Donner les expressions des 4 équations de Maxwell dans le vide.	
10) Donner la définition et l'unité du vecteur de Poynting $\vec{\pi}$	
11) Donner la définition et l'unité la densité volumique d'énergie électromagnétique u_{em} dans le vide.	
12) Enoncer l'équation locale de bilan d'énergie électromagnétique (bilan de Poynting).	

On considère un courant sinusoïdal d'intensité $i(t)$, d'amplitude maximale I_0 et de pulsation ω traversant un fil supposé infini. Un cadre carré de N spires distant de d se termine sur une lampe qui s'éclaire si sa tension atteint une valeur d'amplitude maximale e_{ref}



- 13) Donner, après démonstration, l'expression du champ magnétique $B(r, t)$ créé par le courant d'intensité $i(t)$ en se plaçant en ARQS (description en cylindrique).
- 14) Calculer le flux Φ du champ magnétique \vec{B} à travers le cadre.
- 15) Quelle est la nombre de spires N permettant l'allumage de la lampe ?

On considère un tige de masse m se tradant suivant x sur deux rails. Ce mouvement de translation s'effectue sans frottement solide et présence d'un champ magnétique \vec{B} uniforme et stationnaire. Le icrcuit est équivalent à une résistance R (on néglige l'inductance L) et les rails sont distants de l . La tige est soumise à la force de rappel d'un ressort de raideur k et de longueur à vide l_0 .



- 16) Montrer que l'équation différentielle du mouvement vérifiée par $x(t)$ peut se mettre sous la forme :

$$\ddot{x} + 2M\omega_0\dot{x} + \omega_0^2x = 0$$

On donnera l'expression des constantes M et ω_0 en fonction des données du sujet.

- 17) Résoudre l'équation précédente si $M \ll 1$ et $\begin{cases} x(0) = x_0 \\ \dot{x}(0) = 0 \end{cases}$