

**Sujet :**

Question de cours : Loi de FARADAY. Démonstration et exemples.

*On traitera au choix le cas d'un circuit fixe dans un champ ou d'un circuit mobile dans un champ stationnaire.*

**Exercice :**

On considère une structure constituée de  $N$  sites. Deux molécules se placent sur ces  $N$  sites. Si les deux molécules sont adjacentes, elles forment un dimère. On peut alors leur associer une énergie  $U = -\varepsilon$ . Sinon, elles forment deux monomères, d'énergie nulle.

On rappelle l'expression de l'entropie :

$$S = k_B \ln W$$

avec  $W$  le nombre de possibilités pour obtenir l'état considéré.

Quelle est la forme la plus stable en fonction de la température.

**Indication de l'examineur :**

Commencer par vous placer dans des cas extrêmes ( $T = 0$  et  $T \rightarrow +\infty$ )

**Solution proposée par le candidat et commentaires :**

Pour la leçon, j'ai fait d'abord une introduction où j'ai rappelé ce qu'était l'induction, comment on la mettait en évidence expérimentalement. J'ai rappelé l'origine du potentiel vecteur  $\vec{A}$  ainsi que toutes les petites formules dont je me sers pour démontrer la loi de FARADAY en repartant des équations de MAXWELL.

J'ai choisi de me placer dans le cas d'une induction de NEUMANN, c'est le cas que l'on avait traité en cours. Pour les exemples, j'ai redémontré  $u = L \frac{di}{dt}$  pour une bobine (j'ai montré aussi l'expression de  $L$ , comme dans le cours). Ensuite, j'ai fait deux circuits couplés par inductance mutuelle. Et pour finir, les rails de LAPLACE. Je voulais faire le transformateur (je l'avais mis sur mon brouillon) mais je n'ai pas eu le temps.

Pour l'exo, ça ressemblait un exercice que l'on avait fait (ferromagnétisme à deux états peut-être) dans lequel on utilisait cette expression de l'entropie.