

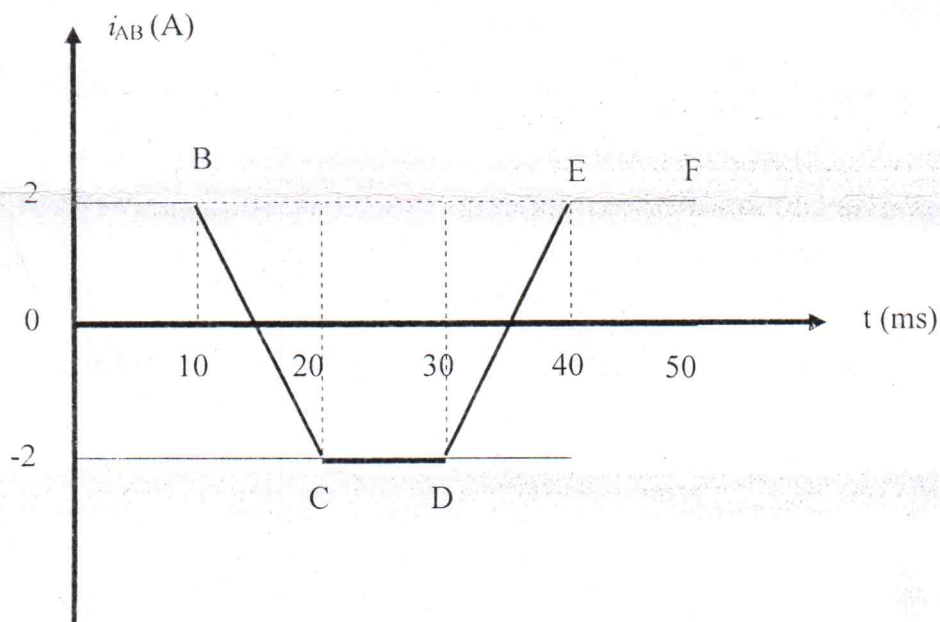
Exercice 4 :

Un solénoïde de résistance négligeable est traversé par un courant continu d'intensité $I_0 = 1\text{ A}$ de A vers B (voir fig). La longueur du solénoïde est $l = 0,5\text{ m}$, son rayon est $2,5\text{ cm}$. Le nombre de spires par unité de longueur est $n = 4 \cdot 10^3$ spires.

1. Calculer l'inductance du solénoïde.
2. Quelle est la tension U_{AB} aux bornes de la bobine.
3. Lors de l'établissement du courant, l'intensité dans la bobine passe de la valeur $I_0 = 1\text{ A}$ à $I_1 = 2,5\text{ A}$ en 20 ms . Calculer la *f.e.m* moyenne d'auto-induction aux bornes de la bobine pendant cette opération. Quelle est alors la tension moyenne U_{AB} aux bornes de la bobine ?
4. Lors de l'annulation du courant dans la bobine, l'intensité passe de I_1 à $I_2 = 0,5\text{ A}$ en 10 ms . Calculer la *f.e.m* moyenne d'auto-induction aux bornes de la bobine et U_{AB} .

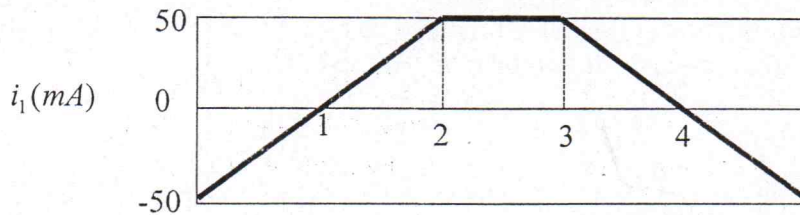
**Exercice 5 :**

Dans une portion de circuit AB de self inductance $L = 15\text{ mH}$, la variation de l'intensité i_{AB} est donnée par la figure ci-dessous. Donner l'expression de la *f.e.m* induite e_{AB} puis tracer la courbe représentative de $e_{AB} = f(t)$.



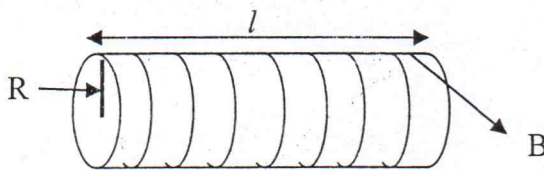
Exercice 1 : Un solénoïde deux enroulements entrelacés de rayon $r = 2,5 \text{ cm}$ et de longueur $l = 41,2 \text{ cm}$. On a respectivement $N_1 = 100$ spires pour le deuxième. Le premier est parcouru par un courant d'intensité variable (voir figure)

1. Donner l'expression du champ créé dans le premier solénoïde en fonction de μ_0 , N_1 , l et i_1 .
2. Exprimer le flux magnétique créé à travers le second solénoïde en fonction de μ_0 , N_1 , N_2 , V , l et i_1 .
3. Déterminer la force électromotrice induite e_2 lorsque : $0 < t < 2 \text{ ms}$; $2 \text{ ms} < t < 3 \text{ ms}$; $3 \text{ ms} < t < 5 \text{ ms}$.
4. Représenter $e_2(t)$ sur le même graphique que $i(t)$.



Exercice 2 :

Dans un laboratoire de recherche, une bobine servant à créer des champs magnétiques très intenses, est assimilée à un solénoïde de longueur $l = 1 \text{ m}$ comportant $N = 1600$ spires de rayon $R = 20 \text{ cm}$ qui est schématisé par la figure suivante :



1. Donner les caractéristiques (direction, sens, valeur) du champ magnétique supposé uniforme dans tout le volume du solénoïde créé par le passage d'un courant de $I = 1000 \text{ A}$.
2. a) Donner l'expression littérale de l'induction du solénoïde en fonction de N , l , R et la calculer numériquement ($\pi^2 = 10$)
b) Quelle est l'énergie magnétique emmagasinée par le solénoïde lorsque $I = 1000 \text{ A}$.

Exercice 3

Deux rails parallèles de résistance négligeable séparés par une distance $l = 25 \text{ cm}$ sont placés dans un plan horizontal. Une tige métallique rigide de masse négligeable perpendiculaire aux rails peut glisser sans frottement dans une direction parallèle aux rails. Soit $r = 0,5 \text{ Ohm}$ la résistance de la longueur l de cette tige. Les rails sont reliés par un conducteur ohmique de résistance $R = 0,5 \text{ Ohm}$. L'ensemble est placé dans un champ magnétique $\vec{B}$, d'intensité $B = lT$, perpendiculaire au plan des rails. On déplace la tige à la vitesse constante $V = 1 \text{ m/s}$ de gauche à droite.

1. Préciser le sens du courant induit en le justifiant.
2. Calculer la f.e.m induite et l'intensité du courant induit.
3. Montrer qu'une force électromagnétique est créée au cours de ce déplacement. Donner ses caractéristiques.
4. Calculer la puissance nécessaire pour effectuer ce déplacement.

