

---

D'après oral X

Soit un solénoïde cylindrique de rayon  $R$  et de longueur  $L \gg R$ , de nombre de spires par unité de longueur  $n = N/L$ . Le fil électrique qui constitue l'enroulement, non extensible, est caractérisé par une tension de rupture  $T_{rupture}$ , au delà de laquelle le fil se casse.

1. Montrer qu'il existe un courant maximal  $I_{max}$  dans le solénoïde pour éviter la rupture. Le déterminer.

On pourra si c'est utile modéliser le solénoïde par une distribution continue de courant,

2) AN:  $R = 5$  cm,  $N/L = 10$  tours/mm,  $T_{rupture} = 100$  N.

3) Au vu des données, indiquer ce qui se passerait en réalité en injectant le courant calculé précédemment dans le solénoïde décrit par les données numériques. Comment y remédier.

4) Que se serait-il passé avec un solénoïde fini? Où le fil a-t-il alors le plus de chance de céder? (qualitativement)