# Quelques remarques sur le DS4

## Partie 1

**12-** Revoyez le document de cours. Le point crucial est que la corde ou la tige est **sans masse** donc **quantité de mouvement et moment cinétique sont nuls**
Inextensible signifie simplement que l'on n'a pas d'expression de T (sinon $T = k\Delta L$)

Orientez les axes dans le sens du mouvement

**16-** Attention à la définition de $\theta$ (Le texte définit $\theta$ comme l'angle entre la tension de la corde et la tangente au cercle trajectoire) ; choisissez un autre angle pour les coordonnées polaires

## Partie 2

**A4-** Vous devez savoir retrouver le champ magnétique créé par le solénoïde (et toutes les autres situations classiques d'électrostatique et de magnétostatique vues en cours).

**Attention** $\vec{j}$ apparaissant dans les équations de Maxwell est un vecteur densité de courant volumique (comme $\rho$). S'il y a des surfaces chargées ou parcourues par des courants surfaciques, il faut résoudre les équations de Maxwell de part et d'autre de ces surfaces puis « recoller » les solutions en utilisant les relations de passages

**B3-** Attention aux automatismes : ici utiliser les relations de MF et MA ; on rappelait les expressions des div et rot mais pas du laplacien en coordonnées cylindriques

## Partie 3

**2-** Justifier l'établissement d'un régime sinusoïdal forcé et précisez sa pulsation (ici $\omega - \omega_0$)
Attention à la définition des grandeurs sinusoïdales et complexes associées.
Ici $i(t) = I\sin(\alpha(t) - \varphi) = I\sin((\omega_0 - \omega)t + \alpha_0 - \varphi)$ ; on peut associer $\underline{i(t)} = I.e^{j((\omega_0-\omega)t+\alpha_0-\varphi)}$ et $i(t) = \mathrm{Im}\left(\underline{i(t)}\right)$

on trouve : $\underline{i(t)} = \dfrac{\underline{e(t)}}{R + jL(\omega_0 - \omega)} = \dfrac{NAB(\omega_0 - \omega).e^{j((\omega_0-\omega)t+\alpha_0)}}{R + jL(\omega_0 - \omega)}$

Ensuite on a deux options :

1- $I = \dfrac{NAB|\omega_0 - \omega|}{\sqrt{R^2 + L^2(\omega_0 - \omega)^2}}$ et $-\varphi = \mathrm{Arg}(\omega_0 - \omega) - \mathrm{Arg}(R + jL(\omega_0 - \omega))$ (attention $-\varphi$ )

2- $I = \dfrac{NAB(\omega_0 - \omega)}{\sqrt{R^2 + L^2(\omega_0 - \omega)^2}}$ qui peut alors être négatif et $-\varphi = -\mathrm{Arg}(R + jL(\omega_0 - \omega))$

**3-** Couple auquel est soumis le circuit : associez au circuit si moment magnétique $\vec{m} = NIA\vec{n}$ ; subit un couple $\vec{\Gamma} = \vec{m} \wedge \vec{B}$

**4-** Faire vraiment l'étude de fonction (ne pas hésiter à faire un tableau d'avancement)

**4e** : Faire un raisonnement mécanique, $\dfrac{dE_c}{dt} = \dfrac{d}{dt}\left(\dfrac{1}{2}J\omega^2\right) = P = \Gamma.\omega$

Le caractère moteur ou résistant du couple n'est pas lié au signe de $\Gamma$ mais à celui de $\Gamma.\omega$