

? Pour jeudi 27 novembre 2025
Devoir Maison n°7

Travail à refaire :

- Reprendre le DS n°4, en fonction de ce que vous avez ou non réussi à faire.
- Refaire les questions demandées, selon vos points.
- Pour celles et ceux qui avaient le sujet n°2, traiter l'exercice du DM à la fin.
- Pour celles et ceux qui avaient le sujet n°1, et qui ont eu une bonne note, et donc peu de questions à reprendre dans le DS n°4, traiter l'exercice du DM à la fin.

I Reprise du DS n°4

Exercice n°1 Circuits élec en RSF (sujet n°1)

- Q1. **À refaire si vous n'avez pas eu 100% des points.** Comprendre d'où est venue votre erreur et comment ne pas la refaire.
- Q2. (a) **Ne pas refaire**
(b) **Refaire si vous n'avez pas eu 100% des points :**
- Quels dipôles peut-on associer en premier ? Comment sont-ils ? Comment s'exprime son impédance équivalente ? Le faire.
 - Reproduire le circuit avec cette impédance équivalente.
 - Comment sont les deux dipôles ?
 - Conclure sur l'expression Z_{AB}
- Q3. **Refaire si vous n'avez pas eu 100% des points :**
- Comment sont les dipôles ?
 - Associer L et C . Pourquoi ne faut-il pas associer R ? Reproduire le circuit.
 - Comment sont R et l'impédance équivalente ?
 - Comment exprime-t-on une tension aux bornes d'un dipôle en série avec un autre ?

Exercice n°2 Étude d'un circuit RLC (sujet n°1)

À refaire pour les questions où vous n'avez pas eu 100% des points.

- Q1. Il y a 3 résistances en série : pourquoi ?
- Q2. Cf méthode du cours, à suivre scrupuleusement. Ce circuit a été étudié dans le cours !
- Q3. Cf méthode du cours, à suivre scrupuleusement. Ce circuit a été étudié dans le cours !
- Q4. RAS
- Q5. **Résolution à refaire** si vous n'avez pas eu 100% des points. Suivre les étapes rédigées dans le cours (cf vos notes manuscrites).
- Q6. **Calculs à refaire.**
N'oubliez pas la solution particulière dans l'expression de u_c pour déterminer les constantes d'intégration.

Exercice n°3 Airbag

- Q1. *Ne pas refaire.*
- Q2. *Ne pas refaire.*
- Q3. *Ne pas refaire.*
- Q4. **Résolution à refaire** si vous n'avez pas eu 100% des points.
(a) Suivre les étapes rédigées dans le cours (cf vos notes manuscrites). La solution devra faire intervenir a_e , ω_0 et t uniquement.

(b) Pourquoi la solution particulière ne vaut pas a_e ?

(c) Comparer les unités de X , a_e , $\frac{a_e}{\omega_0^2}$, $\frac{a_e}{\omega_0}t$.

Q5. À refaire. **N'oubliez pas que le régime permanent est donné par la solution particulière.**

Q6. Tracer à faire proprement sur $[0, t_0]$ en respectant les conditions initiales, et la valeur finale déterminée précédemment.

La suite est à faire COURS OUVERT (§I.5 du chapitre n°7).

Vous devez tou.te.s la faire peu importe votre note et ce que vous avez ou non réussi à faire pendant le DS.

Rq : pour le sujet n°2 les questions concernées à reprendre sont celles numérotées de Q7 à Q9

Q7. Pour tou.te.s : À faire

Q8. Pour tou.te.s : À faire

(a) À partir de l'expression précédente (Q7), exprimer $\underline{Z_m}$ à l'aide de x , Q , F_0 et k uniquement.

(b) En déduire l'amplitude. *Il y a une faute de frappe dans l'énoncé (du sujet n°1, pour le sujet n°2; l'expression n'était pas fournie...) : au numérateur c'est F_0/k et non F_0/M .*

Q9. Pour tou.te.s : À faire

(a) Exprimer la dérivée de g : attention aux calculs !
Chercher ses annulations.

(b) À quelle condition, sur Q , $x^2 = 1 - \frac{1}{2Q^2}$ existe et correspond bien à une annulation de la dérivée de g ?

(c) — Pourquoi peut-on se contenter d'étudier g (sans se préoccuper du numérateur) ?

— Quel est le lien entre les variations de g et celles de Z_m ?

— Exprimer la pulsation de résonance ω_r en fonction de ω_0 et Q .

— Conclure par une phrase : « Il se produit une résonance pour la pulsation de l'excitation $\omega_r = \dots$ (son expression) à la condition que $Q \dots$. Sinon, aucune résonance n'a lieu. »

Q10. Pour tou.te.s : À faire

Tracer l'allure de $Z_m(\omega)$ lorsque $Q = 2$ et $Q = 0,5$. *Question ajoutée par rapport au sujet n°2, à faire quelque'était votre sujet de DS.*

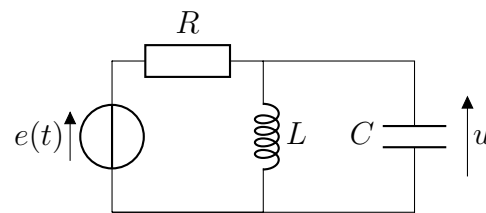
— Comparer les deux valeurs de Q à la condition établie précédemment pour observer une résonance.

— Tracer les deux courbes : indiquer les axes (attention ce n'est pas un graphe temporel!), indiquer l'expression de Z_m à basse fréquence (d'où part le graphe), la pulsation de résonance le cas échéant,

II Exercice du DM : Étude d'un circuit résonant

On étudie le circuit ci-contre alimenté en régime sinusoïdal par un générateur de fem $e(t) = E_m \cos(\omega t)$.

On étudie la tension aux bornes de l'association parallèle du condensateur et de la bobine.



Q1. Sous quelle forme s'écrit $u(t)$?

Q2. Déterminer, sans calculs, la valeur de u à basse et haute fréquences. *Une justification précise est attendue.*

Q3. Donner la représentation complexe de e et u . Définir l'amplitude complexe $\underline{U}_m$ de $\underline{u}$.

Q4. Établir l'expression de l'amplitude complexe $\underline{U}_m$ et l'écrire sous la forme :

$$\underline{U}_m = \frac{E_m}{1 + jQ \left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right)}$$

Identifier les expressions de ω_0 et Q en fonction de R , L et C .

Q5. Exprimer l'amplitude U_m de $u(t)$.

Q6. Justifier que u présente une résonance pour une pulsation que l'on établira en fonction de ω_0 . Y a-t-il une condition sur le facteur de qualité pour son existence ?

Q7. Définir les pulsations de coupure et la bande passante.

Q8. Rappeler la relation entre la largeur de la bande passante, la pulsation propre et le facteur de qualité.

Q9. Exploiter le graphique ci-dessous pour déterminer les valeurs de ω_0 et Q .

