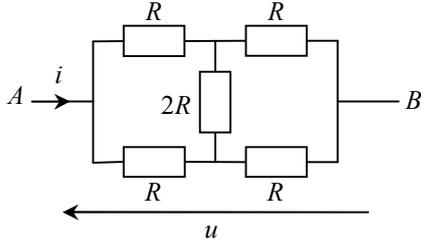


Exercices de révisions d'électrocinétique

Dipôles et régime continu

1. Détermination d'une résistance équivalente

Le dipôle AB ci-dessous est constitué d'une association de cinq dipôles ohmiques dont les résistances sont indiquées.

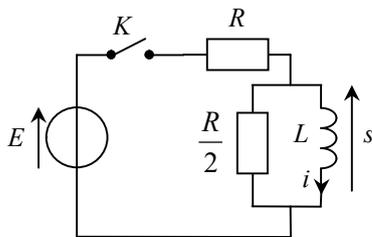


- Grâce à des arguments de symétrie, déterminer simplement la résistance équivalente de ce dipôle.
- On remplace maintenant la résistance R en bas à droite par une résistance $2R$, ce qui brise la symétrie. En utilisant les lois de Kirchhoff, déterminer la nouvelle résistance équivalente de ce dipôle, c'est-à-dire une relation $u = R_{eq} i$.

Régime transitoire

2. Tension et courant dans une bobine

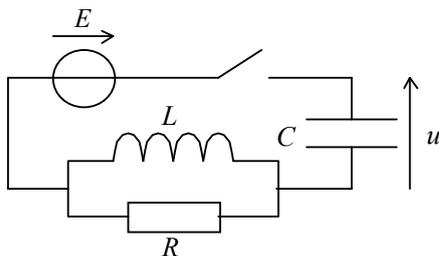
Le circuit ci-dessous est alimenté par un générateur idéal de tension continue, de force électromotrice E .



À l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur K . Déterminer l'évolution de la tension $s(t)$ pour $t > 0$, ainsi que celle de l'intensité du courant $i(t)$.

3. Circuit RLC non série

Une capacité C est en série avec un groupement RL parallèle, une FÉM E constante et un interrupteur. Le condensateur étant initialement déchargé et l'interrupteur ouvert depuis longtemps, on ferme l'interrupteur à l'instant $t = 0$.

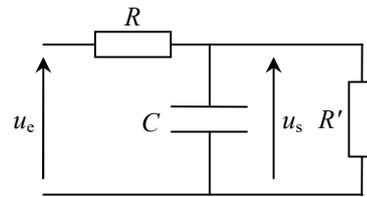


- Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension $u(t)$ aux bornes du condensateur.
- Quelles sont les valeurs de $u(0^+)$ et de $\frac{du}{dt}(0^+)$?
- Quelle est la condition pour que le circuit soit en régime pseudo-périodique ? Déterminer alors la fonction $u(t)$ solution de l'équation différentielle.

Filtrage linéaire

4. Filtre d'ordre 1

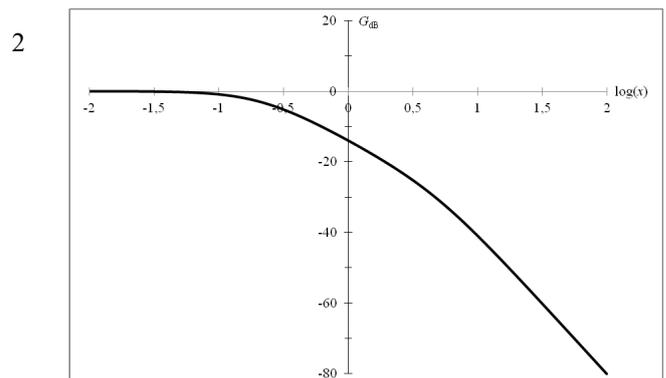
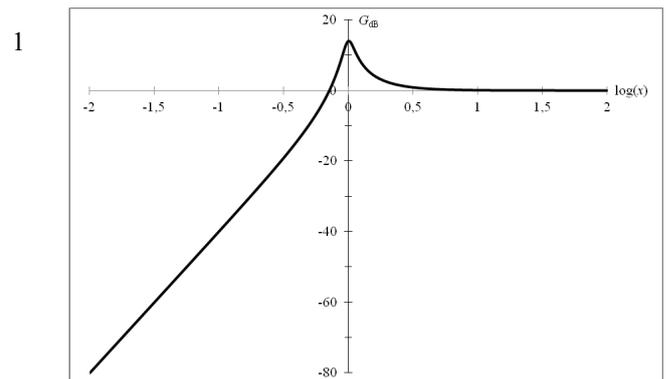
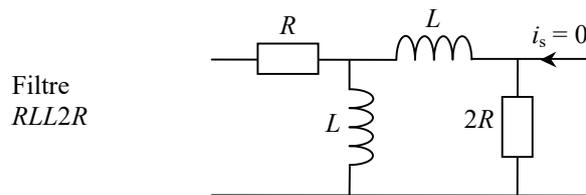
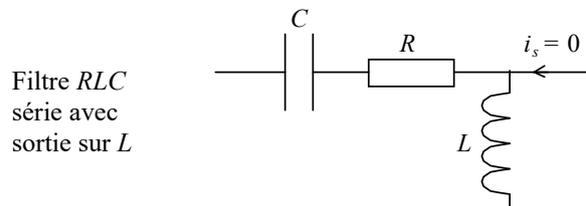
On utilise un quadripôle constitué d'une résistance R et d'une capacité C , mais en sortie non ouverte : l'impédance de charge est une autre résistance R' . On s'intéresse à sa fonction de transfert en tension $\underline{H}(j\omega) = \underline{U}_s / \underline{U}_e$.



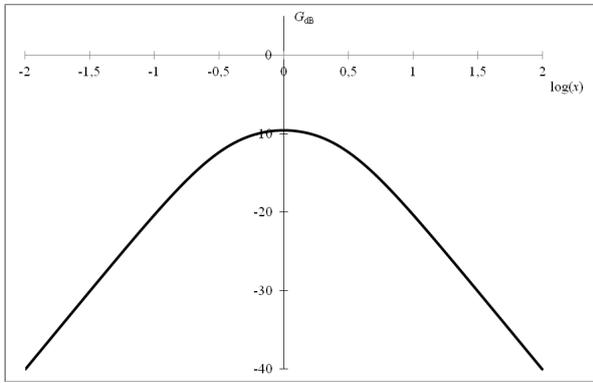
- Prévoir sans calcul la nature du filtrage (passe-bande, passe-haut...) à partir des comportements limites en BF et HF.
- Déterminer la fonction de transfert, sous forme canonique.
- Déterminer les asymptotes du diagramme de Bode (courbes de gain et de phase), et tracer l'allure de ces deux courbes.
- Déterminer le signal de sortie obtenu si le signal d'entrée est $u_e(t) = U_1 \cos(\omega_0 t) + U_2 \cos(\omega_0 t/100)$, en prenant $R = R'$.

5. Filtres d'ordre 2

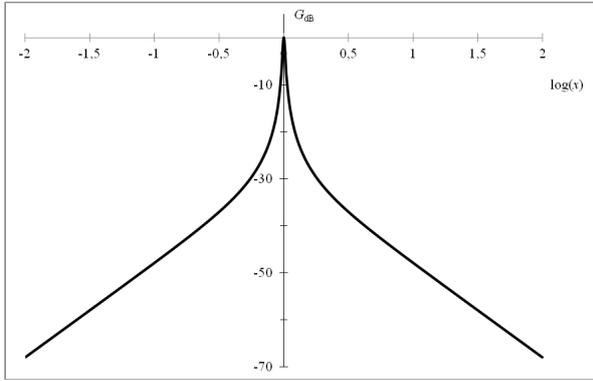
- Pour chacun de ces deux filtres ci-dessous, utilisé en sortie ouverte :
 - déterminer qualitativement le type de filtre (en tension) ;
 - calculer la fonction de transfert en tension, et la mettre sous forme canonique ;
 - identifier son diagramme de Bode parmi les quatre proposés.



3



4



b) Déterminer rapidement la réponse donnée par le filtre $RLL2R$ pour les signaux d'entrée $u_e(t)$ suivants :

- signal sinusoïdal $u_{e1}(t)$ de pulsation ω_0 ;
- signal sinusoïdal $u_{e2}(t)$ de pulsation $100\omega_0$;

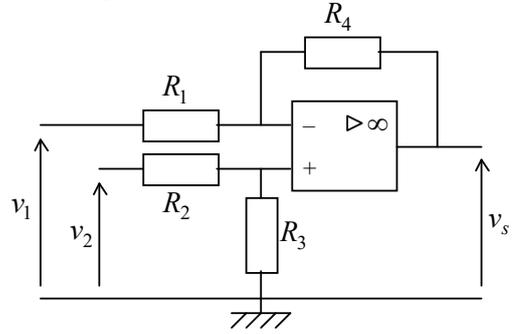
- signal triangulaire $u_{e3}(t)$ d'amplitude crête-à-crête A , de rapport cyclique 50 % et de pulsation $\omega_0/100$.

c) Déterminer approximativement la réponse donnée par le dernier filtre (diagramme de Bode n° 4) pour un signal en créneaux de pulsation ω_0 .

Amplificateur linéaire intégré

6. Soustracteur

Dans le circuit suivant, l'amplificateur linéaire intégré (ou amplificateur opérationnel) est supposé idéal de gain infini et fonctionne en régime linéaire.



a) Déterminer les relations entre R_1 , R_2 , R_3 et R_4 permettant d'obtenir : $v_s = k(v_2 - v_1)$, k étant une constante réelle donnée.

b) Quelles sont les impédances d'entrée pour les deux signaux ? (On calcule chacune des deux en « éteignant » l'autre signal, c'est-à-dire en reliant l'autre entrée à la masse.) Quelle est l'impédance de sortie ?

c) Proposer un montage, toujours avec un seul ALI, réalisant la différence de deux sommes : $v_s = (v_2 + v'_2) - (v_1 + v'_1)$.