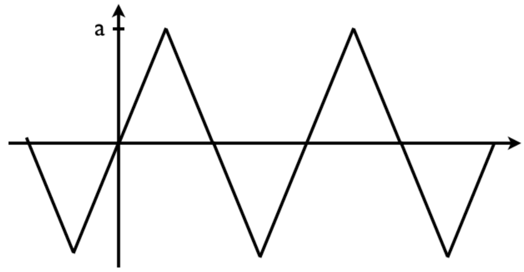
TD Electrocinétique 3

Exercice 1 TRMS *

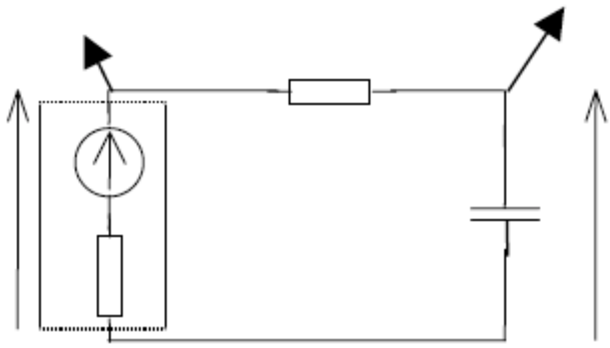


On considère un signal triangulaire, comme une fonction impaire de période T et d'amplitude maximale a.
a - Calculer la valeur efficace du signal en fonction de a.
b - Quelle est la différence avec un signal sinusoïdal ?
c - Quel serait le coefficient correspondant pour un signal en créneau ?

Exercice 2 Déphasage **

On considère une inductance <u>réelle</u> (qui modélise un moteur), montée en parallèle d'un condensateur.
Un générateur impose aux deux branches parallèles une tension $u(t) = e_0.\cos(\omega t)$ avec e_0 =220V et ω=50Hz et un courant i(t) inconnu. (Attention ω à mettre en rad/s)
La bobine a une inductance L = 0,5H et une résistance r = 60Ω ; le condensateur a une capacité C=20µF.
Soient i_L et i_C les courants traversants bobine et condensateur, tels que $i = i_L + i_C$.
On se placera en complexe pour décrire le RSE.
a - Calculer algébriquement puis numériquement les modules et les phases des trois courants ; les représenter dans le plan complexe par rapport à u(t) qui sert de référence de phase. (Représentation de Fresnel).
b - Quel serait le courant dans le moteur sans le condensateur ? Calculer son facteur de puissance $\cos(\phi)$.
c - Calculer son facteur de puissance lorsque le condensateur est présent.
A quoi sert donc le condensateur ?
d - Quelle valeur de C permet de ne plus avoir aucun déphasage entre i et u ?

Exercice 3 Circuit RC *



On reprend le circuit RC vu en TP, alimenté par une tension sinusoïdale $e(t) = e_0.\cos(\omega t)$.

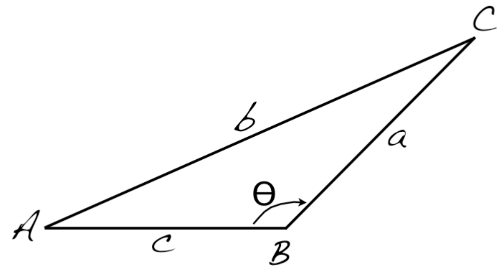
a - Mettre en équation le circuit.
b - Transcrire les équations en complexes.
c - Proposez une forme pour $\underline{u}(t)$ complexe en R.S.E.
d - Déterminer son module et sa phase pour retrouver le résultat du TP. Tracer le résultat.

Exercice 1 Théorème d'Al-Kashi *

On considère un triangle ABC quelconque :

Exprimer b² en fonction de a², c² et de Θ.
(généralisation de Pythagore).

On utilisera pour cela deux méthodes :



a - Utiliser des vecteurs AB, BC et AC puis le produit scalaire pour faire apparaître les carrés.
b - Décrire les vecteurs par leur représentation complexe dans le plan de Fresnel et utiliser le produit d'un complexe par son conjugué pour avoir le module carré.

Exercice 2 Mesure de puissance par la méthode des trois voltmètres ***

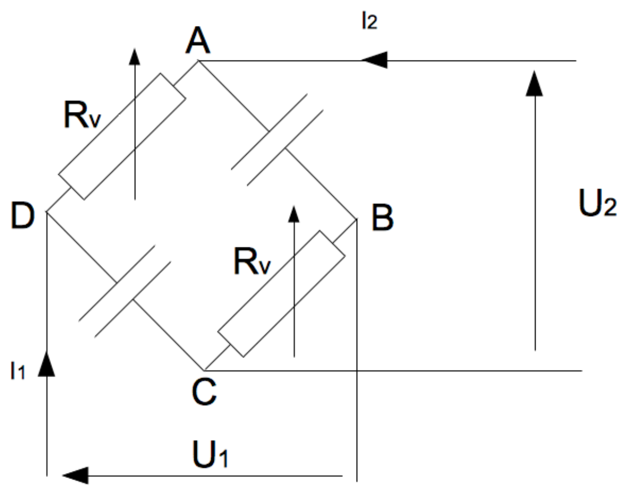
On souhaite mesurer la puissance active aux bornes d'une impédance complexe $\underline{Z}$.
On place pour cela en série avec $\underline{Z}$ une résistance R connue. On impose à ces deux dipôles en série une tension E. Avec trois voltmètres, on mesure alors la tension E aux bornes de l'ensemble, la tension E1 aux bornes de R et la tension E2 aux bornes de $\underline{Z}$.
a - Représenter dans le plan de Fresnel les trois vecteurs complexes associés aux tensions E, E1, et E2. (On supposera pour cela que $\arg(\underline{Z}) = \phi$, un angle inconnu à déterminer numériquement.)
AN : R = 1 kΩ, E = 155,6 V E1 = 63,6 V et E2 = 120,2 V
b - Calculer la puissance active et le facteur de puissance des deux dipôles en série?
c - Pourquoi a t-on rajouté une résistance au circuit ?
Rq : La tension indiquée par le voltmètre est-elle la tension maximale ou efficace ?

Exercice 3 Déphaseur **

On considère le circuit suivant,
dans lequel les condensateurs ont des capacités C identiques et les deux résistances variables sont ajustées à la même valeur Rv.

Sachant qu'on impose une tension sinusoïdale U1 en entrée, déterminer le module et la phase de la tension U2.

Rq : on peut négliger le courant I_2



Exercice 4 Le pont de maxwell **

On considère le pont suivant où R1, R2, R3 sont des résistances, C un condensateur
L et r les caractéristiques d'une inductance réelle. On souhaite déterminer L et r.
a - Pour cela déterminer le générateur équivalent au réseau vu depuis l'impédance de $\underline{Z}$ entre A et B. Reprendre le TD «Pont de Wheatstone» avec des impédances Z1, Z2, Z3 et Z4.
b - En déduire la condition d'équilibrage du pont : condition pour laquelle le courant dans $\underline{Z}$ est nul.
c - Calculer Z1, Z2, Z3 et Z4 en fonction de R1, R2, R3 ainsi que L,C et ω.
d - On règle R1, R2, R3 pour que le courant dans $\underline{Z}$ soit nul. Ecrire la condition de pont et trouver r et L en identifiant les parties réelles et imaginaires des deux membres.