

Physique : Filtre passe Haut

Exercice n°1 : On réalise le montage ci-dessous comportant ; Un générateur basses fréquences (GBF) délivrant une tension alternative sinusoïdale de valeur maximale constante alimente un filtre CR constitué d'un condensateur de capacité C réglable et un conducteur ohmique de résistance R .

On désigne par : $U_E(t) = U_{E_{max}} \sin(2\pi Nt + \varphi_E)$ et $U_S(t) = U_{S_{max}} \sin(2\pi Nt + \varphi_S)$ On fait varier la fréquence N du générateur pour une tension maximale $U_{E_{max}}$ donnée. Pour chaque valeur de N ,on mesure la tension maximale $U_{S_{max}}$.

1°) a°) Préciser , en justifiant , si le filtre CR étudié est :

*Actif ou passif.

*Passe -haut , passe bande ou passe bas.

b°) Rappeler la condition sur T pour qu'un filtre électrique soit passant

2°) a°) Etablir l'équation différentielle traduisant l'évolution de $U_S(t)$ pour ce type de filtre et préciser l'ordre de ce filtre

3°) a°) Faire associer à chaque terme de l'équation différentielle le vecteur de Fresnel correspondant

b°) Faire ce schéma de Fresnel en admettant que la phase initiale à l'entrée est nulle.

c°) Déterminer l' expression de la transmittance en fonction de R , C et N

4°) a°) Etablir l'expression du gain G

b°) Que devient le gain G :

i°) Aux hautes fréquences

c°) Rappeler la condition sur G pour qu'un filtre électrique soit passant

6°) a°) Laquelle de deux courbes qui correspond à ce filtre

b°) En se basant sur le graphe Trouver la fréquence de coupure basse

c°) Déterminer la bande passante.

d°) Sachant que la résistance $R = 14 \text{ k}\Omega$ Calculer la capacité C du condensateur

7°) En utilisant ce qui précède , montrer que : $\text{tg } \Delta \varphi = \frac{N_b}{N}$

8°) Calculer le déphasage entre $U_S(t)$ et $U_E(t)$:

a°) A basses fréquences

b°) A hautes fréquences

c°) Quand la fréquence tend vers la fréquence de coupure basse

