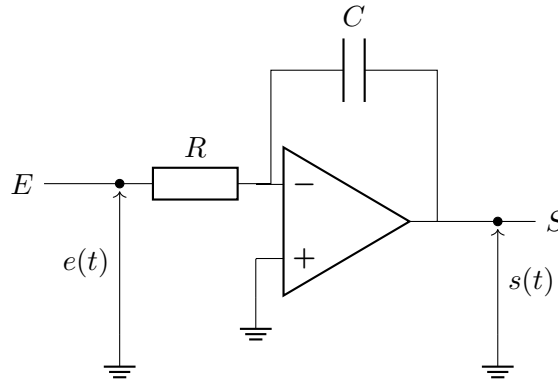


TD 3 : Circuits classiques à ALI

Dans tout le TD, l'ALI est considéré comme idéal : les courants d'entrée sont nuls ($i_+ = i_- = 0$), le gain en boucle ouverte est infini sauf dans la question où le modèle d'ordre 1 intervient. Les tensions de saturation sont notées $\pm V_{sat}$.

1 Montage Intégrateur

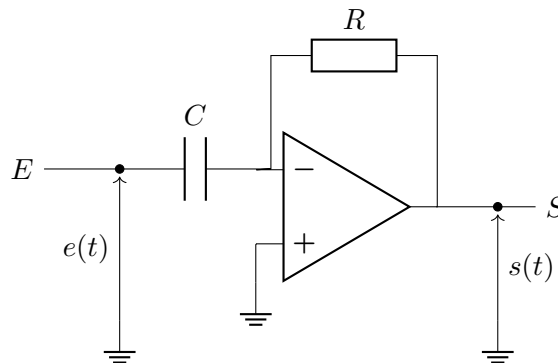
On considère le montage suivant :



1. En supposant le régime linéaire, établir l'expression de la fonction de transfert harmonique $\underline{H}(j\omega) = \frac{s}{\underline{e}}$.
2. A partir de cette fonction de transfert, obtenir l'équation différentielle reliant $s(t)$ et $e(t)$ et justifier le nom de ce montage.
3. Que se passe-t-il si la tension d'entrée a une valeur moyenne non nulle ?

2 Montage Dérivateur

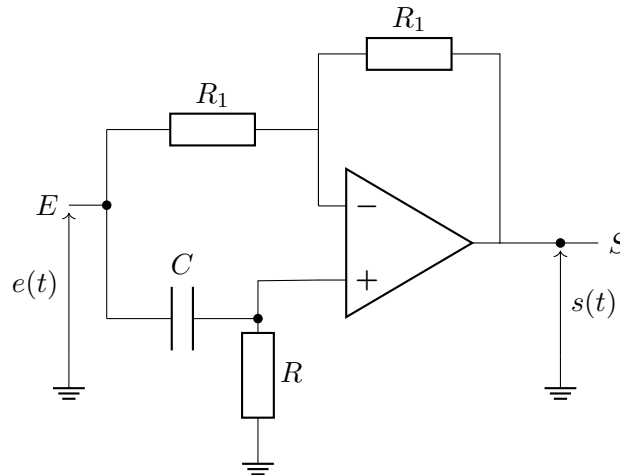
On permute les composants R et C par rapport au montage précédent.



1. Établir la fonction de transfert $\underline{H}(j\omega)$.
2. Établir l'équation différentielle temporelle.
3. Que se passe-t-il si le signal d'entrée comporte du bruit haute fréquence ?

3 Étude d'un Déphaseur Pur

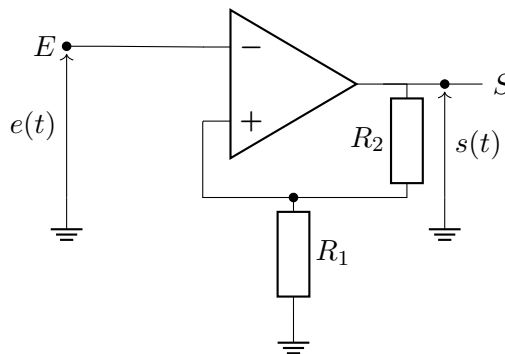
On considère le circuit suivant où $e(t)$ est un signal sinusoïdal.



1. Calculer les potentiels $\underline{v}_+$ et $\underline{v}_-$ en fonction de $\underline{e}$ et $\underline{s}$.
2. En déduire que la fonction de transfert est de la forme $\underline{H}(j\omega) = \frac{1-jRC\omega}{1+jRC\omega}$.
3. Calculer le module $|\underline{H}(j\omega)|$. Pourquoi parle-t-on de déphaseur "pur" ?
4. Déterminer l'expression de la phase $\phi(\omega)$ du signal de sortie par rapport à l'entrée. Entre quelles valeurs limites peut-on faire varier ce déphasage ?

4 Comparateur à Hystérésis (Trigger de Schmitt)

On applique $e(t)$ sur l'entrée inverseuse. Une boucle de réaction relie la sortie à l'entrée non-inverseuse.



1. **Étude de la stabilité :** On utilise le modèle d'ordre 1 de l'ALI :

$$\underline{\mu} = \frac{\underline{s}}{\underline{\epsilon}} = \frac{\mu_0}{1 + j\omega\tau}$$

avec $\epsilon = v^+ - v^-$. Rappeler les ordres de grandeurs de μ_0 et τ . Montrer que si l'on suppose le régime linéaire, le circuit est instable. Conclure sur le régime de fonctionnement.

2. Montrer que le montage bascule lorsque la tension d'entrée dépasse l'une des deux valeurs seuils symétriques $\pm V_{seuil}$.
3. Tracer la caractéristique de transfert $s = f(e)$ pour e variant de $-2V_{sat}$ à $+2V_{sat}$ puis inversement.
4. On applique un signal triangulaire d'amplitude $A > V_{h1}$ en entrée. Représenter $e(t)$ et $s(t)$ sur un même graphique chronogramme.