

TP n°17 : Amplificateur opérationnel en simulation

Objectif : - retrouver les allures des tensions dans différents montages à AO.

Nous allons simuler plusieurs montages à amplificateurs opérationnels à l'aide du logiciel de simulation PSPICE, déjà utilisé lors du TP n°10 « onduleur autonome à quatre interrupteurs ».

Une aide est à votre disposition (icône « Aide pour Pspice » sur le bureau). Consultez la si besoin est.

Détail de l'aide :

Etape 1 : création d'un projet ORCAD (*utile pour chacun des montages*)

Etape 2 : réalisation d'un montage (*utile pour chacun des montages*)

Etape 3 : simulation temporelle (*utile pour chacun des montages*)

Etape 4 : analyse fréquentielle

Etape 5 : analyse paramétrique

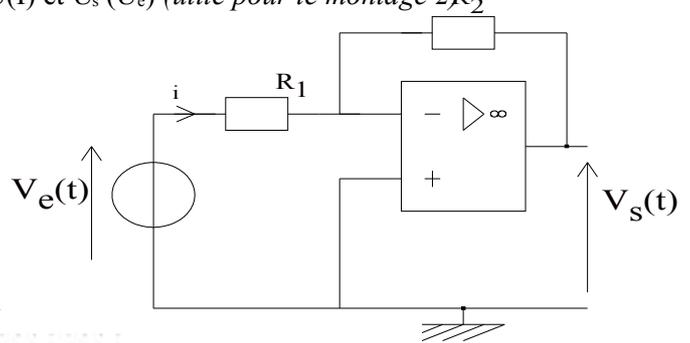
Complément : mesure de valeur moyenne et efficace

Complément : analyse continue – caractéristique U(I) et $U_s(U_e)$ (*utile pour le montage 2R₂*)

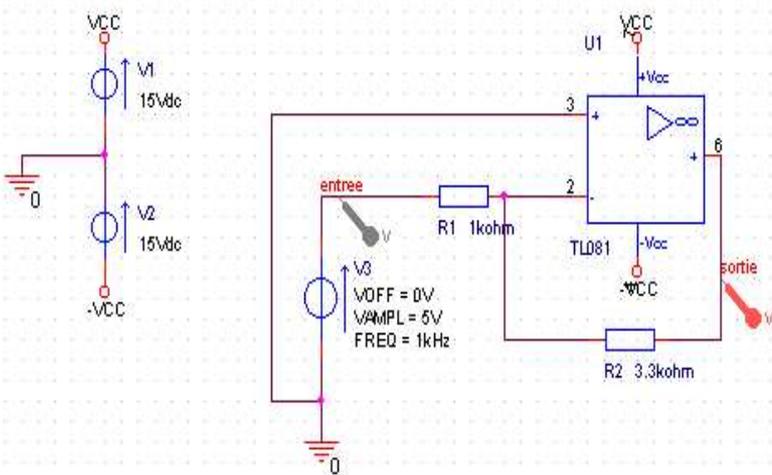
I Montage amplificateur inverseur

On donne $V_e(t) = 0.2 \sin \omega t$, de période 1 ms.

$R_1 = 4.7 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 47 \text{ k}\Omega$.



- **Dessinez** le montage avec Pspice comme ci-dessous.



V1, V2 sont des sources de tensions **VDC** de la bibliothèque **NORMEURO**

V3 est une source de tension **VSIN** (NORMEURO)

R1 et R2 sont des résistances **R** (NORMEURO)

TL081 est un amplificateur opérationnel, **TL081** (NORMEURO)

 sont des connecteurs **VCC** de la bibliothèque **CAPSYM** obtenus grâce au bouton « Place Power » . Les connecteurs de même nom sont au même potentiel. ATTENTION : certains connecteurs s'appellent +Vcc , d'autres -Vcc.

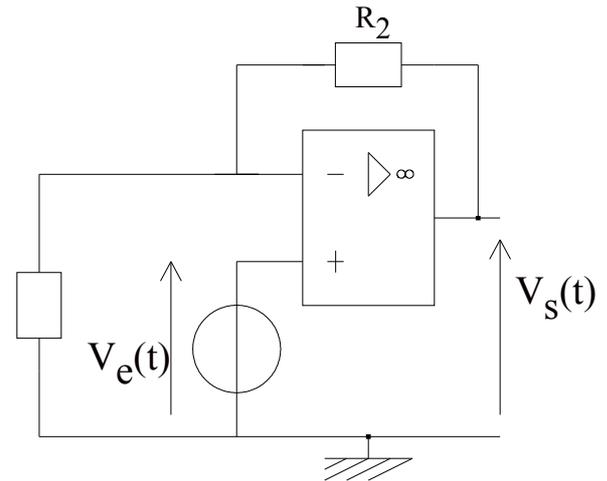
- **Effectuez** une simulation temporelle en visualisant les tensions $v_e(t)$ et $v_s(t)$ de 0 à 1ms.
- Aux vues des courbes, **mesurez** (à l'aide des curseurs) le coefficient d'amplification en tension du montage, et **comparez-le** avec sa valeur théorique (voir étude théorique tp précédent).
- **Déterminez**, par la méthode de votre choix, la valeur extrême de l'amplitude de v_e qui permet encore un fonctionnement linéaire du montage.

II Montage amplificateur non inverseur

On donne $R_1 = 4.7 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 47 \text{ k}\Omega$.

Pour ce montage, on souhaite tracer la caractéristique dite de transfert $V_s(V_e)$.

- **Dessinez** le montage avec Pspice.
- **Regardez**, dans l'aide sur Pspice le complément « Analyse continue- caractéristiques U(I) et $U_s(U_e)$ ».
- **Faites** de même pour ce montage afin de tracer la caractéristique de transfert de ce montage.
- **Déterminez**, à l'aide de cette caractéristique, le coefficient en tension du montage
- **Comparez** ce coefficient à la valeur



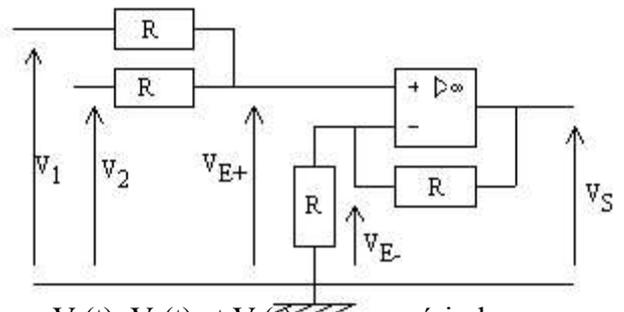
III Montage sommateur non inverseur

Le schéma du montage est donné ci- contre :

avec $R = 10 \text{ k}\Omega$,

$V_2(t) = 5 \text{ V}$ et $V_1(t) = 4 \cos(2\pi \cdot 200t)$.

- **Dessinez** le montage avec Pspice.
- **Faites** une simulation temporelle en visualisant les tensions $V_1(t)$, $V_2(t)$ et $V_s(t)$ sur une période.
- **En déduire** l'expression de $V_s(t)$ en fonction de $V_1(t)$ et $V_2(t)$. **Justifiez** le nom de « *sommeur non inverseur* » pour le montage.



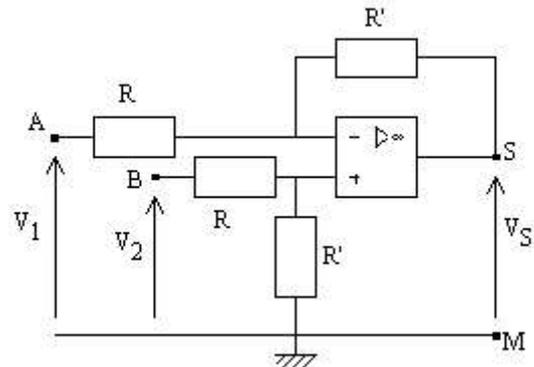
IV Montage amplificateur de différence

Le schéma du montage est donné ci- contre :

avec $R = R' = 10 \text{ k}\Omega$,

$V_2(t) = 5 \text{ V}$ et $V_1(t) = 4 \cos(2\pi \cdot 200t)$.

- **Dessinez** le montage avec Pspice.
- **Faites** une simulation temporelle en visualisant les tensions $V_1(t)$, $V_2(t)$ et $V_s(t)$ sur une période.
- **En déduire** l'expression de $V_s(t)$ en fonction de $V_1(t)$ et $V_2(t)$. **Justifiez** le nom de « *amplificateur de différence* » pour le montage.



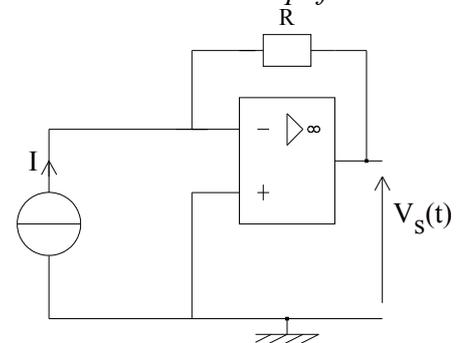
V Montage convertisseur courant- tension

Le schéma du montage est donné ci- contre :

I est un générateur de courant continu de 1 mA (source IDC).

$R = 10 \text{ k}\Omega$.

- **Exprimez** V_s en fonction de I.
- **Dessinez** le montage avec Pspice.
- **Faites** une simulation temporelle SANS chercher à visualiser aucune grandeur (elles sont toutes continues). Pour MESURER les courants et tensions du montage, vous activez, après la simulation, les



boutons d'affichage des valeurs de tensions  et de courants  sur le schéma.

- **Mesurez** ainsi V_s et I, et vérifiez la relation qui les lie déterminée précédemment.

- **Quelle est** la valeur maximale de I qui conserve un fonctionnement linéaire à l'AO ?