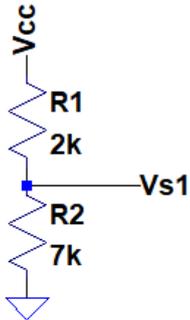


PREPARATION (à faire individuellement chez vous avant le TP)

1. Théorème de thévenenin

1.1. Donner le schéma équivalent de Thévenin de ce circuit (expression et valeur). $V_{cc}=9V$

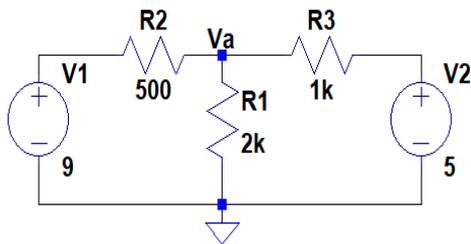


1.2. On branche une résistance $R_L=2k\Omega$ aux bornes du pont diviseur. Faire le dessin. Faire le calcul de V_s1 . Faire la même chose pour votre schéma équivalent de Thévenin (dessin avec R_L +calculs). Conclure



2. Théorème de Millman

L'objectif est de déterminer le potentiel V_a à l'aide du théorème de Millman

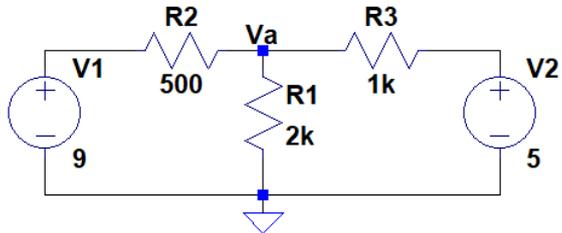


2.1. Donner l'expression de V_a à l'aide de Millman, puis faire le calcul



3. Principe de superposition

L'objectif est de déterminer le potentiel V_a à l'aide du théorème de superposition



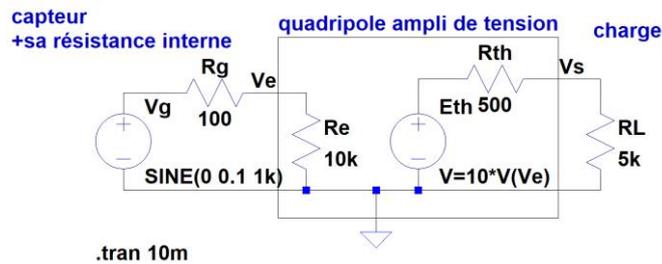
3.1. Éteindre la source V2. Redessiner le montage. Calculer V_a

3.2. Éteindre la source V1. Redessiner le montage. Calculer V_a

3.3. Calculer la tension V_a totale égale à la contribution de chaque source. Comparer avec le résultat précédent (théorème de Millman)

4. Quadripôle

Un quadripôle est un dispositif présentant 2 paires de pôles (un dipôle en entrée + 1 dipôle en sortie). Il permet de modéliser de manière 'simple » un amplificateur de tension.



On remarque que

- vis-à-vis du capteur (V_g, R_g) le quadripôle se comporte comme une résistance R_e , appelée résistance d'entrée (Z_e , impédance d'entrée, dans le cas le plus général).
- Vis-à-vis de la charge R_L , le quadripôle se comporte se comporte comme un générateur de thévenin équivalent (générateur de tension imparfait) :
 - $E_{th} = A_{v0} \times V_e$ avec $A_{v0} = 10$, l'amplification en tension du montage.
 - R_{th} est appelé résistance de sortie (Z_s dans le cas le plus général). R_L est la résistance de charge.

Pour toute la suite de cet exercice toutes les grandeurs sont sinusoïdales (ou cos) et nous pourrons utiliser la notation complexe au besoin. Ici $V_g(t) = 0.1 \cdot \sin(\omega t)$ avec $\omega = 2 \cdot \pi \cdot 1 \text{kHz}$

- 4.1. Observez attentivement l'entrée. Quelle structure classique reconnaissez-vous ? Quel est l'expression de $V_e(t)$. Calculer $V_{e\max}$. Que peut-on dire de $V_{e\max}$ par rapport $V_{g\max}$

- 4.2. Donner l'expression alors de $E_{th}(t)$

- 4.3. Observez attentivement la sortie. Quelle structure classique reconnaissez-vous ? Quelle est l'expression de $V_s(t)$. Calculer $V_{s\max}$. Que peut-on dire de $V_{s\max}$ par rapport E_{th}

- 4.4. Refaire le même raisonnement mais avec $R_e = Z_e = 100 \Omega$ et $R_{th} = Z_s = 5 \text{k} \Omega$. Cet ampli de tension remplit-il sa fonction de manière satisfaisante ?

FIN DE LA PREPARATION

5. Théorème de thévenenin

5.1. ouvrir le fichier thévenin et vérifier vos calculs

5.2. On branche une résistance $R_L=2k\Omega$. vérifier vos calculs

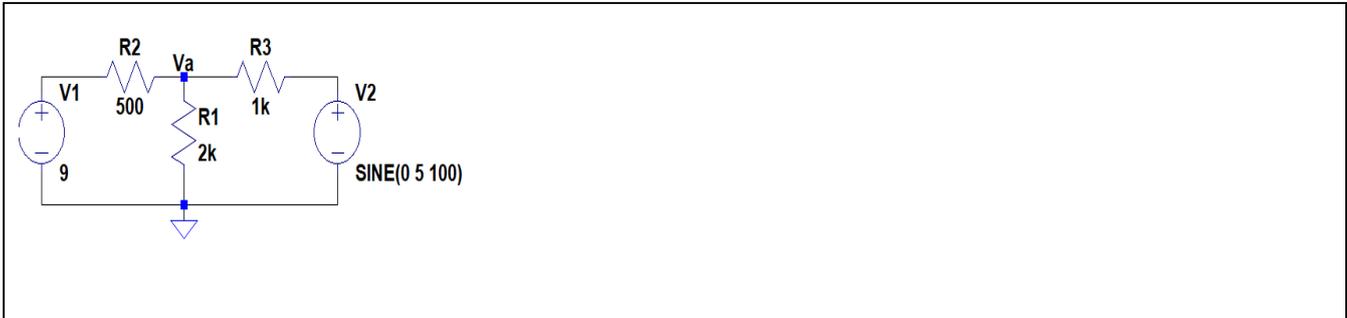
6. Théorème de Millman

6.1. ouvrir le fichier Millman Vdc Vdc.asc . Simuler et vérifier vos calculs.

7. Principe de superposition

7.1. ouvrir le fichier superposition Vdc Vdc.asc . Simuler et vérifier vos calculs.

7.2. Sauvegarder le fichier sous superposition Vdc Vac.asc . Changer V2 qui $V2(t)=5.\sin(2.\pi.100.t)$. Simulez. Retrouver ces résultats par calculs (appliquez le théorème de superposition).



7.3. Rajouter une composante continue de 3V à V2. Que constate t'on par rapport à la simulation précédente. Si on devait appliqué le théorème de superposition combien de sources pourrionsnous considérer (pas de calcul demandé)

8. Quadripoles

8.1. ouvrir le fichier « quadripoles » . Simuler et vérifier vos calculs de la prepa Qu 4.1 à 4.3

8.2. Simuler et vérifier vos calculs de la qu 4.4

8.3. Si on éteint V_g que devient E_{th} et V_s . Vérifier

8.4. Méthode pratique pour déterminer R_e (sans calculs car expérimental):

- On place en entrée du dispositif étudié un GBF (ve donc) en série avec une résistance variable type boîte à décade (en remplacement de R_g). La sortie est à vide.
- On règle $R_g=0$ et on mesure V_{smax} en sortie
- On fait varier R_g de telle manière à avoir $V_{smax}/2$. On a alors $R_g=R_e$

Appliquer la méthode en faisant varier la résistance à la main (faire plusieurs simulations)

8.5. Méthode pratique (sans calculs docn car expérimental) pour déterminer R_s :

- On place en entrée du dispositif étudié un GBF (ve donc) sans résistance série ($R_g=0$).La sortie est à vide. on mesure V_{smax} en sortie
- On place en sortie une résistance variable type boîte à décade R_L (c'est une charge vis-à-vis de l'amplificateur).
- On fait varier R_g de telle manière à avoir $V_{smax}/2$. On a alors $R_{th}=R_s=R_L$

Ouvrir le fichier quadripole_mesure_Zs_auto. Regarder les directives placées qui permettent de faire varier automatiquement R_L et de mesurer la tension de sortie. Lancer une simulation et regarder les courbes de sorties correspondant à chaque « step ».

Allez dans view>Spice Error Log. Observer le log et les résultats obtenus . Relever la sortie de tension presque à « vide » : $R_L=$ $V_s=$

A quel step correspond la mi-tension :

Cliquer sur la zone des tracés graphiques puis aller sans View> Select Step puis choisir celui précédemment annoté. En déduire $R_s =$ Le résultat est-il cohérent ?

