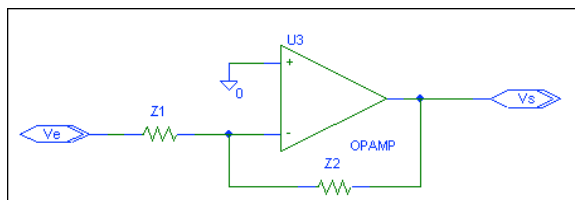


TRAVAUX DIRIGES N°1

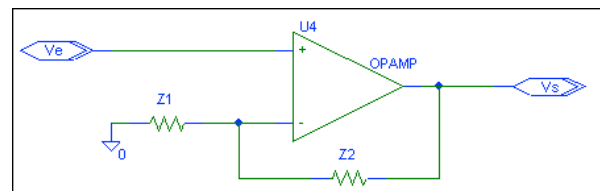
I/ Amplification : montage à AOP

Définir un amplificateur opérationnel (AOP). Quels sont ses régimes de fonctionnement? Préciser les hypothèses relatives à un amplificateur idéal (en fonctionnement linéaire) et donnez-en les équations. Établir les équations régissant le fonctionnement en non-linéaire.

On rappelle ci-dessous les schémas de principe de montages amplificateurs à base d'amplificateur opérationnel ("idéal") :

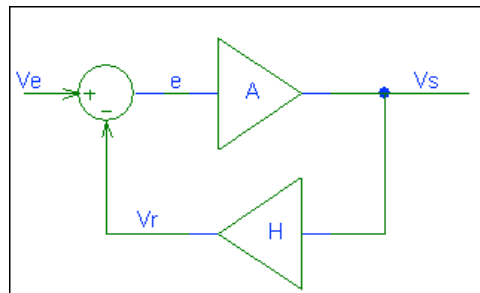


Montage inverseur



Montage non inverseur

I.1) En s'intéressant au schéma bloc ci-dessous (équivalent au montage non inverseur), déterminer le gain V_s / V_e , puis en déduire que $e=0$. N.B. : $A \gg H^{-1}$. Que peut-on dire du régime de fonctionnement d'un tel montage et les conditions pour lesquelles il reste vérifié ?



I.2) Donner l'expression de la sortie V_s en fonction de l'entrée V_e et des impédances du montage. On considérera les AOP idéaux.

I.3) Donner l'expression de la sortie pour :

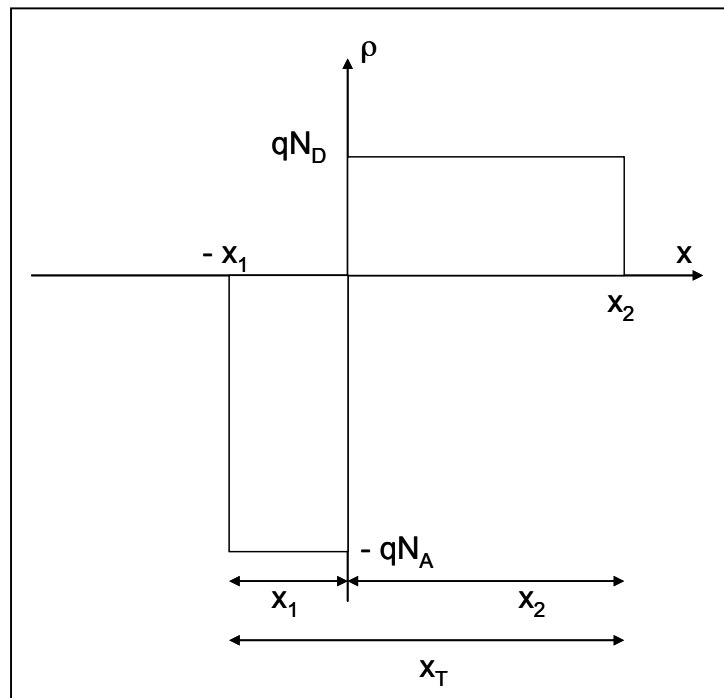
- a) $Z_1 = R_1$ et $Z_2 = R_2$ pour les deux types de montages
- b) $Z_1 = R_1$ et $Z_2 = 1 / j\omega C_2$ pour le montage inverseur uniquement. Pour ce montage, étudier l'influence des non-idéalités de l'AOP.
- c) $Z_1 = R_1$ et $Z_2 = R_2$ en parallèle avec C_2 pour le montage inverseur uniquement

I.4) Pour le montage 3(c) précédent, tracer le diagramme de Bode (amplitude et phase), en identifiant la fréquence de coupure et les asymptotes.

II/ Jonction PN

Soit une jonction p-n Silicium dont la concentration de charges est donnée par la figure 1.

Figure 1



II.1) La jonction est à l'équilibre thermodynamique. La température est 300 K. la jonction n'est pas polarisée. Exprimer l'égalité des charges de part et d'autre de la jonction, par une relation entre x_1 , x_2 , N_A et N_D .

II.2) En déduire l'expression de x_1 et x_2 en fonction de x_T , N_A et N_D .

II.3) Que se passe-t'il si la région p est 20 fois plus dopée que la région n ?

On suppose que le champ électrique E n'a de composante que dans la direction x . La présence de charges électriques q en concentration volumique N produit un taux de variation du champ (équation de Poisson) :

$$\frac{dE}{dx} = \frac{qN}{\epsilon}$$

On suppose le champ électrique nul aux bornes de la zone de charge d'espace (ZCE) de la jonction.

II.4) Exprimer les relations permettant de représenter le champ dans la ZCE.

II.5) Donner l'expression de la valeur maximale $E_{\max} = f(x_T, N_A, N_D)$.

TRAVAIL EN AUTONOMIE**PSSPICE**

Si cela n'a pas été fait lors de la séance de lancement de l'autonomie, finir de suivre le tutoriel pour être autonome sur l'utilisation de PSSPICE : saisie de schéma, configuration de l'analyse, simulation, courbes (curseurs ...) ...