

Introduction : Le microprocesseur Pentium équipe la plupart des ordinateurs de type PC de la génération actuelle. A l'intérieur de ces microprocesseurs il y a des amplificateurs opérationnels (AOP).

I^o) Présentation de l'amplificateur opérationnel :

Montages :

- Association d'un microphone à un haut parleur -

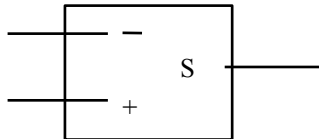
- Association d'un microphone à un HP par l'intermédiaire d'un ampli opérationnel -

Observations:.....

Conclusion : Un des intérêts de l'ampli-op est d'..... la tension d'un signal d'entrée.

Descriptif de l'ampli-op : Un amplificateur opérationnel est un assemblage de composants dans un circuit de petite dimension (des dizaines de transistor, de diodes et de résistances associées sur une puce de silicium).. Il a broches présenté dans un boîtier en plastique. Sur ces broches seulement 3 apparaissent sur la représentation symbolique.

Symbole de l'ampli-op



Un A.O peut fonctionner de deux façons différentes : - soit en régime linéaire
- soit en régime saturé

II^o) Un ampli-op doit être alimenté:

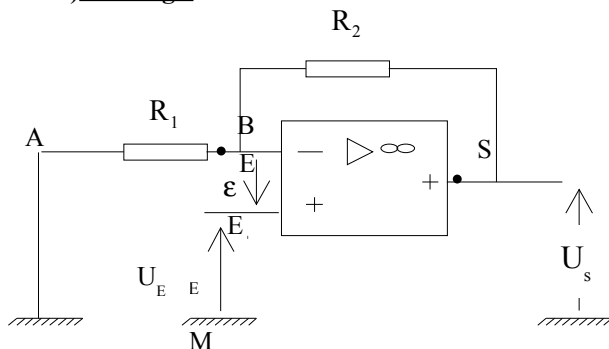
Pour fonctionner, l'A.O.P doit être alimenté par **deux sources de tension continu + 15 V et - 15 V**. Ces tensions sont obtenues par rapport à la masse qui est le potentiel de référence ($V_M = \dots$)

Attention : Ce sont **les premières connexions à effectuer** et les **dernières à supprimer** sous **peine de détérioration de l'ampli-op.**

III^o) Montage amplificateur non inverseur : L'A.O fonctionne ici en régime linéaire.

Dans ce cas : $i^+ \text{ (courant à la borne + de l'ampli) } = i^- \text{ (courant à la borne - de l'ampli) } = 0$
 $V_E \text{ (potentiel à la borne d'entrée -) } = V_{E+} \text{ (potentiel à la borne d'entrée +) }$

1^o) Montage :



$R_1 = 1 \text{ k}\Omega$
 $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$

U_E : tension d'entrée continue réglable de - 2 V à + 2V (0V et sortie Sym de l'alimentation)

* Brancher l'interface CASSY pour visualiser : (représenter ces branchements sur le compte rendu).

- la tension d'entrée U_E sur le canal B
- la tension de sortie U_S sur le canal C.

2^o) Expérience :

- * Lancer le programme d'acquisition **CTS (mesure de 2 tensions) (Vérifier si les options sont correctes).**
- * Faire varier U_E de - 2 V à + 2 V (de 0,2 V en 0,2 V) et enregistrer les mesures.
- * Copier.
- * Lancer **Excel**. Coller.
- * Tracer la courbe $U_S = f(U_E)$ en dessous de votre tableau
- * Insérer la courbe de tendance pour la partie linéaire seulement et afficher l'équation de la droite obtenue.

Remarque : Pour afficher la courbe de tendance pour une partie de la courbe obtenue, il faut sélectionner les valeurs dans le tableau > édition > sélectionner le graphique > édition : collage spécial > dans la boîte de dialogue, valider : nouvelle série, catégorie (valeurs X) dans la 1^{ère} colonne, valeurs Y en colonnes. Sélectionner ces points sur le graphique et insérer la courbe de tendance avec son équation.

Ne pas imprimer.

Enregistrer votre travail.

Vous venez de tracer la caractéristique de transfert $U_s=f(U_e)$ pour le domaine linéaire de l'ampli-op.

1°) Calculer le facteur d'amplification $A=U_s/U_e$.

2°) Que vaut U_{smax} en régime de saturation ?

3°) Comparer cette valeur avec la tension d'alimentation de l'ampli-op. Cela vous étonne-t-il ? (Si non pourquoi ?)

Remplacer R_2 par 4,7 k Ω .

* Refaire le même travail que ci-dessus (U_e toujours de -4 V à +4 V de 0,5 V en 0,5 V)

* Copier les valeurs dans la feuille 1 (à côté du tableau précédent), laisser deux colonnes entre les tableaux.

* Tracer la courbe $U_s = f(U_e)$ **sur le même graphique que ci-dessus.**

Remarque : pour que votre courbe soit dans le graphique précédent, il faut sélectionner les valeurs de votre nouveau tableau > édition : copier > sélectionner le graphique précédent > édition : collage spécial > dans la boîte de dialogue, valider : nouvelle série, catégorie (valeurs X) dans la 1^{ère} colonne, valeurs Y en colonnes.

* Comme précédemment, insérer la courbe de tendance pour la **partie linéaire seulement** et afficher l'équation obtenue.

Enregistrer votre travail, faire la mise en page et imprimer les tableaux et les graphiques.

1°) Calculer le facteur d'amplification ou gain $A=U_s/U_e$.

2°) Comment à évoluer ce facteur ?

3°) Etude théorique:

Rappel :

Notion de maille : On appelle maille, une boucle que l'on peut décrire dans un circuit électrique. Repérer, sur votre schéma de montage, la boucle MSBAM (la passer en fluo).

Loi des mailles : Quand on décrit une maille, en effectuant un tour complet (avec un sens arbitraire choisi), la somme algébrique des tensions rencontrées est égale à zéro (avec les flèches des tensions toujours dans le même sens).

Gain de l'ampli-op :

1°) Quelle est, dans ce montage, la tension entre les deux entrées E^+ et E^- (regarder les informations au début du III°).

Prendre comme sens positif du courant dans les deux résistors, celui qui va gauche à droite.

2°) Appliquer la loi des nœuds au point B pour obtenir une relation entre i_1 et i_2 .

3°) Appliquer la loi des mailles à ME^+E^-BAM pour obtenir une expression de U_e .

4°) Appliquer la loi des mailles à MSBAM pour obtenir une expression de U_s .

5°) En déduire l'expression littérale du gain ($A=U_s/U_e$), en fonction de R_1 et R_2 .

6°) Faites l'application numérique pour $R_2=10\text{ k}\Omega$ et $R_2=5\text{ k}\Omega$.

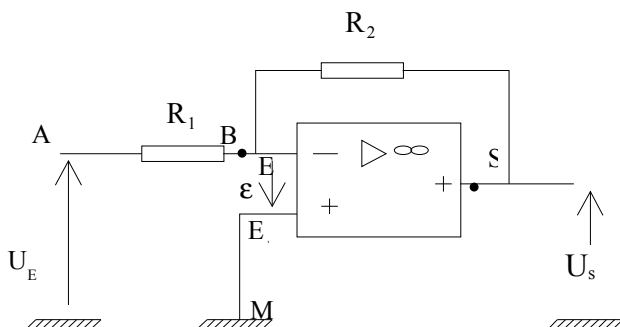
7°) Dans les 2 tableaux de votre feuille EXCEL remplir une colonne qui donnera U_s calculée (se servir de la question précédente).

8°) Comparer U_s mesurée et U_s calculée dans le domaine linéaire.

9°) Quelle est la particularité du régime de saturation.

IV.°) Montage amplificateur inverseur :

1°) Montage :



$$R_1 = 1\text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 3,9\text{ k}\Omega$$

U_E : tension continue réglable de -7 V à +7 V.

* Brancher l'interface CASSY pour visualiser U_E sur le canal B et U_S sur le canal C.

2°) Expérience :

Refaire le même travail que précédemment pour $R_2 = 4,7\text{ k}\Omega$ (nouvelle feuille EXCEL).

Imprimer les tableaux et les graphiques.

3°) Etude théorique :

1°) Calculer le gain de l'ampli-op en vous inspirant de ce qui a été fait auparavant (le courant va toujours de gauche à droite et les propriétés de l'ampli-op restent inchangées).

2°) Le terme montage inverseur est-il adapté ? Quel serait le vocabulaire adéquat ?