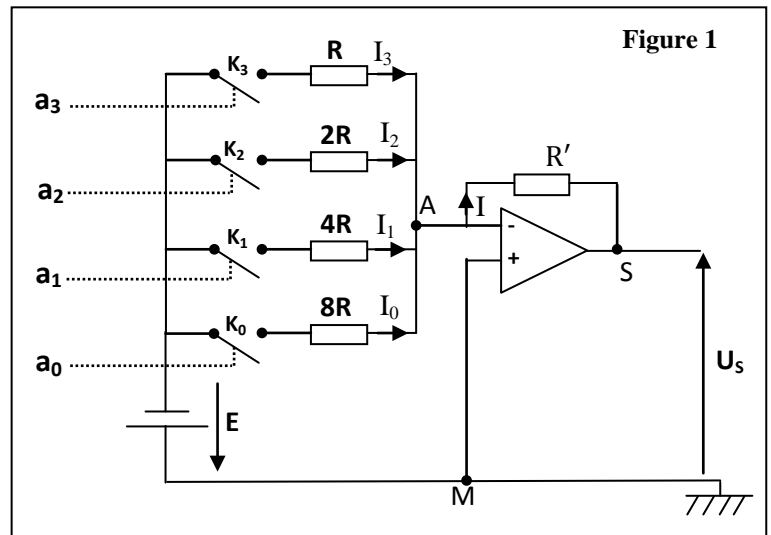


### Exercice n°1 :

On réalise le convertisseur numérique analogique CNA à réseau de résistances pondérées dont le montage est représenté sur la figure 1.

L'amplificateur opérationnel est supposé idéal et il fonctionne en régime linéaire.

Les interrupteurs  $K_j$  ( $j=0,1,2,3$ ) sont commandées par les variables logiques  $a_j$  tel que  $a_j=0$  si  $K_j$  est ouvert et  $a_j=1$  si  $K_j$  est fermé.



1/ a. Définir un signal analogique.

b. Choisir la (les) proposition(s) qui conviennent pour un signal analogique: { facile à mémoriser, sensible au bruit, représente directement la grandeur physique, difficile à mémoriser }.

2/ Donner le symbole d'un CNA et préciser son rôle.

3/ a. Exprimer la tension de sortie  $U_S$  en fonction de  $R'$  et  $I$ .

Exprimer  $I$  en fonction de  $a_0, a_1, a_2, a_3, E$ , et  $R$ .

b. En déduire que  $U_S = \frac{R'U_{ref}.N}{2^3R}$  où  $N$  représente l'équivalent décimal du mot binaire  $[N]=[a_3a_2a_1a_0]$ .

4/ Sachant que  $R'=R$  et  $U_{ref}=6V$ . Calculer les valeurs de la pleine échelle PE et du quantum  $q$ .

5/ a. Calculer la valeur de la tension de sortie  $U_S$  associée à l'information numérique [1110].

b. Déterminer l'entrée binaire  $[N]$  qu'il faut appliquer à que la valeur de la tension de sortie soit maximale.

## Exercice n°2 :

Le circuit électrique ci-contre représente un convertisseur numérique analogique (CNA) à quatre bits ( $n=4$ ) et à réseau de résistances pondérées :  $R$ ,  $2R$ ,  $4R$ ,  $8R$ ,  $16R$  et  $32R$ .

L'amplificateur opérationnel est supposé idéal et il fonctionne en régime linéaire. La liaison entre son entrée inverseuse et sa sortie est assurée par un conducteur ohmique de résistance  $R$ .

Les interrupteurs  $K_j$  ( $j = 0, 1, 2, 3$ ) sont commandés par les variables logiques  $a_j$  tel que  $a_j=0$  si  $K_j$  est ouvert et  $a_j=1$  si  $K_j$  est fermé.

Chaque nombre binaire  $N$  appliqué à l'entrée du (CNA) s'écrit  $[N]=[a_5 a_4 a_3 a_2 a_1 a_0]$ , son équivalent en décimal est  $[N]= 2^5 a_5 + 2^4 a_4 + 2^3 a_3 + 2^2 a_2 + 2 a_1 + a_0$ .

**1/ a-** Reproduire et compléter les phrases suivantes par l'un des termes (numérique ou analogique) qui convient :

- Un signal ..... est quantifiable et passe d'une valeur à l'autre sans discontinuité.
- Un signal ..... ne peut prendre que des valeurs bien définies.

**b-** Définir le convertisseur numérique analogique (CNA) et donner son symbole.

