



Taki Academy
www.takiacademy.com

Physique

Classe : 4^{ème} année secondaire sciences de
l'informatique

Chapitre : Conversion des signaux (1)
(Enoncé)

📍 Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /
Gabes / Djerba



Exercice N°1 :

On considère le convertisseur numérique **C.N.A** à **4 bits** de la figure **n°1**, utilisant une échelle de résistances pondérées. L'amplificateur opérationnel fonctionne en régime linéaire.

Il est supposé parfait Il est polarisé à $\pm V_{cc}$, avec $V_{cc} = 12V$; $E_{ref} = 4V$ et $R = R'$. Les interrupteurs K_j sont commandés par un circuit logique tel que: $j = 0, 1, 2$ et 3

- Pour $a_j = 1$, on a K_j fermé,
- Pour $a_j = 0$, on a K_j ouvert.

1.

a- Définir un **C.N.A** et un **C.A.N**

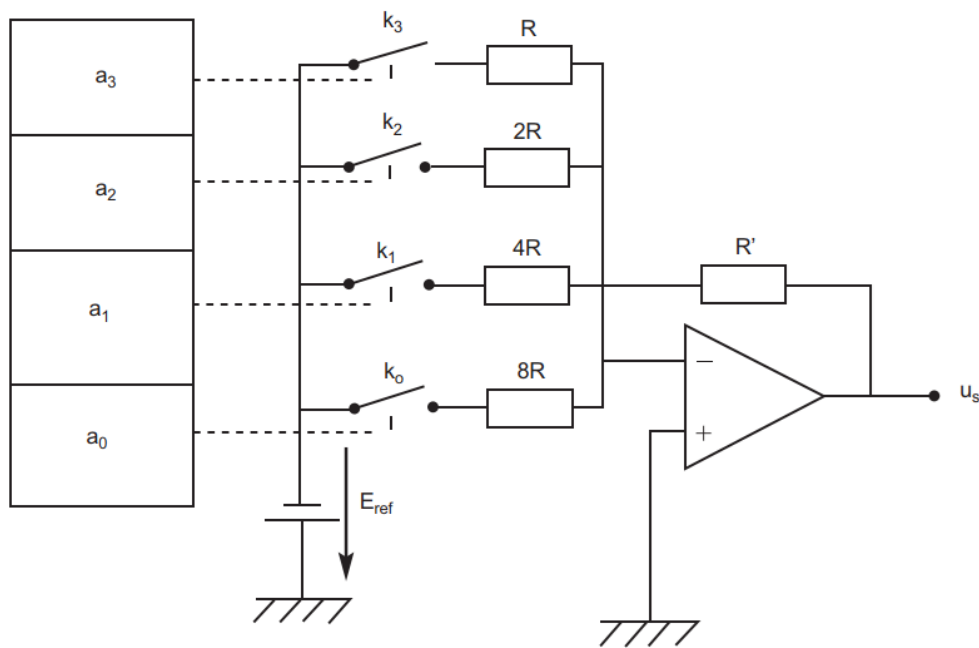
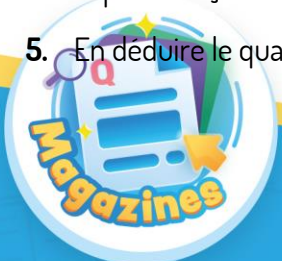


Figure 1

b- Montrer que l'expression de l'intensité du courant I_3 qui parcourt le résistor de résistances R est :

$$I_3 = \frac{a_3 \cdot E_{ref}}{R}$$

2. Exprimer l'intensité du courant i qui traverse le résistor de résistance R' en fonction de a_j , E_{ref} et R .
3. Préciser l'importance de l'amplificateur opérationnel dans un montage pareil.
4. Exprimer U_s en fonction de a_j , E_{ref} , R et R' et montrer que $U_s = K.N$
5. En déduire le quantum q et la pleine échelle U_{smax} du **C.N.A**.



Exercice N°2 :

On considère le convertisseur numérique analogique à **8 bits** schématisé par la **figure n°2**.

Les variables logiques **a_i** du registre binaire commandent les interrupteurs **K_i** associés aux résistances pondérées **128R à R**. L'interrupteur **K₀** est associé au résistor **128 R**.

1.

- a- Donner l'expression de l'intensité du courant électrique **I₀** qui traverse le résistor **128 R**
- b- Etablir l'expression de la tension de sortie **U_s** du convertisseur en fonction de **a₀**, **R**, **R₁** et **E_{ref}**

2. Montrer que la tension de sortie associée à l'information numérique **11001010** est:

$$U_s = R_1 \cdot \left(\frac{E_{ref}}{R} + \frac{E_{ref}}{2R} + \frac{E_{ref}}{16R} + \frac{E_{ref}}{64R} \right)$$

- 3. Calculer la valeur de tension **U_s** correspondant à cette information sachant que la tension maximale de sortie de l'amplificateur opérationnel est **10V**.
- 4. Comment faut-il choisir la valeur de **E_{ref}** pour assurer un fonctionnement convenable du **C.N.A**?

on donne $R = R_1$.

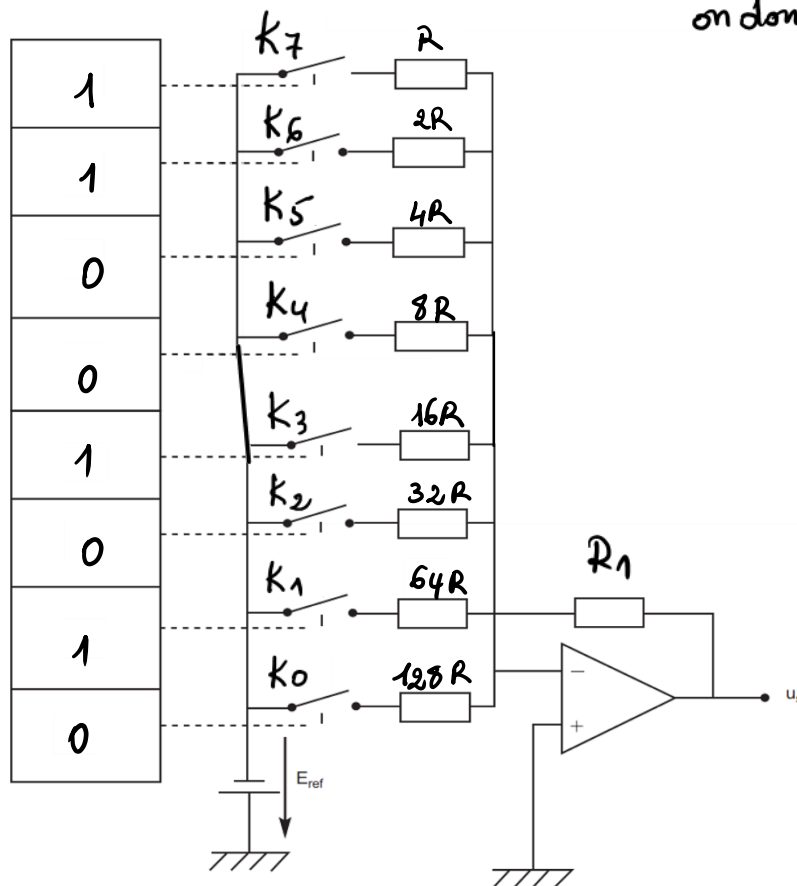


Figure 2





Taki Academy
www.takiacademy.com



Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /
Gabes / Djerba



www.takiacademy.com



73.832.000