

**ELECTROCINETIQUE - ELECTRONIQUE**

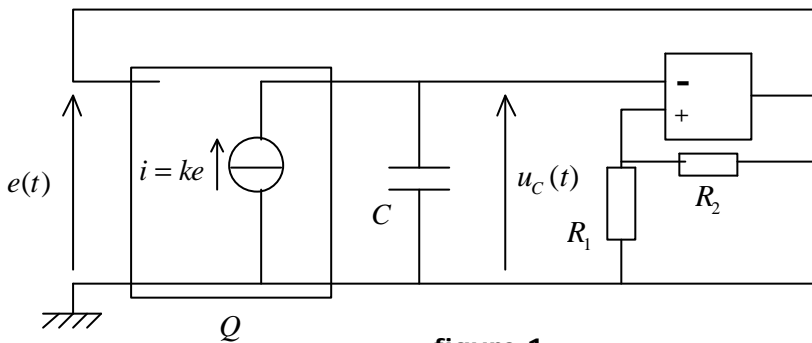
**PROBLEME**

**- PROBLEME D' ELECTRONIQUE 3 -**

- **ENONCE :**                    « Dispositifs électroniques de conversion »

**I. Convertisseur tension-courant**

On se propose d'étudier le montage représenté sur la figure 1) ; le quadripôle Q a une impédance d'entrée supposée infinie, et il est équivalent en sortie à un générateur de courant commandé par la tension  $e(t)$ . Le coefficient  $k$  vaut  $\frac{10^{-3}}{15} A.V^{-1}$ .



$R_1 = 11k\Omega$

$R_2 = 99k\Omega$

$C = 0,1mF$

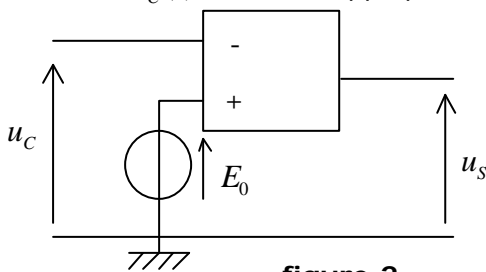
L'AO est idéal et fonctionne en régime **non** linéaire.

Les tensions de saturation de l'AO sont:  $\pm U_{sat} = \pm 15V$

- figure 1 -

- 1.1) Donner la caractéristique de transfert  $e = f(u_c)$  du montage comparateur à hystérésis.
- 1.2) On part de l'état initial  $e = 15V$  avec le condensateur initialement chargé à la valeur  $u_{c0} = -1,5V$  ; donner l'expression de  $u_c$  en fonction du temps.
- 1.3) Donner la valeur de  $u_c$  pour laquelle la sortie de l'amplificateur opérationnel change d'état, ainsi que la valeur de l'instant  $t_0$  correspondant à ce basculement.
- 1.4) Représenter les tensions  $u_c(t)$  et  $e(t)$ .
- 1.5) Donner la valeur numérique de la période  $T$  des oscillations.

La tension  $u_c(t)$  est alors appliquée au point A du montage ci-dessous :



L'AO est idéal, fonctionne en régime non linéaire, et la tension  $E_0$  est constante.

- figure 2 -

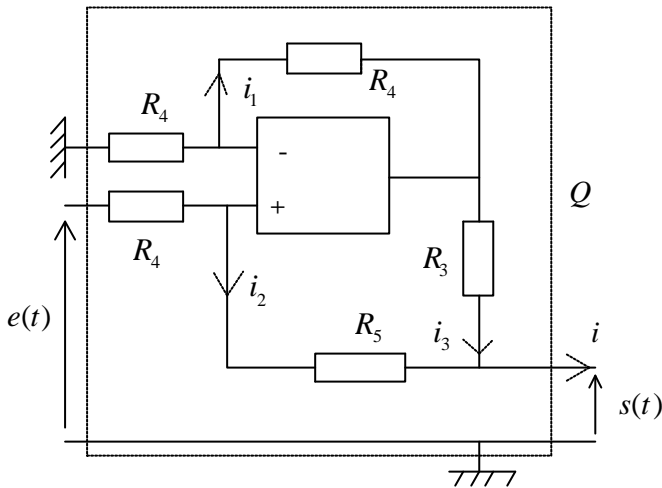
- 1.6) Quelle est la fonction réalisée par le montage de la figure 2) ?
- 1.7) Représenter la tension  $u_s(t)$  lorsque  $E_0 = 1V$ .

**ELECTROCINETIQUE - ELECTRONIQUE**

**PROBLEME**

- 1.8) On appelle  $\Delta t$  l'intervalle de temps sur une période pendant lequel  $u_s$  est positive ; montrer que  $\Delta t = aE_0 + b$  (on donnera les valeurs numériques de  $a$  et  $b$ ).
- 1.9) Calculer la valeur moyenne de  $u_s$  en fonction de  $E_0$  ; comment évolue la valeur moyenne de  $u_s$  en fonction de  $E_0$  ?

On s'intéresse maintenant à la réalisation pratique du quadripôle Q, représenté sur la figure 3) :



- figure 3 -

L'AO est idéal et fonctionne dans son domaine linéaire.

Les résistances sont choisies telles que:

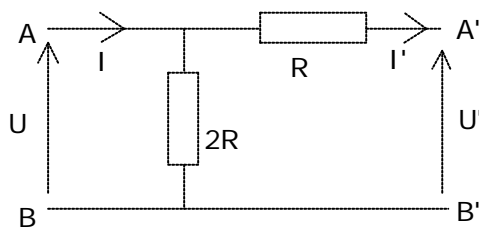
$$R_4 = R_3 + R_5$$

A.N:  $R_4 = 1M \Omega$ ,  $R_3 = 15k \Omega$ ,  $R_5 = 985k \Omega$ ;

- 1.10) Montrer que  $i(t) = ke(t)$  ; quelle est la valeur numérique de  $k$  ?

**II. Conversion numérique-analogique**

On considère le quadripôle de la figure 4 :



- figure 4 -

- 2.1) Déterminer les valeurs de U et de I en fonction de U' et I'.

- 2.2) Quelle valeur de résistance  $r$  doit-on placer entre les points A' et B' pour que la résistance équivalente entre A et B soit aussi égale à  $r$  ?
- 2.3) Déterminer la résistance équivalente existant entre les points A et B, lorsqu'une infinité de ces quadripôles sont associés en série (réseau R-2R), le « dernier » étant fermé sur une résistance R.

On considère maintenant le montage de la figure 5 ; les commutateurs  $S_k$  peuvent occuper deux positions repérées par  $b_k$  :  $b_k = 0$  (connexion de la résistance 2R à la masse) et  $b_k = 1$  (connexion de la résistance 2R à l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel, supposé idéal et en fonctionnement linéaire).

La tension V est constante, et l'indice k varie de 0 à n.