

ELECTROCINETIQUE - ELECTRONIQUE

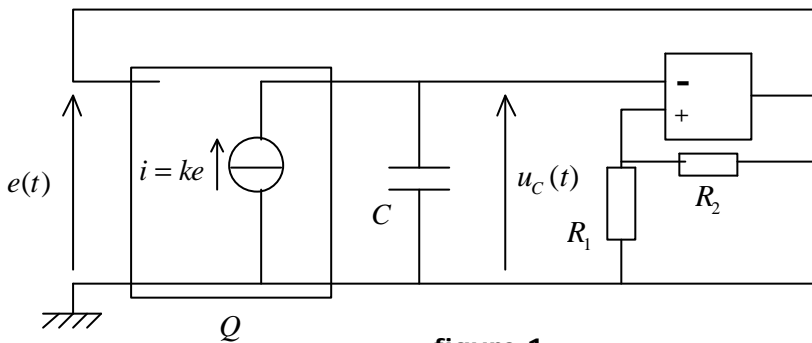
PROBLEME

- 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 $\frac{10^{-3}}{15} A.V^{-1}$.



$R_1 = 11k\Omega$

$R_2 = 99k\Omega$

$C = 0,1mF$

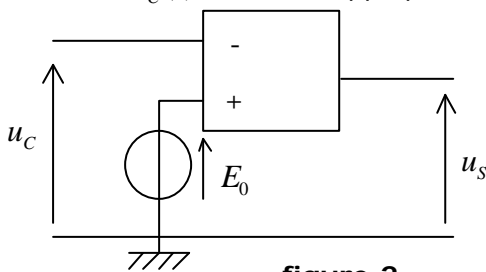
L'AO est idéal et fonctionne en régime **non** linéaire.

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 -

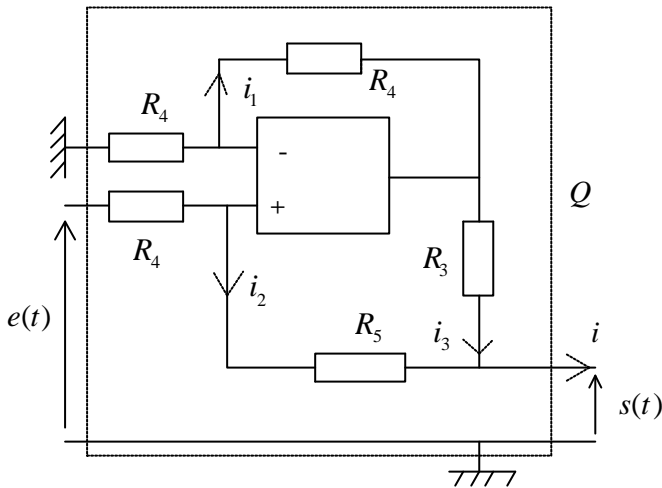
- 1.6) Quelle est la fonction réalisée par le montage de la figure 2) ?
- 1.7) Représenter la tension $u_s(t)$ lorsque $E_0 = 1V$.

ELECTROCINETIQUE - ELECTRONIQUE

PROBLEME

- 1.8) On appelle Δt 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:

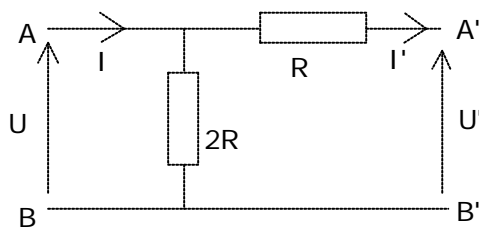
$$R_4 = R_3 + R_5$$

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.