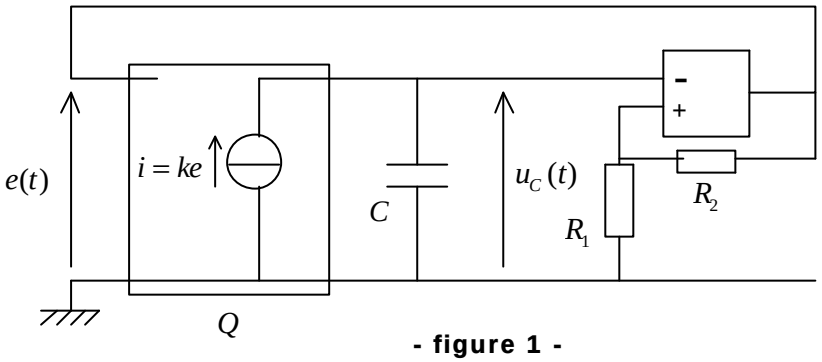
- PROBLEME D' ELECTRONIQUE 3 -

• **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 $\frac{10^{-3}}{15}\ A.V^{-1}$.



- figure 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 : $\pm U_{sat} = \pm 15V$

1.1) Donner la caractéristique de transfert $e = f(u_C)$ du montage comparateur à hystérésis.

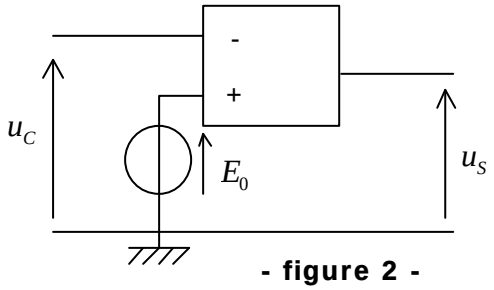
1.2) On part de l'état initial $e = 15V$ avec le condensateur initialement chargé à la valeur $u_{C0} = -1{,}5V$; donner l'expression de u_C en fonction du temps.

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 :



- figure 2 -

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

1.6) Quelle est la fonction réalisée par le montage de la figure 2) ?

1.7) Représenter la tension $u_S(t)$ lorsque $E_0 = 1V$.

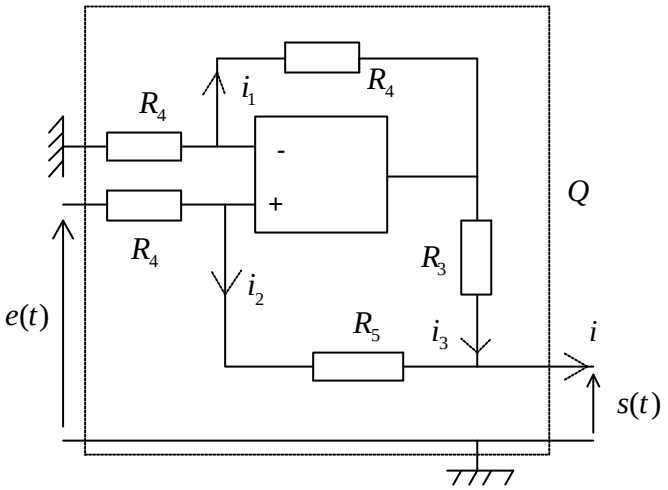
Christian MAIRE
© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 7 pages.

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:

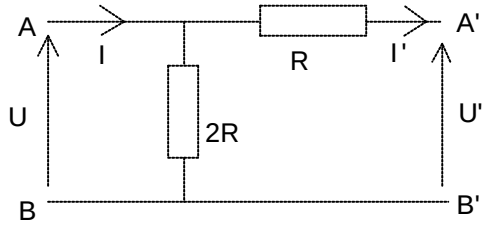
$R_4 = R_3 + R_5$

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.

 © EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 7 pages.