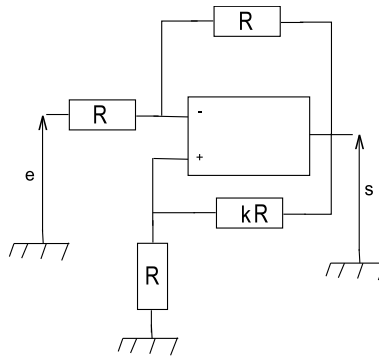


## Commande d'un système linéaire:

**Exercice 1.** *Etude de stabilité :*

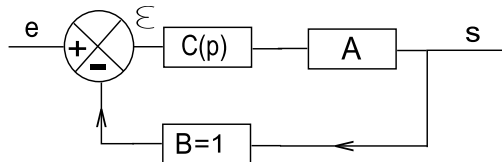
Soit un dispositif comprenant un amplificateur réel (le gain différentiel est supposé être une fonction du premier ordre).



1. Etudier la stabilité (on discutera selon la valeur de  $k$ ).
2. Dans le cas d'un système stable et pour l'AO idéal, exprimer le gain  $G = s/e$ . Que devient-il lorsque  $k$  tend vers la valeur limite de stabilité? Interpréter.

**Exercice 2.** *Rôle d'un intégrateur pur (d'après oral centrale) :*

On considère un dispositif de commande en chaîne bouclée.

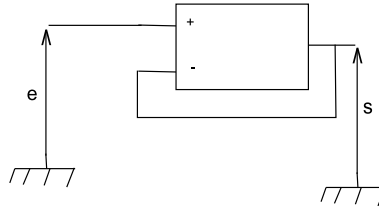


On désire obtenir en régime permanent une valeur du signal de sortie rigoureusement identique à celle du signal d'entrée lorsque celui ci est constant (soit  $S = E$ ).

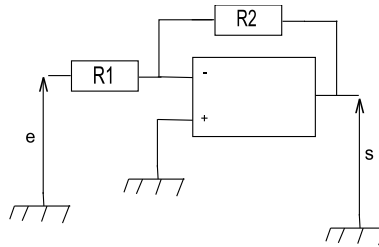
1. En l'absence de correcteur ( $C(p) = 1$ ), existe-t-il une valeur de  $A$  permettant d'obtenir cette propriété?
2. Pour pallier à cet inconvénient, on utilise un intégrateur pur  $C(p) = 1/\tau.p$  placé dans la chaîne d'action. Montrer que la condition précédemment définie est alors réalisée.
3. En présence de perturbations constantes  $P$ , introduites entre l'intégrateur et l'actionneur ou en aval de l'actionneur, comment se trouve modifiée la sortie en régime permanent?

**Exercice 3. Schémas fonctionnels :**

1. Soit le montage suivant. Etablir le schéma fonctionnel sachant que l'AO est considéré comme un système linéaire caractérisé par  $s = A(p) \cdot \epsilon = A(p) \cdot (V^+ - V^-)$ .

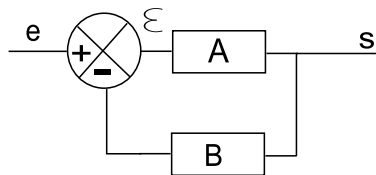


2. Soit le montage amplificateur inverseur suivant. Etablir de même le schéma fonctionnel.



**Exercice 4. Etude d'un système asservi :**

Soit le système asservi suivant :



1. Déterminer la transmittance  $H$  en boucle fermée.
2.  $A$  et  $B$  sont supposés réels positifs. Lors de l'échauffement,  $A$  varie de  $\Delta A$  alors que  $B$  reste constant. Déterminer la variation relative de  $H$ . Que dire lorsque  $AB \gg 1$  ? Faire de même lorsque seul  $B$  varie.
3. Des perturbations surviennent en sortie de l'actionneur. Exprimer  $s$  en fonction de  $e$ . Commenter.
4. L'actionneur est désormais un filtre passe bas du premier ordre :  $A(p) = A_0/(1 + p/\omega_0)$  avec  $A_0$  et  $B$  positifs. Trouver l'équation différentielle reliant l'entrée et la sortie.
5. Quelle est la durée typique du régime transitoire ? La comparer à  $\tau = 1/\omega_0$ .
6. Quelle est la bande passante du système bouclé ? Vérifier une propriété bien connue.

**Exercice 5. Stabilité d'un système asservi :**

1. Pour les deux montages suivants, calculer la relation entre  $s$  et  $e$  (l'AO a pour fonction de transfert  $A(p) = \mu_0/(1 + \tau p)$ ).
2. Etudier la stabilité de ces deux montages.

