

Licence : Electronique

Matière : TP /Electronique d'Impulsion

Nom&Prénoms

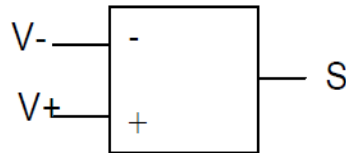
.....

TP02: Intégrateur et dérivateur à amplificateur opérationnel

I-Introduction

L'Amplificateur Opérationnel a été initialement conçu pour effectuer des calculs mathématiques dans les calculateurs analogiques. Il est aujourd'hui miniaturisé dans un circuit intégré composé d'une vingtaine de transistors. Il est d'un emploi très courant en électronique ; nous allons balayer dans ce TP, l'utilisation de l'AOP pour réaliser des fonctions de **dérivation et d'intégration**.

Son schéma normalisé est :



Il y a deux types d'utilisation de l'AOP : l'utilisation en régime saturé (réalisation de signal carré, bascules, comparateurs, CAN...) et l'utilisation en régime linéaire. Les fonctions intégration et dérivation sont réalisées avec l'OAP en fonctionnement en régime linéaire. Pour un AOP idéal, en régime linéaire, on a égalité des tensions sur les entrées de l'AOP ($V^+ = V^-$) et des courant d'entrée nuls.

II- Etude théorique

a- Montage dérivateur

On considère le montage de la figure 1.

La loi des nœuds appliquée a l'entée inverseuse donne :

$$C \frac{d(V_e - V_-)}{dt} + \frac{V_s - V_-}{R} = 0$$

En régime linéaire $V_- = 0$ et dans ces conditions $\frac{V_s}{R} + C \frac{dV_e}{dt} = 0$

Soit : $V_s = -RC \frac{dV_e}{dt}$

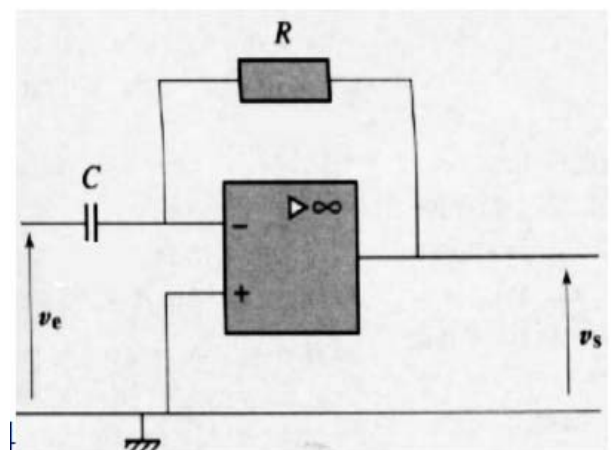


Figure1

Le montage réalise une dérivation

b- Montage Intégrateur

La loi des nœuds appliquée à l'entrée inverseuse donne :

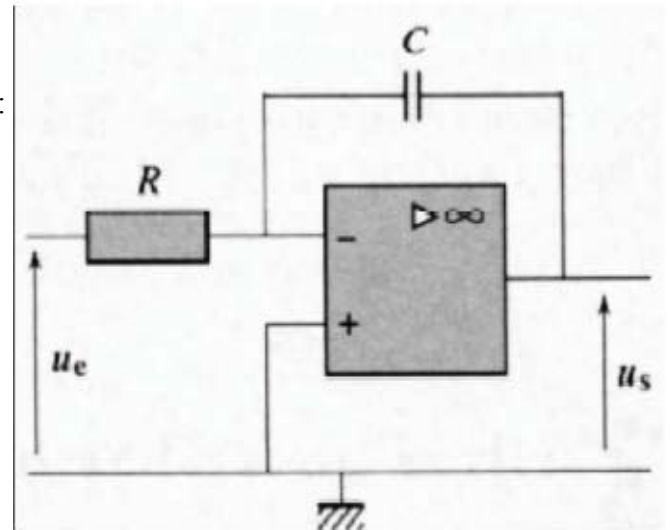
$$\frac{u_e - u^-}{R} + C \frac{d(u_s - u^-)}{dt} = 0$$

En régime linéaire $u^- = 0$ et

$$\frac{u_e}{R} + C \frac{du_s}{dt} = 0 \quad \text{Soit :} \quad \frac{du_s}{dt} = -\frac{u_e}{RC}$$

Dans ces conditions le montage réalise une intégration :

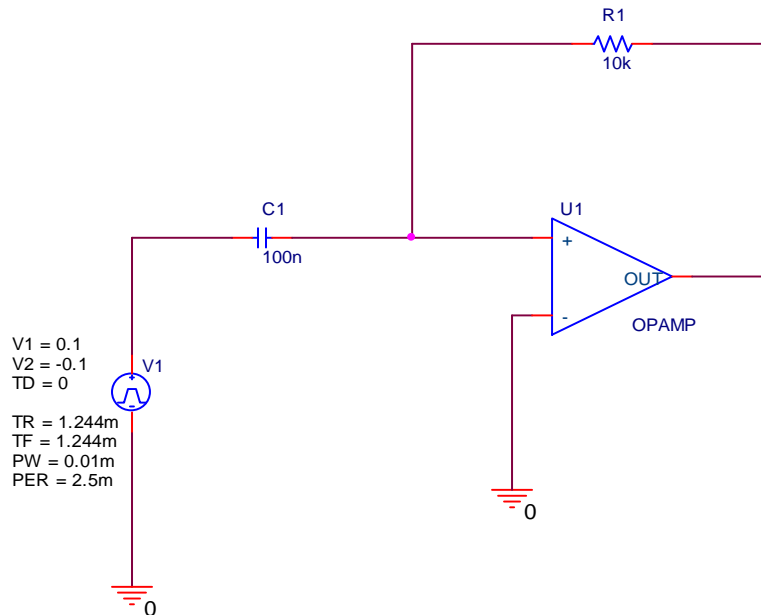
$$U_s = -\frac{1}{RC} \int U_e \cdot dt = -\frac{1}{jRC\omega} U_e$$



III- Simulation par Pspice

a. Montage dérivateur

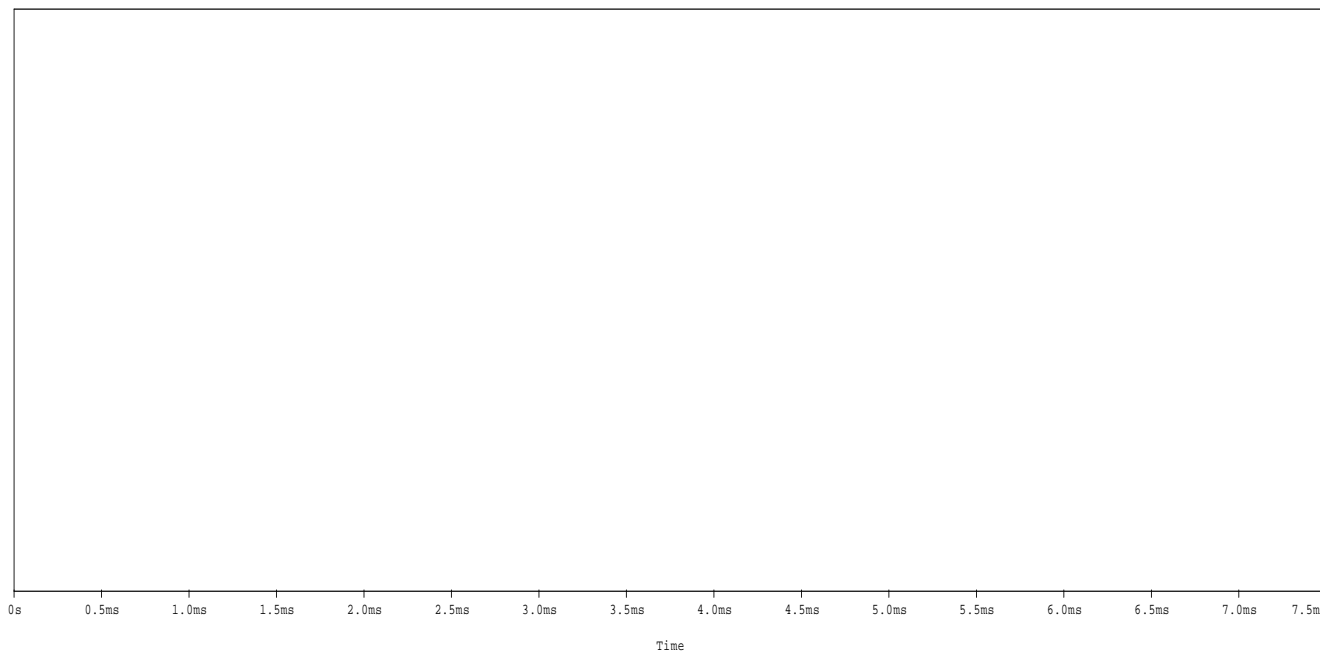
Réaliser le montage suivant :



Avec $R=10k\Omega$; $C=100\text{ nF}$; travailler à basse fréquence à $f=400\text{ Hz}$ et avec un niveau d'entrée faible.

Simuler le montage Lorsque la tension d'entrée est:

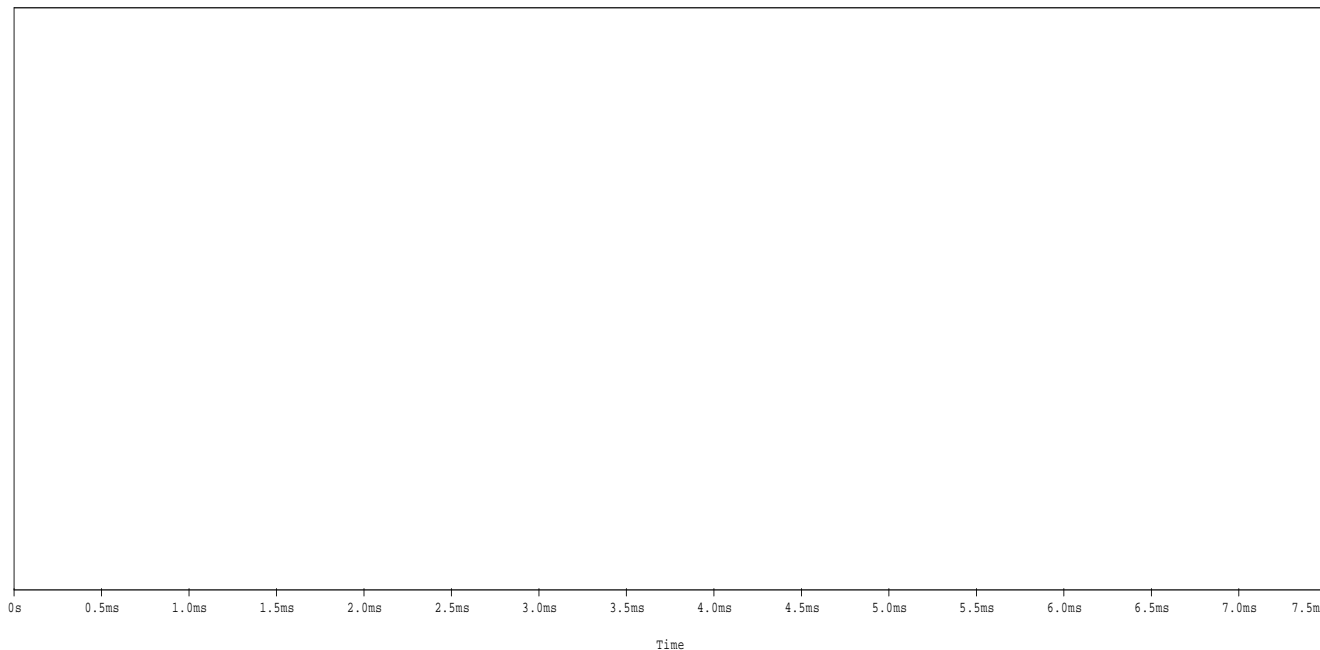
a- Signal triangulaire



Observation :

.....
.....
.....
.....

b- Signal sinusoïdal



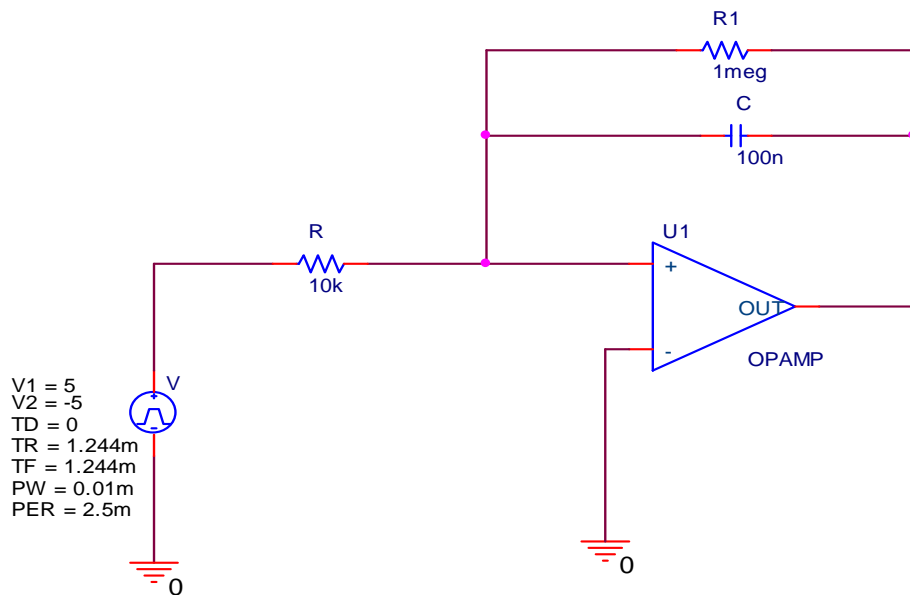
Observation :

.....
.....
.....
.....

II- Montage intégrateur

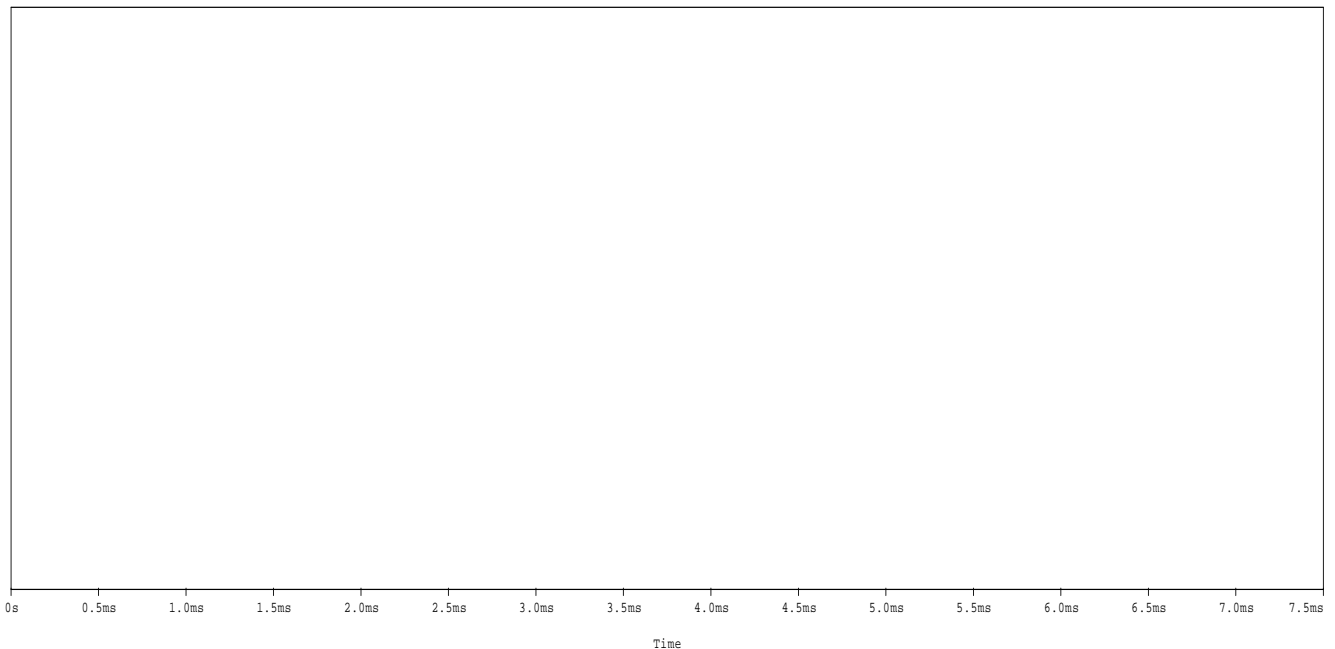
Réaliser avec Pspice le montage ci-contre avec :

$R2=10k\Omega$; $C2=100\text{ nF}$; $R1=1M\Omega$. Travailler a une fréquence de 400Hz



Simuler le montage **Lorsque la tension d'entrée est:**

a- Signal triangulaire



Observation :

.....

.....

.....

.....

