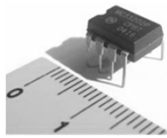
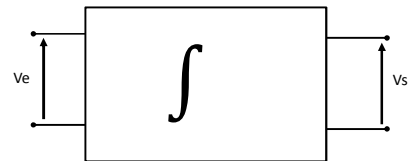


Intégrateurs et dérivateurs à ampli. op.



• 1

Intégrateur



IUT GEI Toulouse

• 2

Exemple :
Intégration de $V_e = E = \text{constante}$

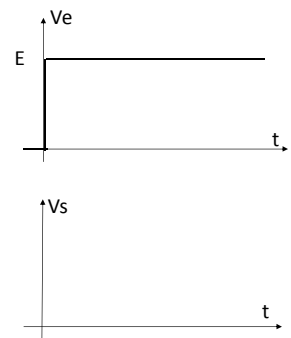
Equation
(pour $t > 0$)

IUT GEI Toulouse

• 3

Intégration de $V_e = E = \text{constante}$
Courbe

$$V_s(t) = V_s(0) + \frac{E \cdot t}{\tau}$$



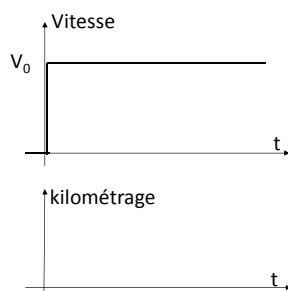
IUT GEI Toulouse

• 4

Intégration de $V_e = E = \text{constante}$
Application physique

$V_e = \text{vitesse}$
d'une voiture

$V_s = \text{distance}$
parcourue



IUT GEI Toulouse

• 5

Intégrateur : réalisation (1)

Dans un condensateur :

$$I_c(t) = C \frac{dV_c(t)}{dt}$$

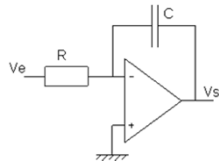
$$V_c(t) = V_c(0) + \frac{1}{C} \int_0^t I_c(t) dt$$

IUT GEI Toulouse

• 6

Intégrateur: réalisation (2)

Circuit étudié



Méthode pour obtenir $V_s(V_e)$ en 4 étapes:

1. Reconnaître le type de fonctionnement (linéaire ou non)
2. Reconnaître le type de montage (inverseur ou non)
3. Appliquer les hypothèses de l'A Op idéal
4. Obtenir $V_s(V_e)$ avec les lois des circuits

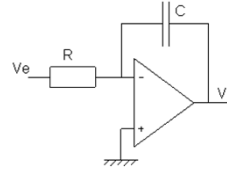
•

IUT GEBI Toulouse

• 7

Quiz N°1

Etape 1 et 2 : reconnaître le type de fonctionnement et de montage



Quel est le type de montage?

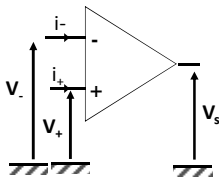
- A : non linéaire et non inverseur
- B : non linéaire et inverseur
- C : linéaire et non inverseur
- D : linéaire et inverseur

•

IUT GEBI Toulouse

• 8

Rappel : A.Op. idéal



1^{re} loi $i_- = i_+ = 0$ (toujours)

2^e loi $V_+ = V_-$ (seulement en linéaire)

3^e loi $V_s < V_{alim}$

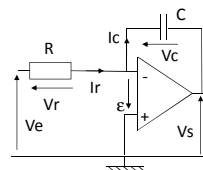
La tension de sortie maximale est proche de la tension d'alimentation

© Sylvie Roux (d'après H OTT IUT Strasbourg)

IUT GEBI Toulouse • 9

3^e étape:

appliquer les hypothèses du modèle idéal

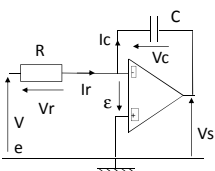


•

IUT GEBI Toulouse

• 10

4^e étape : appliquer les lois des circuits



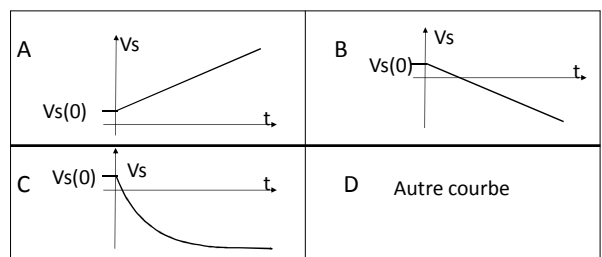
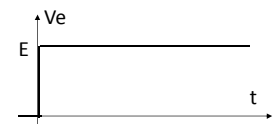
•

IUT GEBI Toulouse

• 11

Quiz N°2 Trouver l'allure de V_s

$$V_s(t) = V_s(0) - \frac{1}{RC} \int_0^t V_e(t) dt$$

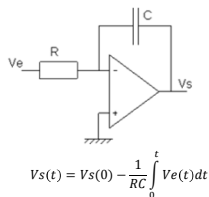


•

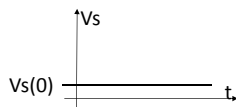
IUT GEBI Toulouse

• 12

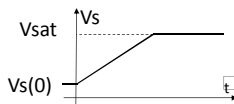
Dérive vers la saturation : observation



On met $V_e = 0$
 Courbe théorique : $V_s(t) = V_s(0) = \text{constante}$



Courbe réelle : dérive vers la saturation



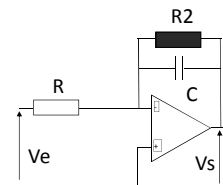
Explication de la dérive :
 imperfections de l'AOP.

Ex: $I_- \neq 0$ charge le condensateur
 (typiquement en quelques secondes)

IUT GEI Toulouse

13

Dérive vers la saturation : correction par montage semi-intégrateur



$$Z_c = 1/C\omega$$

IUT GEI Toulouse

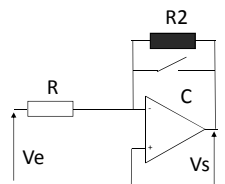
14

Montage semi-intégrateur en « basse fréquence »

$$\text{Si } Z_c = \frac{1}{C\omega} \gg R2$$

$$\text{Soit si } \omega \ll \frac{1}{R2C}$$

→ schéma équivalent ci-contre :



→ Montage amplificateur inverseur (mais pas intégrateur)

Cas particulier du continu ($\omega = 0$) :
 le continu n'est pas intégré → pas de dérive vers la saturation

IUT GEI Toulouse

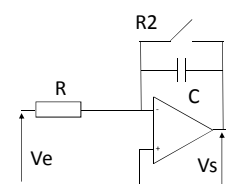
15

Montage semi-intégrateur en « haute fréquence »

$$\text{Si } Z_c = \frac{1}{C\omega} \ll R2$$

$$\text{soit si } \omega \gg \frac{1}{R2C}$$

→ schéma équivalent ci-contre :

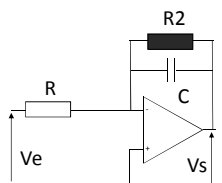


→ Montage intégrateur

IUT GEI Toulouse

16

Montage semi-intégrateur : synthèse



Les courants continus de
 défaut passent par R2 plutôt
 que de charger C

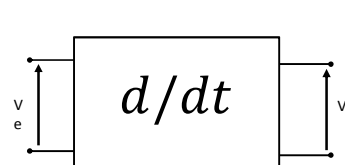
Semi-intégrateur :

- n'intègre pas le continu
- intègre à partir d'une fréquence minimale dépendant de R2 et C

IUT GEI Toulouse

17

Dérivateur



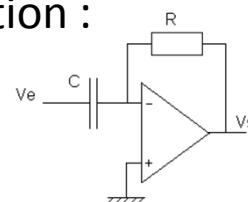
$$V_s(t) = k \frac{dV_e(t)}{dt}$$

(avec k homogène à un temps)

Ex: si V_e distance parcourue,
 sa dérivée V_s est

.....

Réalisation :



Sera vu en
 TD

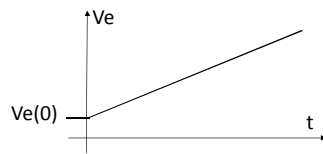
IUT GEI Toulouse

18

Application :

V_e = fonction affine du temps

pour $t > 0$:
 $V_e(t) = V_e(0) + at$



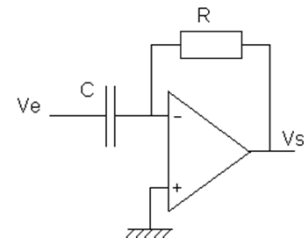
$$V_s(t) = \frac{dV_e(t)}{dt} = \dots$$



IUT GElI Toulouse

• 19

Dérivateur (réalisation)

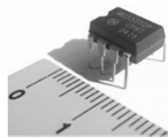


Sera vu en TD

IUT GElI Toulouse

• 20

Fin



IUT GElI Toulouse • 21