



Semaine du lundi 18 mars 2024

Sommaire

I	Amplificateurs linéaires intégrés (ALI)	1
II	Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique ou dans un champ magnétique	3

Au programme cette semaine :

I Amplificateurs linéaires intégrés (ALI)

1. Présentation

- introduction
- description du composant
- symbole électrique de l'amplificateur
- amplificateur différentiel
- amplificateur idéal

|| **Notions et contenus :** Filtre actif en électronique.

|| **Remarque :** Un filtre composé uniquement de condensateurs, résistors et bobines est appelé **filtre passif**. Une des conséquences est que la puissance en sortie ne peut pas dépasser la puissance en entrée.

|| À l'inverse, l'amplificateur est un **filtre actif** pour lequel la puissance en sortie peut dépasser la puissance en entrée. Cela explique la présence d'une alimentation externe à l'amplificateur.

|| **Modèle de l'ALI idéal :** Un ALI idéal aura les caractéristiques suivantes :

- Un gain différentiel en boucle ouverte infini : $A_0 \rightarrow +\infty$;
- des courants en entrée nuls $i_+ = i_- = 0$;
- une impédance d'entrée infinie $Z_e \rightarrow \infty$
- Une impédance de sortie nulle.

(f) condition du régime linéaire

|| **Capacité exigible :** Identifier la présence d'une rétroaction sur la borne inverseuse comme un indice de fonctionnement en régime linéaire.

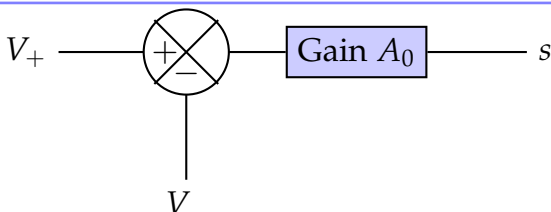


FIGURE 1 – Amplificateur sans contre-réaction.

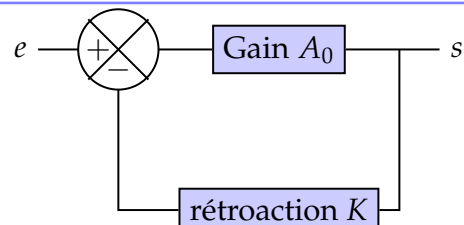


FIGURE 2 – Amplification avec boucle de rétroaction.

À retenir : Un montage à ALI pourra fonctionner en régime linéaire si :

- il existe une boucle de rétroaction sur la borne inverseuse;
- le signal en sortie^a ne dépasse pas $V_{\text{sat}} \approx 15 \text{ V}$.

a. en valeur absolue

(g) théorème de Millman

2. Montages fondamentaux en régime linéaire

Capacité exigible : Établir la relation entrée-sortie des montages non inverseur, suiveur, inverseur, intégrateur.

(a) amplificateur non inverseur (voir figure 3);

(b) suiveur (voir figure 4);

(c) amplificateur inverseur (voir figure 5);

(d) montage intégrateur (voir figure 6).

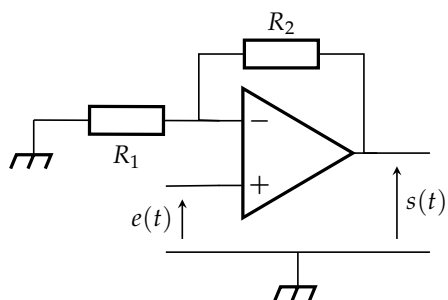


FIGURE 3 – Montage amplificateur non inverseur

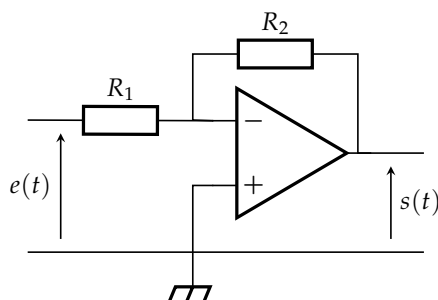


FIGURE 5 – Montage amplificateur inverseur

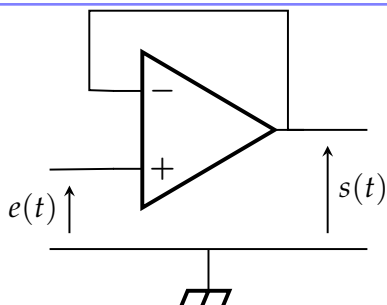


FIGURE 4 – Montage suiveur

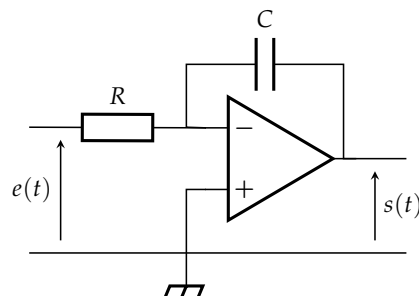


FIGURE 6 – Montage intégrateur

À retenir : Pour un ALI idéal, on retiendra :

	Fonctionnement en régime linéaire	Régime de saturation
Conditions	<ul style="list-style-type: none"> • présence de la rétroaction sur la borne \ominus • $s \leq V_{\text{sat}}$ 	Au moins, une des deux conditions précédentes n'est pas vérifiée.
Lois	$V_+ = V_-$ et $i_+ = i_- = 0$	$s = \pm V_{\text{sat}}$ en fonction du signe de $\varepsilon = V_+ - V_-$

II Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique ou dans un champ magnétique

1. Force de Lorentz

- (a) définition
- (b) transfert d'énergie du champ électrique à une particule

|| **Capacité exigible :** Justifier qu'un champ électrique peut modifier l'énergie cinétique d'une particule alors qu'un champ magnétique peut courber la trajectoire sans fournir d'énergie à la particule.

2. Action d'un champ électrique sur une particule chargée

- (a) accélération linéaire d'une particule chargée

|| **Capacité exigible :** Effectuer un bilan énergétique pour déterminer la valeur de la vitesse d'une particule chargée accélérée par une différence de potentiel.

- (b) mouvement d'une particule chargée dans un champ électrostatique uniforme et constant

|| **Capacité exigible :** Mettre en équation le mouvement et le caractériser comme un mouvement à vecteur accélération constant.

- (c) déviation d'un faisceau d'électron

3. Action d'un champ magnétostatique sur une particule chargée

|| **Capacité exigible :** Déterminer le rayon de la trajectoire et le sens de parcours.

- (a) équation du mouvement
- (b) nature du mouvement
- (c) application : le cyclotron

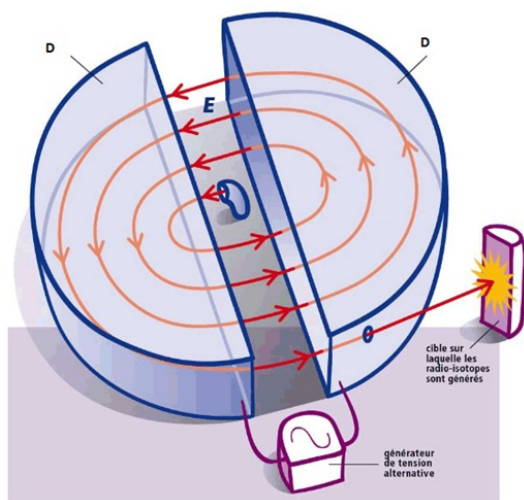


FIGURE 7 – Cyclotron

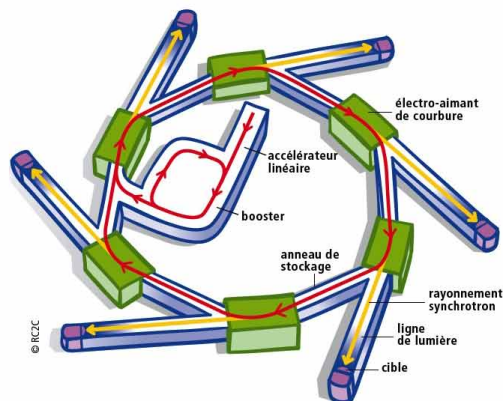


FIGURE 8 – Synchrotron soleil