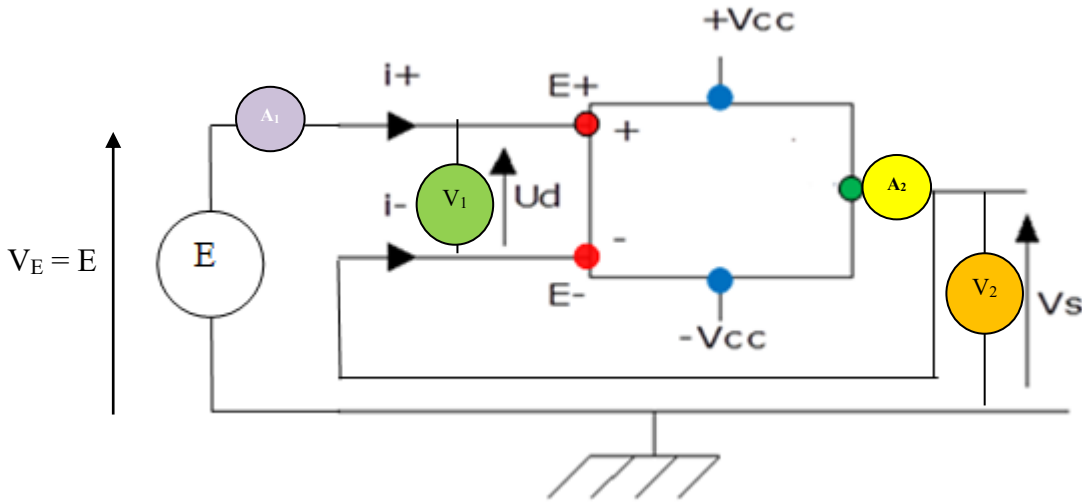


PCPI – 1 TS CIRA BTS CIRA <small>Contrôle Industriel et Régulation Automatique</small>	Chapitre 6 Les AOP	ELECTRICITE
TP15 : Découverte des caractéristiques		CORRECTION

ETUDE EXPERIMENTALE

CIRCUIT



REGLAGES

ALIMENTATION

- Alimenter** l'AO en +15 V et +15V
- Brancher** le générateur continu entre l'entrée non inverseuse E^+ et la masse
- Relier** l'entrée inverseuse E^- à la sortie de l'AO

BRANCHEMENTS

Sur le circuit précédent on ajoute 2 voltmètres afin de mesurer les 2 tensions :

- un voltmètre V_1 pour mesurer U_d (bornes COM sur E^- borne V sur E^+)
- un voltmètre V_2 pour mesurer V_s (bornes COM à la masse borne V sur S)

→ **ajouter** sur le schéma les 2 voltmètres V_1 et V_2 afin de mesurer les 2 tensions demandées

Sur le circuit précédent on ajoute 2 ampèremètres afin de mesurer les courants :

- un ampèremètre A_1 pour mesurer le courant I^+
- un ampèremètre A_2 pour mesurer le courant I_s

→ **ajouter** sur le schéma les 2 ampèremètres A_1 et A_2 afin de mesurer les courants demandés :

- Appeler** le professeur pour valider la représentations des 4 appareils de mesures.

MESURES

On fait **varier** à chaque fois E de 1V à 20 V et on **complète** le tableau.

Pour les valeurs négatives, **inverser** les bornes de branchements du générateur.

Régime SATURE

Régime LINEAIRE

$E = V_E$ (V)	-20	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-8	-6	-4	-2	0
V_s (V)	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-10	-8	-6	-4	-2	0
U_d (mV)	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
i^+ (mA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$i_s = i^-$ (mA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Régime LINEAIRE

Régime SATURE

$E = V_E$ (V)	2	4	6	8	10	11	12	13	14	15	20
V_s (V)	2	4	6	8	10	11	15	15	15	15	15
U_d (mV)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
i^+ (mA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$i_s = i^-$ (mA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

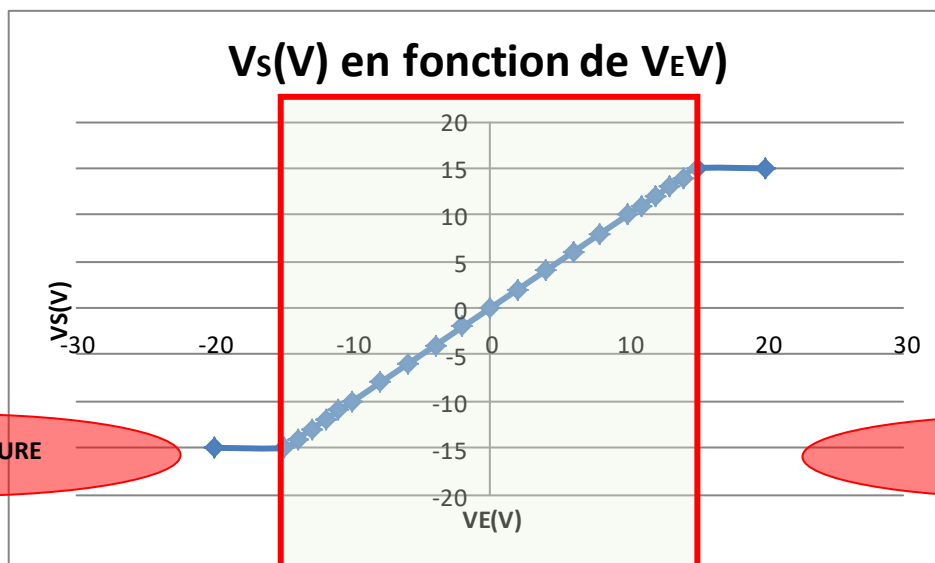
EXPLOITATION DES RESULTATS

Dans Excel **tracer** les graphiques suivants :

- Graphique 1 : **Tracer** $V_s = f(V_E)$
- Graphique 2 : **Tracer** $V_s = f(U_d)$

Graphique 1 : $V_s = f(V_E)$

Graphique



Régime SATURE

Régime SATURE

Régime LINEAIRE

Analyse

Régime SATURE

zone de fonction dite

SATUREE

où V_s garde toujours
la même

VALEUR

quelque soit la valeur
de V_E

$$\text{Si } V_E < -V_{sat} \\ \Rightarrow V_s = -V_{SAT}$$

Régime LINEAIRE

$$-V_{sat} < V_E < +V_{sat}$$

V_s est

PROPORTIONNELLE / CONSTANTE EGALE

à V_E

Dans le cas de ce montage, le coefficient directeur est égal à

$$1 / 10$$

Ce coefficient de proportionnalité est appelé

AMPLIFICATION / DEMULTIPLICATION

noté

$$A / D$$

Dans ce montage V_s est

EGALE A / DIFFERENTE DE

V_E ,

on a bien un montage dit

SUIVEUR / NON SUIVEUR

c'est-à-dire que l'on retrouve à la sortie la

MEME TENSION / UNE TENSION DIFFRENT

qu'à l'entrée.

Régime SATURE

zone de fonction dite

SATUREE

où V_s garde toujours
la même

VALEUR

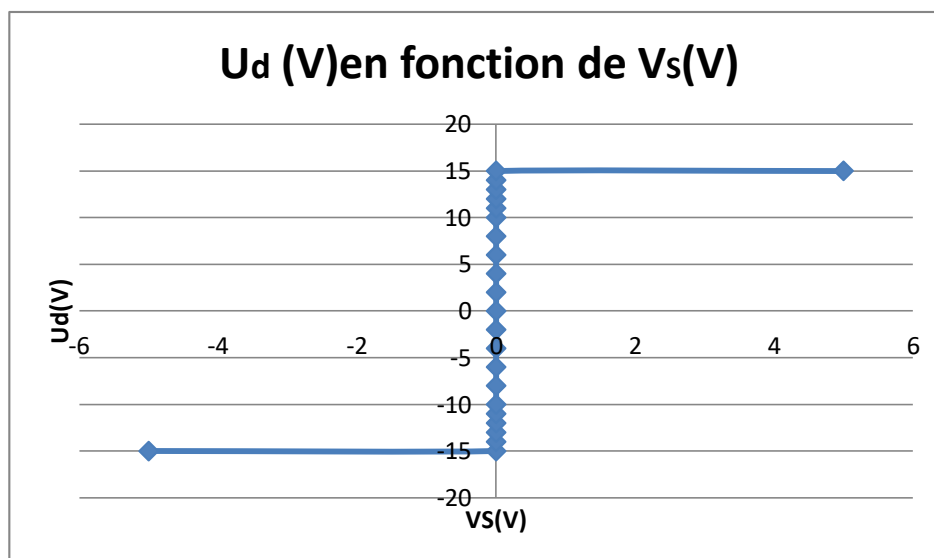
quelque soit la valeur
de V_E

$$\text{Si } V_E > +V_{sat} \\ \Rightarrow V_s = +V_{SAT}$$

On constate que le courant sur les bornes d'entrées sont pratiquement toujours **NULS**

Graphique 2 : $V_s = f(U_d)$

Graphique



Observation

En observant le schéma ci-contre :

- **Exprimer** U_d en fonction de E^+ et E^- : $U_d = E^+ - E^-$
- **Exprimer** U_d en fonction de V_E et V_S : $U_d = V_E - V_S$

Analyse

- **Entourer** les bonnes propositions

On constate que tant que V_E ne dépasse pas une certaine valeur U_d reste pratiquement **NULLE / NON NULLE**

Or $U_d = V_E - V_S$

On en déduit donc que V_S est bien **EGALE A V_E / DIFFERENTE DE V_E** dans cette zone là

On a bien un montage dit **SUIVEUR / NON SUIVEUR**

Remarques

Dans ce graphique nous ne pouvons pas calculer le coefficient directeur lorsque $-V_{sat} < V_S < +V_{sat}$.

En effet, la pente est pratiquement **VERTICALE / HORIZONTALE**

Le coefficient directeur est pratiquement **INFINI / NUL**

C'est pour cela que le signe infini ∞ apparaît parfois sur le symbole de l'AO

BILAN

AO PARFAIT

Pour simplifier l'étude de l'amplificateur opérationnel, on définit un modèle de l'AO dit « **PARFAIT** » avec :

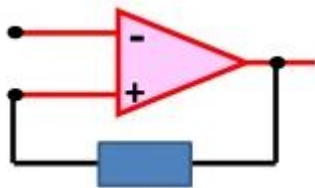
- Une impédance (résistance) d'entrée **infinie** donc les courants d'entrée de l'AO sont **NULS** avec $I^+ = I^- = 0A$
- Une impédance de sortie (résistance) presque **NULLE** donc une amplification supposée **INFINIE**

REGIME DE FONCTIONNEMENT

Effectuer une **réaction** sur un AO consiste à **prélever la grandeur de sortie** (toute ou partie) pour la **réinjecter sur l'entrée** de l'amplificateur.

Cette réaction peut être :

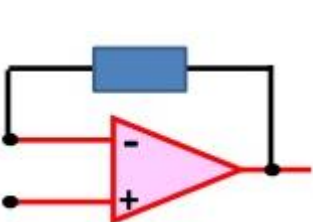
- **POSITIVE** si elle se fait sur l'entrée **NON INVERSEUSE** (E+)



S'il n'y a qu'une réaction **positive**, l'amplificateur travaille en régime de **SATURATION**

$$\begin{aligned} U_d < 0 &\Rightarrow V_S = -V_{sat} && \text{fonctionnement SATURE} \\ U_d > 0 &\Rightarrow V_S = +V_{sat} && \text{fonctionnement SATURE} \end{aligned}$$

- **NEGATIVE** si elle se fait sur l'entrée **INVERSEUSE** (E-) dans ce cas elle prend le nom de **CONTRE REACTION**

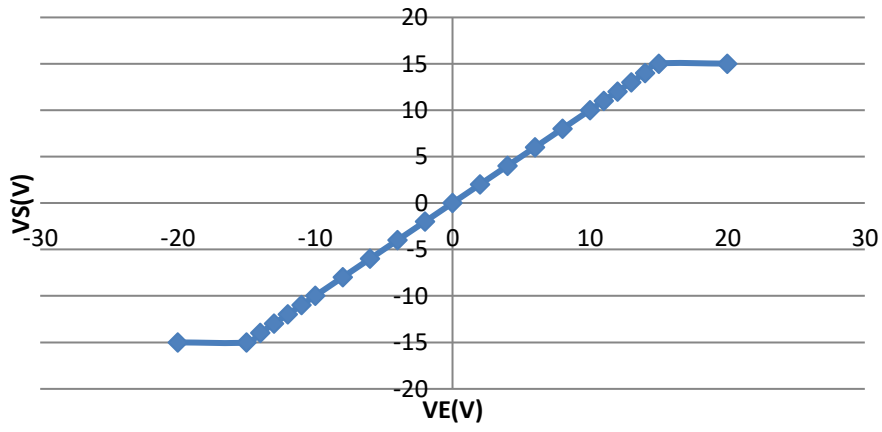


S'il n'y a qu'une réaction **négative** (contre-réaction), l'amplificateur travaille en régime **LINEAIRE**

$$U_d = 0 \Rightarrow -V_{sat} < V_S < +V_{sat} \quad \text{fonctionnement LINEAIRE}$$

Remarque : E^+ pourra être notée V^+ et e^- notée V^- dans certains exercices

$V_s(V)$ en fonction de $V_E(V)$



$U_d(V)$ en fonction de $V_s(V)$

