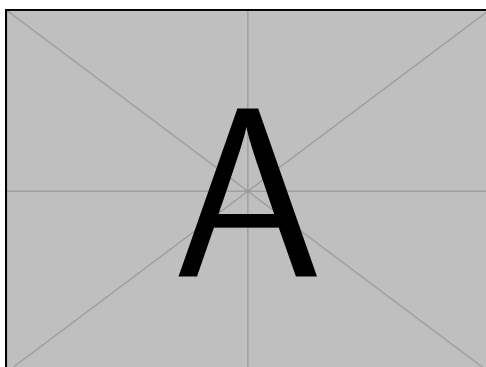


Type de documents

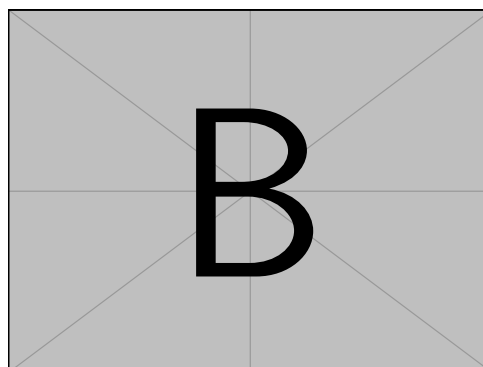
version : 1.0

ESIEA ¹



Grande École d'ingénieurs dédiée à l'enseignement et à la recherche dans les sciences et technologies du numérique.

MBDA FRANCE ²



Filiale commune de d'Airbus, de BAE Systems et de Leonardo, MBDA est un leader mondial et acteur global dans le domaine des missiles et systèmes de missiles.

Maître de stage :

Monsieur
Stéphane CARBILLET,
Architecte Logiciel

Tuteur pédagogique :

Monsieur
Maxence DELONG,
Doctorant

Stagiaire :

Monsieur
Armand ITO,
2A cycle ingénieur ESIEA

Lu et approuvé :

Lu et approuvé :

Lu et approuvé :

27 février 2024

¹ Campus de Laval : 38 Rue des Docteurs Calmette et Guérin, 53000 Laval

Remerciement

...

Abstract

...

Résumé

...

Table des matières

1	Partie Une	9
1.1	Démarche	9
1.2	Système	10
1.2.1	Matérielle mise à disposition	10
1.2.2	Description du système	11
1.2.3	Fonctionnement du potentiomètre	11
1.2.4	Fonctionnement du réducteur	12
1.2.5	Fonctionnement de l'amplificateur de puissance	13
1.2.6	Spécificité technique	14
1.3	Théorique	15
1.3.1	Méthode par calcul théorique en utilisant le PFD	15
1.3.2	diagramme PERT	15
1.3.3	TP d'automatique	16
2	Partie test	17
2.1	test	17
3	Partie test	19
3.1	test	19
4	Partie test	21
4.1	test	21
5	Partie test	23
5.1	test	23
6	Partie test	25
6.1	test	25
7	Partie test	27
7.1	test	27
8	Partie test	29
8.1	test	29
9	Partie test	31
9.1	test	31
9.2	test	31
9.3	test	31
9.4	test	31
9.5	test	31
9.6	test	31



「 TABLE DES MATIÈRES 」

9.7	test	31
9.8	test	31
9.9	test	31
9.10	test	31
9.11	test	32
9.12	test	32
9.13	test	32
9.14	test	32
9.15	test	32
9.16	test	32
9.17	test	32
9.18	test	32
9.19	test	32
9.20	test	32
9.21	test	32
9.22	test	33

Partie Une

1.1 • Démarche

Cette réalisation s'effectuera en plusieurs étapes :

- Étude théorique
 - Modélisation du système et identification.
 - Réponse statique et dynamique du système.
 - Calcul d'un correcteur P.I.D en vue d'obtenir le meilleur compromis stabilité/temps de réponse.
 - Réponse statique et dynamique du système corrigé.
- Étude expérimentale reprenant les points de l'étude théorique.
- Comparaison des résultats.



1.2 • Système

1.2.1 | Matérielle mise à disposition

Comme on peut le voir sur la Figure 2 le dispositif est composé :

- D'un amplificateur de courant ;
- D'un moteur lié mécaniquement à un réducteur de rapport 15 lui même lié à une charge connecté au disque sur un même axe ;
- D'un disque avec marque jaune (adhésif) ;
- D'un potentiomètre permettant de mesurer la position angulaire.

1.2.2 | Description du système

Modélisé en un système automatique l'on peut résumer ce dispositif par un système à boucle (voir Figure 3).

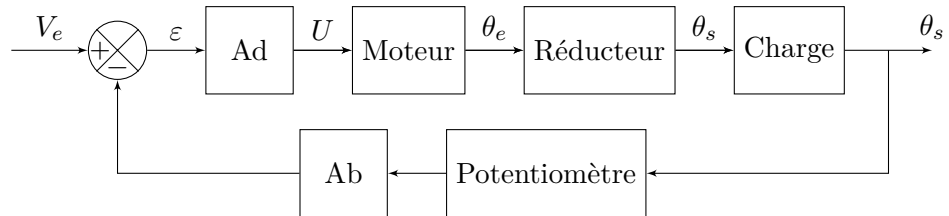


FIGURE 1.1 – Schéma bloc de l'asservissement d'un disque

Ad et Ab sont des amplificateurs de tension de gain indépendant de la fréquence.

La sortie de ce réducteur est couplée à un disque faisant office de charge et à un potentiomètre qui fournit une tension proportionnelle à la position du disque.

1.2.3 | Fonctionnement du potentiomètre

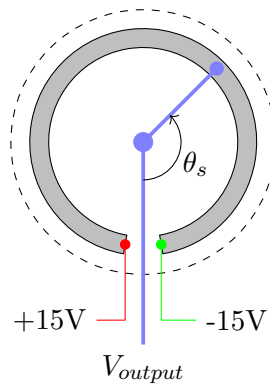


FIGURE 1.2 – Illustration d'un potentiomètre

Le potentiomètre dispose d'une piste de $10K\Omega$.

La résistance de sortie varie entre 0 et $2.5 K\Omega$, avec $0K\Omega$ lorsque $\theta_s \simeq \frac{3\pi}{2} + 2K\pi$ et $2.5K\Omega$ quant $\theta_s \simeq \frac{\pi}{2} + 2K\pi$.



1.2.4 | Fonctionnement du réducteur

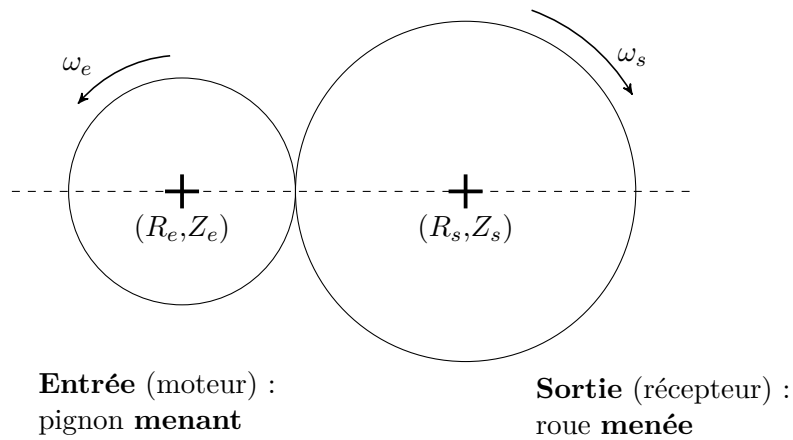


FIGURE 1.3 – Illustration de Pignon droit

Définition :

Un réducteur est un système d'engrenages dont le rapport de transmission est inférieur à 1, pour augmenter le couple moteur d'une rotation ou pour réduire la vitesse.

Il existe aussi des réducteurs en L pour modifier l'angle de sortie.

En soit un réducteur mécanique a pour but de modifier le rapport de vitesse ou/et le couple entre l'axe d'entrée et l'axe de sortie d'un mécanisme (exemple voir Figure 5).

1.2.5 | Fonctionnement de l'amplificateur de puissance

Dans un amplificateur de puissance les transistors T1 et T2 sont placés en sortie de l'AOP pour amplifier le courant délivré à la charge.

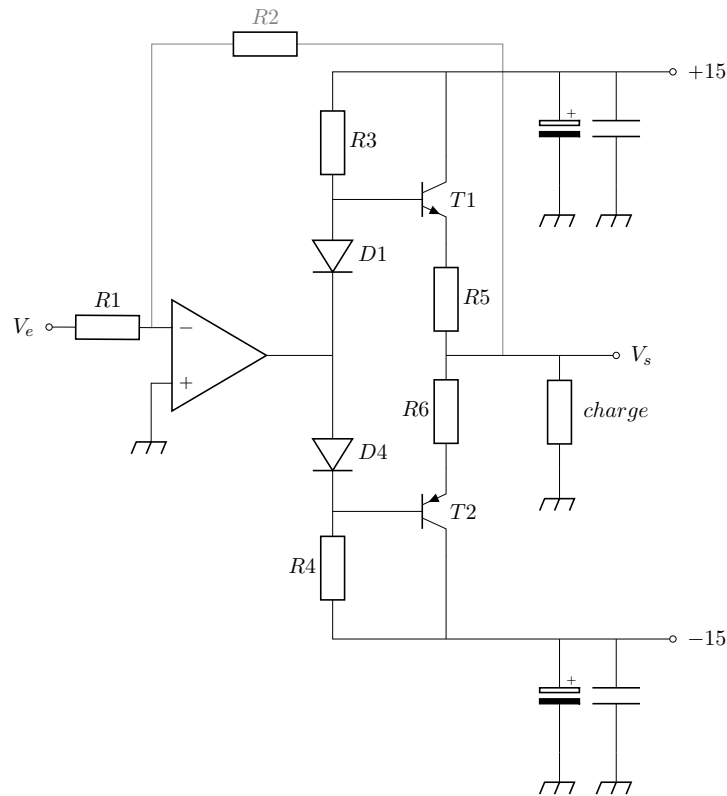


FIGURE 1.4 – Montage avec polarisation de l'étage de sortie

L'AOP amplifie en tension avec le gain $-R2/R1$. L'amplificateur de courant de sortie est constitué par les éléments R3, D1, D2, R4, T1, R5, R6 et T2. Le courant délivré en sortie de l'AOP est amplifié par les transistors T1 et T2. L'alternance positive est délivrée par le transistor T1 tandis que l'alternance négative l'est par T2.

Le rôle de R3, D1, D2 et R4 est de polariser les transistors. Le courant continu de sortie de repos (en l'absence de tension de sortie) est ajusté par les tensions aux bornes des diodes D1 et D2. Quand les résistances R4 et R5 sont réduites, la tension aux bornes de D1 et D2 augmente et il en est de même pour le courant de repos dans R5 et R6.

R5 et R6 jouent un rôle de stabilisation thermique. En effet, quand la tension V_{be} aux bornes des transistors T1 et T2 varie suite à une variation de la température (la puissance délivrée par T1 et T2 peut ne pas être négligeable et il y a échauffement des transistors), le courant de repos dans les transistors augmente et il en est de même pour les tensions aux bornes de R5 et R6. Comme la tension aux bornes de D1 et D2 varie peu, les tensions V_{be} vont être réduites.

La contre réaction de l'AOP est faite après les deux transistors pour avoir une tension avec peu de distorsion en sortie.

Ne pas oublier de découpler les alimentations +15 V et - 15 V par deux capacités chimiques et plastiques en parallèle comme indiqué sur la figure 6. Attention au sens des capacités chimiques.



1.2.6 | Spécificité technique

- Jumper : Le système dispose d'un Jumper permettant au étudiant de coupé l'injection de courant vers le disque en cas de problème ;
- Disque :
- Réducteur :
- Moteur :
- Potentiomètre :
- Amplificateur :

1.3 • Théorique

1.3.1 Méthode par calcul théorique en utilisant le PFD

Relation relatives au moteur

Équations relatives au réducteur (supposé sans pertes)

1.3.2 | diagramme PERT

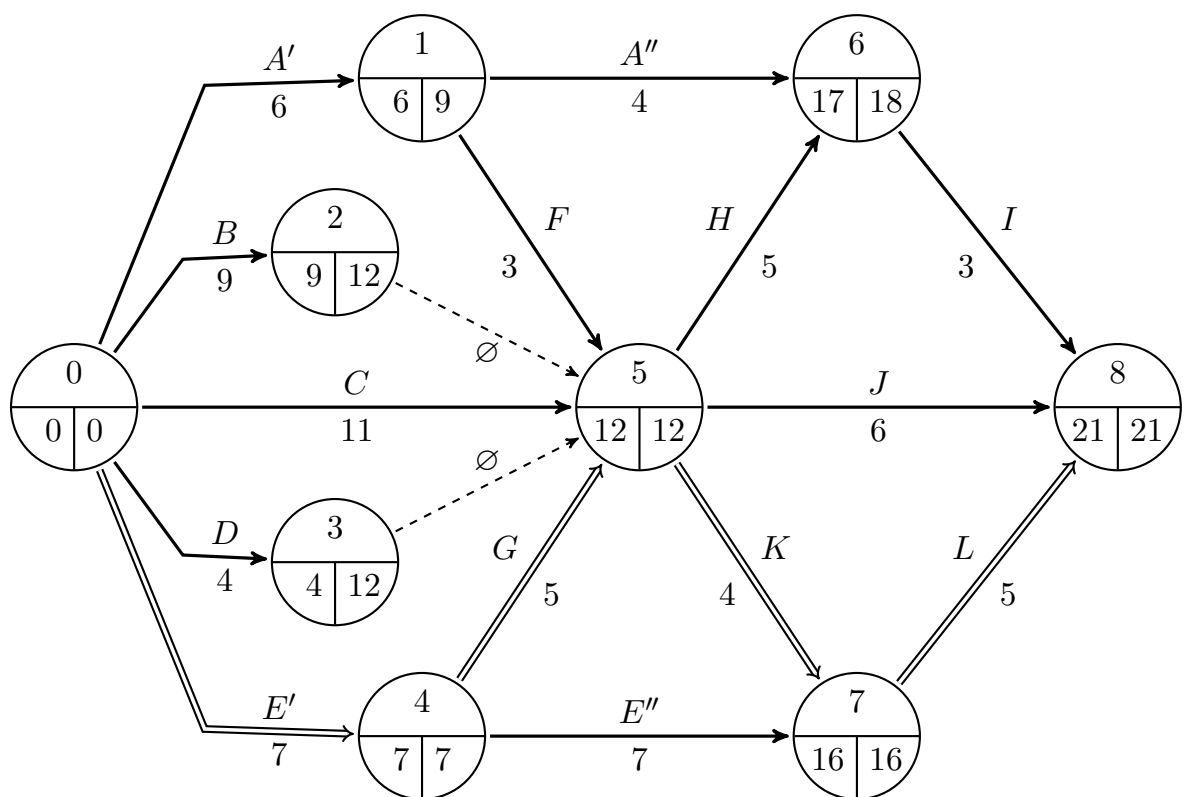


FIGURE 1.5 – Diagramme PERT du projet EADS



1.3.3 TP d'automatique

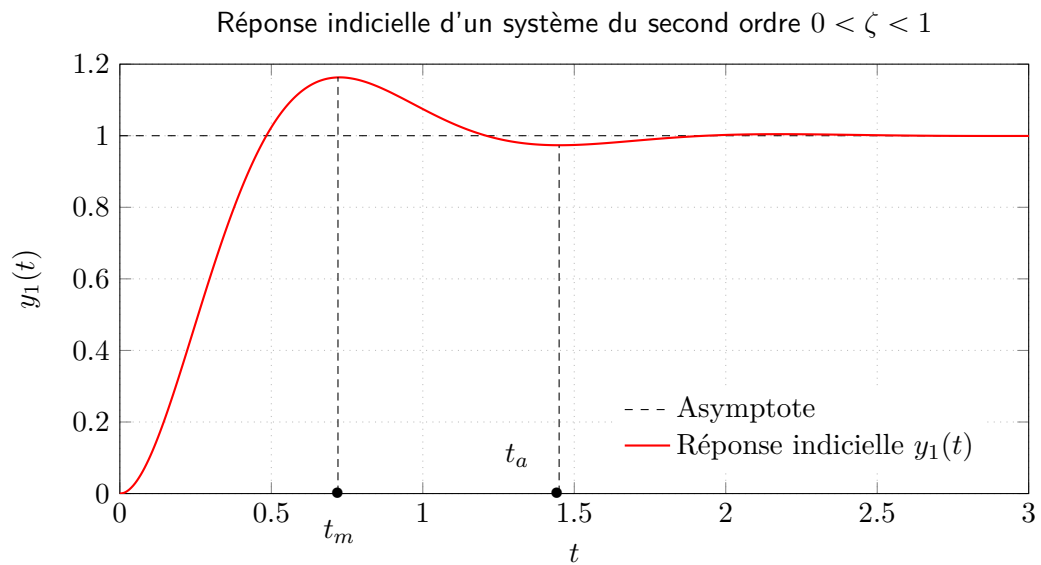


FIGURE 1.6 – Réponse indicielle d'un système du second ordre $0 < \zeta < 1$

Partie test

2.1 • test

...

Partie test

3.1 • test

...

Partie test

4.1 • test

...

Partie test

5.1 • test

...

Partie test

6.1 • test

...

Partie test

7.1 • test

...

Partie test

8.1 • test

...

Partie test

9.1 • test

...

9.2 • test

...

9.3 • test

...

9.4 • test

...

9.5 • test

...

9.6 • test

...

9.7 • test

...

9.8 • test

...

9.9 • test

...

9.10 • test

...



9.11 • test

...

9.12 • test

...

9.13 • test

...

9.14 • test

...

9.15 • test

...

9.16 • test

...

9.17 • test

...

9.18 • test

...

9.19 • test

...

9.20 • test

...

9.21 • test

...

9.22 • test

...