

REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA

Fitiavana-Tanindrazana-Fandrosoana



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITÉ D'ANTSIRANANA

ÉCOLE SUPÉRIEURE POLYTECHNIQUE

Mention : Génie Électriques et Technologiques

Parcours : Électronique Informatique et Technologie

RAPPORT DE MÉMOIRE DE LICENCE

REALISATION ET CONCEPTION D'UN BAROMETRE NUMERIQUE

Réalisé par :

ZARA Damien Emmanuel

Encadreurs :

Mme FINOMANA Lydia

Mme TINA Marie Estella

Année universitaire : 2023-2024

REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA

Fitiavana-Tanindrazana-Fandrosoana



MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE D'ANTSIRANANA

ECOLE SUPERIEUR POLYTECHNIQUE

Mention : Génie Electriques et Technologiques

Parcours : Electronique Informatique et Technologie

RAPPORT DE MEMOIRE DE LICENCE

REALISATION ET CONCEPTION D'UN BAROMETRE NUMERIQUE

Réalisé par :

ZARA Damien Emmanuel

Membres du jury :

Mme FINOMANA Lydia	Président du jury
Mme TINA Marie Estella	Examineur
Mme FINOMANA Lydia	Encadreur
Mme TINA Marie Estella	Encadreur

Année universitaire : 2023-2024

Remerciements

Avant tout, je tiens à remercier Dieu tout puissant de nous avoir donné la vie, la santé ainsi que le courage de pouvoir poursuivre nos études et ainsi accomplir ce travail.

Je suis particulièrement reconnaissant envers tout le personnel de l'Ecole Supérieur Polytechnique d'Antsiranana, qui nous ont partagé leurs connaissances et expériences, et plus particulièrement : Madame ANDRIAMIHARINJAKA Hasina, le directeur de l'Ecole Supérieur Polytechnique d'Antsiranana, de m'avoir permis d'effectuer mes études au sein de son établissement, ainsi qu'à Madame FINOMANA Lydia, Responsable de la mention Génie Electrique et Technologie de me permettre de soutenir ce projet.

Je tiens à faire parvenir mes sincères remerciements à mes encadreurs Madame FINOMANA Lydia et Madame TINA Marie Estella, qui ont consacré de leurs temps pour l'encadrement, et leurs précieux conseils sans qui ce projet n'aurait pas pu être réalisé.

Je remercie aussi toutes l'équipe pédagogique de l'Ecole Supérieur Polytechnique d'Antsiranana, avec les enseignants qui n'ont ménagé aucun effort pour que nous recevons une formation de qualité digne d'une grande école.

Ma famille, ma mère, les RAMANDAVOLA, mes amis, Nancy, Karelle, Dzyanino, Régis, et Cecilia qui m'ont apporté leurs appuis moral et financier pour le bon déroulement de ce projet.



Ecole Supérieure Polytechnique Antsiranana

B.P. O 201 - ANTSIRANANA-MADAGASCAR

Tél : +261(0)32 76 395 40 Courriel : mentionsticespa@gmail.com

"Maîtriser aujourd'hui la technologie de demain"

Mention Génie Electrcique et Technologique

Projet de fin de semestre en L3 - A.U : 2023 - 2024 (1 étudiant)

BAROMETRE NUMERIQUE

Objectif

Réalisation d'un dispositif capable de mesurer la pression.

Principe

Ce dispositif affiche en alternance la pression atmosphérique en millimètre de mercure et en hecto Pascal. La réalisation emploie une carte à microcontrôleur (entre autres ARDUINO)

Travaux demandés

- ❖ Etude bibliographique sur le dispositif
- ❖ Proposer un schéma bloc et des schémas détaillés des éléments constitutifs du système
- ❖ Présenter un Schéma d'ensemble
- ❖ Dimensionnement
- ❖ Réalisation
- ❖ Test et essais

Lieu de travail

Laboratoire électronique general

Encadreurs

Mme FINOMANA Lydia

Mme TINA Marie Estella

Table des figures

Table des matières

Remerciements	i
Cahier des charges	ii
Résumé	iv
Abstract	iv
Introduction générale	1
1 Généralités	2
1.1 La pression	2
1.1.1 La pression atmosphérique	2
1.1.2 La pression au niveau de la mer	3
1.2 Le baromètre	3
1.2.1 Le baromètre à mercure	3
1.2.2 Le barographe électronique	3

Résumé

Ce rapport de licence a pour but de montrer un dispositif de mesure météorologique tout en mettant en exergue les problématiques auxquelles il répond et les solutions adéquates. Nous commencerons par introduire la notion de pression, la pression atmosphérique, sa relation avec l'altitude, et les différents instruments de mesure de celle-ci.

Après cela, nous établirons la faisabilité du dispositif, nous proposerons sous différents schémas son architecture. Et décrirons les méthodes utilisées, les raisons des choix faits, et appliquées pour lors de sa conception.

Enfin, nous présenterons la réalisation du dispositif, les essais et tests, et les différents résultats obtenus.

Abstract

The aim of this report is to demonstrate a meteorological measuring device, highlighting the problems it addresses and the solutions it offers. We'll start by introducing the concept of pressure, the different types of pressure, and its relationship with altitude.

After that, we'll establish the feasibility of the device, and propose its architecture in various diagrams. And we'll describe the methods used, the reasons for the choices made and applied in its design.

Finally, we will present the realization of the device, the tests and trials, and the various results obtained.

Introduction générale

Lorsque l'on veut obtenir des informations météorologiques, ou comprendre pourquoi à un niveau d'altitude donné l'air se raréfie, tout cela nous ramène à la pression.

Celle-ci est étudiée dans des domaines comme la thermodynamique, la mécanique des fluides, la navigation aérienne. De ce fait il est crucial d'améliorer son domaine de mesure.

Pendant des siècles la mesure de la pression fait d'énormes avancées mais la précision des résultats étaient pour la plupart aberrant. Mais avec les avancées en électronique, puis l'arrivée de capteurs performant, l'amélioration des instruments de mesures tels l'anémomètre, les altimètres, et enfin le baromètre, ont permis de plus grande plage mesure ainsi qu'une précision plus accrue.

Ce travail intitulé "Réalisation et conception d'un baromètre numérique" rentre dans le cadre d'un dispositif à but météorologique seulement. Il en découle, que le dispositif en question sera utilisé pour la collecte de données météo en temps réel.

Ainsi, pour mieux appréhender et analyser les détails de la réalisation et la conception du dispositif, nous avons réparti le travail en 3 parties. La première, qui concerne les généralités sur le baromètre, la pression atmosphériques, et quelques méthodes de mesure de celle-ci. La seconde, concernera l'étude et la conception du baromètre numérique. Finalement, la dernière partie portera sur la réalisation et les essais effectué sur celle-ci.

Chapitre 1

Généralités

1.1 La pression

La pression est une grandeur physique qui est le rapport entre une force \vec{F} et la surface $\vec{n}S$ (\vec{n} étant le vecteur normal) sur laquelle s'applique la dite force, elle est exprimé en pascals (Pa) dans le système internationale d'unités (SI). Elle peut être aussi définie par la formule :

$$d\vec{F} = p d\vec{S} \quad (1.1)$$

Ou plus simplement :

$$p = \frac{F}{S} \quad (1.2)$$

Où :

p est la pression en N/m^2 ou en hPa

F est la force en N

S est la surface en m^2

1.1.1 La pression atmosphérique

La pression atmosphérique est la pression que l'air exerce sur la terre, ou la pression générée par une colonne d'air en un point donné. Elle est mesurée par rapport à un niveau d'altitude donnée le **niveau de la mer** et avoisine $1013,25 \text{ hPa}$ (hectopascals). Elle peut être aussi exprimé en Bar où 1 hectopascals vaut 1 millibar ($mBar$), le bar étant aussi une unité de mesure de la pression mais elle n'est pas inclus dans le SI ; ou en millimètres de mercure ($mmHg$).

Les instruments pour mesurer la pression atmosphériques sont le baromètre, l'hypsomètre, et l'altimètre.

1.1.2 La pression au niveau de la mer

1.2 Le baromètre

Instrument de mesure de la pression atmosphérique, il peut aussi être utiliser comme un altimètre pour déterminer l'altitude. Au fur et à mesure des avancées scientifiques, les ingénieurs ont pu réalisé différents types de baromètres, allant du baromètre à mercure au XVII ème siècles au barographe électronique de nos jours.

1.2.1 Le baromètre à mercure

Instrument de mesure de la pression atmosphérique, il peut aussi être utiliser comme un altimètre pour déterminer aussi l'altitude.

1.2.2 Le barographe électronique

Instrument de mesure de la pression atmosphérique, il peut aussi être utiliser comme un altimètre pour déterminer aussi l'altitude.