

Etude et réalisation d'un tensiomètre électronique

J'ai toujours été fasciné par l'électronique, les nouvelles technologies et ses vastes applications dans notre vie quotidienne. Ce TIPE représente un pas pour comprendre le principe de fonctionnement d'un tensiomètre électronique tout en se basant sur une approche expérimentale

L'augmentation de la pression artérielle dans les artères est une infection courante qui entraîne des maladies cardiaques et cardiovasculaires. Par conséquent, une mesure précise de la PA est vitale pour la prévention C'est dans ce contexte, que nous avons adopté la réalisation d'un tensiomètre électronique basé sur le microcontrôleur Arduino.

Positionnement thématique (ETAPE 1)

SCIENCES INDUSTRIELLES (Electronique), PHYSIQUE (Physique Interdisciplinaire), INFORMATIQUE (Technologies informatiques).

Mots-clés (ETAPE 1)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>pression artérielle</i>	<i>blood pressure</i>
<i>capteur de pression</i>	<i>pressure sensor</i>
<i>tensiomètre</i>	<i>blood pressure monitor</i>
<i>pulse rate.</i>	<i>Rythme cardiaque</i>
<i>Arduino Uno</i>	<i>Arduino Uno</i>

Bibliographie commentée

La mesure de la pression artérielle conventionnelle par un sphygmomanomètre et d'un stéthoscope exige une grande attention de la part de l'utilisateur en l'occurrence une précision : l'œil pour voir le mercure dans le sphygmomanomètre et l'oreille pour entendre les sons de Korotkoff (sons générés par la pression artérielle) sur le stéthoscope [1]. Il faut donc des compétences particulières ou des experts habitués à mesurer la pression artérielle. En outre, le mercure doit également être inerte, il ne peut donc pas monter ou descendre rapidement. La mesure de l'arrondi est parfois effectuée par l'examineur sur la base d'estimations. Alors que des données précises sont nécessaires pour un diagnostic plus approfondi. En outre, le mercure est également dangereux si le sphygmomanomètre fuit sur la peau. Certains pays ont interdit l'utilisation du mercure. Ainsi, la mesure électronique est le bon choix [2].

La méthode automatique la plus utilisée de nos jours est la méthode oscillométrique, qui fonctionne sur le principe de la surveillance de la variation ou de l'oscillation du signal de pression dans un brassard gonflable attaché autour du bras. L'analyse du signal permet de déterminer les valeurs systolique et diastolique ainsi que la fréquence du pouls [1]. Lorsque le brassard se dégonfle à partir d'un niveau supérieur à la pression systolique, les parois de l'artère commencent à vibrer ou à osciller lorsque le sang circule dans l'artère partiellement occluse [3]. La fréquence de l'oscillation

représente la fréquence des battements du cœur.

battement du cœur [4].

La pression du brassard sera augmentée de 20 mmHg à 30 mmHg au-dessus de la pression systolique et une pression réduite de 2 à 3 mmHg par seconde en ouvrant la valve de la pompe ou de la poire. La pression du brassard sera enregistrée électroniquement ou par une instrumentation de processus basée sur un ordinateur. Les oscillations de la pression du brassard varient de 1 à 5 mmHg [5]. L'oscillation maximale associée à la pression du brassard est proportionnelle à la pression artérielle moyenne (PAM) [6].

Détermination de la systolique et de la diastolique par les rapports spécifiques. Les rapports avant l'amplitude maximale sont utilisés pour comparer un certain rapport pour déterminer la systolique, tandis que les rapports après l'amplitude maximale sont utilisés pour comparer à un autre rapport pour trouver la diastolique. Certains chercheurs et fabricants obtiennent différents ratios comme critères de sélection : Arteta C. et al définit une norme pour les rapports de 50% et 70% [7], les dispositifs Cufflink de 50% et 67% et BP Pump de 54% et 59% [3], Oktavianto H. et al de 85% et 55% [1], Moraes et al 55,73% et 76,08% [8] pour la systolique et la diastolique respectivement. Nous savons donc que les ratios seront différents pour chaque système, pour la systolique 0,45-0,57 et la diastolique 0,69-0,89 [9].

Le signal oscillométrique indique en fait la pression de contraction et de relaxation du rythme cardiaque qui donne la variation de la pression sanguine le long des parois des vaisseaux sanguins. La pulsation de la pression des vaisseaux sanguins peut être détectée par le capteur de pression ou piézo capteur. Le capteur piézorésistif se compose de quatre piézo résistances sur la membrane du capteur. Ces piézorésistances sont disposées sur une membrane carrée selon le principe du pont de Wheatstone (deux piézo résistances transversales et deux longitudinales).

Problématique retenue

Les tensiomètres sont parmi les appareils les plus utilisés en clinique et à domicile pour mesurer la pression. Mais ces appareils sont relativement coûteux dans le commerce. Ainsi, on s'interroge sur la façon de fabriquer un tensiomètre fiable à moindre coût, facilement reproductible et qui permet d'effectuer des mesures relativement précises?

Objectifs du TIPE

1-Comprendre la pression artérielle .

2-Comprendre la théorie tensiomètre, la description des différents éléments constitutants.

3-la fabrication d'un tensiomètre électronique capable d'effectuer des mesures de pression

Références bibliographiques (ETAPE 1)

- [1] H. OKTAVIANTO, T. ARIF, : "Analisa Metode Oscillometric Pada Pengukuran Tekanan Darah Menggunakan FPGA" : *Proceed- ings of Industrial Electronics Seminar, Surabaya, Indonesia, 57, 2002 pp.1-4.*
- [2] S.R. NEWELL : "Validity study of oscillometric blood pressure measurement devices using an oscillometric waveform simula- tor", : *Master's Thesis, Department of Health Science and Tech- nology, Aalborg University, Denmark, 2013*
- [3] A. BALL-LLOVERA, R.D. REY, R. RUSO, J. RAMOS, O. BATISTA, I. NIUBO : n Experience in Implementing the Oscillometric Al- gorithm for the Non-Invasive Determination of Human Blood Pressure : *Proceedings of 25th Annuals International Confer- ence of the IEEE EMBS, Cancun, Mexico, 2003, pp.3173- 3175.*
- [4] R. JAAFAR, H.M. DESA, Z. MAHMOODIN, M.R. ABDULLAH, Z. ZA- HARUDIN : "Noninvasive Blood Pressure (NIBP) Measurement by Oscillometric Principle : *International Conference On In- strumentation, Communication Information Technology and Biomedical Engineering, Bandung, Indonesia, 2011, pp.265- 269.*
- [5] G. DRZEWIECKI, R. HOOD, H. APPLE : "Theory of The Oscillomet- ric Maximum and The Systolic and Diastolic Detection Ratios : *Annals Biomedical Enggineering, vol. 22, pp. 88-96, 1994.*
- [6] J.D. BRONZINO, : "Medical Devices and Systems : *3rd ed., CRC Press, USA, 2003, pp.55-6.*