

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU



FACULTE DUGENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE
DEPARTEMENT D'ELECTROTECHNIQUE

**Mémoire de Fin d'Etudes
De MASTER ACADEMIQUE**

Domaine : **Sciences et Technologies** Filière : **Génie Electrique**
Spécialité : **ELECTRONIQUE BIOMEDICALE**

Présenté par
Kamilia KACID
Lydia KADI

Thème

**Réalisation d'un Circuit pour la
Détection du stress chez un être humain**

Mémoire soutenu publiquement le 28/09/2017.

Mr BEN YAHIA Nabil, Encadreur.
Mr ATTAF, Président
Mr IDJERI, Examineur



Je dédie ce travail en premier lieu à mes très chers parents et beaux parents

A mes très chers frères et soeurs

A mon très cher mari et toute la famille Diram

Touts la famille : KADI.

A mes chers amis : les étudiants de la promo.

Et à tous ceux ont aidé à la réalisation de ce travail.

Lydia Kadi



Je dédie ce modeste travail en premier lieu à mes très chers parents et beaux parents

A mes grand parents qui mon toujours soutenus

A mon très cher frère

A mon très cher mari

A mes tantes et mes oncles

En reconnaissance pour leur soutien dans mes études dès mon jeune âge et jusqu'à présent

Avec tout mon respect et ma gratitude.

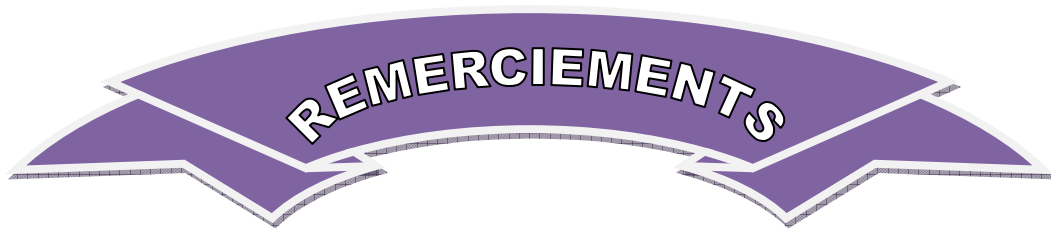
que dieux leur préserve santé et longue vie

A mes amies

Et à tous ceux qui ont aidé à la réalisation de ce travail

A tous ceux qui ont crus en moi durant ce long chemin...

KamiliaKacid



*En préambule à ce mémoire nous remercions Dieu qui nous a
Donné la patience et le courage durant ces longues années d'étude.
A cette occasion de finalisation de notre mémoire, nous adressons
nos sincères remerciements en premier lieu à:
Notre l'encadreur:*

Mr BEN YAHIA.

*A Monsieur le Chef du département d'électronique.
Sans oublier aussi les membres de jury*

*Kamilia Kacid ,
Lydia Kadi*

Figure I.1: les trois phases de stress	06
Figure II.1 : les cavités cardiaques se séparent en deux cœurs (droite et gauche), Qui se découpent eux-mêmes en oreillettes et ventricules.....	20
Figure II.2: Cycle cardiaque.....	22
Figure II.3 : Structure de cœur.....	23
Figure II.4. : Un battement cardiaque normal.....	24
Figure .II.5. : Circuit électrique du cœur.....	25
Figure III.1. Le « stressthoscope » du Dr Arduino en pleine mesure.....	29
Figure III.2 : Le schéma de principe de projet.....	30
Figure III.3 : le schéma électrique de NE555.....	31
Figure III.4 : les pates de NE555.....	32
Figure III.5 : les quarts états de fonctionnement de NE555.....	34
Figure III.6 : diagrammes schématique du NE555 en mode astable.....	34
Figure III.7 : <i>Chrono diagrammes</i>	35
FigureIII.8 : Micro contrôleur	36
FigureIII.9 : schème électrique de détecteur de stress.....	36
FigureIII.10 : Schémas électrique sur porteuse	37
Figure III.11 : Les signaux de sortie NE555.....	37

SOMMAIRE

Introduction générale.....	01
----------------------------	----

CHAPITRE I: Généralité sur le stress

I. Introduction:	03
I-1.Définition :	03
I-2-Historique du concept stress:	05
I-3- Les prémices.....	05
I-4- Hans Selye, un nouveau tournant au concept:	05
I-5- Mécanisme biologique du stress:	07
I-6. Conséquences du stress.....	08
I-7.Effets émotionnels et psychologiques du stress.....	08
I.8.Effets comportementaux généraux.....	08
I.9. Effets cognitifs du stress.....	08
I.10.Des stratégies individuelles : le coping.....	09
I.10.1 Définition du concept:	09
I.11. les causes du stress :	10
I.11.1. Les causes biologiques.....	10
I.11.2. Les causes socioculturelles :	10
I.11.3. Les cause psycho-dynamiques.....	10
I.11.4. Les causes rationnelles.....	11
I.11.5. Les causes du stress au quotidien.....	11
I.12. Les Symptômes Et Signes Du Stress.....	11
I.13. les effets du stress sur le corps, nos émotions et nos comportements.....	12
I.14. Le bon et le mauvais stress.....	13
I.15.Les syndromes d'adaptation.....	13
I.16.1.La phase d'alarme.....	13
I.16.2. La phase de résistance.....	14
I.16.3. La phase d'épuisement.....	14
I.17. les types de stress :	14
I.17.1.Le Stress Aigu :	14
I.17.2. Les symptômes :	15
I.17.4. Effet sur le fonctionnement du cœur.....	15
I.18.Le Stress Chronique :	16
I.18.2. Les symptômes :	16
I.18.3.une augmentation des facteurs de risque cardio-vasculaire:	16
I.19.Gestion du stress :	17
I.19.1.mauvaises méthodes de gestion du stress.....	17
I.20.Bonnes méthodes de gestion du stress.....	17
I.21.conclusion.....	19

CHAPITRE II: le cœur et le système cardiovasculaire

II.1. Introduction.....	20
II.2. Définition du système cardio-respiratoire.....	21
II.3. Circulation du sang dans le système cardiovasculaire.....	21
II.4. Anatomie du cœur.....	21
II.4.2. Le cœur :	22

II.4.3. structure du cœur.....	23
II.4.4. Les oreillettes	23
II.4.5. Les ventricules	23
II.4.6. L'activité électrique cardiaque.....	24
II.4.6.a. Le battement cardiaque :	24
II.4.6.b. Fonctionnement électrique de cœur.....	24
II.5.Conclusion	26

CHAPITRE III: Détecteur de stress

III.1.Introduction.....	27
III.2. La résistance du corps humain :.....	28
III.3. Diverses manifestations.....	28
III.4.Mesure la résistance de la peau :	29
III.5. Etude& Réalisation des Applications à base de circuit NE 555 :	31
III.5.1. LE TEMPORISA.....	31
III.6.Présentation	31
III.7.Brochage :	32
III.8. Principe de fonctionnement :	33
III.9. Modes de fonctionnement :	34
III.9.1.Fonctionnement en mode astable:	34
III.10. Microcontrôleur.....	35
III.11. conclusion.	37
Conclusion Générale.....	40

Introduction Générale

La gestion du stress, terme à la mode certes, mais avant tout une réalité aux enjeux multiples pour les entreprises et organisations désireuses de se positionner sur un marché de plus en plus changeant et concurrentiel. Le stress, s'il n'est pas géré et pris en compte est un facteur de risque : il peut affecter de manière conséquente la santé psychologique et physique de l'individu, impactant par là négativement la productivité de l'entreprise.

Au-delà d'un gaspillage en ressources humaines, en créativité et en force d'innover, le stress a un réel enjeu économique pour les entreprises : différentes études le montrent.

Ainsi, pour l'organisation, aborder le sujet du stress répond au moins à quatre enjeux fondamentaux : (1) Le coût de l'absentéisme et de la maladie représente un enjeu économique ; (2) Gérer son stress, c'est mieux s'adapter. S'adapter, c'est améliorer son efficacité, il s'agit de l'enjeu de la compétitivité d'une entreprise ; (3) La santé mentale des collaborateurs est le meilleur indicateur de développement durable de la ressource humaine d'une entreprise ; et (4) le risque juridique reste extrêmement présent.

Le stress existe depuis toujours, il est inhérent au développement et à la vie. Il survient à chaque fois que nous devons faire un effort pour nous adapter. Les humains ont dû, depuis toujours, faire face à des situations déstabilisantes requérant un effort d'adaptation. Ainsi, le stress n'est pas mauvais en soi, il peut stimuler et augmenter l'efficacité et la performance, individuelle et collective.

En revanche, à partir d'un certain seuil, le stress devient un facteur de risque : l'individu peut se sentir débordé et ses capacités d'adaptation se voient alors dépassées, sa santé psychique et physique se voit affectée.

Il s'agit ainsi d'une inquiétude quant à ce qui pourrait arriver.

Dans ce présent travail, nous allons proposer un circuit de détection du niveau de stress chez un être humain. Ce circuit sera basé sur l'utilisation d'un NE 555 pour détecter variation de la résistance de la peau.

Ce mémoire sera subdivisé en trois chapitres, les généralités sur le stress seront présentées dans le 1^{er} chapitre, dans ce chapitre nous présenteront également les différents types de stress ainsi que ces méfaits et ces conséquences. Dans le 2^{ème} chapitre intitulé « le cœur et le système cardiovasculaire » qui représente la combinaison d'un système cardio-respiratoire (poumons, cœur) et le système cardiovasculaire (le cœur, sang) basé sur la circulation du sang chargé des gaz respiratoire. Dans le 3^{ème} chapitre nous concevrons un détecteur de stress qui sera basé sur le NE555 et un microcontrôleur pour afficher le niveau de stress.

I. Introduction:

Personne n'est épargné par le stress, qui est en train de devenir un véritable « mal du siècle ». Alors que son importance et sa prise en charge ont été longtemps négligées, son action négative sur les maladies cardio-vasculaires est aujourd'hui clairement démontrée. Il peut aller jusqu'à entraîner un infarctus du myocarde.

Nous devons donc donner une importance à ce phénomène, car les occasions de stress sont fréquentes, tant au niveau familial que professionnel. Peut-être sommes-nous devenus trop exigeants avec nous-mêmes ?

Heureusement, le stress n'est pas une fatalité et il existe des moyens de s'en protéger.

L'exercice physique est à privilégier absolument, car il est certainement le plus puissant des antistress. Mais au-delà des approches classiques de bonne hygiène de vie, certaines méthodes d'accompagnement psychologique peuvent se révéler d'une grande aide.

Vue le manque ou voir l'inexistence d'appareil de mesure de stress, pour pouvoir déterminer le niveau ou le taux réel de ce dernier, ainsi permettre de prendre les mesures nécessaires nous avons opté pour ce thème d'une réalisation d'un appareil électronique qui sera capable d'interpréter le taux de stress chez un individu et permettre aux praticiens de la santé ainsi qu'aux particuliers de le gérer en mieux et pouvoir évaluer ou connaître le degré du risque d'avoir des complications, voir même une maladie cardio-vasculaire.[1]

I-1.Définition :

Essayer aujourd'hui de donner une définition unique à la notion de stress paraît complexe. En effet, nous retrouvons ce concept dans de multiples domaines et en obtenir une définition précise et exploitable n'est pas chose aisée. Par exemple, pour un médecin, il s'agira principalement d'un mécanisme physiologique ; pour un psychologue, d'une modification comportementale ; pour un consultant en gestion, d'un véritable défi en matière d'organisation et, pour un non spécialiste, d'un mélange de tous ces éléments.

Regardons alors la définition donnée par le Trésor de la Langue Française informatisé¹ :

« Stress : Agression de l'organisme par un agent physique, psychique, émotionnel entraînant un déséquilibre qui doit être compensé par un travail d'adaptation » (*TLF*, s.v. **stress**, A.1.). Cette définition, bien que correcte, manque tout de même de précision. Il peut paraître alors pertinent de chercher, à ce stade, une définition moins vulgarisée et plus adéquate, issue d'ouvrages traitant de cette notion.

Approfondissons alors notre raisonnement et observons plus particulièrement l'étymologie du terme « stress ». Ces données sont issues des ouvrages de Stora *Le stress* et d'André, Légeron et Lelord, *La gestion du stress*.

Le terme « stress » vient du latin « stringere » qui signifiait alors : « serrer, tendu de façon raide, tendre, lier, pincer ». Ce terme a ensuite évolué en vieux français sous la forme « estrace » qui avait pour sens l'idée d'étroitesse et d'oppression. Par la suite, il est parvenu en Angleterre par le biais des envahisseurs normands, sous la forme que l'on connaît actuellement. Ici, au XVII^{ème} siècle, ce terme contenait l'idée d'oppression (comme c'était le cas en vieux français), mais également de dureté de la vie et de privation. Au XVIII^{ème} siècle, sa signification fut légèrement modifiée. Si, jusqu'à présent, il désignait les conséquences émotionnelles générées par un certain état de tension, il indique, à cette date-là, l'agent responsable, lui-même, de cet état émotionnel. C'est à la même époque que le stress trouve une définition dans le domaine de la physique, désignant alors une force, une pression produite dans un corps.

Le concept de stress tel que nous le connaissons aujourd'hui a principalement été développé par Hans Selye, médecin canadien, qui s'y intéressa fortement. Si nous voyons désormais comment ce concept a évolué au fil des siècles, il semble important d'en donner une définition qui lui conviendrait actuellement et qui pourrait nous permettre de l'appréhender pleinement.

Afin de définir ce concept comme il se doit, penchons-nous sur des ouvrages qui traitent cette notion. Sahler (2007 : 10) fait ressortir la problématique devant laquelle nous nous trouvons. En effet, il convient de dire que ce terme de « stress » est un terme générique employé couramment pour définir de manière imprécise un « ensemble disparate de mécanismes biologiques, d'états de santé, de ressentis individuels, ... ». Malgré cela, et malgré l'utilisation populaire de ce concept, la majorité des auteurs spécialistes s'accordent à dire que le stress pourrait être défini de la manière suivante : « état physique et émotionnel que ressent la personne quand elle perçoit un déséquilibre entre la demande de l'environnement et ses propres ressources pour y répondre ». Cette définition, donnée par Bachelard (2008 : 131), est reprise par d'autres auteurs notamment Fontana qui indique dans son ouvrage Gérer le stress que le stress est une demande faite aux capacités d'adaptation de l'esprit et du corps. De ce fait, si, grâce à nos capacités individuelles, nous sommes capables de gérer la demande de l'environnement faite à l'organisme, le stress ne sera pas ressenti comme gênant. Ce ne sont donc pas les éléments extérieurs qui sont eux-mêmes stressants mais la manière dont nous pouvons y réagir. Chaque individu pourra ainsi répondre de manière différente à un même agent stressant. Comme nous venons de le voir, afin que l'on puisse parler du concept de stress, la présence d'un « stressor », d'une source de stress est obligatoire. C'est dans ce paramètre que se trouve toute la différence avec le concept d'anxiété. Dans l'homme stressé, Rivolier donne une définition de cette notion. Pour lui, il s'agit davantage d'une émotion anticipée, d'une peur sans objet. Dans ce type de situation, il n'y a aucun élément responsable de ce comportement. Il s'agit ainsi d'une inquiétude quant à ce qui pourrait arriver.

Maintenant que nous avons défini cette notion et que nous avons expliqué que, pour qu'il y ait stress, il fallait des responsables générateurs de ce stress, penchons-nous sur ce type d'éléments..[1]

I-2-Historique du concept stress:

De nombreux ouvrages traitent aujourd'hui la notion de stress ainsi que son historique. Afin d'élaborer cette partie, nous allons principalement appuyés sur deux d'entre eux : *Stress et coping*. [1]

I-3- Les prémices:

Le premier à avoir évoqué ce concept, qui ne se nommait pas encore stress, est Charles Darwin en 1872. Il considérait que la peur avait pour objectif de mobiliser l'organisme afin de pouvoir affronter le danger. Il avait également associé à cet état différentes manifestations physiologiques : augmentation du rythme cardiaque, sudation, dilatation des pupilles, etc. En 1910, Osler, médecin américain qui travaille sur les angines de poitrine, constate qu'un travail pénible ainsi qu'une lourde responsabilité peuvent générer de l'anxiété dont la persistance peut entraîner l'apparition de problèmes médicaux. Peu à peu, des recherches sur ce thème émergent et notamment sur le lien entre les émotions et les réactions physiologiques qu'elles déclenchent. [1]

I-4- Hans Selye, un nouveau tournant au concept:

Hans Selye est le premier chercheur à s'intéresser réellement au concept de stress. En 1925, alors qu'il est étudiant à Prague, en deuxième année de médecine, il remarque que des sujets atteints de différentes maladies infectieuses présentent un ensemble de symptômes communs mais sans signe spécifique, ce qui ne lui permet pas d'établir un diagnostic. Il nomme alors cela le « syndrome général de maladie ». En 1935, il injecte sur des rats des extraits placentaires et ovariens de bovins et observe de nombreuses conséquences négatives comme l'apparition d'ulcères gastriques. Il se souvient alors du syndrome général de maladie et décide d'étudier l'effet d'agents stressants de natures différentes (thermiques, électriques, traumatiques, etc). Il remarque que cela a les mêmes effets.

L'année d'après, il publie un article dans la revue scientifique *Nature* où il décrit la réaction classique d'un animal après l'introduction de l'agent nocif : entre 6 et 48 heures, les signes sont assez variables avec, par exemple, une baisse de la température possible ou une atonie musculaire. Après 48 heures, les glandes surrénales retrouvent un fonctionnement ordinaire malgré un volume plus important. L'animal résiste et on constate un retour à la normale.

Cependant, au bout de trois mois, la résistance décroît, ce qui peut entraîner la mort de celui-ci. Selye parle alors de « Syndrome Général d'Adaptation » (SGA). Pendant les années qui vont suivre, il va continuer ses recherches sur ce thème afin d'adapter ce concept à l'Homme. Il n'évoquera pas le terme de « stress » jusqu'en 1946. Ce SGA est composé de trois phases, à l'instar de ce qui se fait pour les animaux. **La phase A** est nommée « Réaction d'alarme », il s'agit du moment où le corps est mis en alerte. Après une première surprise, l'organisme met en place ses défenses pour gérer le stress ressenti. Physiologiquement, cette phase est accompagnée d'une tachycardie, d'une baisse de tonus musculaire, d'une baisse de la température corporelle, de formations d'ulcères gastriques et intestinaux, etc.

Ensuite,

La phase B :se met en place. On entre alors dans le « Stade de résistance ».L'organisme réagit et développe des stratégies pour résister à l'agression subie, il s'adapte à lasituation nouvelle. La durée de cette phase dépend de la résistance de chacun. Elles'accompagne de sécrétion accrue d'hormones corticosurrénales qui permettent de luttercontre le stress ressenti, ainsi que d'un renversement de la plupart des signes de la premièrephase. Les stresseurspersistent mais la résistance de l'organisme est alors à son maximum.

Cependant, si l'action des stresseurs est prolongée, on arrive irrémédiablement à**la phase C** :qui est la phase « d'épuisement ». Cette phase intervient lorsque l'organisme a dépassé sescapacités l'adaptation.

Ces trois étapes peuvent être illustrées par l'image suivantes :



Figure 1:les trois phases de stress

Jusqu'en 1950, il affine sa théorie, le terme « stress » référant tout d'abord à l'agent causal, puis au résultat de l'agent et, enfin, à l'un ou à l'autre de ces éléments.

Selye définit alors le stress de la manière suivante : « réponse non spécifique de l'organisme à toute demande qui lui est faite »³. En effet, les demandes faites au corps peuvent être soit spécifiques (par exemple un médicament qui agit en fonction de son principe actif : un analgésique sera spécifique à la douleur), soit non spécifiques (l'organisme répondra de la même façon à la demande de différents stimuli). Le stress réfère alors à cette dernière catégorie.

Il poursuivra ses recherches sur le stress jusqu'à sa mort, avec la publication de nombreux ouvrages. En 1956, dans *Le stress de la vie*, il identifiera les stressors comme étant une large variété d'événements, de conditions qui représentent une menace pour l'organisme.

Enfin, en 1974, dans *Stress without distress*, il distinguera, comme nous l'avons vu plus haut, deux types de stress : le stress utile qu'il nommera « eustress » et le mauvais stress qui peut avoir des conséquences nuisibles sur l'organisme, appelé « distress ».

Selye a donc permis une véritable avancée dans la compréhension de cette notion. Cependant, les recherches sur ce sujet n'étaient pas terminées et d'autres auteurs ont, par la suite, élaboré plusieurs travaux sur ce thème.[2]

I-5- Mécanisme biologique du stress:

Lorsqu'un épisode de stress est ressenti, l'organisme libère automatiquement deux hormones dites « de stress », l'adrénaline et la noradrénaline qui permettent, la plupart du temps, de franchir l'obstacle. Cela se fait par l'intermédiaire du système nerveux sympathique. Ces dernières ont une action immédiate : elles font, en effet, augmenter la pression artérielle, ce qui permet d'intensifier les rythmes cardiaque et respiratoire, tout en élevant la glycémie (taux de sucre dans le sang). Les capacités de l'organisme se voient alors amplifiées : les pupilles sont dilatées afin d'améliorer la vision, la mémoire et la réflexion plus actives. D'autres fonctions, qui ne jouent pas un rôle majeur dans cette situation, sont, au contraire, mises au repos (la digestion par exemple). Ces variations automatiques de l'organisme sont des vestiges d'un réflexe archaïque qui avait alors pour but de permettre à l'individu de fuir devant le danger.

Si l'action de ces deux hormones ne suffit pas à un retour à l'état normal, ce sont les hormones de la glande corticosurrénale qui prennent le relais. Ces dernières aident à l'endurance et la résistance de l'organisme. Il s'agit, tout d'abord, d'hormones métaboliques (comme le cortisol ou la cortisone) qui distribuent l'énergie vers les organes qui en ont le plus besoin. On constate alors, une fois de plus, une augmentation du taux de sucre dans le sang. Il s'agit, ensuite, de minéraux corticoïdes (comme la corticostérone ou l'aldostérone qui aident le corps à combattre les agressions extérieures). Les défenses immunitaires deviennent alors plus actives.

Nous remarquons donc que tout un processus se met en place en cas d'apparition de stress. Nous comprenons donc aisément qu'une répétition de ce type de situations peut avoir certains dommages à long terme sur l'organisme.[2]

I-6. Conséquences du stress

Fontana, dans son ouvrage dresse une liste des effets négatifs que peut provoquer le stress à long terme.[2]

I-7. Effets émotionnels et psychologiques du stress

Le stress, s'il est ressenti de manière chronique, peut entraîner, chez le sujet qui le subit, de l'anxiété (il pourra alors ressentir de la panique même si le stresser n'est pas présent). Cela peut aller jusqu'à des comportements dépressifs risquant de conduire l'individu au suicide.

De manière plus générale, ce dernier génère également une baisse de l'estime de soi, de la confiance en soi, de la motivation, de la créativité, de la mémoire, de la concentration et une augmentation du nombre d'erreurs. Apparaissent également une sensibilité et nervosité accrues, des crises de larmes ou de nerfs et de la tristesse.

A long terme, on constate aussi une modification de certains traits de personnalité ou l'aggravation de problèmes déjà existants à ce niveau. Les principes moraux que possédait l'individu subissent, pour leur part, un certain affaiblissement.[3]

I.8.Effets comportementaux généraux

A propos du comportement général, l'apparition du stress peut provoquer, chez l'individu le subissant, des troubles de la parole, une baisse de l'enthousiasme, une hausse de l'absentéisme au travail, une modification des comportements alimentaires, l'apparition de comportements agressifs et violents voire parfois de comportements étranges, une hausse de la consommation de « drogues » (café, alcool, cigarette), une diminution de l'énergie,

Des perturbations du sommeil ainsi qu'un report des responsabilités sur autrui. A court terme, cela se remarque également par l'apparition de gestes plus vifs.[10]

I.9. Effets cognitifs du stress

Au niveau cognitif, le stress provoque une baisse de l'attention, de la concentration, de la mémoire, de la distractibilité (perdre le fil de ce que l'on dit / pense), une détérioration des capacités d'organisation ou de planification. Il génère également une augmentation du taux d'erreurs dans l'exécution des tâches cognitives.[10]

I.10.Des stratégies individuelles : le coping

I.10.1 Définition du concept:

Si le concept de stress est assez populaire aujourd'hui (bien que souvent galvaudé), il en est tout autre pour le concept de coping. Ce dernier renvoie aux différentes façons de s'ajuster aux situations difficiles. En effet, tout au long de sa vie, l'individu se retrouve face à des événements majeurs qui peuvent le mettre en difficulté. Ces événements peuvent être positifs (naissance, mariage) ou négatifs (décès, situation de travail difficile). Cependant, devant ces deux types de situation, l'individu ne reste pas passif, il réagit, il fait face. C'est cette manière de faire face qui est nommée coping. Ce concept, élaboré pour la première fois tel qu'il est aujourd'hui par Lazarus et Launier, signifie en anglais « affronter, faire face, venir à bout » et vient du grec « kolaphos », qui renvoyait à l'idée de frapper de façon vive et répétitive avec la main. Cela démontre le caractère conscient et actif du processus.

En 1978, pour Lazarus et Launier, le coping est l'ensemble « des processus qu'un individu interpose entre lui et l'événement perçu comme menaçant pour maîtriser, tolérer ou diminuer l'impact de celui-ci sur son bien-être physique et physiologique »¹⁵. Ainsi, il s'agirait des stratégies mises en place par l'individu

afin de réduire son niveau de stress. Afin de pouvoir parler de coping, il est nécessaire d'être en présence d'un problème réel et de mettre en place une réponse pour faire face, affronter cet événement stressant.

Par la suite, en 1984, Lazarus, auprès de Folkman cette fois-ci, précise ce concept en lui donnant la définition suivante : « ensemble des efforts cognitifs et comportementaux destinés à maîtriser, réduire ou tolérer les exigences internes ou externes qui menacent ou dépassent les ressources de l'individu ».

Ainsi, le coping aurait deux fonctions principales : il permettrait, tout d'abord, de réguler les réponses émotionnelles associées à la situation stressante (ce qui est appelé « efforts cognitifs »). Cela consiste, par exemple, à essayer de rendre positif un événement négatif, comme le fait de voir le bon côté d'une situation.

Ensuite, le coping permettrait de modifier le problème à l'origine du stress. Ce sont alors les « efforts comportementaux », l'individu agissant directement sur la situation.[8]

I.11. les causes du stress :

Les causes du stress sont nombreuses et variées. Mais, nous en avons, après une sélection des littératures, identifié cinq.[6]

I.11.1. Les causes biologiques

Comme causes biologiques il y a entre autres :

- Le manque d'exercice physique, pas assez de sport ;
- L'alimentation peu équilibrée : manque de vitamine, trop de café ;
- La réaction allergique à certains aliments ;
- Les changements biologiques tels que la puberté, la ménopause, la vieillesse ou la grossesse ;
- Le déséquilibre chimique dans le corps.[6]

I.11.2. Les causes socioculturelles :

Nous citons :

- Le changement de situation sociale ou changement dans la vie quotidienne (perte de mari ou femme, changement d'emploi, mariage, vacances) ;
- La pression pour se conformer aux règles au sein d'un groupe ou dans le travail, en particulier lorsque le comportement exigé n'est pas celui que la personne adopte habituellement ;

- Le manque de soutien des collègues ou proches, pas de moment de détente, manque d'écoute de la part des amis ;
- La pression au travail avec des objectifs difficiles à atteindre, chômage, peu d'activités sociales [6]

I.11.3. Les cause psycho-dynamiques

- Des problèmes hérités à l'enfance qui n'avaient pas été résolus ;
- Avoir à faire face à des situations qui rappellent des événements stressants de l'enfance ;
- Le manque de confiance en soi ;
- Etre sur sa défense sans une réelle raison apparente lorsque l'estime de soi est menacée.

I.11.4. Les causes rationnelles

- La façon dont nous évaluons les conséquences de certaines actions ou certains événements. Cela peut avoir une influence positive ou négative du stress que nous ressentons ;
- Le fait de se fixer soi-même des objectifs trop élevés ou inatteignables ;
- Mal interpréter les actions de son entourage ;
- Ne pas être capable de surmonter certaines situations, comme par exemple ne pas avoir une approche rationnelle pour résoudre ses problèmes.

I.11.5. Les causes du stress au quotidien

- Des demandes à satisfaire venant simultanément des plusieurs personnes et de toute part ;
- Des frustrations personnelles ;
- Des changements dans le régime alimentaire, le rythme du sommeil, les relations avec les autres ;
- Etc.

I.12. Les Symptômes Et Signes Du Stress

Le stress affecte l'esprit, le corps et le comportement de diverses manières. Les signes et symptômes spécifiques du stress varient beaucoup d'une personne à une autre. Certaines personnes connaissent d'abord des symptômes physiques comme des maux d'estomac ou des problèmes du dos. D'autres par contre ressentent leur stress au niveau émotionnel avec l'hypersensibilité par exemple. Enfin pour d'autres encore, de changement vont survenir dans la façon de penser et dans leur comportement.

Le tableau suivant présente les signes et symptômes les plus communs du stress :

Symptômes cognitifs	Symptômes émotionnel
· Problème de mémoire · Difficulté à prendre des décisions · Incapacité à se concentrer · Troubles du jugement · Pessimisme général · Pensées anxieuses · Inquiétudes constantes · Perte d'objectivité et du jugement · Anticipations négatives	· Agitation · Irritabilité, impatience · Sensation de fatigue · Incapacité à se détendre et à se relaxer · Avoir l'impression d'être sur les nerfs · Sentiments d'isolement et de solitude · Dépression ou tristesse généralisée
Symptômes physiques	Symptômes comportementaux
· Maux de tête ou mal de dos · Tension musculaires · Diarrhée ou constipation · Nausée · Insomnie · Douleurs dans la poitrine, rythme cardiaque rapide · Perte ou prise des poids · Démangeaison · Coups de froid fréquents	· Manquer beaucoup plus ou beaucoup moins · Dormir beaucoup plus ou beaucoup moins · Isolement · Procrastination, fuite des responsabilités · Abus d'alcool, de cigarettes ou de médicaments pour se relaxer · Sur-activité dans certains domaines · Réaction démesurée face à des problèmes imprévus · Habitudes nerveuses

Tableau 1 : Signes et symptômes du stress[11]

I.13. les effets du stress sur le corps, nos émotions et nos comportements

Les effets du stress ressemblent souvent aux symptômes d'autres maladies ou problèmes de santé. Il se peut qu'on imagine qu'un coup de froid soit à l'origine de ce mal de tête ou de la baisse de productivité au travail. Mais en réalité, il est probable que la vraie cause du problème soit le stress. En fait, les symptômes du stress peuvent affecter le corps, les pensées, les émotions et les comportements.

Le stress peut aussi affecter la santé sans qu'on s'y rende compte. Voici quelques effets du stress :

Sur le corps	Sur les pensées et émotions	Sur les comportements
- Maux de tête - Douleurs à la poitrine - Tension artérielle élevée - Souffle court - Douleurs dans les muscles	- Anxiété - Incapacité à se détendre - Sentiment d'inquiétude permanente - Irritabilité	- Manger trop ou pas assez - Abus de médicament - Abus d'alcool - Tabagisme élevé - Perte de contact avec

- Douleurs au dos - Dents qui grincent - Maux d'estomac	- Dépression - Tristesse - Colère - Changement d'humeur fréquent	l'environnement relationnel - Envie de pleurer - Conflits relationnels - Baisse de la productivité et d'efficacité.
---	---	--

Tableau 2 : Les effets du stress[11]

I.14. Le bon et le mauvais stress

On retrouve parfois l'utilisation des termes « bon » et « mauvais » stress, un peu paradoxal.

Le terme stress recouvre alors deux situations différentes :

. L'une agréable, le « bon » stress ou eu stress : c'est une confusion faite entre stress et stimulation, la notion de stimulation étant assimilée au stress positif. Cela regroupe tout ce qui fait plaisir, tout ce qu'on aime ou accepte de faire en harmonie avec soi-même, son environnement et sa propre capacité d'adaptation. C'est le stress de l'accomplissement agréable.

Cette notion peut en effet, faire partie de la vie (joie, réussite, amour, affection,...) avoir une action sur l'esprit de créativité et représenter certaine utilité dans le domaine socioprofessionnel

. L'autre désagréable, c'est le « mauvais » stress ou détresse, distress en anglais. Il regroupe tout ce qui déplaît, tout ce qu'on fait contre son gré, en contradiction avec soi-même, son entourage et sa capacité d'adaptation.

C'est ainsi que la tristesse, la peine, l'échec, les mauvaises nouvelles, les maladies, les contraintes, l'absence de liberté, les frustrations...sont autant de « mauvais » stress, sources de déséquilibre, des troubles psychosomatiques et de maladies d'adaptation.[10]

I.15.Les syndromes d'adaptation

Le syndrome général d'adaptation (SGA) représente toutes les modifications non spécifiques, c'est-à-dire indépendantes du type de stresser, qui se développent dans l'organisme et dans le temps au cours de l'exposition continue à un stresser.

Ces syndromes, poursuit ALTMANN, touche l'organisme tout entier, il correspond au syndrome de stress. C'est la réponse apportée au facteur de stress. Elle se traduit par un ensemble des modifications biologiques responsables des différentes manifestations symptomatiques fonctionnelles et organiques.Le syndrome général d'adaptation se déroule dans sa forme typique en trois phases :

- Une phase d'alarme ;

- Une phase de résistance ;
- Une phase d'épuisement.[7]

I.16.1.La phase d'alarme

Dès la confrontation à une situation évaluée comme stressante, des hormones sont libérées par l'organisme via une glande située au-dessus des reins, la glande médullosurrénale : ce sont les catécholamines. Ces hormones ont pour effets d'augmenter la fréquence cardiaque, la tension artérielle, le niveau de vigilance, la température corporelle et provoque une vasodilatation des vaisseaux des muscles. Toutes ces modifications ont pour but d'amener l'oxygène aux muscles et au cœur, et ainsi de préparer l'organisme à réagir.

Après l'alarme, un second axe neuro-hormonal est activé, préparant l'organisme aux dépenses énergétiques que nécessitera la réponse au stress.

La phase d'alarme ne dure pas longtemps, de quelques minutes à quelques heures tout au plus. C'est la réaction de stress proprement dit, identique quel que soit l'agent agresseur. Elle s'exprime de la même façon chez tous les individus. Seule son intensité varie.[11]

I.16.2. La phase de résistance

Dans cette phase, il y a augmentation du taux de sucre dans le sang pour apporter l'énergie nécessaire aux muscles, au cœur et au cerveau. Les glucocorticoïdes ont particularité de pouvoir freiner leur propre sécrétion par rétroaction : la quantité d'hormones libérées dans le sang est détectée par des récepteurs du système nerveux central qui la régulent.

Si la situation stressante se prolonge encore ou s'intensifie, les capacités de l'organisme peuvent être débordées : c'est l'état de stress chronique.

I.16.3. La phase d'épuisement

Pour faire face à la situation, l'organisme produit toujours plus d'hormones. Le système de régulation évoqué précédemment devient moins sensible aux glucocorticoïdes dont le taux augmente constamment dans le sang. L'organisme, submergé d'hormones, est en permanence activité. Il s'épuise[11]

I.17. les types de stress :

I.17.1.Le Stress Aigu :

Le stress aigu s'accompagne généralement d'une émotion particulièrement fort brutale. Il peut être causé par une circonstance exceptionnelle, comme un accident, un attentat, une catastrophe naturelle...

Il s'agit le plus souvent d'événements tout à fait banals, mais que nous pouvons vivre de manière très intense : une dispute familiale, une remarque brutale au travail ou même un match de football à la

télévision... Le stress aigu peut provoquer un accident cardiaque, surtout s'il survient sur un organisme déjà fragilisé, chez une personne à haut risque ou ayant déjà eu un problème cardiaque.

La survenue brutale d'accès de colère est le facteur déclenchant le plus nocif du stress aigu. Chez certaines personnes, ce genre d'épisode va multiplier par 15 le risque d'infarctus ![6]

I.17.2. Les symptômes :

Le stress se traduit par différentes réactions du corps d'un individu stressé, notamment

- les Crampes,
- Tremblements,
- Essoufflement,
- Sueurs,
- Palpitations,
- Angoisse,
- Sensations de panique...

I.17.4. Effet sur le fonctionnement du cœur

Un stress aigu produit un effet immédiat sur le fonctionnement du cœur. Un stress aigu peut déclencher une émotion intense, avec plusieurs conséquences physiques :

- La fréquence cardiaque s'accélère,
- La pression artérielle augmente,
- Les artères coronaires se rétrécissent,
- Le volume sanguin diminue,
- Le sang a tendance à coaguler plus facilement.

Cela peut déclencher :

- Un infarctus du myocarde,
- Une angine de poitrine,
- Un trouble du rythme cardiaque,
- Une embolie pulmonaire, formation de caillots de sang dans les artères des poumons.

Il existe alors un risque d'arrêt cardiaque (mort subite).

Le stress aigu provoque une augmentation des besoins de sang au niveau du cœur, alors qu'il y a dans le même temps une diminution des apports et un risque de formation de caillots... Ces phénomènes

provoquent un défaut de perfusion cardiaque, qui peut conduire à l'infarctus et à l'arrêt cardiaque (mort subite).

I.18. Le Stress Chronique :

Les personnes particulièrement exposées au stress chronique regroupent plusieurs traits de caractère:

La combativité, la compétitivité, la polarisation par le travail, les activités multiples, l'urgence du temps, la quête de reconnaissance, l'impatience, l'exigence pour soi-même et pour les autres...

Au travail, un manque de considération, des objectifs mal définis, l'insuffisance d'informations, l'indifférence de la hiérarchie, l'impression d'une absence de reconnaissance quel que soit l'effort fourni sont de réels facteurs de stress chronique !

Les femmes qui déclarent éprouver un stress élevé au travail ont 40 % de risque supplémentaire face aux maladies cardio-vasculaires, comparativement à celles dont le stress est faible. L'insécurité de l'emploi ou le stress lié à l'exigence de résultats pourrait accroître jusqu'à 88 % le risque de crise cardiaque chez les femmes.[4]

I.18.2. Les symptômes :

- Troubles de la vigilance,
- Fatigue, Endormissement diurne,
- Insomnies nocturnes...
- Irritabilité,
- Manque d'énergie et de moral...
- Douleurs à la poitrine, à l'estomac, au ventre...
- Troubles de l'appétit et de la digestion... Éruptions cutanées

I.18.3. une augmentation des facteurs de risque cardio-vasculaire:

Le stress chronique a une influence négative sur les facteurs de risque cardio-vasculaire :

- Hypertension artérielle
- Le cholestérol
- L'obésité
- Le diabète
- Le tabac
- La sédentarité

En effet, il existe deux sortes de stress, le stress aigu et le stress chronique, qui entraînent des effets différents sur le corps et le cerveau.

Le stress aigu fait partie de la vie quotidienne et t'aide à faire face aux situations sur les quelles tu as peu de contrôle, il survient à un moment précis et reste ponctuel, il te permet de répondre de manière plus efficace et imprévisible ! Par exemple : faire un exposé devant la classe ; éviter de justesse un accident de la route.

Le stress chronique est l'exposition au stress de manière répétée et pendant une longue durée, il mobilise beaucoup d'énergie et à la longue affaiblit corps et esprit, il peut mener à l'épuisement ainsi qu'à des problèmes de santé (manque de motivation, envie de rien, fatigue, tristesse, état dépressifs...)

I.19.Gestion du stress :

I.19.1.mauvaises méthodes de gestion du stress

La plupart des gens essaient de gérer leur stress avec les méthodes qui ne font qu'alimenter le problème. Les méthodes suivantes peuvent nous donner l'impression d'aller mieux mais ce n'est que temporaire et elles peuvent même faire empirer la situation à long terme. Il s'agit de :

- Fumer;
- Essayer de soulager avec l'alcool ou les médicaments ;
- Prendre des somnifères ou de tranquillisants;
- Manger trop ou pas assez;
- Trop dormir;
- Procrastiner (reporter ce qu'on a à faire au lendemain);
- Se détacher de vos amis, de votre famille, de vos loisirs;
- Etc.[3]

I.20.Bonnes méthodes de gestion du stress

Toutes les formes de stress ne peuvent pas être évitées, et il n'est d'ailleurs pas sain d'essayer de fuir tous les problèmes. Cependant, vous seriez surpris d'apprendre le nombre de facteurs de stress que vous pouvez très simplement éliminer de votre vie.

· Apprenez à dire "non": Ayez conscience de vos propres limites et respectez-les. Que ce soit dans votre vie personnelle ou professionnelle, n'acceptez pas de nouvelles responsabilités si vous sentez que vous êtes proche de votre limite personnelle. Assumer plus que vous ne le pouvez en réalité est un facteur de stress évident.

· Evitez les personnes qui vous stressent: si quelqu'un dans votre entourage est source de stress pour vous, pensez à limiter le temps que passez avec cette personne ou mettez fin à cette relation si c'est possible.

- Prenez le contrôle de votre environnement: si les infos du matin vous rendent anxieux, éteignez votre télévision. Si les embouteillages vous rendent nerveux, essayez de prendre une route plus longue mais sans doute plus calme.
- Evitez les sujets de discussion qui vous énervent: si la religion ou la politique sont des sujets qui vous énervent, rayez-les de vos sujets de conversation. Si les mêmes sujets reviennent avec les gens avec qui vous discutez, essayez de passer à autre chose, ou bien quittez la pièce.
- Faites vous un planning simplifié: analysez votre emploi du temps et vos tâches quotidiennes. Si vous pensez avoir trop de choses à faire, faites une distinction entre ce qui doit absolument être fait, et ce qui peut attendre un peu. Supprimez de votre liste ce qui n'a pas vraiment d'importance.

D'une façon générale, votre capacité à prendre du recul par rapport à votre stress dépend des facteurs suivant:

- Capacité à se contrôler,
- Attitude optimiste,
- Bonne santé générale,
- Capacité au changement,
- Confiance en soi,
- Sens de l'humour.

Cela est appuyé par Bruno COMBY, qui essaie de mettre en évidence quatre facteurs à tenir en compte que voici :

1. L'alimentation,
2. L'activité physique,
3. Le respect des rythmes biologiques et,
4. La pensée positive et la vie intérieure.[3]

I.21.conclusion

Toutes les formes de stress ne peuvent pas être évitées, et il n'est d'ailleurs pas sain d'essayer de fuir tous les problèmes. Cependant, vous seriez surpris d'apprendre le nombre de facteurs de stress que vous pouvez très simplement éliminer de votre vie.

Apprenez à dire "non": Ayez conscience de vos propres limites et respectez-les. Que ce soit dans votre vie personnelle ou professionnelle, n'acceptez pas de nouvelles responsabilités si vous sentez que vous êtes proche de votre limite personnelle. Assumer plus que vous ne le pouvez en réalité est un facteur de stress évident.

Evitez les personnes qui vous stressent: si quelqu'un dans votre entourage est source de stress pour vous, pensez à limiter le temps que passez avec cette personne ou mettez fin à cette relation si c'est possible.

Prenez le contrôle de votre environnement: si les infos du matin vous rendent anxieux, éteignez votre télévision. Si les embouteillages vous rendent nerveux, essayez de prendre une route plus longue mais sans doute plus calme.

Evitez les sujets de discussion qui vous énervent: si la religion ou la politique sont des sujets qui vous énervent, rayez-les de vos sujets de conversation. Si les mêmes sujets reviennent avec les gens avec qui vous discutez, essayez de passer à autre chose, ou bien quittez la pièce.

II.1. Introduction

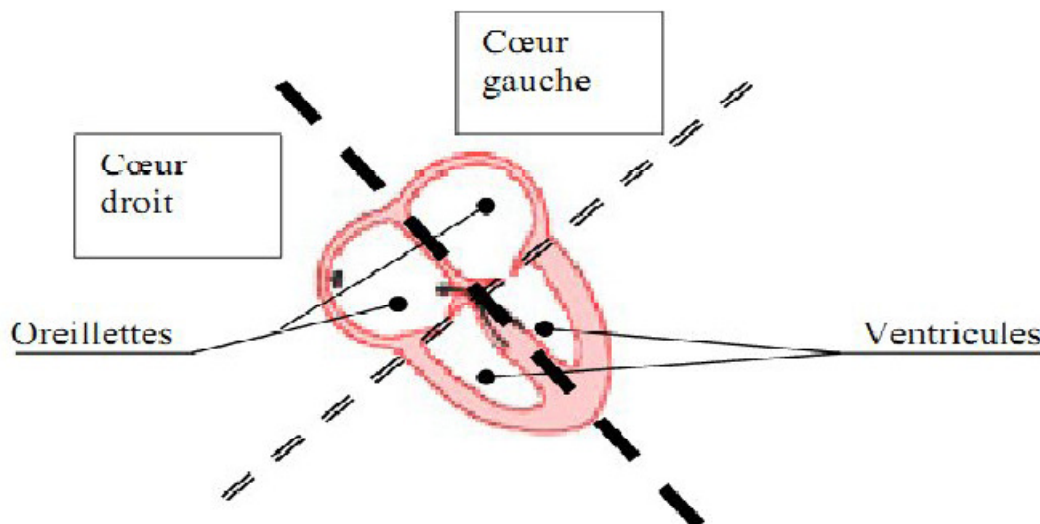
Le corps humain établit plusieurs fonctions et en même temps il est exposé à plusieurs maladies, et parmi ces fonctions la respiration qui est obligatoire et très importante pour que l'être humain survive.

D'une part, pour la réalisation de cette fonction on a besoin de deux opérations essentielles qui sont l'inspiration et l'expiration, ces dernières sont effectuées grâce à la combinaison d'un système cardiorespiratoire (poumons, le cœur) et le système cardio-vasculaire (le cœur et le sang) basé sur la circulation du sang chargé des gaz respiratoires.

D'autre part, le dysfonctionnement de ce système provoque quelques maladies parmi lesquelles l'hypoxémie.

On dit qu'une personne est en hypoxémie lorsque la quantité d'oxygène transportée par son sang est insuffisante. Ceci se produit fréquemment chez les patients hospitalisés en réanimation. Les effets délétères de l'hypoxémie ont été démontrés, notamment sur le système cardiovasculaire. Sa détection précoce est primordiale.

Cependant il est difficile de reconnaître l'hypoxémie à l'œil, et un prélèvement sanguin avec dosage des gaz du sang a longtemps été la seule méthode permettant d'évaluer la quantité d'oxygène dans le sang. [12]



Figure

II.1 : les cavités cardiaques se séparent en deux cœurs (droite et gauche), Qui se découpent eux-mêmes en oreillettes et ventricules. [12]

II.2. Définition du système cardio-respiratoire

La fonction cardiorespiratoire [1] assure l'apport et la distribution du dioxygène (O₂) à toutes les cellules d'un organisme ainsi que le rejet du dioxyde de carbone (CO₂), déchet du métabolisme cellulaire. Les activités des systèmes respiratoire et circulatoire sont couplées : le dioxygène consommé par les cellules provient de la respiration et est distribué à l'ensemble de l'organisme par le système circulatoire. (L'organisme animale-fonction cardio-respiratoire). [13]

II.3. Circulation du sang dans le système cardiovasculaire

Le sang est fondamentalement formé par le plasma. Un être humain adulte dispose de 5 à 6 litres du sang dans son corps. Le sang véhicule l'oxygène et les nutriments aux différents organes du corps.

Il sert aussi à évacuer les déchets vers les intestins, les reins et les poumons. D'autres fonctions vitales sont aussi attribuées au sang, comme par exemple, la diffusion des hormones dans tout l'organisme. [13]

II.4. Anatomie du cœur

II.4.1. Le cycle cardiaque

Un cycle complet de battements du cœur comprend deux phases : la systole ou contraction et la diastole ou décontraction. Le sang appauvri en oxygène entre dans l'oreillette droite par deux grandes veines, en se contractant, l'oreillette l'envoie dans le ventricule, les valvules s'ouvrent, le ventricule se contracte à son tour expulse le sang par les artères pulmonaires vers les poumons, là il est rechargé en oxygène.

Le sang enrichi revient dans l'oreillette gauche puis dans le ventricule gauche, la contraction du ventricule envoie le sang dans tout l'organisme par les artères (Figure I.2), la contraction-décontraction des deux parties du cœur se déroule simultanément environ 70 fois par minute [2]. S'est en se refermant que les valvules [auriculo-ventriculaires] : tricuspide et mitrale, et sigmoïdes (aortique et pulmonaire) émettent les bruits des battements.

La durée de tout le cycle cardiaque est d'environ 0.8s. Le cœur se relâche à peu près (0.4s) Un tel repos dans les intervalles entre les contractions est suffisant pour que la capacité de travail du muscle cardiaque se rétablisse tout le temps [13]

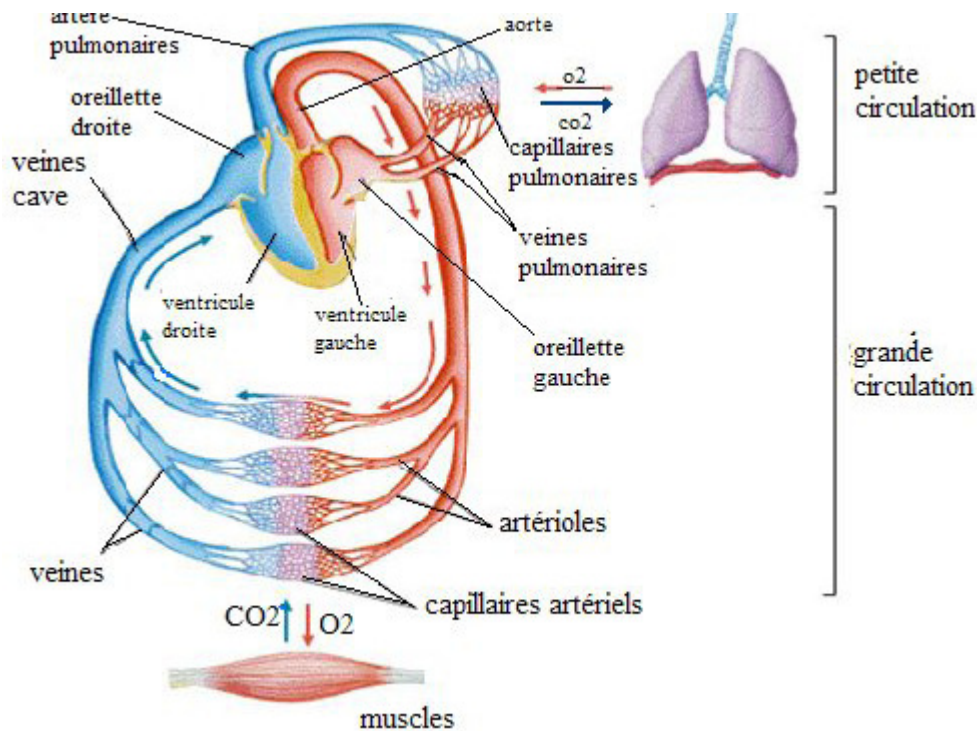


Figure II.2: Cycle cardiaque

II.4.2. Le cœur :

C'est l'organe moteur du système circulatoire. Il est organisé en deux parties, droite et gauche. Comprendant chacune deux cavités, une oreillette et un ventricule, communiquant par une valvule auriculo-ventriculaire. Les valvules situées entre oreillettes et ventricules ainsi que celles entre ventricules et artères orientent l'écoulement du sang de l'oreillette vers le ventricule et du ventricule vers l'artère en empêchant son reflux. Le myocarde, muscle constituant la paroi du cœur, se contracte de façon autonome et propulse le sang sous pression dans les vaisseaux de façon rythmique : c'est l'automatisme cardiaque. Son fonctionnement décrit un cycle appelé révolution cardiaque.

Ce cycle, réalisé lors d'un battement du cœur, comprend la contraction des oreillettes ou systole auriculaire suivie de celle des ventricules ou systole ventriculaire et enfin une phase de relâchement du myocarde ou diastole. [15]

II.4.3. structure du cœur

Le cœur est un muscle creux à quatre cavités, situé dans le médiastin antérieur, en forme de cône dont le grand axe est dirigé en avant, en bas et à gauche, sa taille est d'environ 1,5 fois la taille du poing de la personne ; un peu moins gros chez la femme que chez l'homme, il mesure en moyenne chez celui-ci

105 mm de largeur, 98 mm de hauteur, 205 mm de circonférence. Le cœur d'un adulte pèse de 300 à 350 grammes.

Il comporte trois tuniques : le péricarde à l'extérieur, le myocarde et l'endocarde qui tapisse les cavités [3]. Deux parties distinctes, le cœur droit et le cœur gauche, sont séparées par la cloison auriculo-ventriculaire chacune comprend une oreillette et un ventricule (figure II.3). [15]

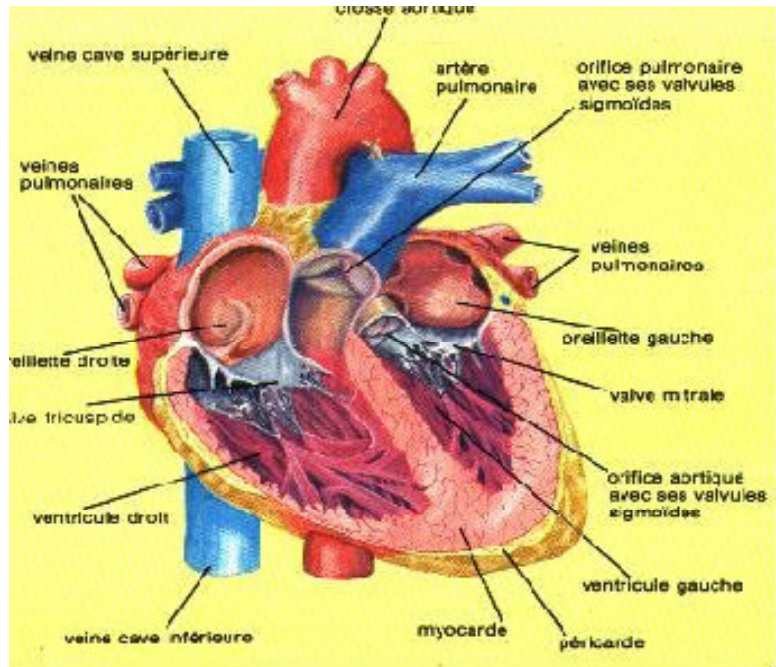


Figure II.3 :

Structure de cœur

II.4.4. Les oreillettes

L'oreillette droite reçoit les deux veines caves et le sinus coronaire. L'oreillette gauche reçoit sur sa face postérieure les 4 veines pulmonaires. Chaque oreillette est prolongée d'une auricule. A gauche, il se situe entre l'artère pulmonaire et la base du ventricule gauche. [15]

II.4.5. Les ventricules

On distingue la chambre de remplissage et la chambre de chasse. Ces deux chambres sont séparées, à droite par l'éperon de WOLFF, à gauche par la grande valve mitrale. [15]

II.4.6. L'activité électrique cardiaque

II.4.6.a. Le battement cardiaque :

Chaque battement du cœur entraîne une séquence d'événements collectivement appelés la révolution cardiaque. Celle-ci consiste en trois étapes majeures : la systole auriculaire la systole ventriculaire et la diastole. Dans la systole auriculaire, les oreillettes se contractent et projettent le sang vers les ventricules. Une fois le sang expulsé des oreillettes, les valvules à trio-ventricules entre les oreillettes et les ventricules se ferment. Ceci évite un reflux du sang vers les oreillettes.

La fermeture de ces valvules produit le son familier du battement du cœur. La systole ventriculaire implique la contraction des ventricules, expulsant le sang vers le système circulatoire. Une fois le sang expulsé, les deux valvules sigmoïdes la valvule pulmonaire à droite et la valvule aortique à gauche –se ferment.

Enfin, la diastole est la relaxation de toutes les parties du cœur, permettent le remplissage passif des ventricules et l'arrivée de nouveau sang[16]

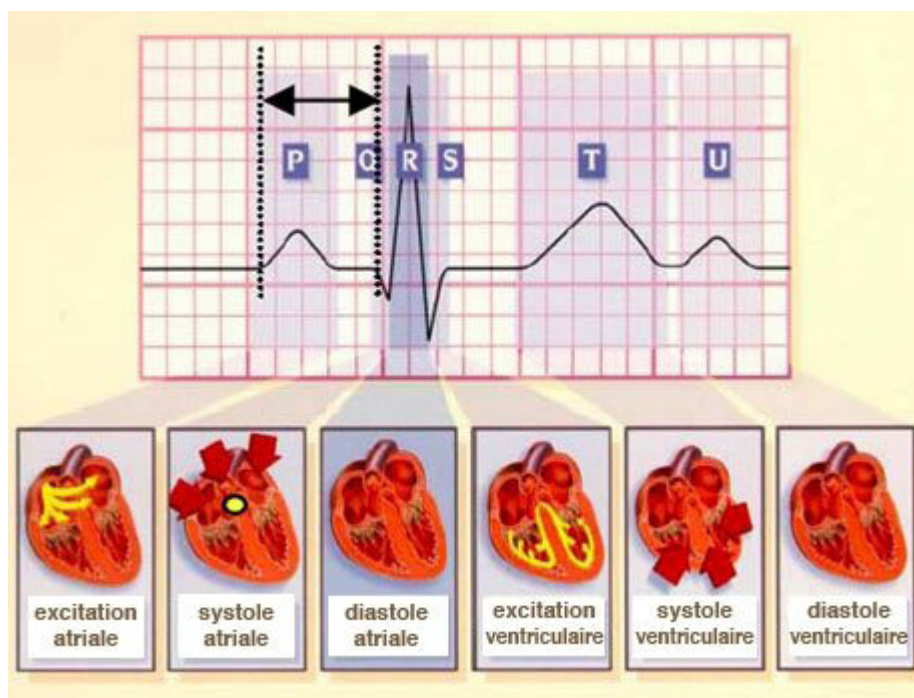


Figure II.4. : Un battement cardiaque normal

II.4.6.b. Fonctionnement électrique de cœur

La stimulation électrique d'une cellule musculaire détermine l'apparition d'une activité électrique et mécanique. Sous l'effet de la stimulation, la surface cellulaire se dépolarise rapidement, ce qui donne lieu à un courant électrique, qui entraîne la contraction. Puis la phase de dépolarisation survient, plus lente, ramenant la cellule dans son état électrique initial.

Le courant électrique (quelques millivolts) naît en un point précis du cœur (de l'ordre de quelques millimètres de diamètre), appelé nœud sinusal, situé au sommet de l'oreillette droite ; c'est là où débute l'activation électrique rythmique du cœur.

Il y a aussi le nœud auriculo ventriculaire (appelé nœud **d'Aschoff-Tawara**), situé à la jonction auriculo-ventriculaire. Il s'agit d'un tissu spécialisé permettant la transmission et le filtrage de l'activité

électrique auriculaire (de l'oreillette) aux ventricules ; grâce à lui une stimulation auriculaire trop rapide n'est que partiellement transmise [3].

Le nœud auriculo ventriculaire est relié au faisceau de **His**(à la partie haute du septum inter ventriculaire) qui se divise en deux branches, allant vers les ventricules droit et gauche. (Figure II.5) [16]

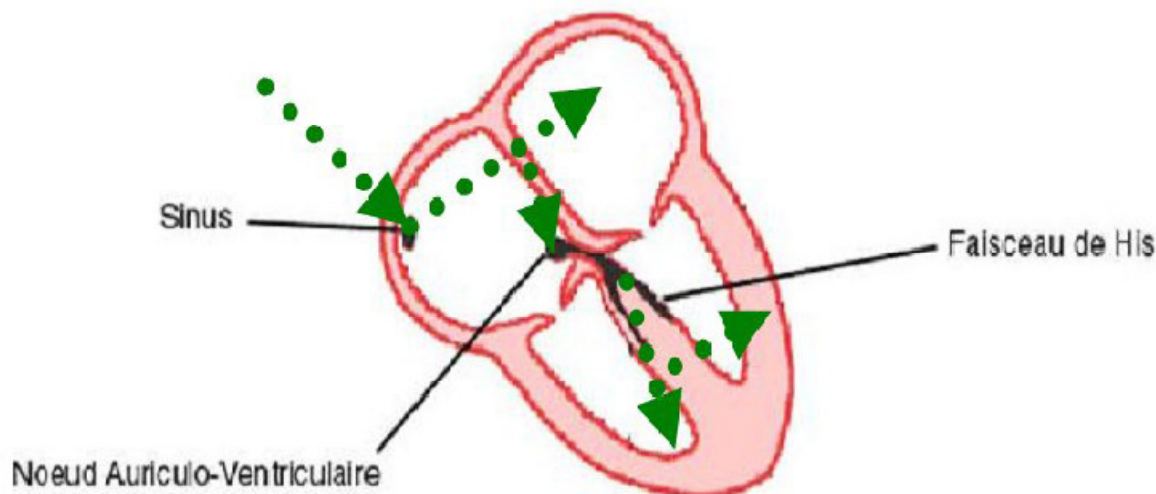


Figure .II.5. : Circuit électrique du cœur[16]

L'influx électrique prend naissance dans le nœud sinusal (ou sinus auriculaire, siégeant dans l'oreillette droite), puis envahit les deux oreillettes, atteint le nœud auriculo-ventriculaire (situé à la jonction entre oreillettes et ventricules). L'influx électrique est alors véhiculé par le faisceau de **His**, pour envahir la totalité des ventricules jusqu'à la pointe du cœur (Figure II.5). [16]

II.5.Conclusion

Pour conclure, d'après ces différentes études présentées par des experts, en conçois que le stress chronique peut constituer un facteur de risque, car il cause une chaine variante de maladie qui touche à notre système cardiovasculaire

Enfin, le stress peut être considéré comme une réponse psychologique à notre activité pratiquée dans la vie, il traduit plusieurs symptômes tel que les palpitations de cœur qui sont causés par plusieurs facteurs, ces palpitations peuvent être bénignes ou peuvent causer plusieurs maladies cardiaques.

La mesure du stress chez l'homme est traditionnellement effectuée soit par la mesure de la température corporelle, soit par la mesure du rythme cardiaque. Mais ces paramètres ne donnent qu'une indication approximative du degré de nervosité et, de plus, les dispositifs proposés au public, en particulier ceux qui mesurent la température des doigts à l'aide de substances sensibles à la température, sont très imprécis. [17]

Le dispositif selon l'invention quantifie le stress de manière objective et avec précision à partir d'une autre grandeur physiologique que celles précédemment utilisées : il s'agit de quantifier le tremblement de l'organisme au repos, tremblement qui est invisible ou à peine visible à l'œil nu chez l'homme.

La mesure des vibrations de l'organisme humain comme indicateur de l'état de stress est nouvelle à la connaissance des demandeurs. La présente invention offre l'avantage de donner un résultat plus précis que les précédents dispositifs et qui est plus en rapport avec le degré de nervosité réel. La possibilité de mesurer le stress par la présente invention résulte du fait qu'une réaction de stress s'accompagne d'une décharge d'adrénaline qui augmente l'amplitude du tremblement nerveux.

Les expériences ont montré que le résultat des mesures de vibrations effectuées selon le dispositif de la présente invention augmente effectivement chez les individus en situation de stress et chez ceux qui fument du tabac ou qui ingèrent des aliments non-naturels.

Le tremblement diminue également entre le début et la fin d'une séance de relaxation, ce qui d'une part confirme que la grandeur mesurée est un bon reflet de l'état de nervosité, et d'autre part débouche sur la possibilité d'utiliser l'invention pour évaluer l'efficacité de méthodes anti-stress (relaxation, thalassothérapie...).

On ne connaît actuellement aucun moyen fiable de mesure du stress et par conséquent aucun moyen permettant de mesurer l'efficacité de ces méthodes ou de les comparer entre elles, ce que permet l'invention. Les expériences des inventeurs ont également montré que la moindre introduction de substance non-naturelle dans un organisme vivant, même en faible quantité, augmente presque immédiatement les vibrations telles qu'elles sont mesurées par le dispositif décrit, ce qui permet de détecter le stress à partir de la résistance de la peau.

III.2. La résistance du corps humain :

Les tissus du corps humain peuvent être représentés par une succession de résistances R et de réactances (inductances et capacités) X , le tout constituant une impédance Z : $Z^2 = R^2 + X^2$.

* L'impédance du corps humain Z résulte de la somme géométrique des impédances de la peau ou muqueuse aux points de contacts Z_{p1} et Z_{p2} et de l'impédance interne des tissus Z_i .

* L'impédance interne (Z_i) est sensiblement toujours la même pour un même individu, sauf si la surface de contact est très faible, auquel cas elle augmente.

* La résistance totale décroît rapidement lorsque l'intensité du courant augmente.

* L'impédance de la peau varie pour chaque individu en fonction, essentiellement, des

paramètres suivants :

- o La température de la peau
- o La surface et la pression de contact
- o La tension (force) de contact
- o L'état d'humidité et de sudation de la peau
- o Le temps de passage du courant
- o L'état physiologique de la personne(stresse)
- o La morphologie de l'individu
- o La localisation sur le corps des points de contact[18]

III.3. Diverses manifestations

Selon l'EPF de Zurich, l'instrument de mesure fonctionne bien. Dans 83% des cas, il a réussi à mesurer correctement le stress par le biais de la conductance de la peau. Stressées, les personnes transpirent en effet plus, notamment sur la paume des mains et sous les pieds. [19]

III.4.Mesure la résistance de la peau :

Les méthodes d'autorelaxation ont fleuri comme pâquerettes au printemps depuis que le stress a été reconnu comme source de divers maux et maladies. Les circuits de « rétroaction biologique » sont une autre voie pour le combattre. Ils nous permettraient d'agir de façon consciente sur certaines de nos fonctions physiologiques, p. ex. le rythme cardiaque, la température du corps ou l'activité cérébrale. En

attendant d'atteindre le niveau yogi, voici un circuit qui détermine la tension par mesure de la résistance de la peau.: [18]

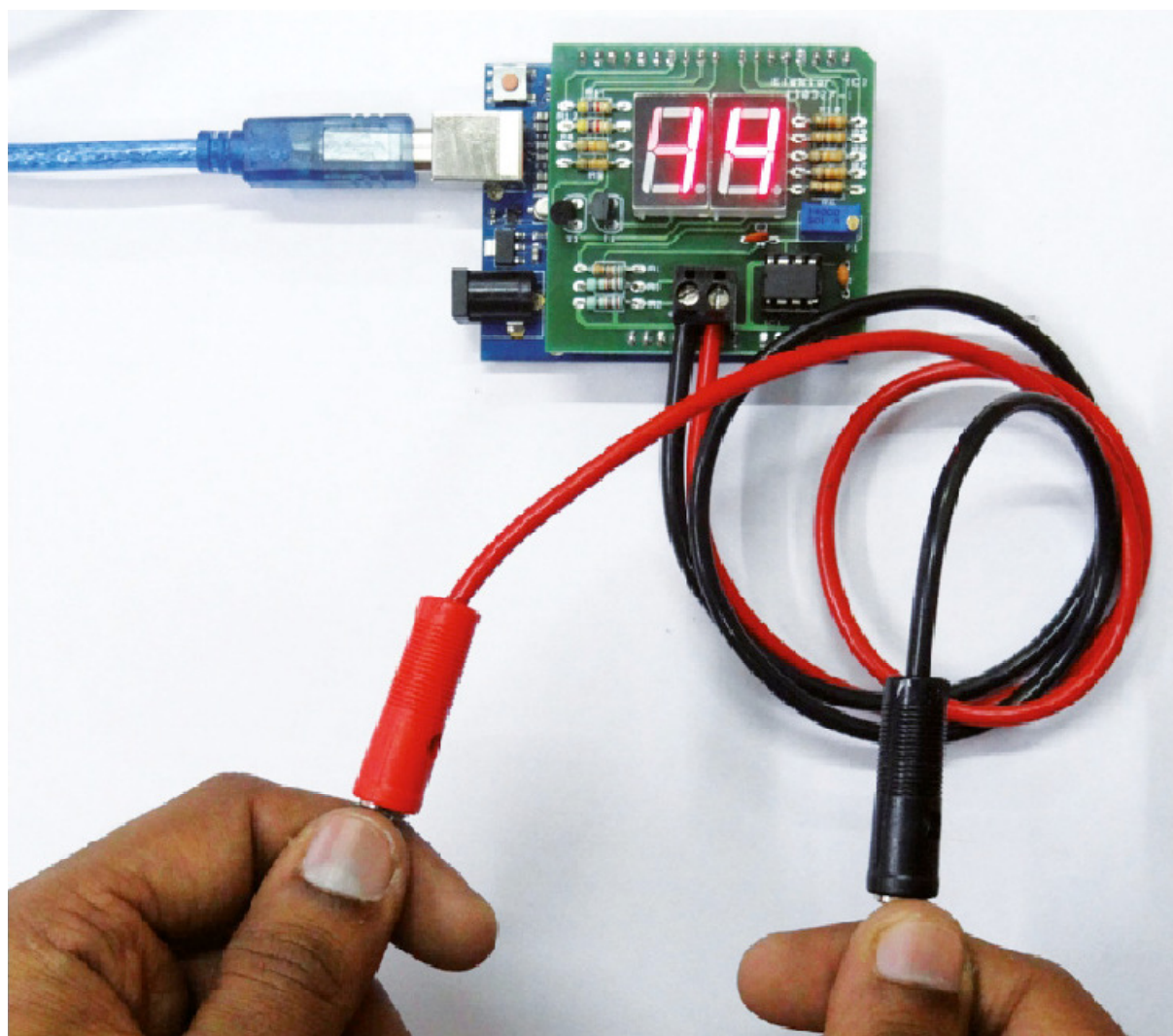


Figure III.1. Le « stressthoscope » du Dr Arduino en pleine mesure.

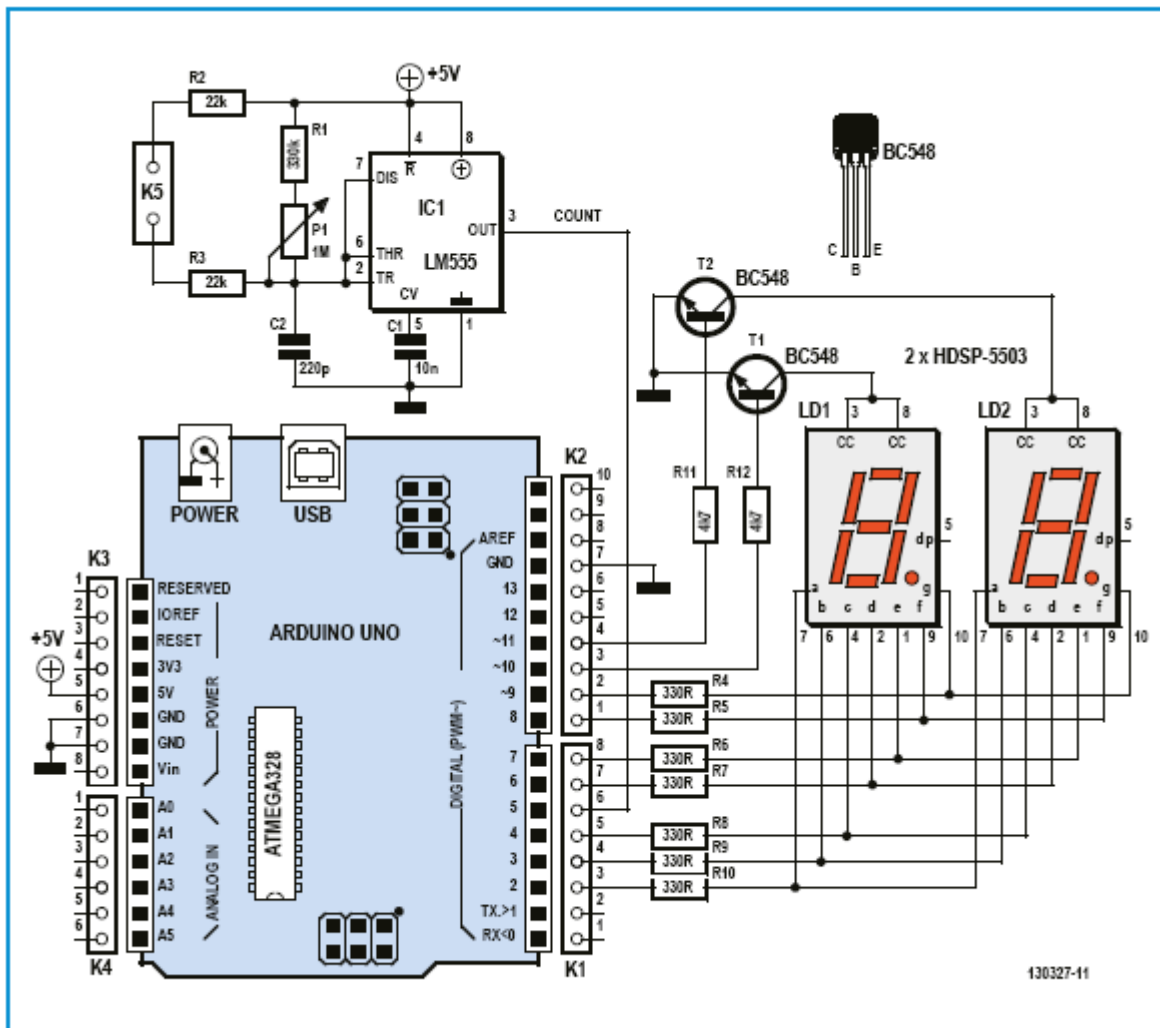


Figure III.2 : Le schéma de principe de projet

III.5. Etude& Réalisation des Applications à base de circuit NE 555 :

Le but de c est d'étudier et réaliser des applications à base de NE555 selon trois modes : monostable, astable ou bistable. (On s'intéressé au mode astable)

Dans une première partie on présente une étude sur le NE 555 ainsi que de ces 3 modes de fonctionnement.

III.5.1. LE TEMPORISATEUR

III.6.Présentation

Le NE555 (plus couramment nommé 555) est un circuit intégré utilisé pour la temporisation ou en mode multivibrateur. Le NE555 a été créé en 1970 par Hans R. Camenzind et commercialisé en 1971 par Signetics.

Ce composant est toujours utilisé de nos jours en raison de sa facilité d'utilisation, son faible coût et sa stabilité. Un milliard d'unités sont fabriquées par an.

Le NE555 peut fonctionner selon trois modes : monostable, astable ou bistable. Le schéma fonctionnel de Temporisateur NE 555 est représenté sur la figure ci-dessous. **TEUR NE 555 : [18]**

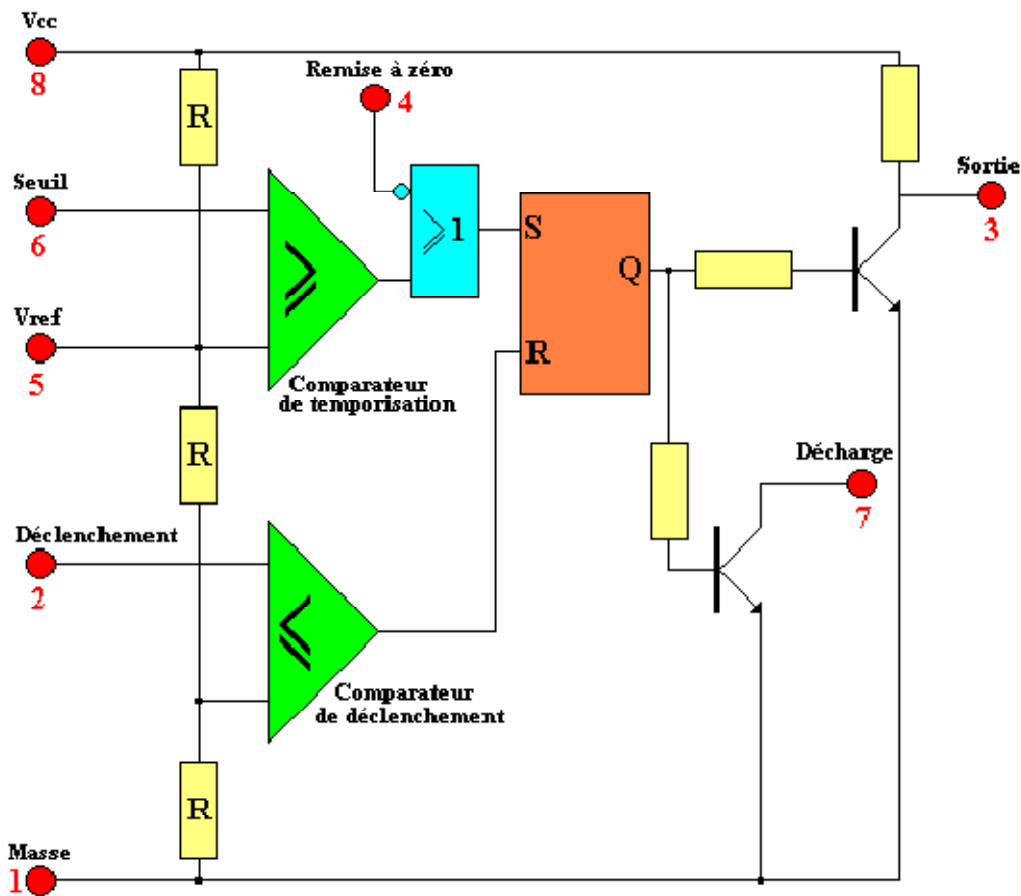


Figure III.3 : le schéma électrique de NE555

III.7.Brochage :

Le NE555 existe aussi en version double avec l'appellation NE556. La table suivante présente les broches présentes sur la version simple dans un boîtier DIP. Les autres boîtiers utilisent les mêmes noms de broches.

#	Nom	Description
1	GND	Masse
2	TRIG	Gâchette, amorce la temporisation
3	OUT	Signal de sortie
4	RESET	Remise à zéro, interruption de la temporisation
5	CONT	Accès à la référence interne ($2/3$ de VCC)
6	THRES	Signal la fin de la temporisation lorsque la tension dépasse $2/3$ de VCC
7	DISCH	Borne servant à décharger le condensateur de temporisation
8	VCC	Tension d'alimentation, généralement entre 5 et 15V

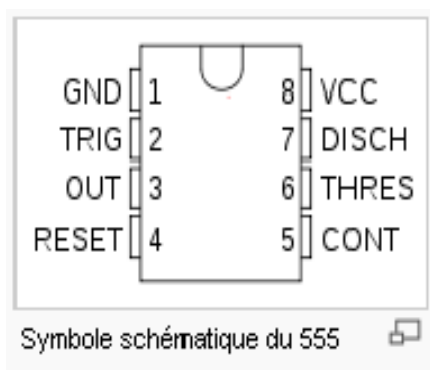


Figure III.4 : les pates de NE555

REMARQUE :

« NE555 » est le nom originel du composant proposé par Signetics. De nombreux fabricants ont proposé ce composant avec une compatibilité du brochage, et un préfixe différent. Aujourd'hui les versions CMOS de ce composant (tel que le MC1455 de Motorola) sont le plus souvent utilisées

III.8. Principe de fonctionnement :

On peut voir à partir du schéma bloc les différents composants du NE555, soit :

2 comparateurs

- 3 résistances configurées en diviseur de tension. Les deux tensions respectivement de $1/3$ et $2/3$ de Vcc servent de références aux comparateurs.

- 1 bascule SET-RESET contrôlée par les comparateurs

□ 1 inverseur

□ 1 transistor pour décharger le condensateur de temporisation

L'opération du 555 suit la logique de fonctionnement du schéma bloc présenté et peut prendre 4 états différents.

□ Le signal RESET est à un niveau bas : La bascule est remise à zéro et le transistor de décharge s'active la sortie reste impérativement à un niveau bas. Aucune autre opération n'est possible

□□ Le signal TRIG est inférieur à $1/3$ de VCC : la bascule est activée (SET) et la sortie est à un niveau haut, le transistor de décharge est désactivé

□□ Le signal TRIG est inférieur à $1/3$ de VCC : la bascule est activée (SET) et la sortie est à un niveau haut, le transistor de décharge est désactivé.

□ Le signal THRES est supérieur à $2/3$ de VCC : la bascule est remise à zéro (RESET) et la sortie est à un niveau bas, le transistor de décharge s'active.

- Les signaux THRES et TRIG sont respectivement inférieurs à $2/3$ de VCC et supérieurs à $1/3$ de VCC : la bascule conserve son état précédent de même que pour la sortie et le transistor de décharge.

Ces états sont résumés dans le tableau suivant :

RESET	TRIG	THRES	OUT	DISCH
0	X	X	0	Actif
1	$<1/3 V_{CC}$	X	1	Inactif
1	$>1/3 V_{CC}$	$>2/3 V_{CC}$	0	Actif
1	$>1/3 V_{CC}$	$<2/3 V_{CC}$	Valeur précédente	

Figure III.5 : les quarts états de fonctionnement de NE555

III.9. Modes de fonctionnement :

III.9.1. Fonctionnement en mode astable:

La configuration astable permet d'utiliser le NE555 comme oscillateur. Deux résistances et un condensateur permettent de modifier la fréquence d'oscillations ainsi que le rapport cyclique. L'arrangement des composants est tel que présenté par le schéma ci-contre. Dans cette configuration, la

bascule est réinitialisée automatiquement à chaque cycle générant un train d'impulsion perpétuelle comme ci-dessous

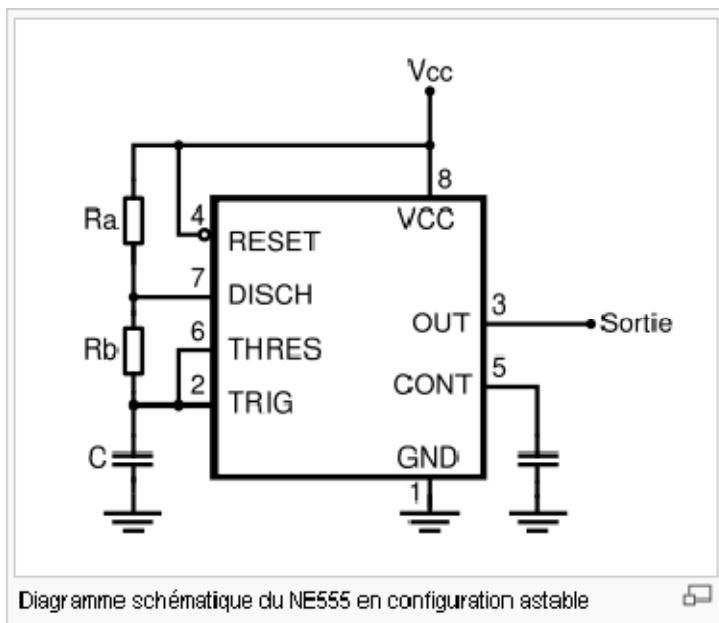


Figure III.6 : diagrammeschématique du NE555 en mode astable

Une oscillation complète est effectuée lorsque le condensateur se charge jusqu'à $\frac{2}{3}$ de V_{cc} et se décharge à $\frac{1}{3}$ de V_{cc} . Lors de la charge, les résistances R_a et R_b sont en série avec le condensateur, mais la décharge s'effectue à travers de R_b seulement. C'est de cette façon que le rapport cyclique peut être modifié. La fréquence d'oscillations f ainsi que le rapport cyclique α suivent les relations suivantes :

$$f = \frac{1.44}{(R_a + 2R_b)C}$$

$$\alpha = 1 - \frac{R_b}{(R_a + 2R_b)}$$

****CHRONODIAGRAMMES****

Sur la sortie S (broche 3) et aux bornes du condensateur A (Broche 2) on trouve les

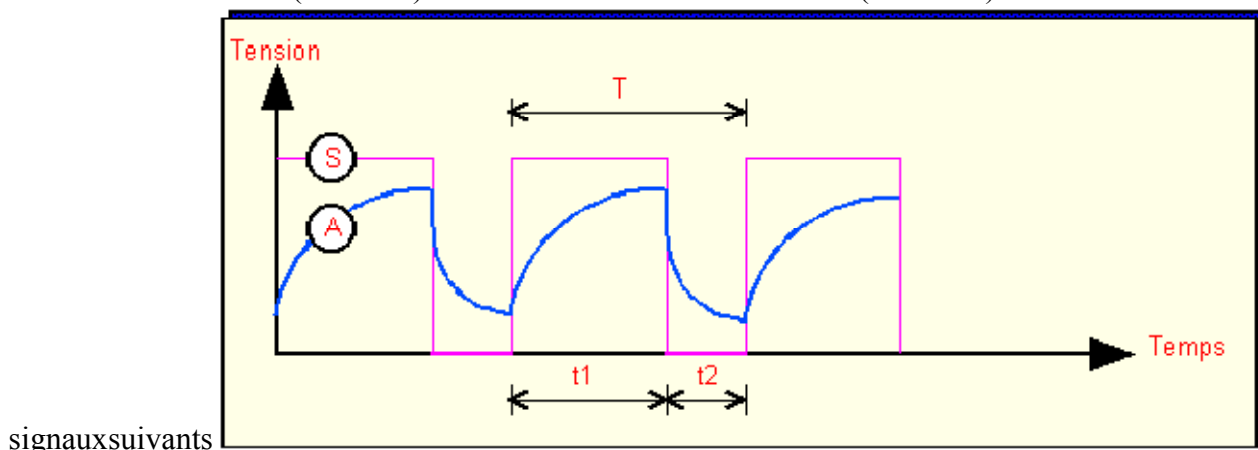


Figure III.7 : *CHRONODIAGRAMMES*

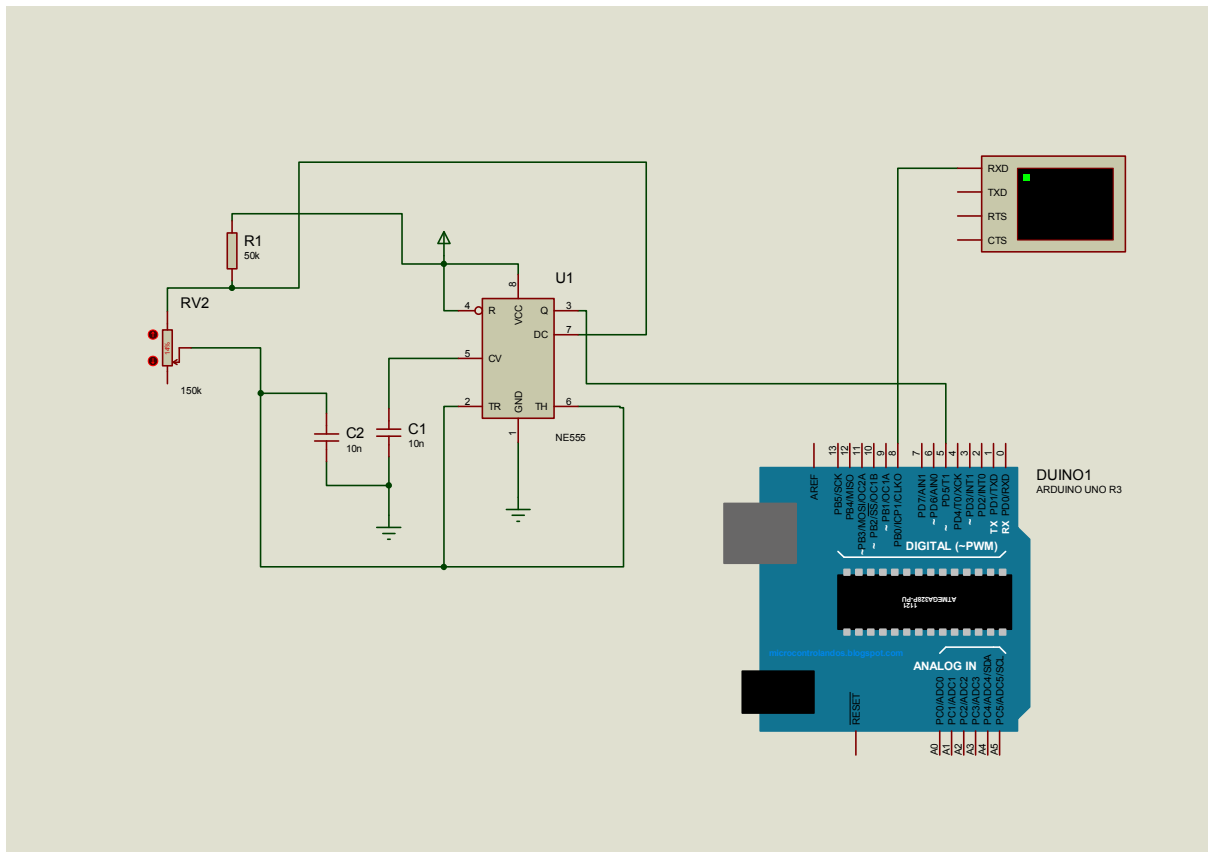
III.10. Microcontrôleur:

Un **microcontrôleur** est un circuit intégré rassemblant dans un même boîtier un microprocesseur, plusieurs types de mémoires et des périphériques de communication (Entrées-Sorties).

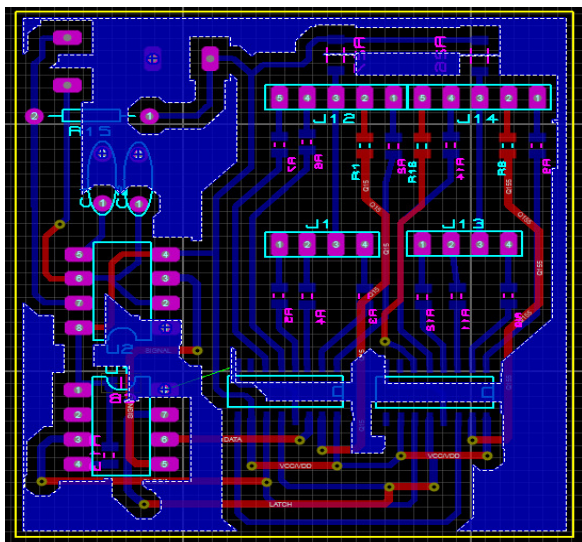
Selon un arrêté français du 14 septembre 1990 relatif à la terminologie des composants électroniques :
" Circuit intégré comprenant essentiellement un microprocesseur, ses mémoires, et des éléments personnalisés selon l'application ".[19]



Figure III.8 : Micro contrôleur



FigureIII.9 : schème électrique de détecteur de stress



FigureIII.10 : Schémas électrique sur porteuse

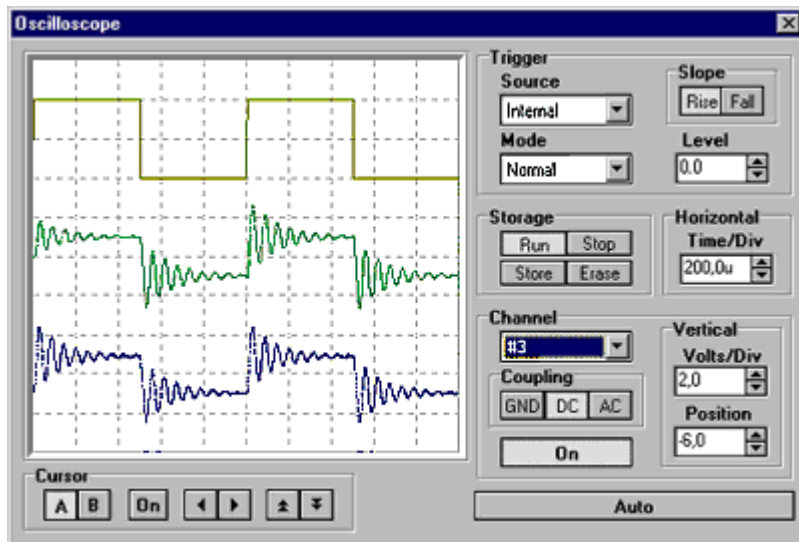


Figure III.11 : Les signaux de sortie NE555.

III.11. conclusion :

En conclusion nous avons conçu ce circuit qui sert à mesurer le niveau de stress chez l'être humain, ainsi nous pourrions adopter une solution ou un traitement adéquat à chaque fréquence mesurer par ce détecteur.

Ce circuit est basé sur le NE555 qui débite un signal carré en fonction de la résistance de la peau.

Nous avons prévu aussi un microcontrôleur PIC16f88 qui fonctionne sur son oscillateur interne pour pouvoir affiché la fréquence du signal.

Soulignons que la gestion du stress est non seulement souhaitable mais désormais possible et réalisable.

Nous vivons dans une époque où l'être humain a atteint un niveau d'évolution considérable, mais surchargé de soucis et de pressions psychologique quotidienne, qui influence sur notre santé d'une manière plus au moins directe et a différents niveau de risque, tout ça engendre ce que en appel le stress, ce dernier doit être mesuré pour pouvoir le gérer.

Ce détecteur est un biocapteur révolutionnaire qui vous aide à apprendre à vous détendre. Le dispositif permet d'améliorer significativement vos performances dans n'importe quelle situation en vous enseignant comment maîtriser et dominer votre stress. Si le détecteur est associé à une application, disponible pour Android et permettant d'associer des jeux ou des fonctions à la mesure relevée qui détecte en temps réel si vous êtes dans un état de détente ou de stress.

Même si la vie est faite d'imprévus, mettez toutes les chances de votre côté pour éviter le « *stress de dernière minute* ». **Une bonne gestion du temps ne vous sera que bénéfique.** Notez clairement toutes les choses importantes à faire dans un agenda, faites-vous des listes quotidiennes par ordre d'importance et barrez les tâches au fur et à mesure, cela donne l'impression d'avancer et de ne rien oublier. [6]

La solution la plus simple pour lutter contre le stress est de **bien respirer**. La respiration abdominale est la base de toute relaxation (yoga, sophrologie...). Il vous suffit d'inspirer profondément en gonflant le ventre, la cage thoracique et les épaules remontent en même temps, puis d'expirer lentement par la bouche. **Imaginez que vous inspiriez de l'énergie et du calme et que vous expulsiez les tensions et les pensées négatives.** Le yoga, en particulier, vous apprend à respirer et à vous régénérer à partir de postures, de règles et de principes élémentaires d'hygiène de vie.

Les médecines douces sont également de très bons moyens naturels de limiter efficacement le stress au quotidien. **L'homéopathie s'avère être une excellente alternative** à la prise de médicaments psychotropes. Véronique Baumann, médecin homéopathe, explique ainsi que « *l'homéopathie permet une meilleure adaptation au stress sans toutefois priver l'étudiant de l'élan qu'il procure. Elle fait réagir l'organisme, l'aide à puiser dans ses ressources les plus intimes* ».

L'homéopathie présente en plus l'avantage de ne pas entraîner de dépendance ou de somnolences. Chaque réaction au stress (mémoire, phobie, insomnies...) peut avoir une réponse homéopathique, mais elle agit à titre préventif. **N'attendez donc pas d'être stressé pour consulter,** anticipez si vous connaissez vos tendances à réagir avec stress ! [11]

D'ailleurs, **gérer son stress passe aussi par une vie saine.** L'alimentation doit être équilibrée : on ne vous le dira jamais assez, il faut consommer au moins 4 fruits et légumes, boire 1,5 L d'eau par jour et ne pas sauter de repas pour couvrir toutes les dépenses énergétiques (une femme doit consommer en moyenne de 2 000 à 2 500 calories / jour et pour un homme de 2 500 à 3 000 calories / jour). Pendant les

périodes de stress intense, les réserves de magnésium s'épuisent et nous devenons nerveux et irritables. Il représente cependant un élément essentiel au bon fonctionnement du cerveau et du système nerveux et l'apport journalier recommandé est de 500 mg. On en trouve dans le pain complet, les céréales, le chocolat noir, les bananes, les fruits secs (amandes, noisettes..), les légumes secs... Il est conseillé d'éviter les excitants comme le tabac, l'alcool, le thé, le café et les excès de sucres qui, même s'ils ont un côté réconfortant et stimulant, ne font que vous transformer en boule de nerfs infernale.

Le dernier élément **déterminant la résistance au stress est la qualité du sommeil**. En effet, pour être d'attaque, il faut se sentir reposé et pour cela vous devez respecter votre horloge interne. [9]

Au terme de ce travail nous espérons que notre modeste conception de ce détecteur permettra l'amélioration de la gestion du stress, et favorisera d'autres recherches s en vue d'une meilleure gestion de ce dernier.

- [1] L.BELLINGHAUSEN ,rapport de doctorat 3ième année, université Paris Descartes (Laboratoire Neurosciences et psychologie cognitive) http://www.anact.fr/image/web/dubin_anm.pdf
- [2] GORZ A. mecanismes biologiques de stress et ces conséquences. Editions scientifiques et médicales Elsevier, Paris, 2002.
- [3] ANDRE C., LEGERON P., LELORD F. *La gestion du stress*, Éditions Morisset, France, 1995
- [4] BACHELARD O. *Risques psychosociaux au travail, vraies questions, bonnes réponses*, Rueil-Malmaison, Éditions Liaisons, France, 2008.
- [6] BAUMANN N., TURPIN J.C., *Sans stress, la vie est impossible*, Montpellier, Sauramps Médical, France , 2010.
- [7] BERNARD J.L. *Traité de psychologie du travail et des organisations*, Paris, France, 2000.
- [8] BRUCHON-SCHWEITZER M. « Le coping et les stratégies d'ajustement face au stress » *Recherche en Soins Infirmiers*, n°67, pp. 68-83-France, 2001.
- [9] CUNGI C. *Savoir gérer son stress en toutes circonstances*, Paris, Retz, France, 2003.
- [10] DANTZER R., GOODALL G. *Psychobiologie du stress*, Paris, Presses Universitaires de France, 1994.
- [11] FONTANA D. *Gérer le stress*, Liège, Pierre Mardaga Éditeur, France, 1990.
- [12] S. H. Nguyen and R. Bourouina, Manuel d'anatomie et de physiologie. Wolters Kluwer France, 2008.
- [13] C. Brooker, Le corps humain: Étude, structure et fonction. De Boeck Supérieur, 2000.
- [14] A. L. Kierszenbaum, Histologie et Biologie Cellulaire: Une introduction à l'anatomie pathologique. De Boeck Supérieur, 2006.
- [15] L. Sabbah, Cardiologie: L'indispensable en stage. Elsevier Masson, 2011.
- [16] C. Manuelle, Les 5 fonctions vitales du corps humain: Anatomie-physiopathologie. Wolters Kluwer France, 2008.
- [17] W. Ganong, Physiologie médicale. De Boeck Supérieur, 2005.
- [18] C. Tavernier, Les microcontrôleurs PIC 24-Description et mise en oeuvre: Description et mise en oeuvre. Dunod, 2010.
- [19] C. Tavernier, Microcontrôleurs PIC 18-2e ed.-Description et mise en oeuvre: Description et Mise en oeuvre. Dunod, 2012.