

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

UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI DE TIZI-OUZOU



FACULTE DE GENIE ELECTRIQUE ET D' INFORMATIQUE
DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE

Mémoire de Fin d'Etude MASTER ACADEMIQUE

Spécialité : Electronique

Filière : Biomédicale

Présenté par

Cylia DJOUADI

Wahiba MERABTI

Thème

Conception et réalisation d'un kit pour une téléassistance aux personnes âgées

Mémoire soutenu publiquement le 21/ 07/ 2016 devant le jury composé de :

Mme Zohra AMEUR

Professeur, Président, UMMTO

Mme Zahia AMIROU

MCA, Promoteur, UMMTO

Mr. Hakim ACHOUR

MCA, Examineur, UMMTO

Mr. IDJERI

MAA, Examineur, UMMTO



Remerciements

En premier lieu, j'aimerais remercier vivement ma promotrice, Madame AMIROU Zahia, qui m'a confié ce travail.

Je tiens à saluer sa disponibilité, sa gentillesse et à le remercier de m'avoir guidé durant mon projet. Son enthousiasme et son dynamisme m'a permis chaque fois de rebondir dans les moments difficiles. Qu'il trouve ici, l'expression de mon gratitude et de reconnaissance.

J'exprime ma gratitude à tous les professeurs et enseignants qui ont contribué à ma formation durant mon cursus universitaire à l'UMMTO.

Je remercie également les membres de jury pour avoir accepté de juger ce travail.



Dédicaces

**Je dédie ce travail à celle qui s'inquiète
toujours pour moi ma très chère mère**

A mon cher père

A mon époux

A chers frères

A mes chères sœurs

**A tous mes amis (es) sans exception sans
oublier toutes les personnes qui m'ont
aidé à terminer ce projet.**

Cylia

**Je dédie ce travail à celle qui s'inquiète
toujours pour moi ma très chère mère**

A mon cher père

A chers frères

A mes chères sœurs

**A tous mes amis (es) sans exception sans
oublier toutes les personnes qui m'ont
aidé à terminer ce projet.**

wahiba

Sommaire

Sommaire

Chapitre I : Généralisées

Introduction générale

| | |
|--|-----------|
| I.1. Introduction | 1 |
| I.2. Chute | 1 |
| I.2.1. Définition d'une chute | 1 |
| I.2.2. Les causes et les conséquences d'une chute | 1 |
| I.2.3. Risque de chute | 4 |
| I.2.4. Limiter le risque de chutes à domicile | 4 |
| I.3. Téléassistance | 4 |
| I.3.1. Historique | 5 |
| I.3.2. Définition | 5 |
| I.3.3. Différents types de téléassistance | 5 |
| I.3.4. Avantages et inconvénients de téléassistance | 6 |
| I.3.5. Différents dispositifs téléassistance | 7 |
| I.4. Généralités sur les différents composants de notre réalisation | 9 |
| I.4.1. Capteurs de mouvements | 9 |
| I.4.2. Capteur de son | 14 |
| I.4.3. Bloc de commande | 14 |
| I.4.4. Bloc de signalisation | 16 |
| I.5. conclusion | 17 |

Chapitre II : Conception

| | |
|--|-----------|
| II.1. Introduction | 19 |
| II.2. Schéma bloc du système | 19 |
| II.3. Différents blocs du système | 19 |
| II.3.1. bloc de détection | 19 |
| II.3.2. Bloc de commande | 23 |
| II.3.3. Bloc de transmission de données | 25 |
| II.3.4. Bloc de signalisation | 26 |
| II.3.5. Bloc d'alimentation | 27 |
| II.4. organigramme | 28 |
| II.4. Conclusion | 29 |

Sommaire

Chapitre III : Réalisation

| | |
|--|-----------|
| III.1. Introduction | 31 |
| III.2. Présentation du logiciel Arduino | 31 |
| III.2.1. Correspondancev | 31 |
| III.2.2. Les boutons..... | 31 |
| III.2.3. Du côté de l'ordinateur | 32 |
| III.2.4. Les bonnes raisons de choisir Arduino..... | 33 |
| III.2.5. Afficheur..... | 34 |
| III.3. Le branchement Arduino – ADXL345..... | 35 |
| III.3.1. communication I2Cv | 36 |
| III.4. Capteur de son..... | 36 |
| III.5. shield GSM M10..... | 36 |
| III.6. buzzer sv812v..... | 37 |
| III.9. conclusion | 37 |
| Conclusion générale | |

Introduction générale

Introduction Générale

Les chutes sont la deuxième cause de décès accidentels ou de décès pour traumatisme involontaire dans le monde.

Selon les estimations 424.000 personnes perdent la vie chaque année à la suite de chutes, dont plus de 80% dans les pays à faible revenu ou à revenu intermédiaire.

Les personnes qui font le plus grand nombre de chutes mortelles sont des personnes de plus de 65 ans.

On enregistre chaque année 37.3 millions de chutes qui sont suffisamment graves pour nécessiter des soins médicaux.

Les stratégies de prévention devraient privilégier l'éducation, la formation et l'aménagement d'environnement sécurisé, en accordant un degré de priorité élevé aux travaux de recherche sur les chutes et en mettant en place des mesures efficaces pour réduire les risques.

Plusieurs systèmes de téléassistance ont été réalisés dans le but de réduire les risques causés par les chutes, et la téléassistance peut être à domicile, médicale ou mobile.

Dans notre travail, on va s'intéresser à la téléassistance à domicile, et on réalisera un kit pour le faire. Et le plan de travail utilisé est le suivant :

- Introduction générale.
- Chapitre 1 : Généralité sur la téléassistance.
- Chapitre 2 : conception du système
- Chapitre 3 : réalisation du système.
- Et on finira ce document par une conclusion générale.

Chapitre I

I.1. Introduction

Ce chapitre présente d'une manière générale la chute, ces causes et ces conséquences, ainsi que les différents moyens de téléassistance existant avant.

I.2.Chute

I.2.1 Définition d'une chute

Une chute est le fait de tomber indépendamment de sa volonté sur le sol. La chute est un événement qui nécessite une approche et une prise en charge globales de la personne âgée. [1]

Les chutes chez les personnes âgées surviennent à tout âge, mais la gravité des blessures qui en découlent ont tendance à augmenter avec l'âge.

I.2.2. les causes et les conséquences d'une chute

I.2.2.1. les Causes

- **Les causes de chutes liées à l'environnement**

Les causes liées à l'environnement (chaussures mal adaptées, vêtements trop amples, insuffisance d'aménagement du domicile, activités dangereuses, etc.) représenteraient la moitié des causes de chute chez la personne âgée. Leur rôle serait plus important pour les chutes observées chez les personnes de 65 à 75 ans. Au-delà de cet âge, les causes liées à un problème de santé semblent prendre le pas sur les causes environnementales. [2]

- **Les causes de chutes liées à un problème de santé**

Ces causes sont celles qui sont liées à une maladie particulière, plus ou moins grave.

- ✓ **Les problèmes de cœur et de vaisseaux sanguins à l'origine de chute des personnes âgées**

L'hypotension orthostatique se traduit par des vertiges après être passé trop rapidement de la station couchée ou assise à la station debout. Elle est l'une des causes les plus fréquentes de chute chez les personnes très âgées (10 à 15 % des chutes). L'hypotension orthostatique peut être liée à des problèmes veineux des jambes, un vieillissement du système de contrôle de la pression sanguine entraînant une tension artérielle trop basse, ou se manifester après un repas copieux. Le plus souvent, néanmoins, elle constitue un effet indésirable d'un traitement médicamenteux.

On appelle syncope une perte de connaissance passagère liée à un débit sanguin insuffisant au niveau du cerveau. Si elles peuvent avoir diverses origines, les syncopes bénignes sont le plus souvent liées à des troubles du rythme cardiaque. [2]

✓ **Les troubles neurologiques à l'origine de chute des personnes âgées**

Chez la personne âgée, on observe parfois des accidents vasculaires cérébraux (attaques cérébrales). Certains de ces accidents sont passagers (accidents ischémiques transitoires) et peuvent se traduire par des vertiges ou par une faiblesse musculaire soudaine qui peut entraîner une chute. Chez certaines personnes, la perte d'équilibre est provoquée par une hémorragie cérébrale (hématome sous-dural) ou les effets indésirables de certains traitements médicamenteux. [2]

✓ **Les déséquilibres sanguins à l'origine de chute des personnes âgées**

Lorsque le taux de sucre dans le sang est insuffisant (hypoglycémie), des vertiges et une faiblesse musculaire peuvent apparaître et entraîner une chute. Cet épisode d'hypoglycémie peut être dû à une alimentation insuffisante ou déséquilibrée, ou à un traitement contre le diabète mal ajusté. [2]

I.2.2.2. Les conséquences de chutes

Parmi les accidents de la vie courante, les chutes sont la cause la plus fréquente de décès chez les personnes âgées : entre 4 000 et 4 500 décès chaque année. La gravité des éventuelles conséquences de la chute chez les personnes âgées (un décès dans environ 10 % des cas après 80 ans) justifie que les autorités sanitaires mettent en place des mesures de prévention.

Au-delà des conséquences physiques liées au traumatisme, une cascade de complications psychologiques et sociales peut également survenir. [3]

• **Les traumatismes dus à la chute chez la personne âgée**

Comme à tout âge, tomber peut entraîner des contusions, des plaies ou des ecchymoses (bleus), mais également des luxations (une articulation se déboîte) ou des fractures, en particulier une fracture du col du fémur. Chez les seniors, on estime qu'une chute sur douze est responsable de fracture, et que celle-ci touche le col du fémur une fois sur trois (soit environ 50 000 fractures du col du fémur par an en France).

Chez les personnes âgées, il arrive qu'une chute ne se traduise que par une douleur persistante et modérée que la personne supporte plusieurs jours avant d'accepter de consulter et de découvrir l'existence d'une fissure ou d'une fracture osseuse. Avec l'âge, la perception de la douleur se modifie et peut fausser le jugement sur la gravité des conséquences d'une chute. [3]

- **Lorsqu'une personne âgée reste au sol trop longtemps**

Parmi les conséquences de la chute, certaines surviennent lorsque la personne âgée est incapable de se relever et reste au sol longtemps avant que quelqu'un vienne la secourir. Cette immobilisation prolongée au sol peut avoir des conséquences physiques et psychologiques importantes, en particulier après 80 ans. Les escarres suite à une chute chez une personne âgée

Lorsque la peau est écrasée par le poids de la personne, par exemple lorsque celle-ci est allongée sur un sol dur, la circulation sanguine y est réduite. Cette mauvaise oxygénation de la peau, si elle se prolonge au-delà de quelques heures, va avoir pour conséquence de provoquer la mort des cellules et la formation d'une zone de peau qui va noircir et se détacher, formant ainsi une plaie appelée escarre, difficile à soigner. [3]

- **Les conséquences d'un arrêt de traitement suite à une chute chez une personne âgée**

Si la personne qui est immobilisée au sol doit suivre un traitement médicamenteux régulier, l'impossibilité de prendre ce traitement pourra avoir de graves conséquences, en particulier chez les personnes qui prennent des traitements pour le cœur ou les reins. [3]

- ✓ **Les conséquences d'un arrêt de traitement suite à une chute chez une personne âgée**

Si la personne qui est immobilisée au sol doit suivre un traitement médicamenteux régulier, l'impossibilité de prendre ce traitement pourra avoir de graves conséquences, en particulier chez les personnes qui prennent des traitements pour le cœur ou les reins. [3]

- **Les conséquences sociales des chutes chez les personnes âgées**

Si la personne âgée a perdu confiance dans ses capacités et vit dans l'anxiété de tomber de nouveaux, elle va réduire ses sorties et ses déplacements. Cette attitude, associée à une éventuelle dépression, va entraîner une diminution des contacts avec d'autres personnes, un appauvrissement de sa vie sociale et une forte dépendance vis-à-vis des proches ou des aides à domicile. Ces conséquences sociales viennent alors aggraver les conséquences psychologiques de la chute. De plus, l'isolement est un facteur de risque de chute. Ainsi, la personne se retrouve plus à risque de faire une deuxième chute. [3]

I.2.3. Risque de chute

Le risque résulte de la rencontre d'une personne et d'un danger. Le risque de chute est considéré comme une probabilité qu'a la personne de chuter. Cette probabilité s'appuie sur une évaluation objective des facteurs de risques. [4]

I.2.4. Limiter le risque de chutes à domicile

Il va de soi que les conseils qui suivent ne sont pas exhaustifs mais peuvent aider à acquérir les réponses « antichute ». En suivant ces quelques recommandations, vous réduirez le risque de chutes. [4]

I.2.4.1. Améliorer son équilibre

L'activité physique régulière (au moins 30 minutes chaque jour) concourt à maintenir une bonne condition physique et un bon équilibre, ensuite il existe des activités plus spécifiques qui peuvent prétendre avoir une vraie action « prévention des chutes »[4]

I.2.4.2. Adoptez des comportements sûrs**• Utilisez des objets adaptés et sûrs :**

Portez des chaussures, des pantoufles qui tiennent bien aux pieds et qui sont munies de semelles antidérapantes. Evitez les chaussures à talons qui provoquent plus facilement un déséquilibre.[4]

• Evitez de déplacer sous l'effet de tranquillisants, de somnifères, de sirops contenant des sédatifs

Ils peuvent provoquer une démarche hésitante, des vertiges, des somnolences. S'il ne vous est pas possible de faire autrement, déplacez-vous avec grande prudence en vous aidant d'un appui stable (main-courante par exemple) ou utilisez éventuellement une canne. [4]

• Evitez les mouvements déséquilibrants

Réservez les rangements bas et très hauts pour les objets qui ne servent pas quotidiennement et n'hésitez pas à demander de l'aide pour y avoir accès. [4]

I.3. Téléassistance

La téléassistance a pour objectif de combattre le sentiment d'insécurité qui peut survenir à la suite d'une sortie d'hospitalisation, d'une perte d'autonomie passagère ou liée à une pathologie d'une évolution de la situation psychologique, d'un besoin d'accompagnement, d'un isolement géographique ou d'un sentiment de solitude. [5]

I.3.1. Historique

La téléassistance a été créée pour la 1^{er} fois en France dans les années 70, exactement en 1974 où l'association DELTA 7 arrive à réaliser la 1^{er} installation de système de téléassistance, ce dernier est destiné aux personnes âgées, mais il visait à l'origine les personnes âgées dans le bilan médicale suggère la possibilité du chute sans possibilité de se relever seul.

La téléassistance a été développée avec le temps dans le monde entier à l'aide des associations qui pensent toujours à améliorer et à faciliter la vie.

On prend par exemple la circulaire PAP créée le 28 janvier 1977 (association française), l'APV (Association Présence Verte) qui a été créée en 1973. L'association Présence Verte offre un service de téléassistance aux personnes.

Elle a été créée en 1987 par les Caisses de Mutualité Sociale Agricole, la Fédération Nationale des Aînés Ruraux et Groupama.

Elle a pour origine la volonté d'apporter un service permettant le maintien à domicile

Créée en 2006, Astelia est une Société à Responsabilité Limitée (SARL) dont le but est de proposer des solutions de téléassistance pour sécuriser des personnes fragilisées. [(5)]

I.3.2. Définition

La téléassistance comme son nom l'indique est l'action ou le service qui permet d'aider à distance à l'aide d'un moyen de télécommunication.

La téléassistance est destinée à des personnes âgées dont le bilan médical suggère la possibilité de chute sans possibilité de se relever seules, donc est une présence discrète qui leur permet de continuer à vivre chez eux en toute sécurité.

La téléassistance est un système électronique relié directement à des centrales d'écoutes des professionnels de l'urgence (pompier, médecin, urgentiste) donc, elle est une réponse à une réalité d'urgence médicale. [5]

I.3.3. Différents types de téléassistance

Il existe 03 types de téléassistance qui sont

I.3.3.1. Téléassistance à domicile

Elle s'agit de solution lorsqu'une personne est seul à domicile elle permet à cette personne de compenser ses fragilités en lui offrant protection et assistance.

Le matériel est composé de deux éléments indispensables : le transmetteur et l'émetteur.

- Un transmetteur est déposé au domicile de la personne concernée et est branché à la prise téléphonique et la prise de courant.

- L'émetteur (alarme) : bracelet téléassistance ou pendentif est porté en permanence par la personne concernée. La personne actionne le bouton d'alerte en cas de problème.

L'appareil est relié à un PC de sécurité. En cas de problème, le PC de sécurité dialogue avec la personne isolée et appelle les secours d'urgence si cela s'avère nécessaire. [5]

I.3.3.2. Téléassistance mobile

Ce type de dispositif permet de localiser une personne âgée en cas d'absence prolongé inexplicé de sa part.

- Au domicile du patient : Déclenchement d'une alarme en cas de danger grâce à des capteurs de mouvement.
- À l'extérieur du domicile : La géolocalisation, les nouvelles technologies GSM et GPS permettent le fonctionnement de ce système de manière fiable et efficace en localisant très rapidement la personne. [6]

I.3.3.3. Téléassistance médicale

Ce système répond aux situations d'urgence (malaise, chûtes) avec la mise en relation avec le plateau d'assistance médicalisée, Les médecins d'urgence peuvent être également sollicités.[6]

I.3.4. Avantages et inconvénients de téléassistance

I.3.4.1. Avantages

- **Il se sentira rassurer**

Avec la téléassistance les personnes âgés ont des chances de se sentirai plus en sécurité chez elles. [6]

- **Des hospitalisations peuvent être évitées**

Plusieurs études confirment que l'installation de la téléassistance fait diminuer le nombre de l'intervention et d'hospitalisation. [6]

- **Ils seront moins anxieux (inquiétés)**

D'après les études, le stresse et l'angoisse chez les personnes âgés seront diminuer à l'aide de la téléassistance. [6]

I.3.4.2. Inconvénients

- **La téléassistance ne remplace pas tout**

Les personnes âgées pensent que la téléassistance ne peut pas remplacer leurs entourages, d'ailleurs ils peuvent la refuser par peur de voir encore diminuer leur vie sociale, mais il y a d'autre qui l'utilise uniquement pour parler à quelqu'un. [6]

- **Problème du temps**

Aucun service de téléassistance ne peut envoyer ses propres équipes pour secourir les bénéficiaires en 10min par exemple et 24/24h et 7/7j. [6]

I.3.5. Différents dispositifs téléassistance**I.3.5.1. Les médaillons**

Figure I.1: le médaillon téléassistance [6]

Les médaillons sont connus depuis de nombreuses années. Simple d'utilisation, ils se présentent généralement sous la forme de bouton d'alarme. En cas de besoin, la personne surveillée appuie sur le bouton qui communique via des ondes-courtes avec un boîtier branché sur la ligne téléphonique standard de la maison. Le boîtier appelle le centre.

Les systèmes de médaillon actuels comportent quelques limitations :

- Une zone de surveillance restreinte dans l'habitat (rayon < 200m) : ils ne fonctionnent pas lorsque la personne va au jardin, rend visite à ses voisins ou fait ses courses.
- Ce genre de système n'est pas compatible avec les malades atteints de la maladie d'Alzheimer étant donné que l'alerte ne peut être déclenchée que manuellement [6]

I.3.5.2. Le bracelet-téléphone de type Columba

Est un des premiers dispositifs « Anti-fugue » commercialisé en France depuis 2007. Il a été développé par Orange en collaboration avec la société canadienne « Médical Intelligence Technologies ». Ce bracelet est équipé d'un système de géolocalisation GPS-Assisté et d'un émetteur/récepteur GSM/GPRS ainsi que d'un logiciel « intelligent » d'émission d'alertes, ce qui lui permet d'assurer trois fonctions principales :

- Déclenchement d'alertes en cas de sortie de zone (cercle de 500 mètres autour du domicile)
- La géolocalisation du porteur du bracelet
- L'établissement d'un appel vers la famille ou le personnel médical.

Dès que le porteur du bracelet sort d'un périmètre prédéfini, le centre d'appel médicalisé, opérant 7j/7 et 24h/24, est automatiquement alerté et peut contacter rapidement la famille ou le personnel soignant afin de coordonner l'assistance, Un des points faibles de ce bracelet est que le périmètre de sécurité doit être prédéfini, ce qui augmente le taux des fausses alertes de sortie de zone, Ce dispositif n'est plus commercialisé à ce jour. [6]

I.3.5.3. Le bracelet BlueGard



Figure I.2 : Le bracelet BlueGard

Remplaçant du Columba, est commercialisé en France par la société Bluelinea. Il vise à garantir aux personnes vulnérables une autonomie et une sécurité de déplacement dans leur lieu de vie. Equipé de GPS et du GSM/GPRS, ce bracelet peut alerter le personnel médical ou la famille si son porteur est localisé hors de la zone préalablement prédéfini (la distance peut varier de 500 mètres jusqu'à plusieurs kilomètres).

A l'intérieur du domicile, le bracelet désactive le GPS afin de réduire la consommation énergétique, pour ne laisser que la connexion RF (Radio Fréquence) avec une station d'accueil qui permet le rechargement de la batterie à distance. Cette méthode de rechargement évite à la famille de retirer le bracelet du poignet. [6]

I.3.5.3. La balise Aloïze



Figure I.3 : La balise Aloïze

Est un boîtier qui se porte à la ceinture. Il est équipé d'un système GPS et d'une puce GSM, donnant à la famille la possibilité d'accéder via Internet à une carte qui indique la position du malade (localisation) ou à un serveur téléphonique restituant par une synthèse vocale, et les deux modes de son fonctionnement sont :

- Aloïze en mode veille, ne transmet rien : elle attend un ordre éventuel pour passer en mode actif (SMS). L'aidant ou le tuteur peut, à son initiative, demander la localisation du malade (remontée des coordonnées GPS par GPRS) qui est transmise soit par téléphone soit par Internet sous forme de cartes graphiques. La localisation donnée par le GPS est transmis en temps réel par SMS à la plateforme d'appel.
- Aloïze, en mode actif, transmet 10 fois par heure une adresse précise (GPS) et une restitution cartographique via Internet. Une option de sortie de zone est également disponible : 1 à 5 zones de vie avec alarme peuvent être programmées permettant d'être alerté en cas de sortie du patient de chaque périmètre défini.

Pour réduire le risque de chute, on a pensé à la réalisation d'un kit pour une surveillance à distance.[6]

I.4. Généralités sur les différents composants de notre réalisation

I.4.1. capteurs de mouvements

I.4.1.1. accéléromètre

- **Définition**

Un accéléromètre est un capteur qui est fixé sur un mobile ou tout autre objet, permet de mesurer l'accélération linéaire de ce dernier. On parle d'accéléromètre même lorsqu'il s'agit en fait de 3 accéléromètres qui calculent les accélérations linéaires selon 3 axes orthogonaux. Cette accélération définie en m/s^2 (SI), mais la majorité des documentations sur ces capteur

exprime en « g » (environ 9,81 m/s²) l'accélération (comme celle causée par la gravitation terrestre), Son principe est basé sur la loi fondamentale de la dynamique :

$$F = m \cdot a$$

F : force (N),

m : masse (kg),

a : accélération (m/s²), aussi notée γ .

Plus précisément, l'accéléromètre consiste en l'égalité entre la force d'inertie de la masse sismique du capteur et une force de rappel appliquée à cette masse.[5]

- **Les grandes familles d'accéléromètre**

On distingue deux grandes familles d'accéléromètres : les accéléromètres non asservis et les accéléromètres à asservissement.

- ✓ **Accéléromètres non asservis**

Sur les capteurs de type non asservis (boucle ouverte), l'accélération est mesurée par son image « directe » : le déplacement de la masse sismique (masse d'effort ou encore masse d'épreuve) du capteur pour atteindre l'égalité entre la force de rappel et sa force d'inertie, les accéléromètres non asservis sont : [5]

- * **Accéléromètre piézoélectrique :**

Il est basé sur la mesure de la force inertielle induite par la masse inertielle induite par l'accéléromètre, ici l'accélération est convertie en tension, ce type d'accéléromètre est assez adapté à une mesure de choc moyen et de vibration, il dispose d'une grande bande passante, par contre il ne laisse pas passé le continu (0.2Hz-30Khz).

- * **Accéléromètre piézorésistif :**

Il mesure le déplacement d'une masse inertielle à l'aide de jauge de déformation, ici l'accélération fait varier sa valeur de résistance, ce capteur laisse passé le continu, dispose d'une grande bande passante de plusieurs dizaines de Khz, il est fragile et sa sensibilité est assez faible.

- **Accéléromètre capacitif :**

Il sert à mesurer la masse inertielle en mesurant la variation de capacité qu'il induit entre deux électrodes, il dispose d'une grande sensibilité donc idéale pour les mesures de déplacement ou vibrations basses fréquences, sa bande passante est limitée mais passe le continu (0hz-1khz), il est facile à conditionner et peu sensible aux parasites externes.

✓ **Accéléromètres à asservissement**

Pour les accéléromètres à asservissement, l'accélération est mesurée à la sortie d'une boucle à contre-réaction (asservissement) comportant un correcteur type P.I. (Proportionnel Intégral : type de correcteur améliorant la précision). Un capteur à détection de déplacement (type non asservis) permet la mesure de l'accélération immédiate. Elle est la valeur d'entrée de notre boucle d'asservissement. En sortie de cette boucle, l'accélération est obtenue par la lecture de l'énergie nécessaire à la force de rappel permettant le retour de la masse sismique à sa position initiale. [5]

• **Principaux paramètres propres à un accéléromètre**

L'accéléromètre peut être caractérisé par les données suivantes :

- ✓ son étendue de mesure est exprimée en $g = 9,806\ 65\ m/s^2$
- ✓ sa masse du capteur, la finesse (terme technique correct correspondant)
- ✓ sa sensibilité transversale
- ✓ son nombre d'axes (1 à 3 axes)
- ✓ sa construction mécanique
- ✓ la présence d'une électronique intégrée [5]

• **Les différentes applications d'un accéléromètre**

Les applications de ce capteur sont très diverses :

- ✓ la mesure de vitesse (par intégration)
- ✓ la mesure de déplacement (par double intégration)
- ✓ le diagnostic de machine (par analyse vibratoire)
- ✓ la détection de défaut dans les matériaux (en mesurant la propagation d'une vibration à travers les matériaux) [5]

• **les différentes catégories d'un accéléromètre**

Néanmoins, il est généralement classé en trois grandes catégories

- ✓ Les chocs
- ✓ L'accélération vibratoire
- ✓ L'accélération de mobiles

* **Les chocs**

Les chocs sont des accélérations de très forte amplitude. Par exemple, un accéléromètre qui tombe d'une hauteur de 20 cm sur une tôle d'acier de 5 cm d'épaisseur sera soumis à une accélération de 8 000 g lors de l'impact, et sur un cahier de 50 pages d'épaisseur, il sera soumis à une accélération de 90 g. Ce sont des accélérations très brèves et donc qui nécessitent un capteur de bande passante allant généralement de 0 à 100 kHz. La précision requise pour ces mesures est de l'ordre de 1 % de l'échelle de mesure du capteur. [5]

* L'accélération vibratoire

Les accélérations vibratoires sont considérées comme des accélérations de niveau moyen (généralement une centaine de g). Elles nécessitent un capteur de bande passante allant jusqu'à 10 kHz et de précision de l'ordre de 1 % de l'échelle de mesure du capteur. [5]

* L'accélération de mobiles

Les accélérations de mobiles sont de faible niveau. Par exemple, l'accélération maximum retenue pour le "Rafale" est de 9 g. Ces accélérations n'excèdent pas quelques dizaines de hertz. En revanche, la précision requise peut être importante. Elle varie de 0,01 % à 2 % de l'échelle de mesure du capteur. [5]

I.4.1.2. magnétomètre

• Définition

Un magnétomètre est un appareil qui sert à mesurer l'intensité ou la direction d'un champ magnétique, ou l'aimantation d'un échantillon. Lorsqu'il est associé à un dispositif électronique, permet d'extraire la mesure du champ magnétique.

Il en existe différents types, basés sur des principes physiques différents :

Les magnétomètres sont principalement utilisés dans le cadre d'études géologiques et la détection d'anomalies magnétiques ou d'objets ferreux. Ils peuvent ainsi avoir un usage militaire, en permettant la détection de sous-marins par exemple. Au cours des dernières années, les magnétomètres ont été miniaturisés au point d'être intégrés en tant que boussole à l'intérieur des téléphones mobiles et des GPS. [7]

• Mesure du champ magnétique

Le champ magnétique est une grandeur vectorielle caractérisée à la fois par sa norme et sa direction. L'intensité d'un champ magnétique est mesurée en tesla (T) dans le système SI ou en gauss (G) dans le système cgs, un tesla étant égal à 10 000 Gauss.

Les mesures du champ magnétique terrestre sont généralement données en nanotesla (nT), également appelé gamma. Un aimant d'IRM pouvant aller jusqu'à 3 teslas, alors que les fluctuations et anomalies du champ magnétique terrestre sont comprises entre de 1 pT et 100 nT, les besoins en termes de mesure sont très différents selon que l'on veuille mesurer des champs magnétiques forts ou faibles.

On distingue donc deux grandes catégories de capteurs de champ magnétique : les magnétomètres, pour les mesures de champs inférieurs à 1 mT, et les gaussmètres, qui mesurent des champs supérieurs à 1 mT. [7]

- **Caractéristiques d'un magnétomètre**

Un magnétomètre est caractérisé par:

- ✓ sa résolution : il peut aller jusqu'à +/- 8 Gauss.
- ✓ Sa précision : est de 1 à 2 degré.
- ✓ Type de communication : I2C [7]

I.4.1.3. Gyroscope

- **Description**

Le gyroscope est un instrument basé sur le principe de la conservation du mouvement angulaire, Cet appareil donne ainsi la position angulaire sur un, deux ou trois axes par rapport à un référentiel inerte, il calcule le nombre de degrés par seconde qui a été faite en rotation, et détermine l'angle lors des mouvements brusque.

Le gyroscope utilise le protocole de communication I2C ou SPI, avec une tension de fonctionnement de 3v3. [8]

I.4.1.4. La différence entre les trois capteurs

- **Accéléromètre**

L'accéléromètre permet de savoir dans quelle direction l'appareil se déplace, il ne détecte pas une position, mais une accélération sur l'un des trois axes X, Y, Z.

Un accéléromètre mesure les accélérations, mesure les changements de vitesse et les changements de position (mouvements de translation). Ils sont généralement utilisés pour mesurer de petits mouvements.

- **Gyroscope**

Le gyromètre ne détecte pas un déplacement linéaire le long d'un axe, mais une accélération de la rotation autour d'un axe.

Le gyromètre mesure soit des changements dans l'orientation (mouvement angulaires) ou des changements de vitesse de rotation.

- **Magnétomètre**

Un magnétomètre est un appareil qui sert à mesurer l'intensité ou la direction d'un champ magnétique, ou l'aimantation d'un échantillon.

I.4.2. capteur de son

Les capteurs de son sont utilisés pour la détection des faibles perturbations. [9]

I.4.3. Bloc de commandes

I.4.3.1. microcontrôleurs



Figure I.4. Un microcontrôleur [10]

- **Définition**

Un microcontrôleur est un ordinateur monté dans un circuit intégré. Les avancées technologiques en matière d'intégration, ont permis d'implanter sur une puce de silicium de quelques millimètres carrés la totalité des composants qui forment la structure de base d'un ordinateur.

Comme tout ordinateur, on peut décomposer la structure interne d'un microcontrôleur en trois parties essentielles :

- ✓ Les mémoires
- ✓ Le processeur
- ✓ Les périphériques
- * Les mémoires : sont chargées de stocker le programme qui sera exécuté ainsi que les données nécessaires et les résultats obtenus.
- * Le processeur : est le cœur du système puisqu'il est chargé d'interpréter les instructions du programme en cours d'exécution et de réaliser les opérations qu'elle contient. Au sein

du processeur, l'unité arithmétique et logique **ALU** interprète, traduit et exécute les instructions de calcul.

- * Les périphériques : ont pour tâche de connecter le processeur avec le monde extérieur dans les deux sens. Soit le processeur fournit des informations vers l'extérieur (périphérique de sortie), soit il en reçoit (Périphérique d'entrée). [10]

- **Utilisation d'un microcontrôleur**

Les systèmes intelligents sont en augmentation dans tous les domaines de la vie quotidienne.

Voici des exemples d'utilisation des microcontrôleurs :

- ✓ Télécommunications : cartes FAX et MODEM, Minitel, téléphones portables (interfaces homme machine, gestion d'écrans graphiques)...
- ✓ Industriels : automates programmables, contrôle de processus divers, supervision...
- ✓ Commercial : électroménager, domotique...
- ✓ Automobile : ABS, tableau de bord, contrôle des sièges, des vitres...
- ✓ Militaire et spatial : sonde, lanceurs de fusées, missile, robots...[10]

I.4.4. Les moyens de transmission

Les données doivent être envoyées via un réseau sans fil tel que le Wifi, Bluetooth et GSM

II.4.4.1. transmission via Bluetooth

- **Définition**

Un bluetooth est un standard de communication permettant l'échange bidirectionnel de données à très courte distance et utilisant des ondes radio. Son objectif est de simplifier les connexions entre les appareils électroniques en supprimant des liaisons filaires. Elle peut remplacer par exemple les câbles entre ordinateurs, tablettes, téléphones, deux modulations sont définies : une modulation obligatoire utilise une modulation de fréquence binaire pour minimiser la complexité de l'émetteur ; une modulation optionnelle utilise une modulation de phase, la rapidité de modulation est de 1 Mbaud pour toutes les modulations. La transmission duplex utilise une division temporelle.

Il existe trois classes de modules radio Bluetooth sur le marché :

| classe | puissance | portée |
|--------|-----------------|------------|
| 1 | 100 mW (20 dBm) | 100 mètres |

| | | |
|---|----------------|-----------------|
| 2 | 2,5 mW (4 dBm) | 10 à 20 mètres |
| 3 | 1 mW (0 dBm) | Quelques mètres |

Tableau I.1 : les trois classes de module radio Bluetooth

II.4.4.2. transmission via wifi

- **Définition**

est un ensemble de protocoles de communication sans fil régis par les normes du groupe IEEE 802.11, il permet de relier par ondes radio plusieurs appareils informatiques (ordinateur, routeur, Smartphone, décodeur Internet, etc.) au sein d'un réseau informatique afin de permettre la transmission de données entre eux. Grâce aux normes WiFi, il est possible de créer des réseaux locaux sans fil à haut débit. La portée peut atteindre plusieurs dizaines de mètres en intérieur (généralement entre une vingtaine et une cinquantaine de mètres) s'il n'y a aucun obstacle gênant (mur en béton par exemple) entre l'émetteur et l'utilisateur.

II.4.4.3. transmission via GSM

Global System for Mobile communications norme numérique européenne utilisant plusieurs bandes de fréquences notamment à 900 et 1800 MHz. Le système GSM est aujourd'hui le principal système mobile. [11]

La norme GSM autorise un débit maximal de 9,6 kbps, ce qui permet de transmettre la voix ainsi que des données numériques de faible volume, par exemple des messages textes (SMS, pour Short Message Service) ou des messages multimédias (MMS, pour MultiMedia Message Service). Dans notre cas on va choisir le GSM pour sa grande portée [11]

I.4.4. Bloc de signalisation

Plusieurs signalisations peuvent être menées simultanément ; une signalisation sonore (buzzer) et un projecteur qui s'allume(LED) ; afin de dissuader l'intrus.

I.4.4.1. signalisation par une alarme sonore (buzzer)

Un système de sécurité anti-intrusion a pour vocation première la détection et la signalisation d'un évènement d'intrusion, par un procédé de dissuasion de type sonore (alarme).

- **Définition buzzer :**

Un bipper (buzzer) est un élément électromécanique ou piézoélectrique qui produit un son caractéristique quand on lui applique une tension : le bip. Certains nécessitent une tension continue, d'autres nécessitent une tension alternative.

I.4.4.2. Signalisation par une LED :

En cas d'intrusion notre système de sécurité, allume une LED (projecteurs) afin de dissuader l'intrus.

- **Définition d'une LED**

Est un composant photoélectrique qui permet l'émission de lumière par un semi-conducteur, ce dispositif émet de la lumière lorsqu'il est traversé par un courant électrique, qui ne peut le parcourir que dans un seul sens. Le procédé repose sur l'émission d'un photon produit grâce à la recombinaison d'un électron et d'un trou.[12]

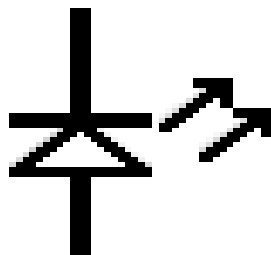


Figure I.5. Symbole de la LED [12]

I.5. Conclusion

Après avoir parlé des différents systèmes de téléassistance existants, leurs avantages et inconvénients et les différents composants de détection de mouvement, on passera à la partie conception dont on citera les composants utilisés dans notre système.

Chapitre II

II.1. Introduction

Ce chapitre illustre le principe de fonctionnement ainsi que l'étude des différents blocs et éléments de système de la téléassistance.

II.2. Schéma bloc du système

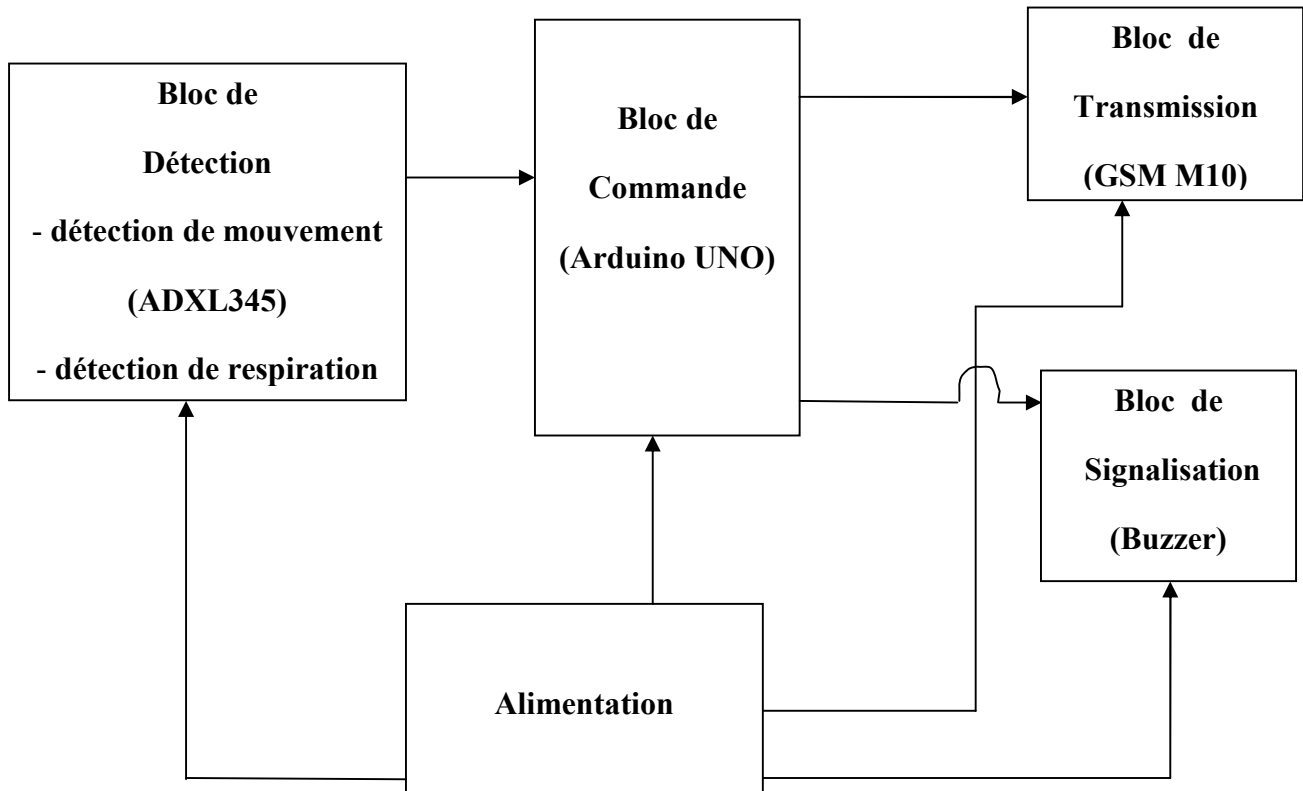


Figure II.1. Le schéma bloc du système

II.3. Différents blocs du système

II.3.1. bloc de détection

II.3.1.1. détection de mouvement

Dans notre système, on a choisi pour la détection de mouvement l'accéléromètre ADXL345

- **ADXL345**

✓ Définition

L'ADXL345 est un accéléromètre à 3 axes à haute résolution mesure jusqu'à $\pm 16 \text{ g}$ (m/s^2). Les données de sortie numérique sont formatées comme deux 16 bit complètent et est accessibles soit par une interface numérique SPI ou I2C, il est bien adapté pour les applications de terminaux mobiles. Il mesure l'accélération statique de la gravité dans la réalisation d'inclinaison de détection, ainsi que l'accélération dynamique résultante du mouvement ou de choc.

Plusieurs fonctions de détection sont fournies :

- ❖ Détection d'activité et d'inactivité : détecte la présence ou l'absence du mouvement en comparant l'accélération sur un axe avec un seuil fixé.
- ❖ Détection d'une chute libre : il détecte si le dispositif est en baisse.

✓ Principe de fonctionnement

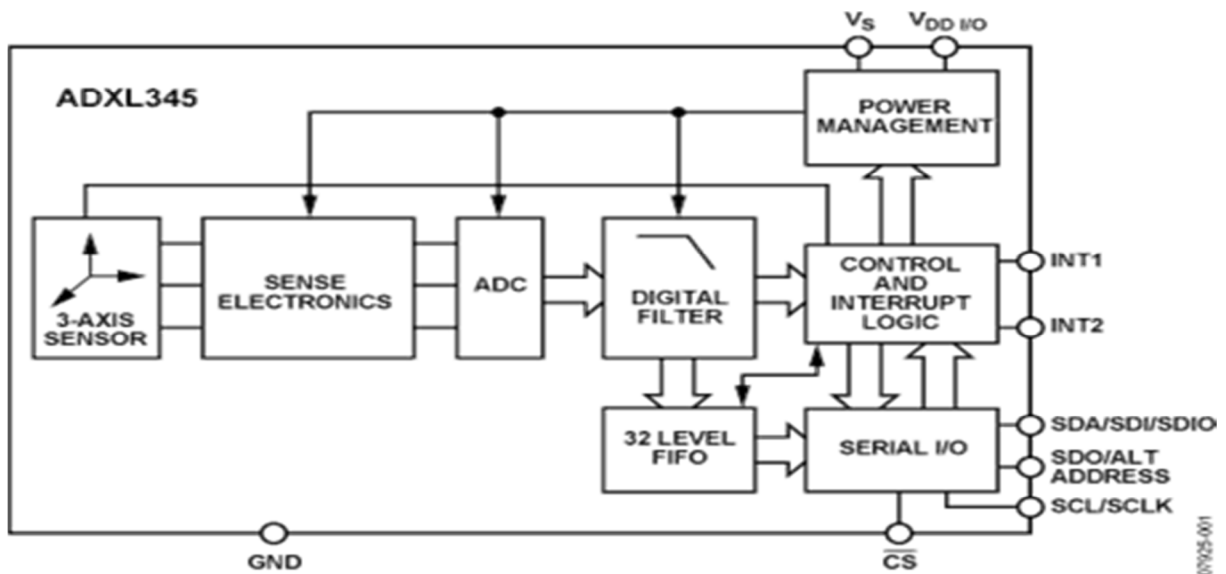


Figure II.2. Schéma interne d'un ADXL345 [13]

Lorsque le capteur est soumis à une accélération dans les directions X, Y et / ou Z, il provoque un changement de capacité entre les plaques fixes et les plaques attachées à la structure suspendue, qui sera converti en une tension de sortie (signal analogique) proportionnelle à l'accélération sur cet axe, le convertisseur analogique/ numérique va convertir ce signal en un signal numérique, en lui appliquant un filtre passe bas qui laisse passer les basses fréquences et qui atténue les hautes fréquences, c'est-à-dire les fréquences supérieures à la fréquence de coupure.[13]

✓ **Le brochage de l'ADXL345 :**

| Numéro de pin | Nom de pin | I/O | détail |
|---------------|------------|---------------|---|
| 1 | GND | Power GND | GRAUND |
| 2 | VCC | Power IN | Positif power supply.5v regulated power |
| 3 | CS | sortie | Chip select |
| 4 | INT1 | sortie | Interupt 1 output |
| 5 | INT2 | sortie | Interupt 2 output |
| 6 | SDO | sortie | Serial data output |
| 7 | SDA | E/S | Serial data input output |
| 8 | SCL | entrée | Communication serie (horloge) |

Tableau II.1. Les différentes broches de l'ADXL345[13]

L'ADXL345 dispose de 8 broches. La masse est raccordée à l'orifice de terre et Vcc est relié à l'alimentation en tension. La sélection de puce (CS), série d'entrée de données (SDI) , sortie de données série (SDO) , horloge de port série (SCLK) sont câblés dépendant de la communication série utilisée . Les options de communication série sont I2C et SPI (Les configurations 3 et 4 fils).

INT1et INT2 sont câblés à l'entrée analogique et sont exprimées en haut lorsque la fonction spécifique programmé pour chaque port se produit.

✓ **Branchement Arduino – ADXL345**

La communication entre l'ADXL345 et l'Arduino se fait via le bus I2C situé sur les broches A4 et A5 de l'Arduino avec une vitesse par défaut de 100kHz.

- ✓ GND (ADXL 345) ⇒ Arduino GND
- ✓ 3V3 (ADXL 345) ⇒ Arduino 3V3
- ✓ SDA (ADXL 345) ⇒ Arduino A4
- ✓ SCL (ADXL 345) ⇒ Arduino A5

II.3.1.2. détection de respiration

- **Capteur de son**
- ✓ **Description**

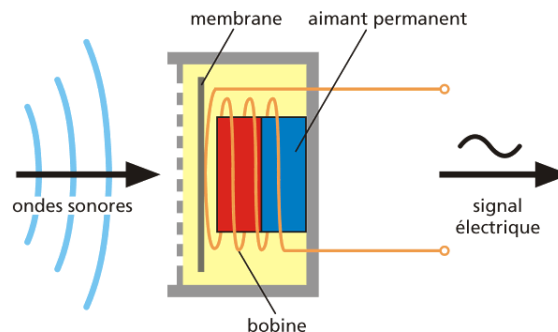


Figure II.3. Fonctionnement d'un capteur de son [9]

Il est équipé d'une membrane, d'une bobine métallique et d'un aimant. La bobine vibre de la même manière que la membrane et crée donc des perturbations dans le champ magnétique de l'aimant. Or, toute variation d'un flux magnétique induit un courant électrique analogique, on peut donc utiliser ce courant et le transmettre. [9]

Le capteur de son utilise un microphone très sensible pour la détection de bruit. Le module (capteur) dispose d'une sortie numérique D0, et quand l'intensité sonore atteint un seuil, le seuil de signal de sortie bascule entre l'état haut et l'état bas (le seuil réglable à l'aide d'un potentiomètre). [9]

- ✓ **Caractéristiques de capteur**
- ❖ Trous pour vis de montage
- ❖ Tension d'alimentation est de 3-5.5v DC
- ❖ Sortie numérique
- ❖ Seuil réglable

- ❖ Microphone a haute sensibilité
- ❖ LED Power
- ❖ LED pour l'état de la sortie numérique [9]

II.3.2. Bloc de commande

Les données récupérées sont traitées par une unité de calcul locale Arduino UNO

II.3.2.1. Arduino UNO

- **Définition**

C'est une plate-forme d'électronique programmée qui est basée sur une simple carte à microcontrôleur ATMEL de référence ATmega328 et un logiciel, véritable environnement de développement intégré, pour écrire, compiler et transférer le programme vers la carte à microcontrôleur.

Arduino peut être utilisé pour développer des objets interactifs, pouvant recevoir des entrées d'une grande variété d'interrupteurs ou de capteurs, et pouvant contrôler une Grande variété de lumières, moteurs ou toutes autres sorties matérielles.[14]

Elle est caractérisée par :

- ✓ microcontrôleur : ATmega328
- ✓ tension de fonctionnement : 5v
- ✓ tension d'alimentation: 7-12v
- ✓ tension d'alimentation limite : 6-20v
- ✓ broches E/S numériques : 14 dont 6 disposent d'une sortie PWV (largeur d'impulsion modulée)
- ✓ broches d'entrées analogiques : 6 utilisables en broches E/S numériques
- ✓ Intensité max : 40mA
- ✓ Broches E/S (5v) : des broches E/S
- ✓ Intensité max disponible pour la sortie 3.3v : 50mA
- ✓ Intensité max disponible pour la sortie 5v : fonction de l'alimentation utilisée (500mA max si port USB utilisé)
- ✓ Mémoire programme flash : 32KB (ATmega 328) dont 0.5KB sont utilisée par le boot loader
- ✓ Mémoire SRAM (mémoire volatine) : 2KB (ATmega 328)
- ✓ Mémoire EEPROM (mémoire non volatine) : 1KB (ATmega328)

- ✓ Vitesse d'horloge : 16MHZ[14]
- **Description de la carte Arduino UNO**

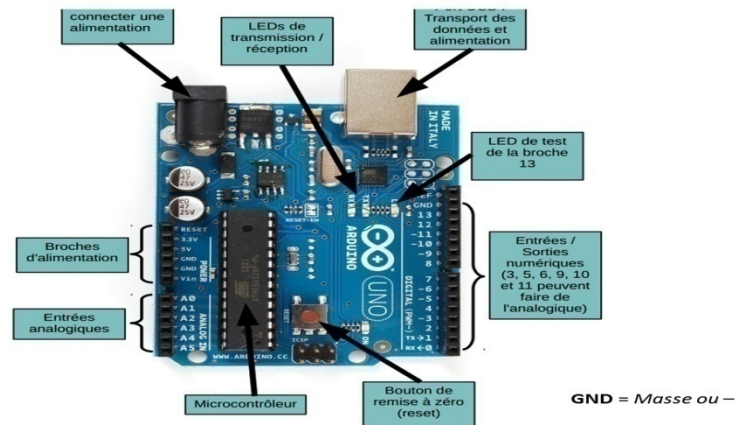


Figure II.4. Description de la carte Arduino UNO [15]

- **Les Broches de la carte Arduino UNO**

La carte ARDUINO UNO dispose de :

- ✓ 14 broches numériques d'entrées/sorties (dont 6 peuvent être utilisées en sorties PWM (largeur d'impulsion modulée))
- ✓ de 6 entrées analogiques (qui peuvent également être utilisées en broches entrées/sorties numériques), d'un quartz 16Mhz
- ✓ d'une connexion USB
- ✓ d'un connecteur d'alimentation jack
- ✓ d'un connecteur ICSP (programmation "in-circuit")
- ✓ et d'un bouton de réinitialisation (reset).

Et les broches d'alimentation sont les suivantes :

- ✓ 5V : La tension régulée utilisée pour faire fonctionner le microcontrôleur et les autres composants de la carte (pour info : les circuits électroniques numériques nécessitent une tension d'alimentation parfaitement stable dite "tension régulée" obtenue à l'aide d'un composant appelé un régulateur et qui est intégré à la carte Arduino). Le 5V régulé fourni par cette broche peut donc provenir soit de la tension

d'alimentation VIN via le régulateur de la carte, ou bien de la connexion USB (qui fournit du 5V régulé) ou de tout autre source d'alimentation régulée.

- ✓ 3v3 : Une alimentation de 3.3V fournie par le circuit intégré FTDI (circuit intégré faisant l'adaptation du signal entre le port USB de votre ordinateur et le port série de l'ATmega) de la carte est disponible : ceci est intéressant pour certains circuits externes nécessitant cette tension au lieu du 5V). L'intensité maximale disponible sur cette broche est de 50mA
- ✓ GND : Broche de masse (ou 0V).

Elle contient tout ce qui est nécessaire pour le fonctionnement du microcontrôleur, Pour pouvoir l'utiliser et se lancer, il suffit simplement de la connecter à un ordinateur à l'aide d'un câble USB (ou de l'alimenter avec un adaptateur secteur ou une pile, mais ceci n'est pas indispensable, l'alimentation étant fournie par le port USB).[15]

II.3.3. Bloc de transmission de données

Les données doivent être envoyées via un réseau sans fil GSM

II.3.3.1. transmission via GSM

- **Définition**

Global System for Mobile communications norme numérique européenne utilisant plusieurs bandes de fréquences notamment de 900 à 1800 MHz, et sa portée peut atteindre jusqu'à 120Km. Le système GSM est aujourd'hui le principal système mobile.

La norme GSM autorise un débit maximal de 9,6 kbps, ce qui permet de transmettre la voix ainsi que des données numériques de faible volume, par exemple des messages textes (SMS, pour Short Message Service) ou des messages multimédias (MMS, pour MultiMedia Message Service).

Le GSM utilise deux bandes de fréquences, l'une pour la voie montante (TX), l'autre pour la voie descendante (RX) auxquelles s'intègrent des canaux de signalisation, la puissance du signal est modulée selon la distance entre l'antenne et le GSM considéré, ce qui permet d'avoir une estimation de la distance entre un utilisateur.

- Description de module GSM M10

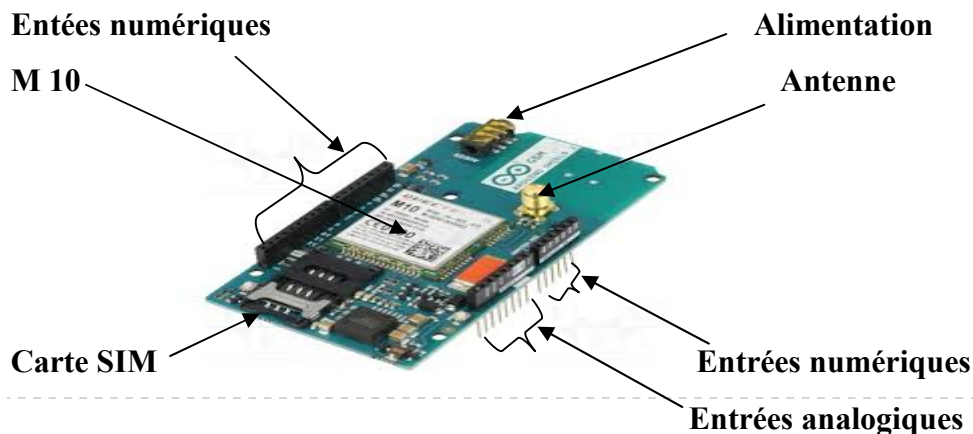


Figure II.5. Shield GSM M10[16]

II.3.4. Bloc de signalisation

II.3.4.1. signalisation par buzzer

Un buzzer (bipper) est un élément électromécanique ou piézoélectrique qui produit un son caractéristique quand on lui applique une tension, Certains nécessitent une tension continue, d'autres nécessitent une tension alternative.



Figure II.6. Buzzer sv812v [17]

Un buzzer mécanique se présente sous la forme d'un petit boîtier rectangulaire ou cylindrique, avec connexions électriques rigides pour fixation directe sur circuit imprimé, ou avec connexions électriques constituées de fils électriques souples. Dans ce deuxième cas, le buzzer possède deux petites pattes de fixation. La puissance sonore d'un tel composant est de l'ordre de 85 dB/cm, Il nécessite une tension continue pour fonctionner, cette dernière doit généralement être comprise entre 3 V et 28 V.

Un buzzer (transducteur) piézoélectrique est typiquement composé d'un diaphragme piézoélectrique, d'une cavité avec un orifice et de connexions pour les bornes électriques. Il nécessite une tension alternative pour fonctionner, de quelques volts à quelques dizaines de volts (3 V à 30 V), Il présente une fréquence de résonance optimale de quelques kilohertz, entre 1 kHz et 5 kHz en général

II.3.5. Bloc d'alimentation

Tous les systèmes électroniques nécessitent une alimentation qui peut être une batterie ou bien un circuit qui délivre en sa sortie une tension continue quelconque.

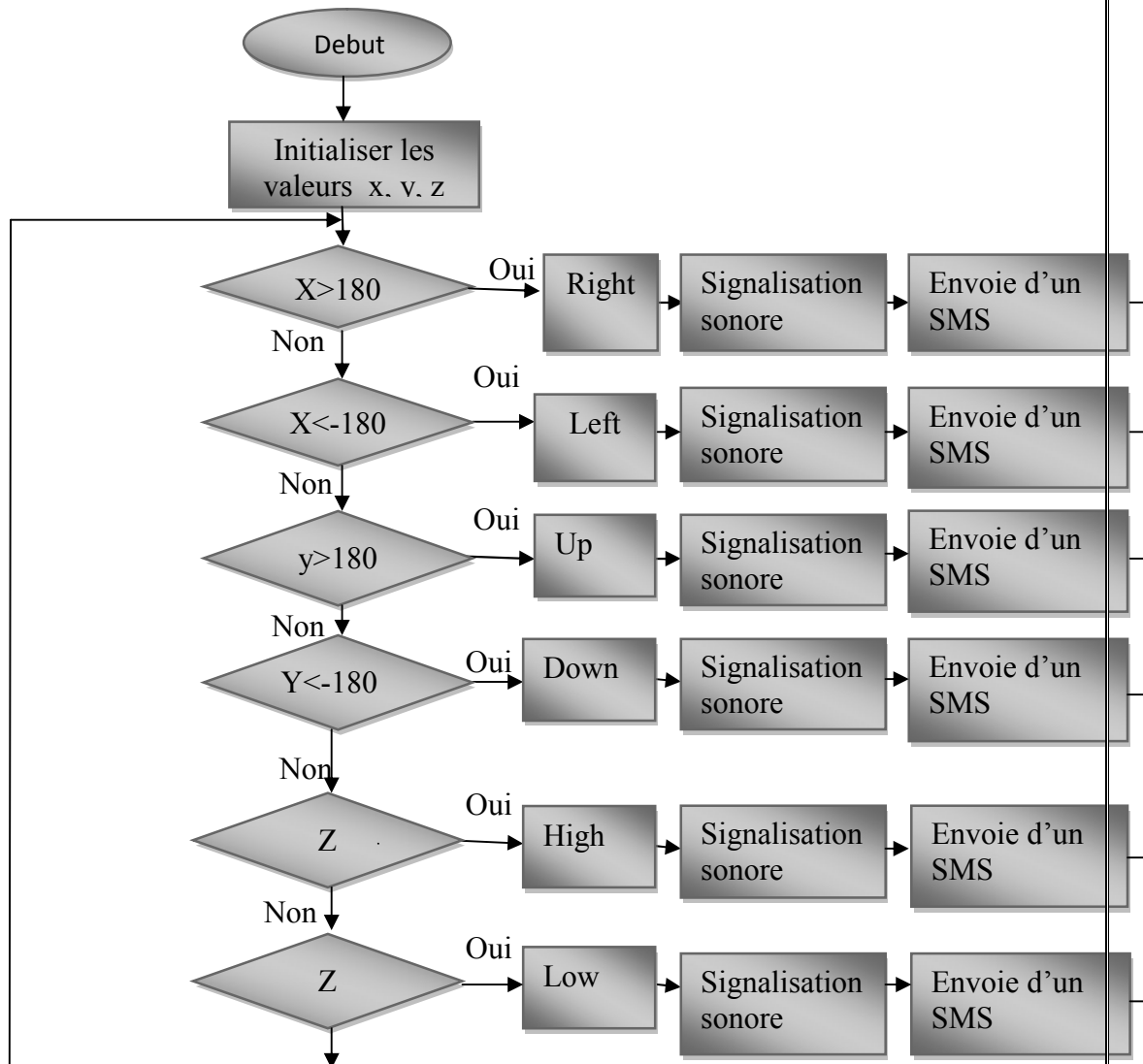
II.3.5.1. Calcul de l'autonomie des batteries

L'autonomie des batteries est généralement calculée selon le courant nominal en milliampères par heure, sous l'abréviation mAh. L'ampère est l'unité électrique utilisée pour mesurer le flux de courant vers la charge. L'autonomie (ou capacité) peut être calculée à partir du courant nominal d'entrée de la batterie et du courant dans la charge du circuit. L'autonomie de la batterie est élevée quand le courant dans la charge est faible, et inversement.

II.4. Conclusion

Dans ce chapitre, on a illustré une étude générale sur le différent bloc de système de téléassistance, ainsi que ses composants et les éléments constitutifs du notre système afin de les mieux exploiter dans la réalisation pratique développée dans le chapitre suivant.

II.4. Organigramme :



Chapitre III

III.1. Introduction

Une plateforme de prototype Arduino Uno correspond à une carte électronique à microcontrôleur et à un environnement de programmation. Cette dernière, nous offre la possibilité de réaliser en pratique notre système de télésurveillance.

III.2. Présentation du logiciel Arduino

Sur cette fenêtre on écrit le programme qui nous permettra d'interpréter les résultats obtenue par les tests effectués sur notre système.

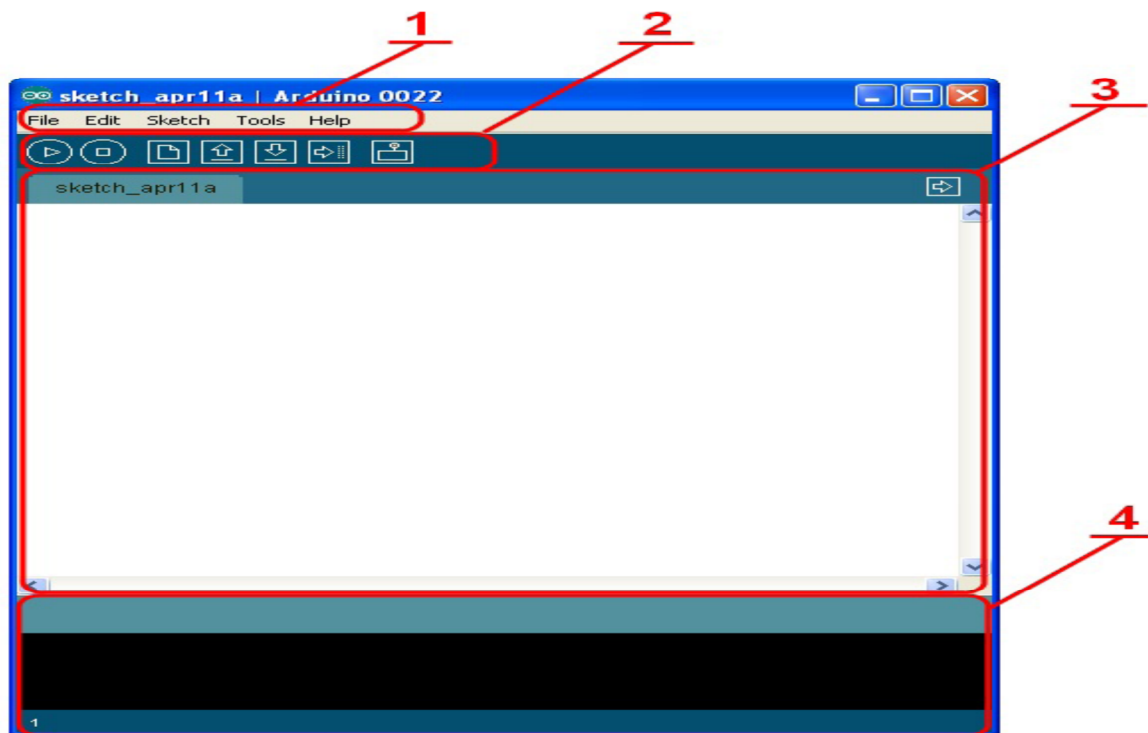


Figure III.1 : Présentation des parties principales du logiciel [18]

III.2.1. Correspondance

Le cadre numéro 1 : ce sont les options de configuration du logiciel

Le cadre numéro 2 : il contient les boutons qui vont nous servir lorsque l'on va programmer nos cartes

Le cadre numéro 3 : ce bloc va contenir le programme que nous allons créer

Le cadre numéro 4 : celui-ci est important, car il va nous aider à corriger les fautes dans notre programme. C'est le débogueur.

III.2.2. Les boutons

C'est bouton son indispensable pour la gestion du programme saisi

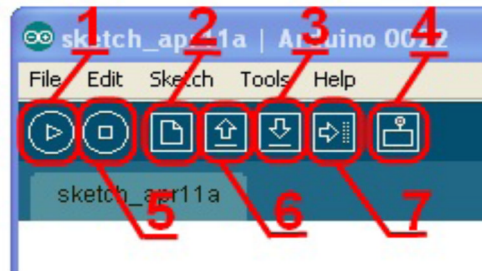


Figure III.2. Présentation des boutons [18]

Bouton 1 : Ce bouton permet de vérifier le programme, il actionne un module qui cherche les erreurs dans le programme

Bouton 2 : Créer un nouveau fichier

Bouton 3 : Sauvegarder le programme en cours

Bouton 4 : On n'y touche pas pour l'instant

Bouton 5 : Stoppe la vérification

Bouton 6 : Charger un programme existant

Bouton 7 : Compiler et envoyer le programme vers la carte

III.2.3. Du côté de l'ordinateur

Serial monitor utilisé pour la communication entre la carte Arduino et un ordinateur ou d'autres appareils. Toutes les cartes Arduino ont au moins un port série.



Figure III.2. Commande serial monitor [18]

Quand on clique sur le bouton serial monitor une nouvelle fenêtre s'ouvre : c'est le terminal série:

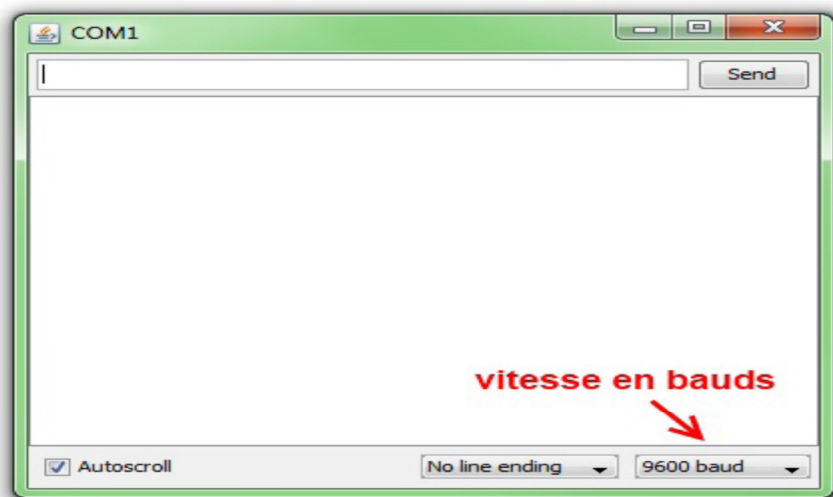


Figure III.3. Terminal série [18]

Dans cette fenêtre, vous allez pouvoir envoyer des messages sur la liaison série de votre ordinateur (qui est émulée par l'Arduino), recevoir les messages que votre Arduino vous envoie ; et régler deux trois paramètres tels que la vitesse de Communication avec l'Arduino et l'autoscroll qui fait défiler le texte automatiquement.

[18]

On peut modifier la vitesse de transmission. Cliquez sur le menu déroulant vitesse de transmission pour sélectionner le débit en bauds correct.

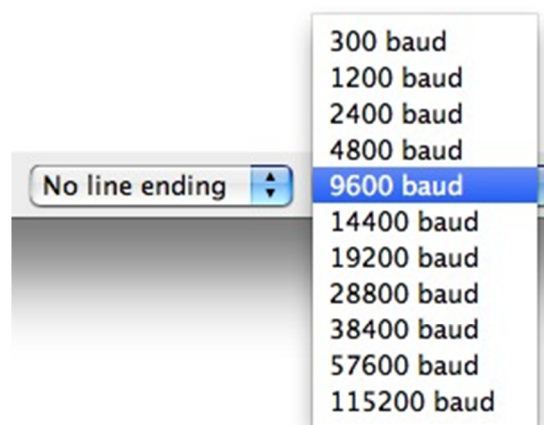


Figure III.4. vitesse de communication [18]

III.2.4. Les bonnes raisons de choisir Arduino

Il existe pourtant dans le commerce, une multitude de plateformes qui permettent de faire la même chose. Notamment les microcontrôleurs « PIC » du fabricant Microchip. Nous allons voir pourquoi choisir l'Arduino.[18]

III.2.4.1. Le prix

En vue des performances qu'elles offrent, les cartes Arduino sont relativement peu coûteuses, ce qui est un critère majeur pour le débutant.

III.2.4.2. La liberté

C'est un bien grand mot, mais elle définit de façon assez concise l'esprit de l'Arduino. Elle constitue en elle-même deux choses :

- **Le logiciel**

Gratuit et open source, développé en Java, dont la simplicité d'utilisation relève du savoir cliquer sur la souris.

- **Le matériel**

Cartes électroniques dont les schémas sont en libre circulation sur internet.

Cette liberté a une condition : le nom « Arduino » ne doit être employé que pour les cartes « officielles ». En somme, vous ne pouvez pas fabriquer votre propre carte sur le modèle Arduino et lui assigner le nom « Arduino ».

Les cartes non officielles, on peut les trouver et les acheter sur Internet et sont pour la quasi-totalité compatibles avec les cartes officielles Arduino.

III.2.4.3. La compatibilité

Le logiciel, tout comme la carte, est compatible sous les plateformes les plus courantes (Windows, Linux et Mac), contrairement aux autres outils de programmation du commerce qui ne sont, en général, compatibles qu'avec Windows

III.2.4.4. La communauté

La communauté Arduino est impressionnante et le nombre de ressources à son sujet est en constante évolution sur internet. De plus, on trouve les références du langage Arduino ainsi qu'une page complète de tutoriels sur le site arduino

III.2.4.5. Afficheur

Pour afficher les résultats de nos expériences on a utilisé un ordinateur portable qui est relié directement à la carte arduino à l'aide d'un câble USB.

Pour afficher les résultats mesurés on clique sur serial monitor et ce dernier nous permet d'afficher la fenêtre terminal série et affiche les résultats obtenues après avoir fait nos tests.

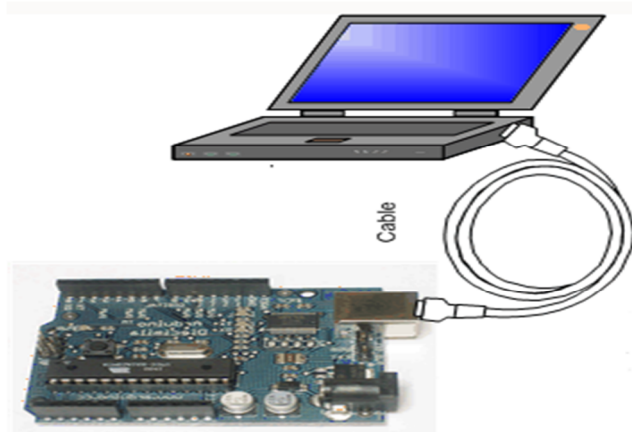


Figure III.5. Branchement d'arduino à l'ordinateur

III.3. Le branchement Arduino – ADXL345

La communication entre l'ADXL345 et l'Arduino se fait via le bus I2C situé sur les broches A4 et A5 de l'Arduino avec une vitesse par défaut de 100kHz.

- GND (ADXL 345) ⇒ Arduino GND
- 3V3 (ADXL 345) ⇒ Arduino 3V3
- SDA (ADXL 345) ⇒ Arduino A4
- SCL (ADXL 345) ⇒ Arduino A5

III.3.1. communication I2C

Ce protocole à l'avantage d'utilisé moins de branchement soit quatre (04) fils que l'autre protocole SPI qui lui peut être utilisé 6 ou 7 fils avec l'alimentation.

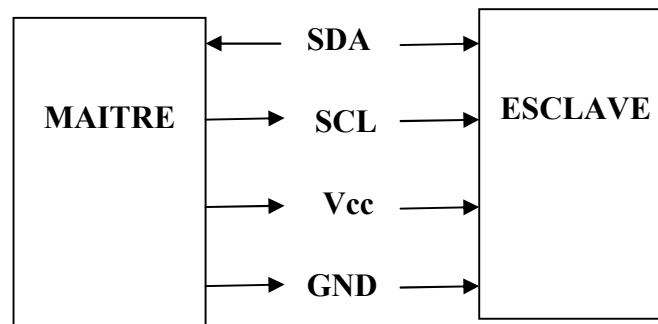


Figure III.5. Schéma de la communication I2C

La communication I2C fonctionne avec le mode adressage et de configuration à 7 bits envoyés au capteur. Le maître (Arduino) envoie un message synchronisé avec l'horloge (SCL) d'adressage à l'esclave (ADXL345) et lorsque le message est terminé d'envoyer, l'Arduino se met en mode écoute pour recevoir les valeurs de l'esclave de la bonne adresse envoyée. Un bit DEPART est envoyé lorsque la synchronisation est en mode haut et le SDA est en mode transition vers le bas de la synchronisation avec un front montant de SDA pour ensuite se terminer avec le bit d'ARRET ou avec le mode synchronisation montant et le SDA en front montant.

III.4. Capteur de son

Son but est de détecter s'il y a présence de bruit (respiration) ou non, dans les deux cas l'assistant sera informé en lui envoyant des messages.

III.5. shield GSM M10

Il est placé directement sur Arduino, il a une puce intégrée, son rôle est d'envoyer un message à l'assistant en cas de chute.

III.6. buzzer sv812v

Son rôle est la signalisation sonore, on cas de chute de la personne à surveillé, l'assistant va entendre le buzzer qui sonne si il est à domicile.

III.7. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté tous les éléments constitutifs du système de téléassistance, et nous avons montré les résultats obtenus lors des testes.

Conclusion générale

Le vieillissement rapide de la population indique une évolution du système de téléassistance pour prendre en charge les personnes dépendants et les surveillés à distance. une option possible est de développer et de mettre en œuvre une technologie d'assistance à domicile.

Nous nous sommes intéressés à travers ce projet développer un système de télésurveillance afin d'assurer la sécurité des personnes âgées. La méthode utilisée repose sur le fait d'installer un accéléromètre ADXL345 et le relier à un module (ARDUINO UNO) qui gère le capteur et déclencher la signalisation sonore avec un Buzzer et l'envoi d'un SMS au surveillons (via le module GSM).

Ce système a été réalisé sous deux aspects ; matériel et logiciel. Après sa mise en marche, ce système a donné une bonne performance en termes de qualité de surveillance et avec un coût de fabrication réduit comparé à d'autres types de télésurveillance présents sur le marché.

Tenant en compte de tous ces aspects, nous pensons que notre système peut devenir un produit fini pour sa commercialisation.

Enfin, par ce travail nous avons atteint les objectifs demandés dans le cahier des charges et apporté une addition dans ce domaine.

En perspectives, nous pouvons signaler que ce travail peut sans doute être amélioré en ajoutant d'autres fonctionnalités enrichissantes au système tel que capteur de rythme cardiaque pour la détection des battements de cœur, et un GPS pour la géolocalisation.

Nous avons eu au cours de ce projet de fin d'études, l'occasion d'utiliser une diversité de matériels et logiciel qui nous ont été utile pour l'élaboration de notre projet ainsi que pour l'approfondissement de nos connaissances en électronique et en programmation.

Conclusion Générale

Conclusion générale

Le vieillissement rapide de la population indique une évolution du système de téléassistance pour prendre en charge les personnes dépendants et les surveillés à distance. une option possible est de développer et de mettre en œuvre une technologie d'assistance à domicile.

Nous nous sommes intéressés à travers ce projet développer un système de télésurveillance afin d'assurer la sécurité des personnes âgées. La méthode utilisée repose sur le fait d'installer un accéléromètre ADXL345 et le relier à un module (ARDUINO UNO) qui gère le capteur et déclencher la signalisation sonore avec un Buzzer et l'envoi d'un SMS au surveillons (via le module GSM).

Ce système a été réalisé sous deux aspects ; matériel et logiciel. Après sa mise en marche, ce système a donné une bonne performance en termes de qualité de surveillance et avec un coût de fabrication réduit comparé à d'autres types de télésurveillance présents sur le marché.

Tenant en compte de tous ces aspects, nous pensons que notre système peut devenir un produit fini pour sa commercialisation.

Enfin, par ce travail nous avons atteint les objectifs demandés dans le cahier des charges et apporté une addition dans ce domaine.

En perspectives, nous pouvons signaler que ce travail peut sans doute être amélioré en ajoutant d'autres fonctionnalités enrichissantes au système tel que capteur de rythme cardiaque pour la détection des battements de cœur, et un GPS pour la géolocalisation.

Nous avons eu au cours de ce projet de fin d'études, l'occasion d'utiliser une diversité de matériels et logiciel qui nous ont été utile pour l'élaboration de notre projet ainsi que pour l'approfondissement de nos connaissances en électronique et en programmation.

Bibliographie

Bibliographie

[1] : https://www.google.fr/search?q=arduino+uno+project&biw=1708&bih=760&source=lnms&sa=X&ved=0ahUKEwiwq-OG5frNAhWCnRoKHfp1AtcQ_AUIBSgA&dpr=0.8#q=chute+pdf+solival

[2] : <file:///D:/Etude/master%20II%20biomedicale/m%C3%A9moire%20cyliya/recherche/Les%20causes%20des%20chutes%20chez%20les%20personnes%20%C3%A2g%C3%A9es.htm>

[3] : <file:///D:/Etude%20biomedicale/m%C3%A9moire%20cyliya/recherche/Les%20cons%C3%A9quences%20des%20chutes%20chez%20les%20personnes%20%C3%A2g%C3%A9es.htm>

[4] : https://www.google.fr/search?q=arduino+uno+project&biw=1708&bih=760&source=lnms&sa=X&ved=0ahUKEwiwq-OG5frNAhWCnRoKHfp1AtcQ_AUIBSgA&dpr=0.8#q=PROGRAMME+DE+PR%C3%89VENTION+DES+CHUTES+ET+DES+BLESSURES+ASSOCI%C3%89ES+R%C3%A9dig%C3%A9+par+Dominique+Proulx%2C+inf.%2C+M.sc.+conseill%C3%A8re+clinicienne+%C3%A0+la+Direction+des+soins+infirmiers+Avec+l%E2%80%99%C3%A9troite+collaboration+des+membres+du+comit%C3%A9+aviseur+Octobre

[5] : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Acc%C3%A9rom%C3%A8tre>

[6] : <http://www.mondial-teleassistance.com/content/155/fr/bracelet-de-teleassistance>

[7] : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Magn%C3%A9tom%C3%A8tre>

[8] : www.futura-sciences.com/tech/definitions/technologie-gyroscope-11121/

[9] : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Microphone>

[10] : https://www.google.dz/search?biw=1182&bih=526&noj=1&tbm=isch&sa=1&q=microcontrolleur&oq=microcontrolleur&gs_l=img.3..013j0i30k112j0i5i30k1j0i24k114.77991.87603.0.88818.38.21.1.0.0.478.3175.4-7.7.0....0...1c.1.64.img..30.8.3186...0i67k1j0i10k1.yJRPpblobhY#imgrc=iiZgNEV16J1G-M%3A

Bibliographie

[11] : https://fr.wikipedia.org/wiki/Global_System_for_Mobile_Communications

[12] : <https://www.google.dz/search?biw=1182&bih=526&noj=1&tbm=isch&q=led+symbole&sa=X&ved=0ahUKEwiy7JGW1J3PAhUCvBQKHQH1BwQQhyYIJA&dpr=1.13#imgc=NQFqlypt8jyGxM%3A>

[13] : <https://www.google.dz/search?q=adx1345&biw=1182&bih=526&noj=1&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwipo4TBzp3PAhVB6RQKHQ7VA9wQsAQIPg>

[14] : (<http://www.gotronic.fr/art-carte-arduino-uno-12420.htm>)

[15] : <https://www.google.dz/search?q=arduino+uno&biw=1182&bih=526&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwjVipiNyp3PAhVPlxQKHkKCqMQsAQIKg>

[16] : https://www.google.dz/search?q=gsm+M10&biw=1182&bih=526&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiI_NCQzJ3PAhUHPPhQKHbK5D58QsAQIKw

[17] : <https://www.google.com/search?q=buzzer&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwjnt5zzZ3PAhWGtxQKHRm9D10QsAQIKQ&biw=1673&bih=744&dpr=0.8>

[18] : <http://www.dummies.com/how-to/content/serial-sketches-for-the-arduino.html>

Table des figures

Table des figures

Figure I.1. Le médaillon téléassistance

Figure I.2. Le bracelet blueGarde

Figure I.3. La balise Aloïze

Figure I.4. Capteur de son

Figure I.5. Microcontrôleur

Figure I.6. Buzzer

Figure I.7. Symbole de la LED

Figure II.1. Le schéma bloc de système

Figure II.2. Schéma interne d'un ADXL345

Figure II.3. Fonctionnement d'un capteur de son

Figure II.4. Description de la carte Arduino UNO

Figure II.5. Shield GSM M10

Figure II.6. Buzzer sv812v

Figure III.1. Présentation des parties principales du logiciel

Figure III.2. Présentation des boutons

Figure III.3. Commande serial monitor

Figure III.4. Terminal série

Figure III.5. vitesse de communication

Figure III.6. Branchement d'arduino à l'ordinateur

Figure III.7. Schéma de la communication I2C

Table des tableaux

Table des tableaux

Tableau I.1. Les trois classes de module radio Bluetooth

Résumé

Notre travail consiste a la conception et la réalisation d'un kit pour la téléassistance aux personnes âgées , en premier lieu on a citer tous les moyens de téléassistance existants déjà, leurs avantages et inconvénients et aussi des différents composants qu'on peut utiliser dans notre réalisation.

Par la suite on a étudié les composant qu'on va utiliser, comme capteur de mouvement on a utilisé l'accéléromètre ADXL345 pour la détection de chute, un capteur de son pour indiquer l'état du patient si il respire ou pas.

Ensuite pour la signalisation on a utilisé un buzzer (signalisation sonore), dans ce cas l'assistant va intervenir dès que le buzzer se déclenche (l'assistant doit être a domicile).

Après un shield GSM a était utilisé pour la transmission des messages, l'assistant reçoit un message contenant la position du patient x : right ; left et y : up ; down ainsi que la respiration ON si il respire et OFF si il respire pas) et comme microcontrôleur on a utiliser la carte Arduino uno et pour la programmation le logiciel arduino.

Mots clés

Téléassistance

Chute

Arduino

Accéléromètre ADXL345

Buzzer

Shield GSM M10