Criteres de choix des capteurs :

Les capteurs sont suffisamment petits, légers, précis, étanche, compatible avec Arduino et Simple à utiliser

Utiliser pour surveiller les performances des nageurs professionnelle (AD8232)

Relation avec le thème :

Le lien avec le thème c’est que ce gilet apporte un élément de sécurité crucial aux sports nautiques. Il associe surveillance médicale et réactivité automatique pour une expérience de jeu aquatique sans souci.

INTRO :

Le nombre de noyades reste un sujet de préoccupation, avec des chiffres élevés au début de la période étudiée et des fluctuations notables dans les années suivantes. Cependant, la tendance générale à la baisse montre l’efficacité croissante des efforts de prévention et de sécurité aquatique.

Pour cela Mon objectif principal est de prévenir la noyade et d'assurer la sécurité des nageurs grâce à un gilet de sauvetage intelligent. Ce gilet est capable de surveiller en temps réel les paramètres vitaux du nageur, comme la fréquence cardiaque et la température corporelle, et de déclencher automatiquement un dispositif de gonflage et une balise de détresse en cas de besoin. Le gilet est initialement dégonflé pour ne pas déranger le nageur considéré comme une combinaison de la natation

**Diag cas d’utilisation :**

Le diagramme de cas d'utilisation pour le gilet de sauvetage intelligent montre les interactions entre les acteurs principaux, le nageur et les secours, et les fonctions clés du gilet. Le nageur porte le gilet, qui inclut les sous-fonctions de surveillance du rythme cardiaque et de la température, ainsi que l'émission d'un signal de détresse. Ces fonctions sont essentielles pour "Sauver le nageur", qui représente l'objectif global du système. Les secours reçoivent les signaux de détresse, permettant une intervention rapide en cas de besoin

### **Organigramme :**

### **Au début** le système commence par mesurer la température et la fréquence cardiaque du nageur

### Si la température est entre 35 et 60 degrés et que la fréquence cardiaque est entre 60 et 100, le système d'urgence est désactivé. Sinon, il vérifie si le bouton poussoir a été activé. Si le bouton est poussé, le système d'urgence est activé et un signal de détresse est émis. Fin du processus.

### **Diagramme des exigences**

La principale exigence, intitulée "Sauver le nageur" (Id="1"), spécifie que le système doit suivre l'état physique du nageur et agir en cas de danger. Cette exigence principale est décomposée en trois sous-exigences :

1. **Mesurer le rythme cardiaque** (Id="1.1") : Le texte de cette exigence précise que le système doit être capable de surveiller la fréquence cardiaque du nageur. Cette exigence est satisfaite par l'intégration du **capteur AD8232**.
2. **Mesurer la température** (Id="1.2") : Selon cette exigence, le système doit suivre en continu les variations de température. Elle est satisfaite par l'utilisation du **capteur DS18B20**.
3. **Émettre le signal de détresse** (Id="1.3") : Cette exigence indique que le système doit communiquer avec le navire le plus proche et une station terrestre en cas de détection de danger. Cette fonction est remplie par le dispositif **L’EPRID**.

**La flot­ta­bi­lité**

Expri­mée en Newton, elle renseigne sur la capa­cité à faire flot­ter un corps. On trou­vera des gilets de 50N, 100N, 150N et 275N. Plus le chiffre est élevé, plus le gilet vous aidera à flot­ter.

Les Sauveteurs en Mer recommandent de porter un gilet de 100N ou 150N même à moins de deux miles nautiques d'un abri.

Nous utiliserons cette valeur pour dimensionner notre bouteille de CO2.

**Tissu et certification**

"100% PA 420D" indique un tissu en nylon de 420 deniers, tandis que la certification ISO 12402 garantit que le gilet de sauvetage répond à des normes internationales strictes de sécurité et de performance

**Choix de la bouteille**

La capacité de la bouteille de CO2 dépend du volume d’air nécessaire pour gonfler le gilet. La formule pour calculer la flottabilité est : (la relation de la flottabilité)

La quantité de CO2 nécessaire pour produire un volume d’air de **15.3 litres** peut être déterminée en utilisant les propriétés du CO2. A température ambiante,

Elle supporte la pression et légère (3lach 3zlt la bouteille)

**Mécanisme d’ouverture :**

L’ouverture de la Bouteille doit être rapide et facile pour cela on va faire deux méthodes d’ouverture

**La batterie** :

Pour estimer la consommation totale, additionnons les consommations individuelles en supposant que tous les composants fonctionnent simultanément. *(Addition des consommation)*

Supposons que nous souhaitions que le gilet fonctionne pendant **24 heures** sans recharger, et que la valve de gonflage soit activée **une** fois pendant ce laps de temps*. (Conversion en mAh)*

Dispo de communication :

Il existe plusieurs dispositifs qui permettent d’émettre le signal de détresse, on a choisi **L’EPRID (Emergency Position-Indicating Radio Beacon).**

**L’EPRID** : est un dispositif utilisé pour alerter les forces de recherche et de sauvetage en cas d'urgence en mer. Il suit la position du nageur grâce au signal de détresse envoyé. *(Définition)*

1. **Couverture Mondiale :**

Les EPIRB utilisent le système satellitaire COSPAS-SARSAT, offrant une couverture mondiale sans besoin d'abonnement.

**2. Précision GPS :**

Les modèles modernes d'EPIRB sont équipés de récepteurs GPS intégrés, fournissant des coordonnées précises pour les opérations de sauvetage.

**3. Longue Autonomie de Batterie :**

Les EPIRB sont conçus pour avoir une autonomie de batterie d'au moins 48 heures après l'activation, assurant une transmission continue du signal de détresse

**4. Résistance et Fiabilité :**

Conçus pour résister aux conditions maritimes difficiles, y compris une immersion prolongée dans l'eau.

## 5. Déclenchement Automatique et Manuel :

Les EPIRB peuvent être activés automatiquement par commande électronique, ou manuellement par l'utilisateur en cas d'urgence.

**Le schéma montre les connexions entre une carte Arduino, un capteur de température, un capteur de fréquence cardiaque, un bouton poussoir, un relais, une électrovanne et une batterie.**

**Les capteurs AD8232 et DS18B20 sont connectés aux entrées analogiques du microcontrôleur. Les données de ces capteurs sont traitées par le microcontrôleur, qui est alimenté par une batterie rechargeable. En cas de détection de conditions de détresse (battements cardiaques anormaux ou hypothermie), le microcontrôleur active le dispositif de communication EPRID et le mécanisme de gonflage automatique."**

**Explication des simulations**

**Figure 27 : Signal ECG et Fréquence Cardiaque**

Cette simulation montre un signal ECG (électrocardiogramme) et la fréquence cardiaque correspondante. Le signal ECG est une représentation graphique de l'activité électrique du cœur. Il est composé de différentes ondes, chacune ayant une signification particulière. La fréquence cardiaque est le nombre de battements cardiaques par minute.

La simulation montre que la fréquence cardiaque est constante à environ 100 battements par minute (BPM). Cela indique que le cœur bat à un rythme normal.

**Figure 28 : Réponse de la réaction du AD8232**.

Dans cette simulation, la fréquence cardiaque passe de 100 BPM à 110 BPM à 5 secondes. Le capteur AD8232 détecte ce changement et déclenche une condition de détresse. La condition de détresse est indiquée par une ligne rouge sur le graphique.

**Figure 29 : Réponse de la réaction du DS18B20**

Dans cette simulation, la température corporelle passe de 36,5 °C à 35,5 °C. Le capteur DS18B20 détecte ce changement et déclenche une condition de détresse. La condition de détresse est indiquée par une ligne rouge sur le graphique.

**Conclusion :**

En conclusion, ce gilet de sauvetage intelligent représente une avancée majeure en matière de sécurité aquatique, grâce à sa capacité à prévenir proactivement les noyades. Chaque composant a été soigneusement sélectionné pour sa robustesse et sa fiabilité, assurant ainsi des performances optimales. Conçu pour être à la fois innovant et fiable, ce gilet offre une sécurité accrue aux nageurs et aux marins, permettant une intervention rapide et potentiellement salvatrice.

Ce projet démontre non seulement une maîtrise technique, mais aussi un engagement envers la sécurité et la prévention des accidents aquatiques. Nous sommes convaincus que cette innovation apportera une contribution précieuse à la sécurité maritime.

Seuil de détresse

Pour un adulte de bonne santé, Pendant l'exercice, la fréquence cardiaque augmente pour répondre à la demande accrue d'oxygène par les muscles. Elle peut souvent atteindre entre **60 et 100** battements par minute

Le seuil de détresse est souvent fixé à une température corporelle en dessous de 35°C, car à ce niveau, les capacités mentales et physiques du nageur commencent à être gravement compromises, nécessitant une intervention immédiate pour prévenir une hypothermie sévère et des complications potentiellement mortelles.

Ces explications montrent l'importance de surveiller et de réagir rapidement aux changements de température corporelle des nageurs pour prévenir les effets graves du froid sur le corps humain