

Projet de TIPE d'analyse et de simulation de chute de téléphone

Créer et développé par FiaKx

24 septembre 2025

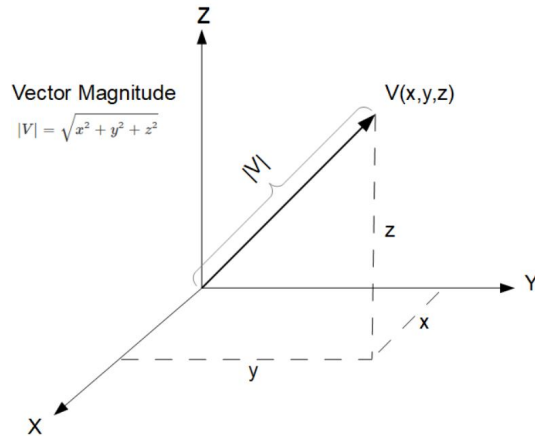
1 Préface

Ce projet vise à développer une application mobile permettant l'enregistrement de chute de téléphone et la visualisation future de celles ci. Dans ce projet, nous analyserons les chutes de téléphones grâce à un gyroscope de téléphone (un accéléromètre). Pour cela il est nécessaire de comprendre le vocabulaire que j'utiliserai dans ce document de synthèse

1.1 Vocabulaire

Magnitude : Ici, ce que nous appellerons magnitude désignera la longueur d'un vecteur dans l'espace indépendamment de sa direction.

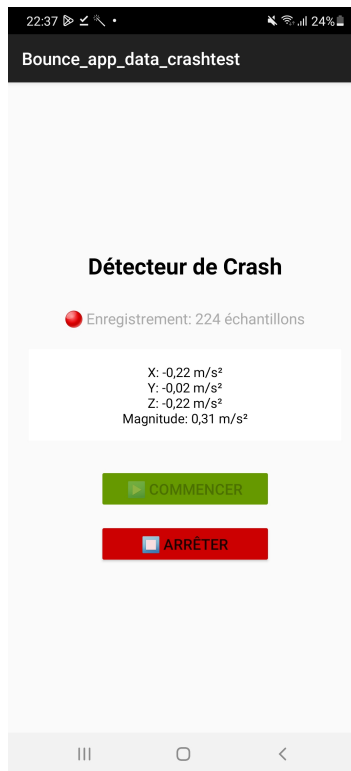
Illustration :



2 Développement

Dans un premier temps j'ai développé mon premier code permettant de récupérer en temps réel les données de l'accélération linéaire d'un téléphone grâce à l'accéléromètre. Cette première étape m'a permis de comprendre comment accéder aux capteurs physiques de l'appareil et afficher les valeurs des trois axes (X, Y, Z) directement sur l'écran. Ce code constituait une base pour l'analyse de mouvements et de chutes.

Ensuite, j'ai développé une deuxième application plus complète, capable non seulement de récupérer les valeurs de l'accéléromètre linéaire, mais également de les enregistrer sous forme d'échantillons dans un fichier JSON.



L'utilisateur peut démarrer l'enregistrement en appuyant sur un bouton *Play* et l'arrêter avec *Stop*. Les fichiers JSON générés peuvent ensuite être chargés dans une interface web pour visualisation et analyse ultérieure.

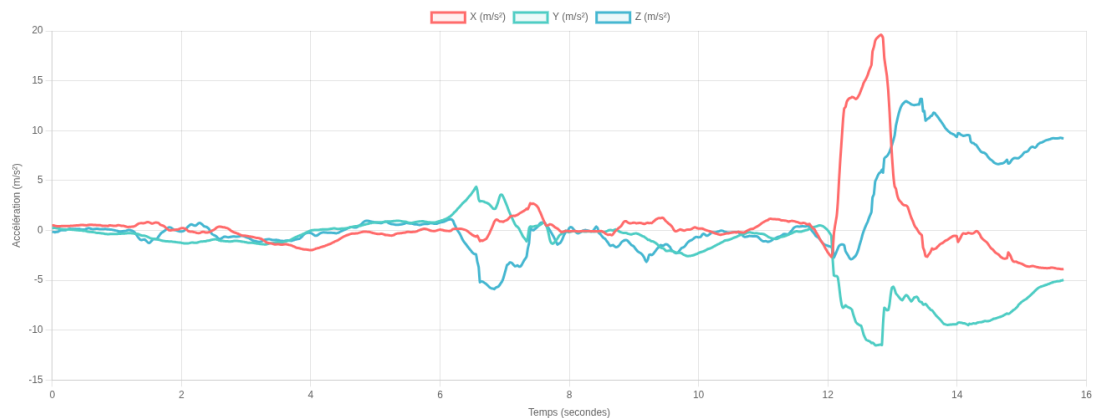
Informations sur les données :

Appareil: samsung SM-A505FN	Échantillons: 784	Durée: 15.6s	Fréquence: 50.3 Hz	Amplitude X: -26.29 à 87.23 m/s²	Amplitude Y: -84.92 à 24.06 m/s²
Amplitude Z: -60.11 à 53.15 m/s²	Magnitude max: 110.63 m/s²				

Contrôles pour la visualisation

Axes: Tous (X, Y, Z) Lissage: 38

Accélération X, Y, Z en fonction du temps



Enfin, pour faciliter l'interprétation des données et réduire le bruit dû aux vibrations ou aux fluctuations rapides de l'accéléromètre, j'ai implémenté un système de lissage basé sur une moyenne mobile centrée.

Mathématiquement, si l'on note les échantillons d'accélération successifs x_1, x_2, \dots, x_N et que l'on choisit une fenêtre de lissage de taille w (nombre impair pour un centrage parfait), la valeur lissée y_i au temps i est calculée par :

$$y_i = \frac{1}{|W_i|} \sum_{j \in W_i} x_j$$

où $W_i = \{i - k, i - k + 1, \dots, i, \dots, i + k\} \cap [1, N]$ avec $k = \lfloor w/2 \rfloor$ et $|W_i|$ le nombre d'éléments réellement présents dans la fenêtre (pour gérer les bords du signal).

Autrement dit, chaque valeur lissée est la moyenne des w échantillons autour de l'instant considéré. Cette opération peut être vue comme une "convolution du signal avec un noyau rectangulaire de largeur w ", ce qui a pour effet de supprimer les variations rapides et de mettre en évidence les tendances générales du mouvement.

En pratique, ce lissage permet de mieux visualiser la dynamique globale de la chute, d'atténuer les petites vibrations parasites et de faciliter l'identification des événements significatifs, comme un impact ou un mouvement brusque du téléphone.

Cependant en abuser pourrait faire disparaître des informations critiques, c'est donc pour cela que j'ai opté pour un système avec un lissage variable