



Système de positionnement à partir d'un accéléromètre appliqué à la prospection archéologique (GeoTopo)



Introduction

Le laboratoire "Méthode et analyse" de la société "Archéorient" développe des outils pour mesurer, analyser et interpréter les données de prospection géophysique appliquées à l'archéologie.

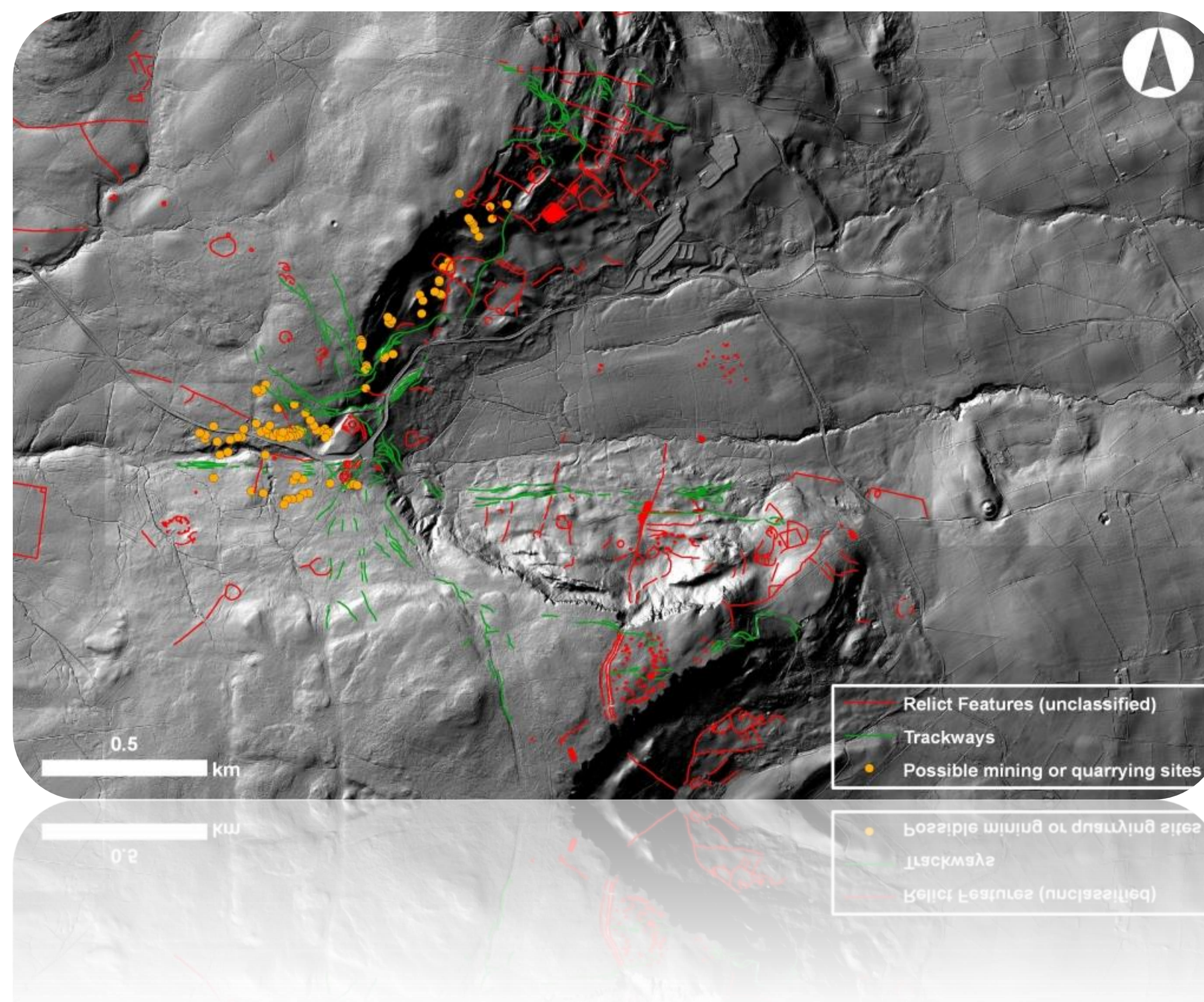
Objectifs

- Couvrir de larges zones de prospection.
- Avoir le positionnement le plus précis possible pour chaque mesure pour compenser la perte possible du signal GPS due aux zones boisées, aux zones urbaines ou aux zones de relief élevé où la couverture satellite est limitée.

Méthodes et analyses géophysiques

Les méthodes et analyses géophysiques permettent de mieux comprendre l'organisation spatiale et l'organisation des groupes humains grâce à la reconnaissance du sous-sol à l'aide de différentes méthodes géophysiques (électriques, magnétiques, électromagnétiques).

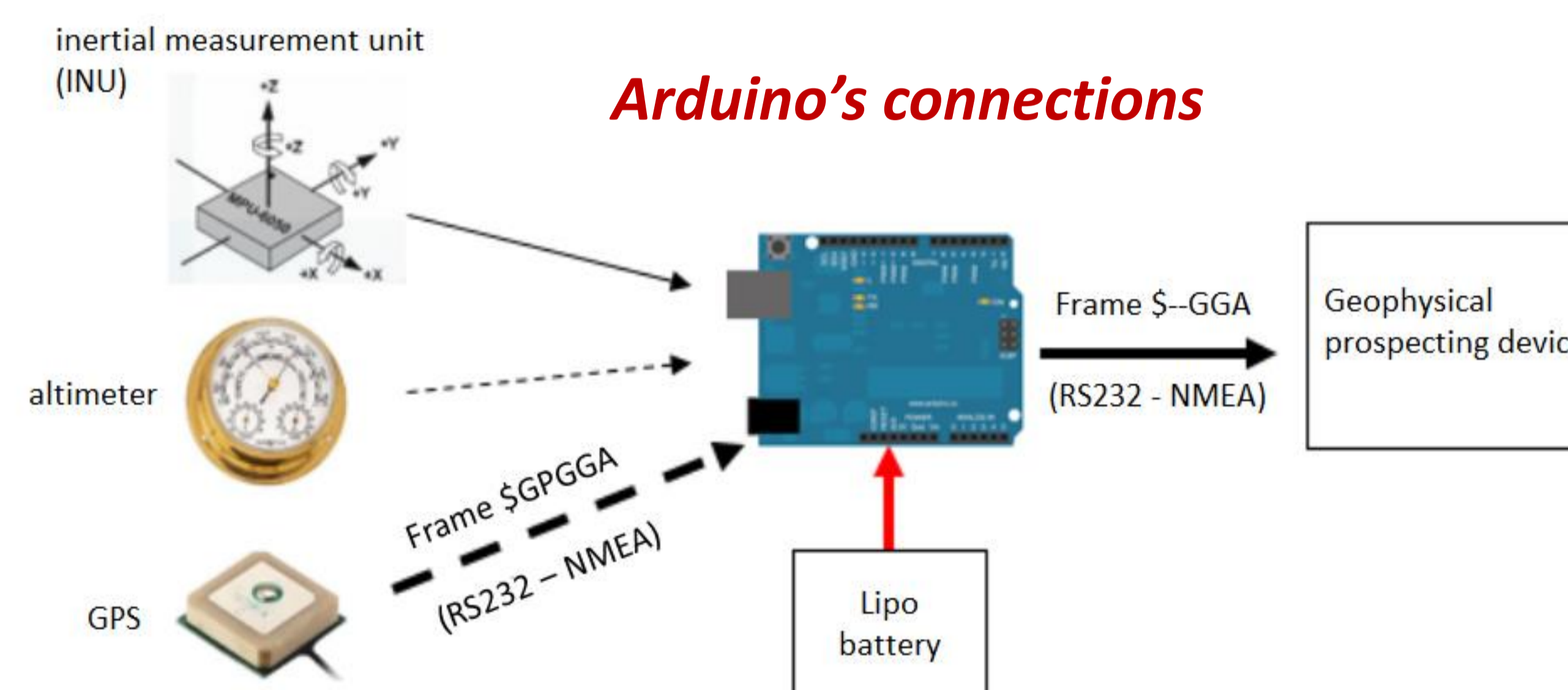
Carte de prospection



Matériel

Le système fonctionne avec un microcontrôleur, Arduino mega, sur lequel est connecté :

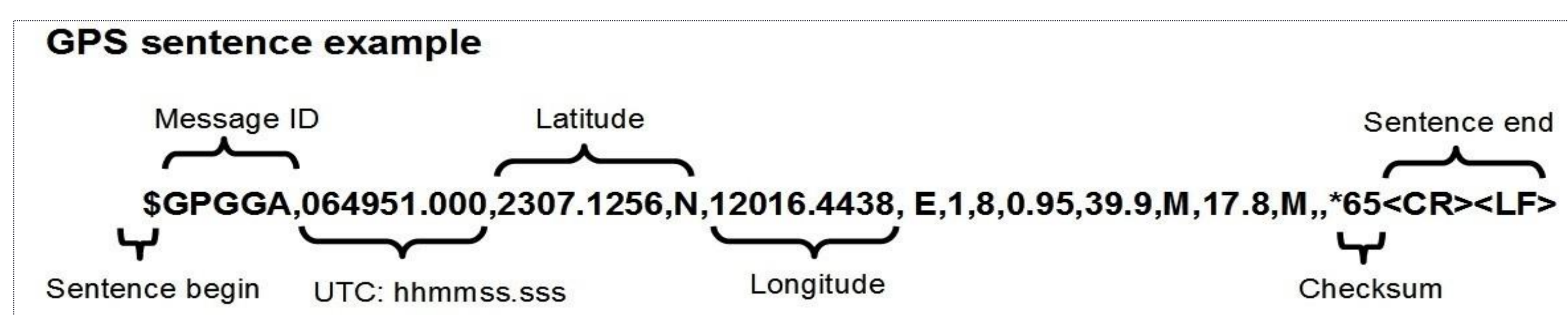
- Un **GPS** pour obtenir la position et le temps.
- Une **unité de mesure inertielle** (accéléromètre + gyroscope) pour estimer les nouvelles positions pendant les interruptions du signal GPS.
- Un **altimètre** pour obtenir des informations supplémentaires et augmenter la précision de l'altitude.
- Une **horloge externe** pour obtenir le temps pendant les interruptions du signal GPS.



Signal GPS

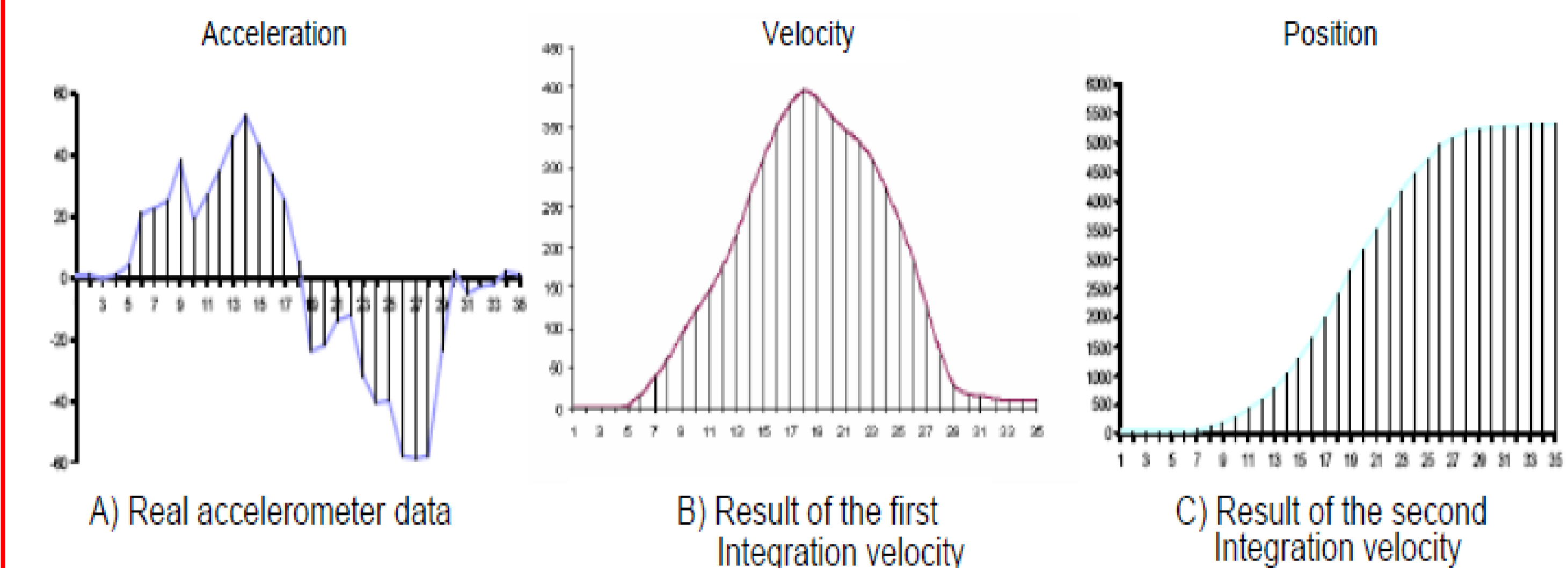
NMEA (National Marine Electronics Association) est une combinaison de données électriques et de données pour la communication entre l'électronique marine comme l'échosondeur, les sonars, l'anémomètre, le pilote automatique, les récepteurs GPS et bien d'autres types d'instruments.

- La **norme NMEA** utilise un protocole de communication série ASCII simple qui définit la façon dont les données sont transmises dans une "phrase" d'un "locuteur" à plusieurs "auditeurs" à la fois.



Positionnement par mesures d'accélération

- Mesures d'accélération par un accéléromètre
- Accélération → positionnement avec un algorithme :
 - Mesure** du bruit de l'accélération.
 - Soustraction de l'accélération** de la gravité pour avoir l'accélération réelle.
 - Filtration** de l'accélération par un filtre de Kalman.
 - Intégration** 2 fois.



Résultats

- Génération d'une trame GPS pendant 2 secondes de perte du signal satellite.
- Obtention d'une altitude avec une bonne précision

Conclusion

Ce projet permet aux ingénieurs d'améliorer la prospection archéologique avec un système combinant plusieurs capteurs pour faire face à des situations extrêmes.

Références

- ImplementingPositioningAlgorithmsUsingAccelerometers.pdf
- <http://www.archeorient.mom.fr/>