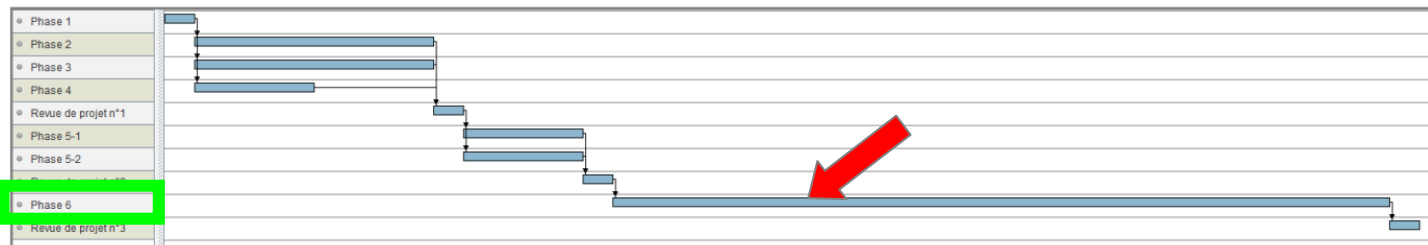




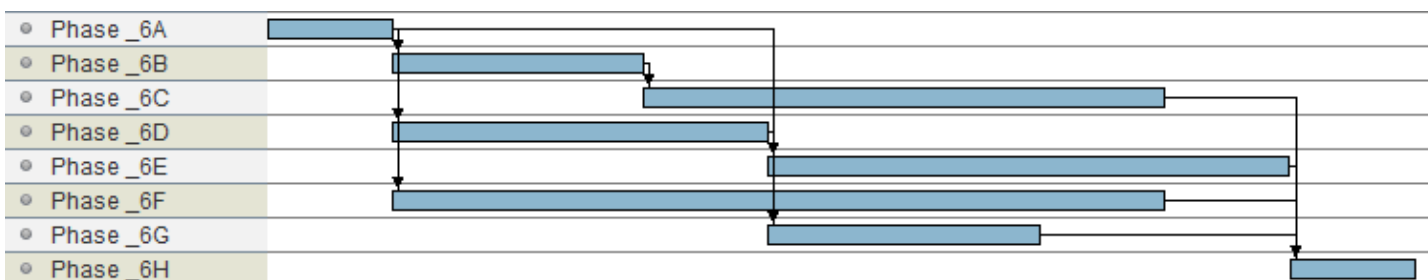
» Phase du projet : n°6



» Durée totale allouée : 6h00

» Tableau de phasage et Gantt

RP2	TOUS	Revue de projet n°2 : Faire le point et retenir une seule solution	Modèle de document à compléter à la main.	30 min	5 h 30
6	A	TOUS	Montage du matériel avec alimentation stabilisée dans un premier temps.	30 min	6 h
	B	1 ou 2 élèves	Essai de réception de trame NMEA dans la console	-	5 h 30
	C	1 ou 2 élèves	Programmation : construction du lien à envoyer avec les coordonnées (latitude et longitude).	-	
	D	1 ou 2 élèves	Programmation : émission et réception d'un SMS.	-	
	E	1 ou 2 élèves	Programmation : émission automatique d'un SMS suite à la réception d'un SMS.	-	
	F	1 élève	Conception du boîtier.	Phase 6F - Conception du boîtier.pdf	
	G	1 élève	Dimensionnement des batteries.	Phase 6G - Dimensionnement des batteries.pdf	
	H	TOUS	Tests finaux.	-	11 h 30
RP3	TOUS	Revue de projet n°3 : Faire le point, préparer le rapport du projet.	Modèle de document à compléter à la main.	30 min	12 h



» ETAPE 6A

Qui : _____ – Durée : _____

Monter le matériels (câblage)

Le module GPS SIM28 produit une trame NMEA.

La carte ARDUINO MKR GSM 1400 reçoit et envoie des SMS.

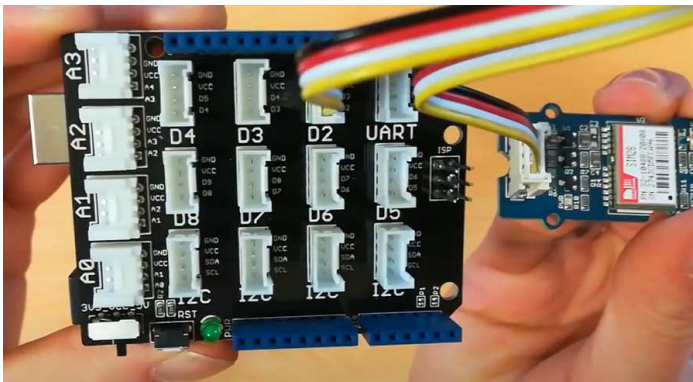
Les dataSheet sont en ligne dans la base de connaissances :

- Matériels >> Fonction ACQUERIR - Capteurs >> GPS SIM28
- Matériels >> Fonction COMMUNIQUER >> ARDUINO MKR GSM 1400

3 montages à envisager :

=> Montage 1 :

Module GPS SIM28 sur le D2 du shield d'une CARTE ARDUINO



MODULE GPS SIM28



CARTE ARDUINO UNO

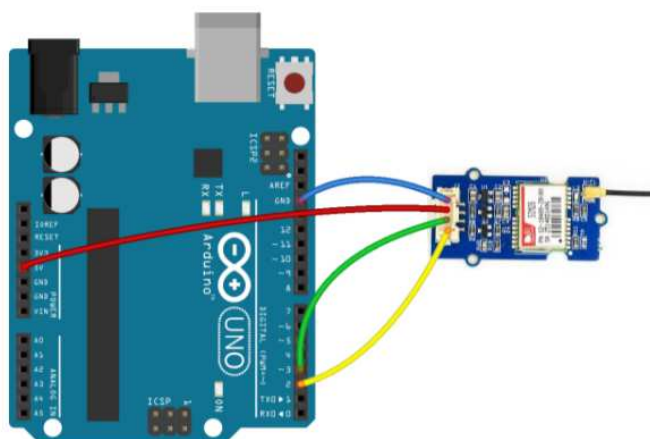


SHIELD POUR CARTE
ARDUINO UNO

Notes personnelles :

=> Montage 2 :

Module GPS SIM28 directement sur la carte Arduino



MODULE GPS SIM28



CARTE ARDUINO UNO

Notes personnelles :

=> Montage 3 :

Module GPS SIM28 avec ARDUINO MKR GSM 1400



MODULE GPS SIM28



ARDUINO MKR GSM 1400

Notes personnelles :

ETAPE 6B

Qui : _____ Durée : _____

Récupérer des trames NMEA dans la console série

Matériel nécessaire : une carte Arduino (avec ou sans shield) et le module GPS SIM28

(Montage 1 ou 2 pour libérer l'Arduino MKR GSM 1400 pour l'autre équipe si nécessaire)

Production attendue :

Des trames NMEA dans la console.

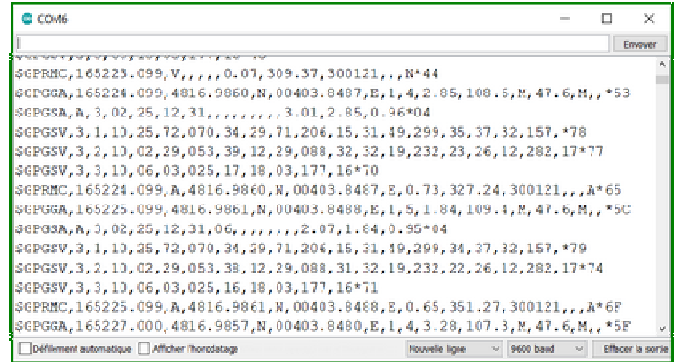
Voir figure ci-contre.

A quoi ça sert ?

Pour le projet en lui-même, à rien.

L'intérêt est pédagogique : permettre aux élèves de se faire la main avec le matériel et le logiciel Arduino, comprendre la sortie sur le moniteur série, bien pratique pour visualiser quelque chose, en l'occurrence des trames NMEA.

Faire le lien entre les trames NMEA produites et les activités préparatoires déjà faites (décodage de trames, etc.), identifier la latitude et la longitude dans une trame de type « GGA ».



Comment faire ?

Programmer tout ça, mais des programmes existent ; ils sont faciles à trouver ; un est d'ailleurs fourni dans la base de connaissances (adossé au DataSheet du module GPS).

Fichier à utiliser : [prog_01_grove_gps_de_base.ino](#)

Bibliothèques requises :

```
#include <SoftwareSerial.h>
```

On téléverse et ça démarre direct : les trames sont produites dans le moniteur série.

Tests du programme :

Si on a ça, la réception n'est pas bonne : `$GPGGA,165227.000,,,,,,,,,107.3,,,,,*5F`

Si on a ça, ça va : `$GPGGA,165227.000,4816.9857,N,00403.8480,E,1,4,3.28,107.3,M,47.6,M,,*5F`

Il faut aussi tester la précision des coordonnées car ce n'est pas parce qu'on en a qu'elles sont précises. Donc partant du moniteur série, on récupère une paire latitude / longitude et on va voir si ça colle avec là où on est (aller sur <https://www.coordonnees-gps.fr/> ou tout autre outil).

Notes personnelles :

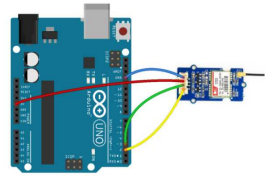
» ETAPE 6C

Qui : _____ Durée : _____

Construire un lien avec les coordonnées « latitude » et « longitude »

Production attendue :

Un lien web dans le moniteur série permettant d'identifier sur une carte le lieu ayant pour coordonnées celles produites par la trame NMEA du module GPS SIM28.



Exemple de lien :

<https://www.coordonnees-gps.fr/latitude-longitude/48.866552/2.361867/10/roadmap>

Comment faire ?

La construction du lien implique ceci :

- **Programmer** l'extraction de la latitude et de la longitude pour chaque trame GGA.

Des programmes existent ; ils sont faciles à trouver ; un est d'ailleurs fourni dans la base de connaissances (adossé au DataSheet du module GPS).

Fichier à utiliser : [prog_02_grove_gps_extract_lat_long.ino](#)

Le programme est à compléter par les élèves.

Bibliothèques requises :

`#include <SoftwareSerial.h>`

`#include <TinyGPS.h>`

On téléverse et ça démarre : les coordonnées sont produites dans le moniteur série :



Attention 1 : il faut attendre une poignée de secondes pour que des coordonnées soient affichées dans le moniteur série.

Attention 2 : il faudra probablement être en extérieur pour recevoir un signal GPS.

Et on ajoute ceci pour aller au bout des choses :

- **Rechercher** un outil en ligne capable d'afficher sur une carte la localisation ; l'adresse du site devra accepter les coordonnées longitude et latitude passées comme paramètres dans l'URL. Celui de l'exemple précédent (<https://www.coordonnees-gps.fr>) marche très bien mais on peut en trouver d'autres.
- **Programmer** la construction du lien (chaîne de caractère dans une variable).

On part du programme précédent et on l'aménage en conséquence.

Fichier proposé : [prog_03_grove_gps_construction du lien.ino](#)

Le programme est à compléter par les élèves.

Une fois le programme téléversé et en s'assurant d'avoir un signal, on a ceci :

[illegible]

2 décimales par défaut (comme ci-dessus) ; 5 décimales maximum. Définir le maximum comme ceci :

```
e-longitude/" + String(latitude,5) + "/" + String(longitude,5) + "/10/roadmap";
```



```
https://www.coordonnees-gps.fr/latitude-longitude/48.28289/4.06408/10/road
48.28,4.06
https://www.coordonnees-gps.fr/latitude-longitude/48.28289/4.06408/10/road
48.28,4.06
https://www.coordonnees-gps.fr/latitude-longitude/48.28289/4.06408/10/road
48.28,4.06
https://www.coordonnees-gps.fr/latitude-longitude/48.28289/4.06408/10/road
48.28,4.06
```

Notes personnelles :

» ETAPE 6D

Qui : _____ Durée : _____

Programmation de l'émission et de la réception d'un SMS



CARTE SIM

Production attendue :

Réaliser des échanges de SMS entre un smartphone (celui d'une tierce personne, le prof, un élève, au choix) et la carte ARDUINO MKR GSM 1400.

Identifiant : _____

Numéro : ____ | ____ | ____ | ____ | ____

Attention à l'alimentation : utiliser la batterie LiPo et pas l'alimentation USB du PC.

Comment faire pour recevoir un SMS ?

- Ouvrir, consulter et mettre en service le fichier : [prog_51_receive_sms_serial_monitor.ino](#)

Le programme est complet ; seul le code PIN de la carte SIM est à régler correctement.

Notes personnelles :

Comment faire pour envoyer un SMS ?

- Ouvrir, consulter et mettre en service le fichier : [prog_61_send_sms_serial_monitor.ino](#)

Le programme est complet ; seul le code PIN de la carte SIM est à régler correctement.

Notes personnelles :

ETAPE 6E

Qui : _____ Durée : _____

Automatisation de l'envoi d'un SMS à la réception d'UN SMS



CARTE SIM

Production attendue :

A envoie un SMS à **B** et **B** retourne à **A** un autre SMS.

Identifiant : _____

Numéro : ____ | ____ | ____ | ____ | ____

Comment faire ?

- on pourra ajouter optionnellement la vérification et la restriction du numéro A.
- un algorithme est le bienvenu.
- ...

Notes personnelles :

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

▶ ETAPE 6F

Qui : _____ Durée : _____

Conception du boîtier



Production attendue :

Un boîtier conforme aux spécifications du cahier des charges.

Attention 1 : il faut prendre en compte le nombre de « piles » calculé à l'étape 6G !

Attention 2 : le capteur GPS devra peut-être être à l'air libre (pas enfermé) ; une ouverture dans le boîtier serait alors à prévoir...

Comment faire ?

Cette étape implique :

- récupérer les dimensions de tout ce que le boîtier doit contenir.
- du croquis puis de la DAO.
- Des tests de réception de signal GPS en environnement clôt ou ouvert (boîtier ajouré ou pas)
- Des simulations en comportement élastique (matériau imposé : PLA car impression 3D).
- Des tests de résistance => protocole à définir.
- Une analyse comparative des résultats de simulation élastique et de test.

Notes personnelles :

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

» ETAPE 6G

Qui : _____ Durée : _____

Dimensionnement des batteries

Production attendue :

Le nombre de « piles » nécessaires ou la vérification du respect de l'autonomie définie dans le cahier des charges.

Attention : l'étape 6D doit être faite et au point.



Comment faire ?

Cette étape implique :

- De bien connaître les recommandations du constructeur pour ne pas faire n'importe quoi.
- De connaître et vérifier par la mesure les caractéristiques d'une source donnée (pile par exemple).
- De mesurer les consommations (mesures d'intensité) en envoi et en réception de SMS.
- De mener les calculs qui amènent au nombre de « piles » permettant de respecter le cahier des charges OU le nombre de SMS pouvant être reçus et envoyés pour une « pile » et vérifier si le cahier des charges est respecté ou pas.

Notes personnelles :

▶ ETAPE 6H

Qui : _____ Durée : _____

Intégration et assemblage des travaux – Tests et validation



CARTE SIM

Production attendue :

Un prototype fonctionnel.

Identifiant :

Numéro : | | | |

Cette étape implique :

- l'assemblage correct des programmes « GPS » et « GSM » sauf contre-indication (à préciser).
- l'intégration physique des composants dans le boîtier.
- Les tests.

Notes personnelles :

[illegible]

CONCLUSION

» CRITERE MASSE

Masse totale du prototype (mesure) : _____

Rappel du critère « masse » : _____

La masse totale du prototype respecte le cahier des charges : ☐ OUI ☐ NON

Remarque : _____

» CRITERE VOLUME

Volume total du prototype (mesure et calculs) : _____

Rappel du critère « volume » : _____

Le volume total du prototype respecte le cahier des charges : ☐ OUI ☐ NON

Remarque : _____

» CRITERE AUTONOMIE

Autonomie du prototype : _____

Rappel du critère « autonomie » : _____

L'autonomie du prototype respecte le cahier des charges : ☐ OUI ☐ NON

Remarque : _____

» CRITERE COUT

Coût du prototype : _____

Rappel du critère « coût » : _____

Le coût du prototype respecte le cahier des charges : ☐ OUI ☐ NON

Remarque : _____

» CRITERE RESISTANCE MECANIQUE

Charge de rupture (écrasement) : _____

Rappel du critère « résistance » : _____

Le cahier des charges est respecté : ☐ OUI ☐ NON

Remarque : _____