

Détection de Météores et d'Aéronefs

Cédric Willemin

Gymnase français de Bienne

12 décembre 2019

Table des matières

- ▶ Partie théorique
 - ▶ GRAVES
 - ▶ Radar bistatique
 - ▶ Antenne et propagation des ondes
 - ▶ Réflexions
- ▶ Phase de test et résultats
 - ▶ Lectures
 - ▶ Objets potentiellement détectables
 - ▶ Parasites
 - ▶ Prolongement et conclusion

Partie théorique

Le radar GRAVES

- ▶ **Grand Réseau Adapté à la VEille Spatiale**

Le radar GRAVES

- ▶ **Grand Réseau Adapté à la VEille Spatiale**
- ▶ 143.05 MHz

Le radar GRAVES

- ▶ **Grand Réseau Adapté à la VEille Spatiale**
- ▶ 143.05 MHz
- ▶ L'émission se fait sur un angle de 180° .

Le radar GRAVES

- ▶ **Grand Réseau Adapté à la VEille Spatiale**
- ▶ 143.05 MHz
- ▶ L'émission se fait sur un angle de 180° .
- ▶ Inauguration vers fin 2005

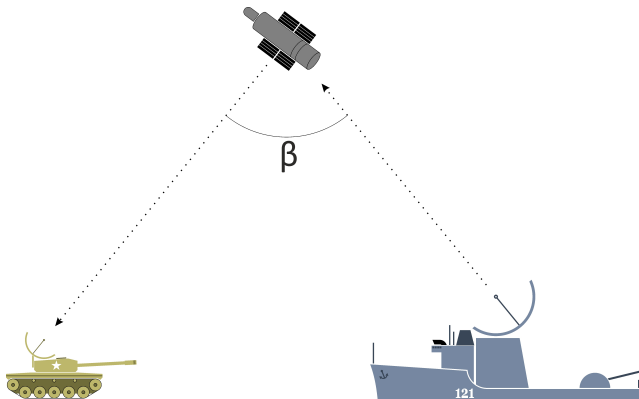
Le radar GRAVES

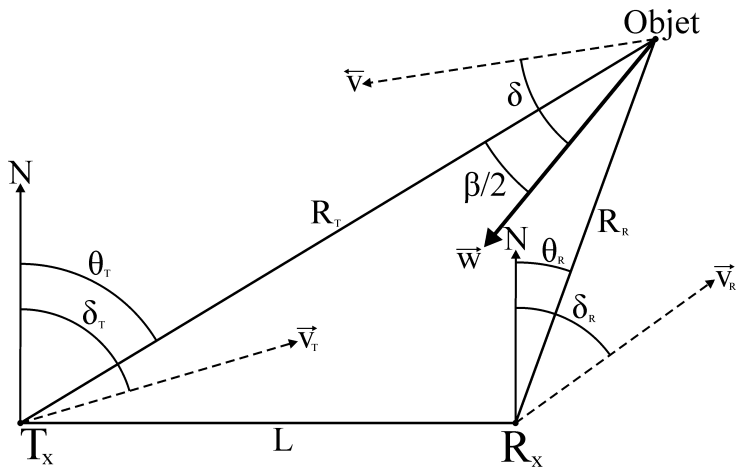
- ▶ **Grand Réseau Adapté à la VEille Spatiale**
- ▶ 143.05 MHz
- ▶ L'émission se fait sur un angle de 180° .
- ▶ Inauguration vers fin 2005
- ▶ Détecte les satellites survolant le territoire national Français.



Radar bistatique

Le radar bistatique possède un émetteur éloigné géographiquement du récepteur.



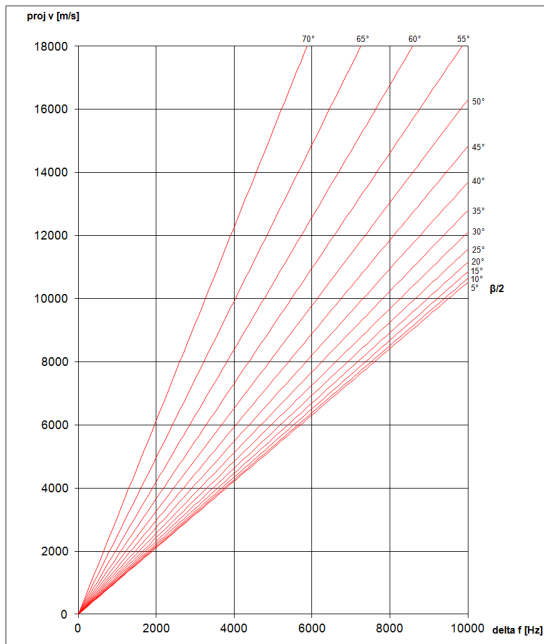


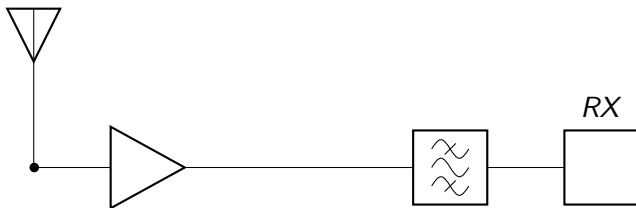
L'effet Doppler et calculs

Si une source sonore se déplace vers un observateur, la hauteur du son devient plus élevée que lorsque la source est immobile. Et quand elle s'éloigne de l'observateur le son devient plus grave.

$$\Delta f = f_{RX} - f_{TX} \quad (1)$$

$$\Delta f = \frac{2f_{TX} \cdot \cos\left(\frac{\beta}{2}\right)}{c} \cdot v \cos \delta \quad (2)$$





L'antenne

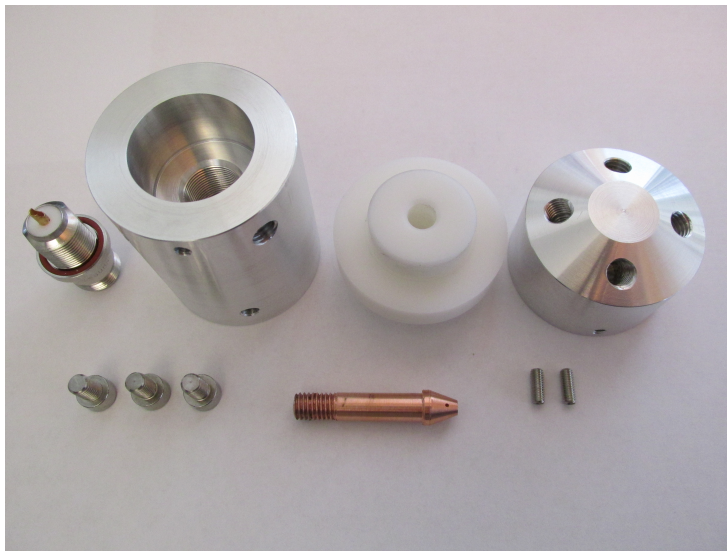
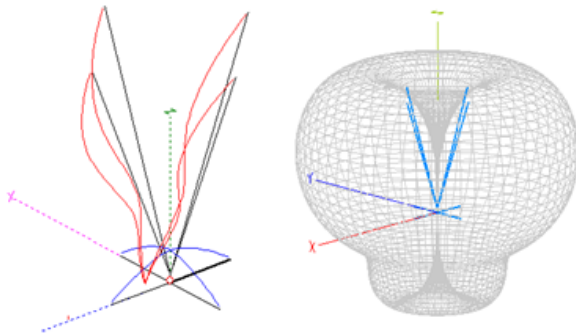




Diagramme de rayonnement

Ground-Plane $3/4 - \lambda$



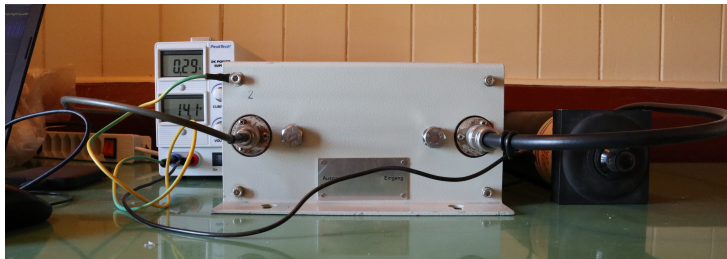
La réception se fait dans toutes les directions.



La ligne de transmission

Type de ligne	Câble coaxial
Impédance	50 Ω
Longueur	30 mètres
Entrée	N mâle
Sortie	N femelle
Modèle	DATWYLER Altdorf RG-213/U

Les filtres



Récepteur

Il se connecte directement sur l'un des ports USB de la machine.

Récepteur

Il se connecte directement sur l'un des ports USB de la machine.

Il est nécessaire de le calibrer sur la fréquence voulue.

FUNCUBE Dongle Pro+ Control V2

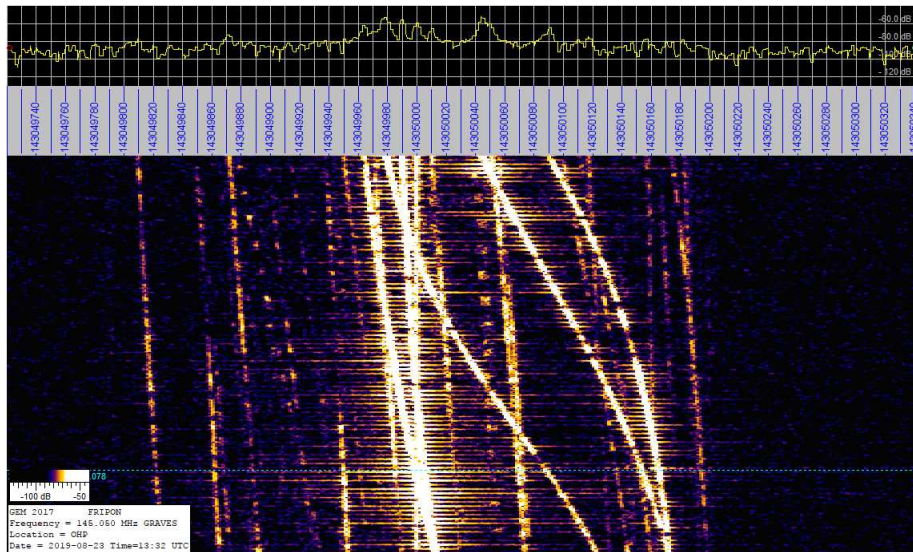




Phase de test et résultats

Lecture des résultats

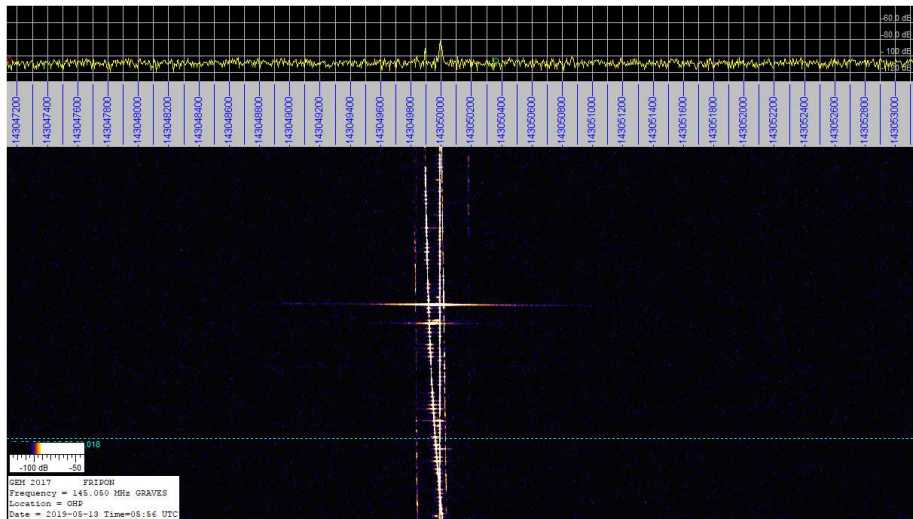
Avions



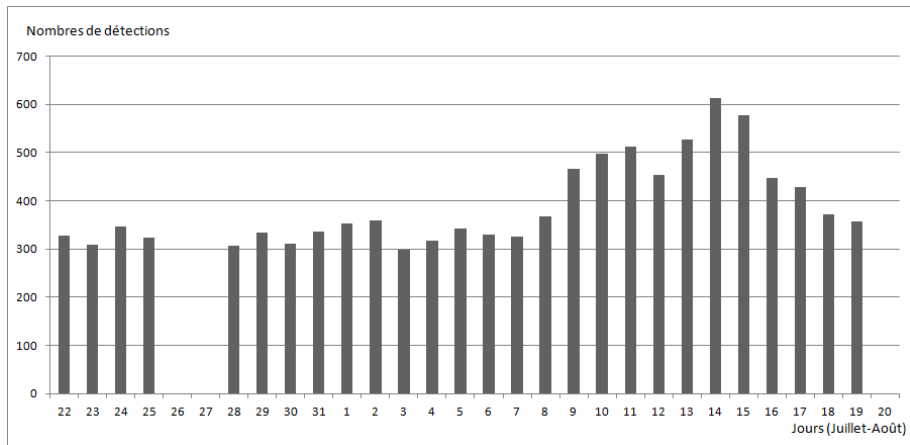
Satellite (Station Spatiale Internationale)



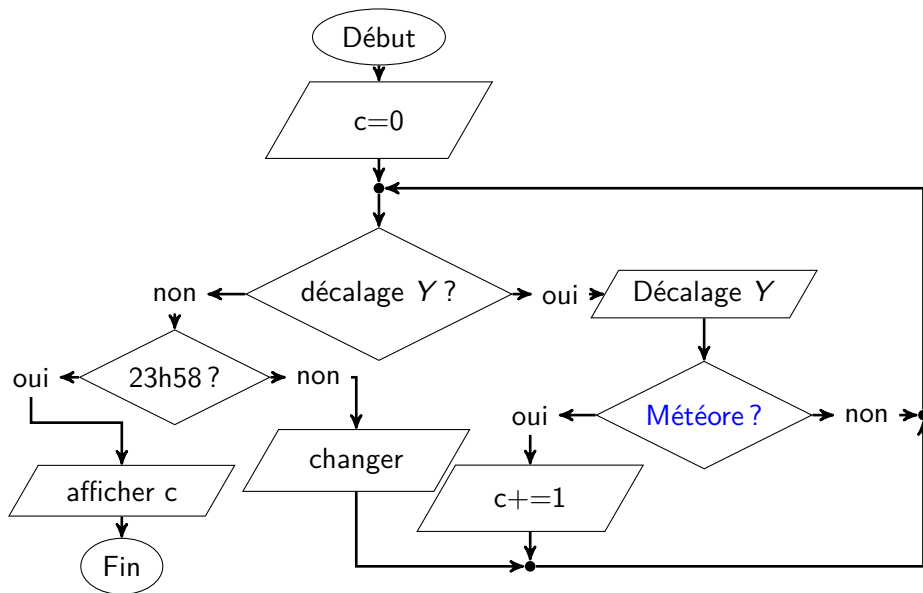
Météores



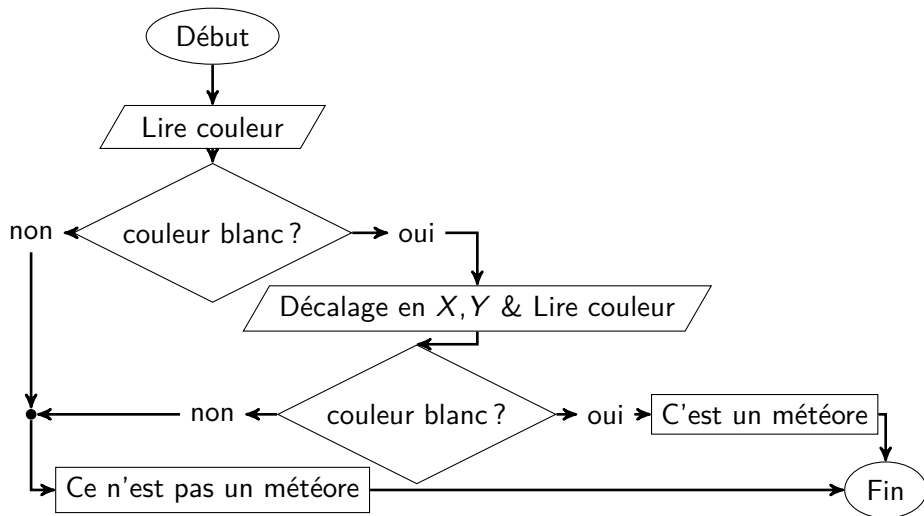
Perséides



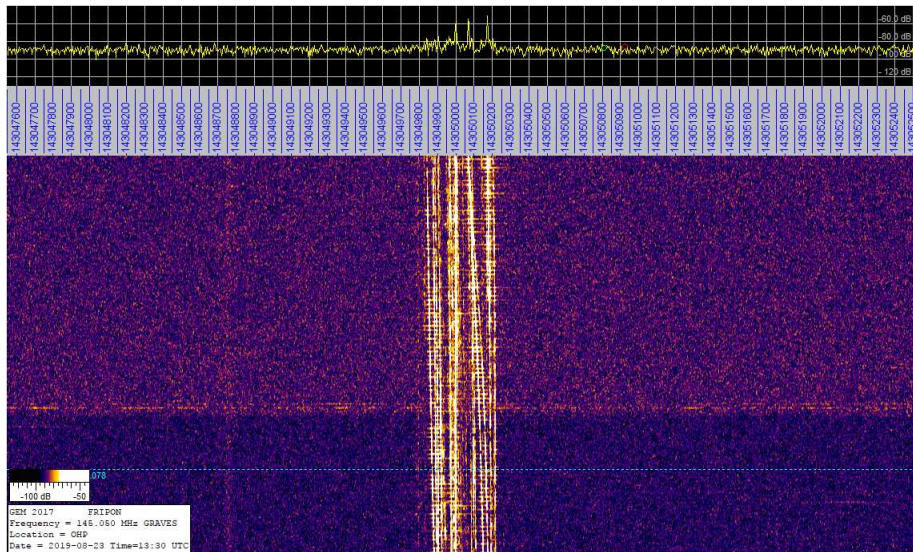
Compteur

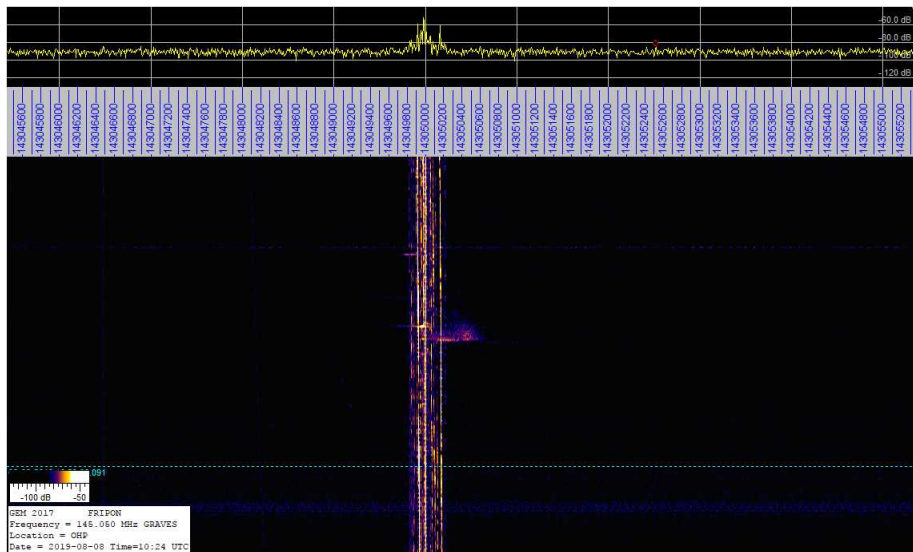


Compteur



Téléphones, lampes, contacts électriques,...





Prolongement et conclusion

Les résultats obtenus durant l'expérience pourraient être envoyés à FRIPON (**F**ireball **R**ecovery and **I**nter**P**lanetary **O**bservation **N**etwork).

Prolongement et conclusion

Les résultats obtenus durant l'expérience pourraient être envoyés à FRIPON (**F**ireball **R**ecovery and **I**nter**P**lanetary **O**bservation **N**etwork).

Les essais pourraient tout à fait être prolongés avec une antenne Yagi si l'on cherche à suivre des satellites ou des objets ayant une trajectoire connue au préalable.

Prolongement et conclusion

Les résultats obtenus durant l'expérience pourraient être envoyés à FRIPON (**F**ireball **R**ecovery and **I**nter**P**lanetary **O**bservation **N**etwork).

Les essais pourraient tout à fait être prolongés avec une antenne Yagi si l'on cherche à suivre des satellites ou des objets ayant une trajectoire connue au préalable.

Triangulation



cedric@willemin.li

https://www.willemin.li/cedric/utiles/Detection_meteores_aeronefs_191022.pdf