



# **ETUDE DE L'IMPACT DES INTERFÉRENCES ÉLECTROMAGNETIQUES SUR UN DVA**





# SOMMAIRE

1

CONTEXTE

2

PRESENTATION  
DU PROBLEME

3

PARTIE THEORIQUE

4

SIMULATION

5

PARTIE  
EXPERIMENTALE

6

COMPARAISON  
DES RESULTATS

7

CONCLUSION

8

# CONTEXTE



## Randonnee à ski



## Randonnee en raquettes

Graphique 1. Taux de pratique des activités de montagne (en %) en 2020

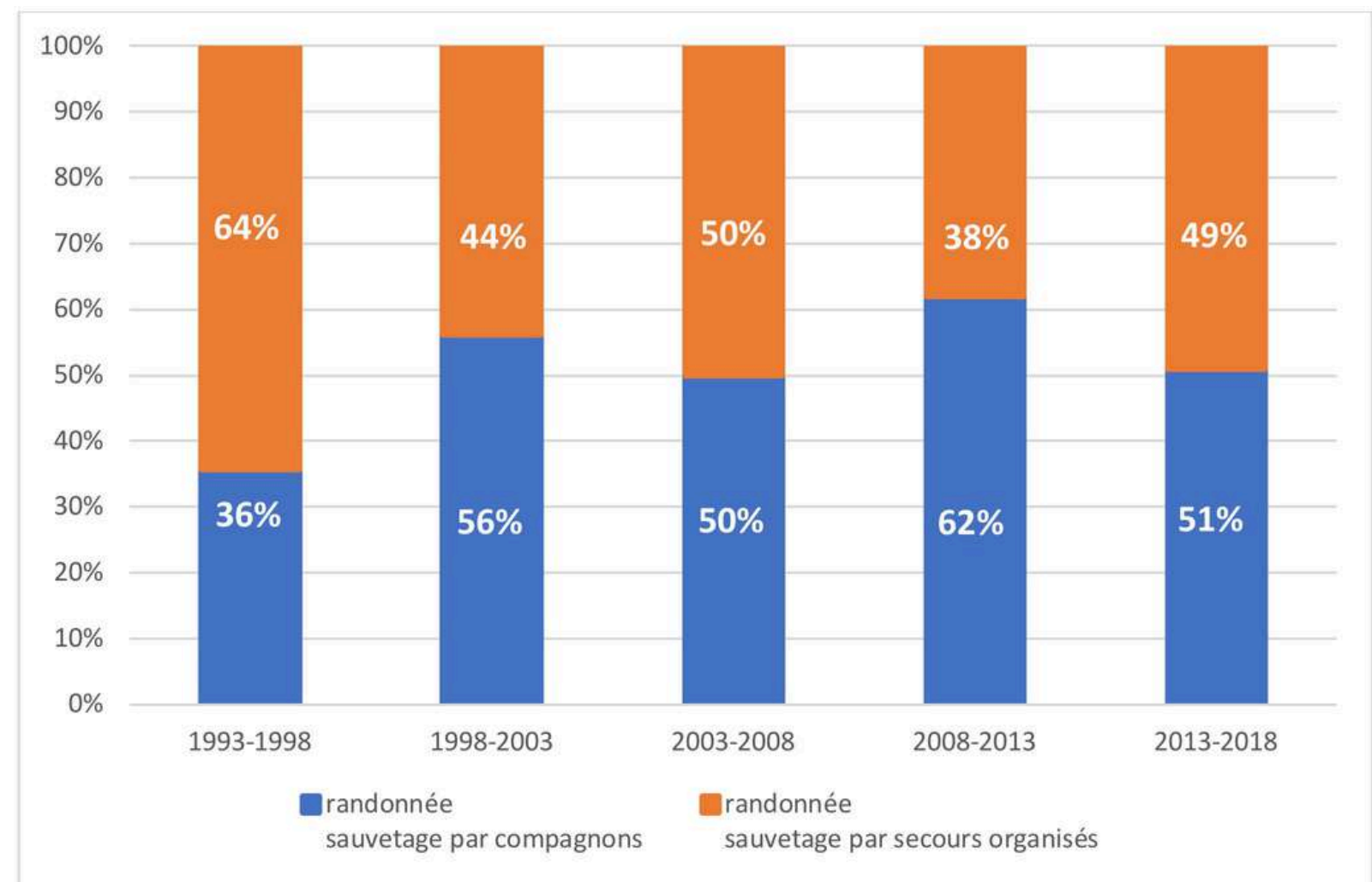


Source : ENPPS 2020, INJEP/MEDES, Direction des sports. Champ : personnes âgées de 15 ans et plus résidant en France.  
Lecture : en 2020, 11 % des personnes âgées de 15 ans et plus résidant en France déclarent avoir fait du ski alpin au moins une fois au cours des douze derniers mois ; 0,5 % déclarent pratiquer cette activité au moins une fois par semaine tandis que 10,5 % la pratiquent de manière occasionnelle.

# CONTEXTE



**Taux de mortalité dans une avalanche en France et en suisse au cours des années**



**taux de sauvetage par compagnon et par les secours**

# CONTEXTE

## Évolution des DVA



**SKADI**



**DVA75**



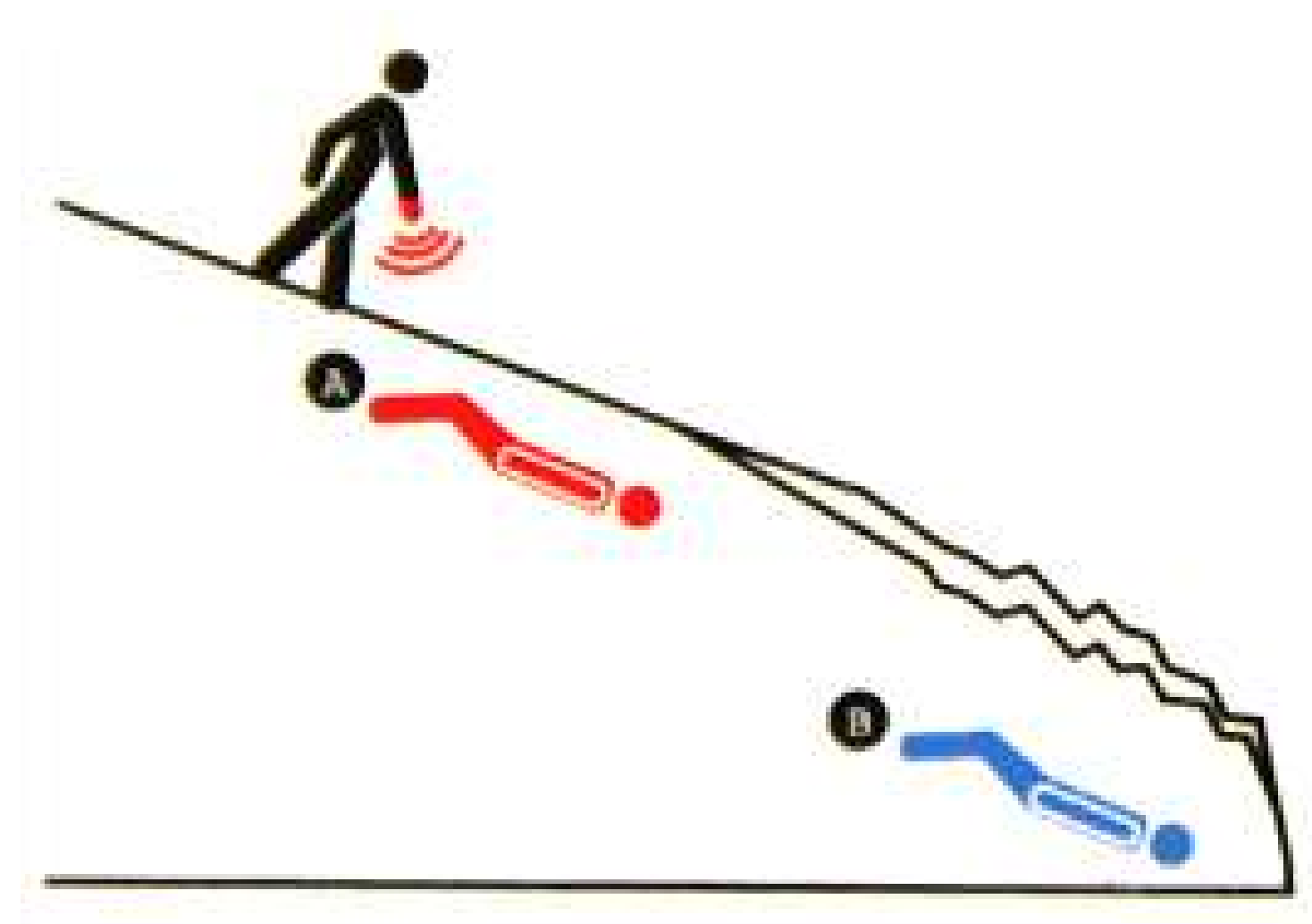
**Opto 3000**



**Black Diamond Recon X**

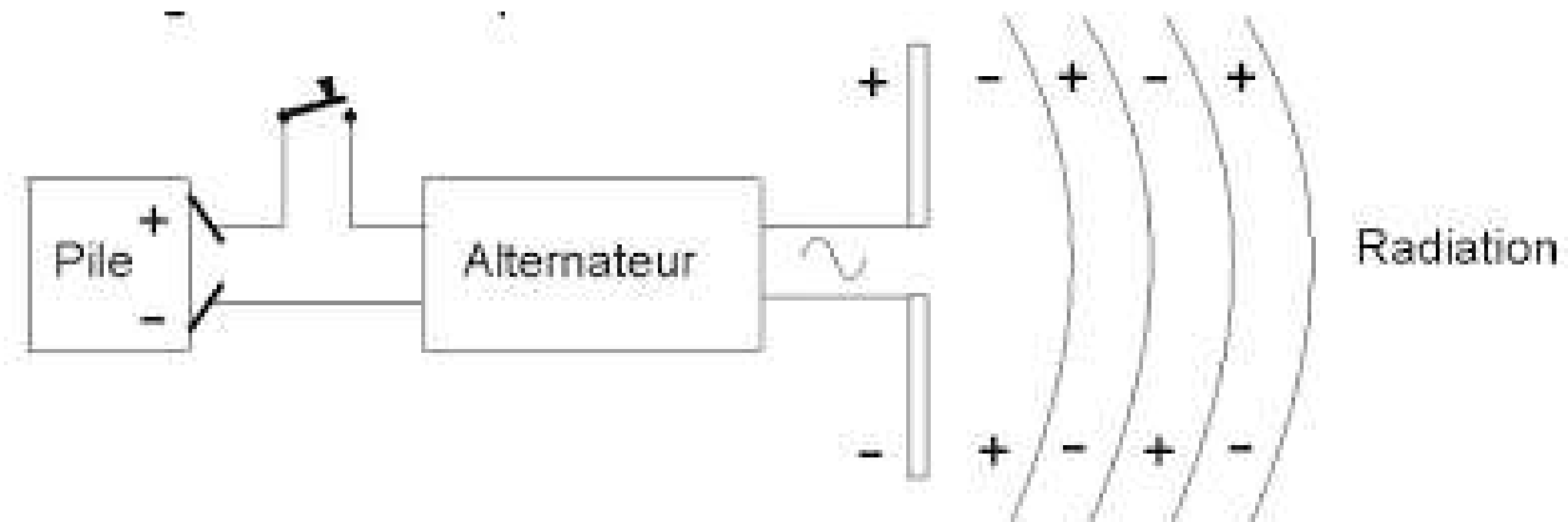


# CONTEXTE

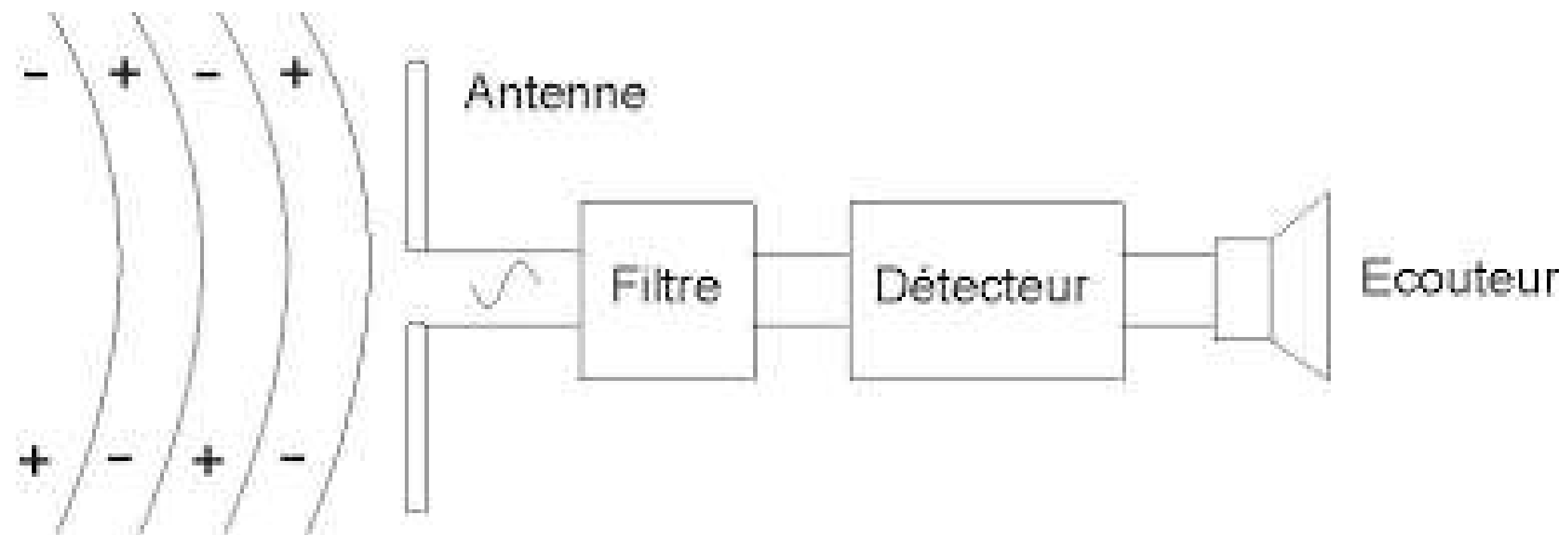


**Rechercher une victime ensevelie sous la neige**

# CONTEXTE

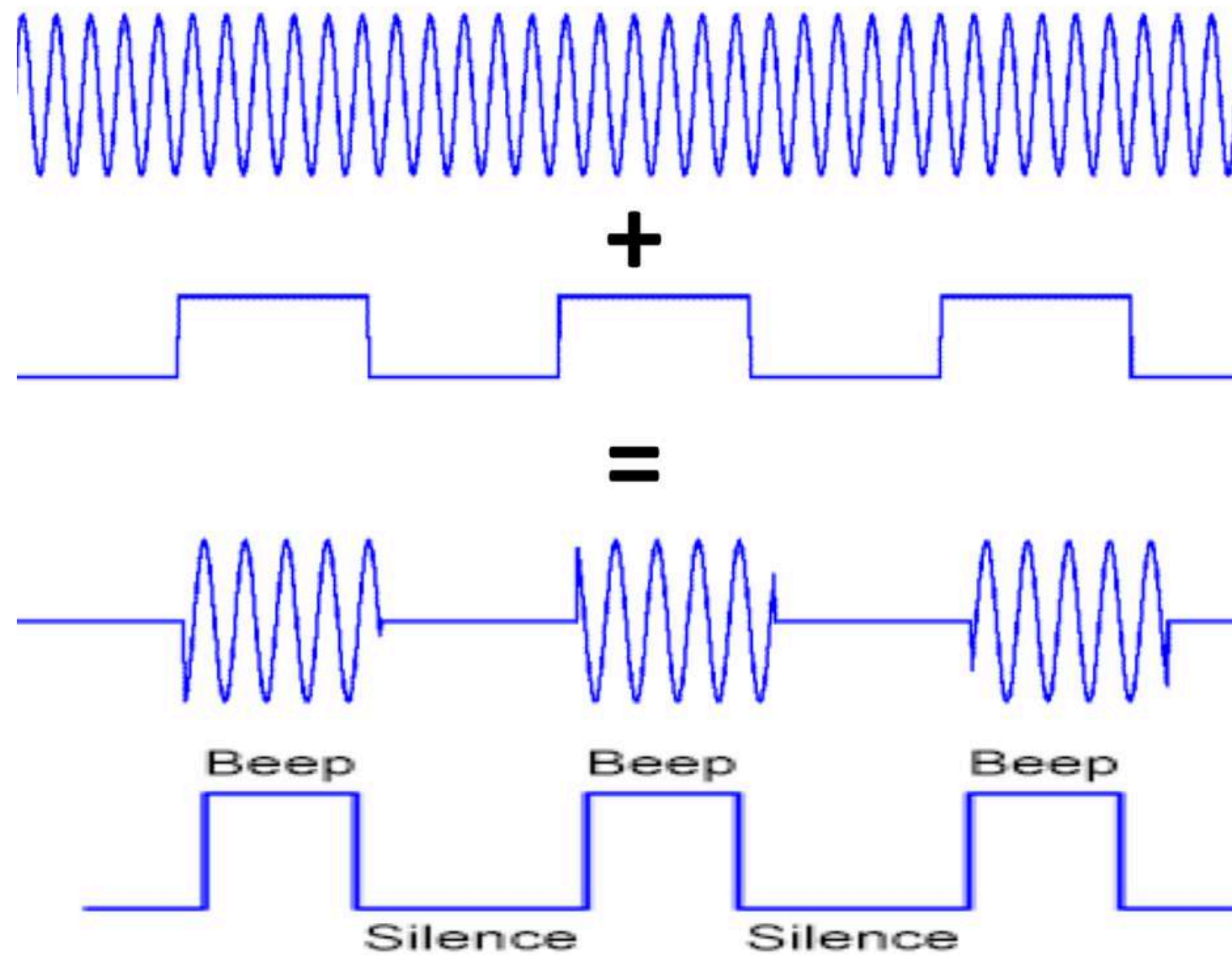


- **PRINCIPE DE L'ÉMISSION**



- **PRINCIPE DE RÉCEPTION**

# CONTEXTE



• **PORTEUSE A 457KHZ**

• **SIGNAL A TRANSMETTRE**

• **SIGNAL TRANSMIS**

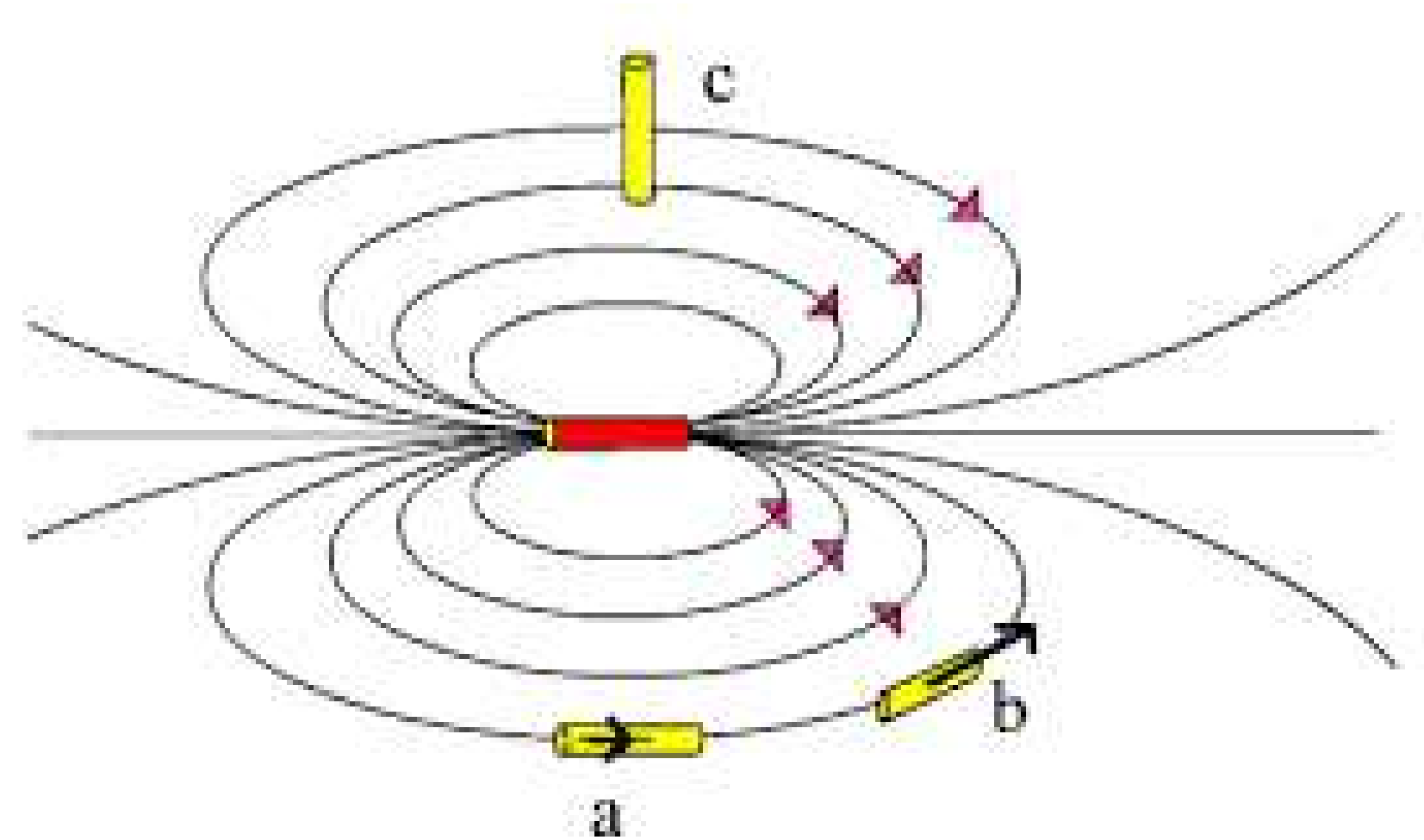
• **SON PRODUIT PAR LE DVA**



# CONTEXTE



- **SUIVRE LES LIGNES DE CHAMPS**



- **INCLINAISON DU DVA PAR RAPPORT AUX LIGNES DE CHAMPS**

# CONTEXTE

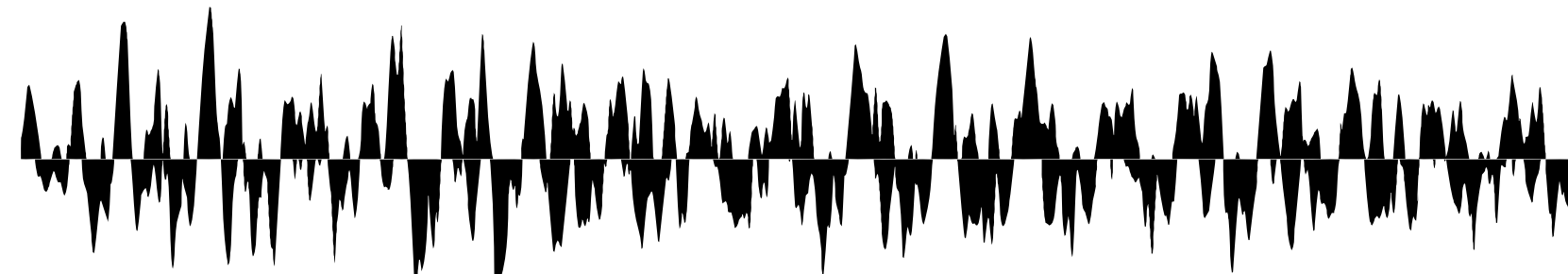


**INTERFERENCE ELECTROMAGNETIQUE CAUSÉE PAR DES APPAREILS ELECTRONIQUE**

# PROBLEMATIQUE



**COMMENT LOCALISER DES VICTIMES D'AVALANCHES GRÂCE A UN DVA MALGRÉ LES INTERFERENCES ELECTROMAGNETIQUES ?**





# PARTIE THEORIQUE

Superposition de deux ondes electromagnétiques :

$$E_1(t) = E_{01} \cos(\omega_1 t + \varphi_1) \quad \text{avec} \quad \omega_1 = 2\pi f_1 = 2\pi \times 457 \times 10^3 \simeq 2,9 \times 10^6$$

$$E_2(t) = E_{02} \cos(\omega_2 t + \varphi_2) \quad \text{avec} \quad \omega_2 = 2\pi f_2 = 2\pi \times 800 \times 10^6 \simeq 5,0 \times 10^9$$

$$E_{\text{total}}(t) = E_1(t) + E_2(t)$$

$$E_{\text{total}}(t) = E_{01} \cos(\omega_1 t + \varphi_1) + E_{02} \cos(\omega_2 t + \varphi_2)$$

Supposons que  $\varphi_1 = 0$  et  $\varphi_2 = 0$

$$E_{\text{total}}(t) = E_{01} \cos(\omega_1 t) + E_{02} \cos(\omega_2 t)$$

$$E_{\text{total}}(t) = (E_{01} + E_{02}) \cos\left(\frac{\omega_1 + \omega_2}{2} t\right) \cos\left(\frac{\omega_1 - \omega_2}{2} t\right)$$

# SIMULATION

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

E01 = 1
E02 = 1
f1 = 457e3
f2 = 800e6
omega1 = 2 * np.pi * f1
omega2 = 2 * np.pi * f2

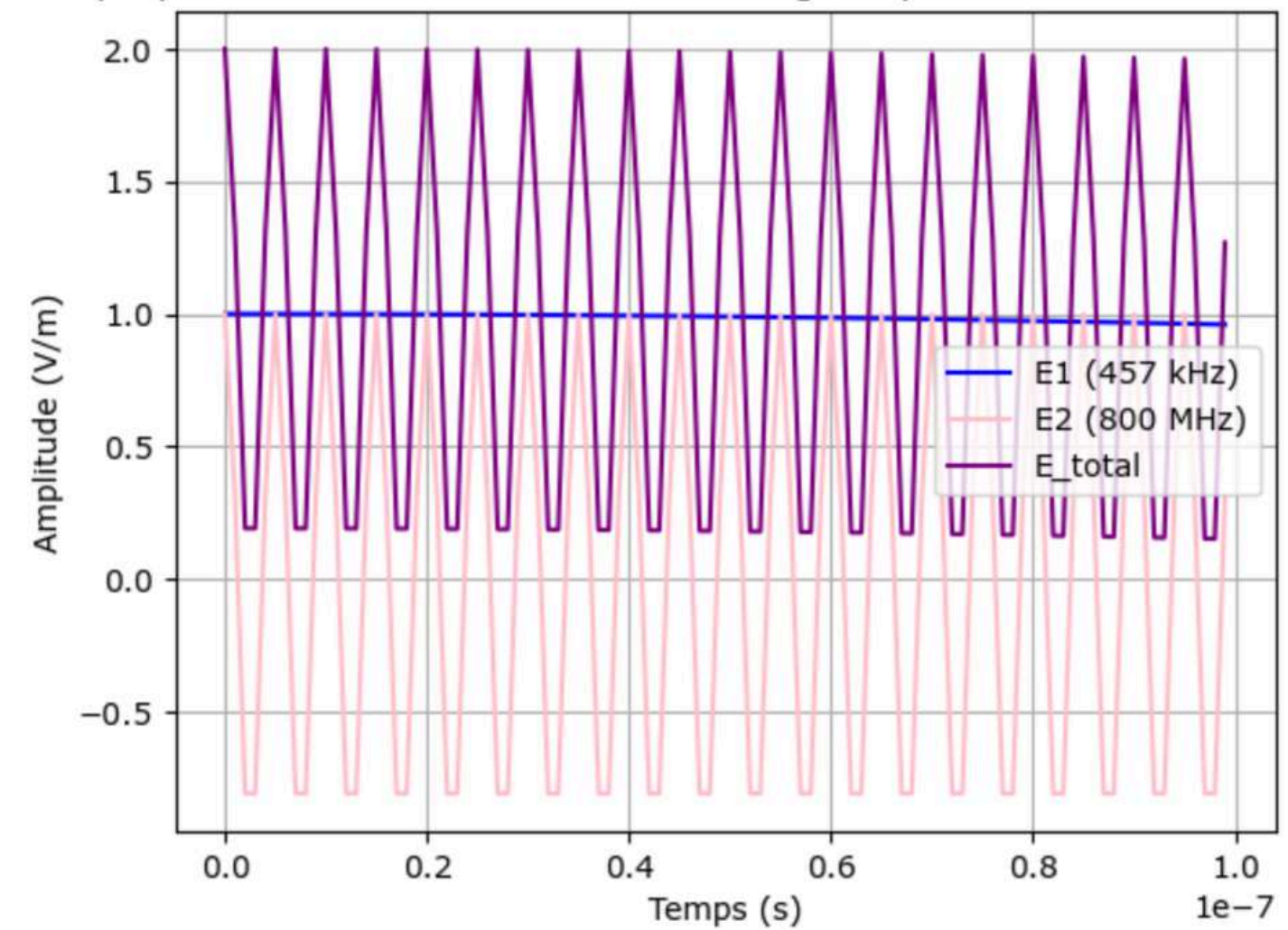
t = np.arange(0, 1e-7, 1e-9)

E1 = E01 * np.cos(omega1 * t)
E2 = E02 * np.cos(omega2 * t)

E_total = E1 + E2

plt.plot(t, E1, label='E1 (457 kHz)',color='blue')
plt.plot(t, E2, label='E2 (800 MHz)',color='pink')
plt.plot(t, E_total, label='E_total',color='purple')
plt.xlabel('Temps (s)')
plt.ylabel('Amplitude (V/m)')
plt.title('Superposition de deux Ondes Électromagnétiques à 457 kHz et 800 MHz')
plt.legend()
plt.grid()
plt.show()
```

Superposition de deux Ondes Électromagnétiques à 457 kHz et 800 MHz



# SIMULATION

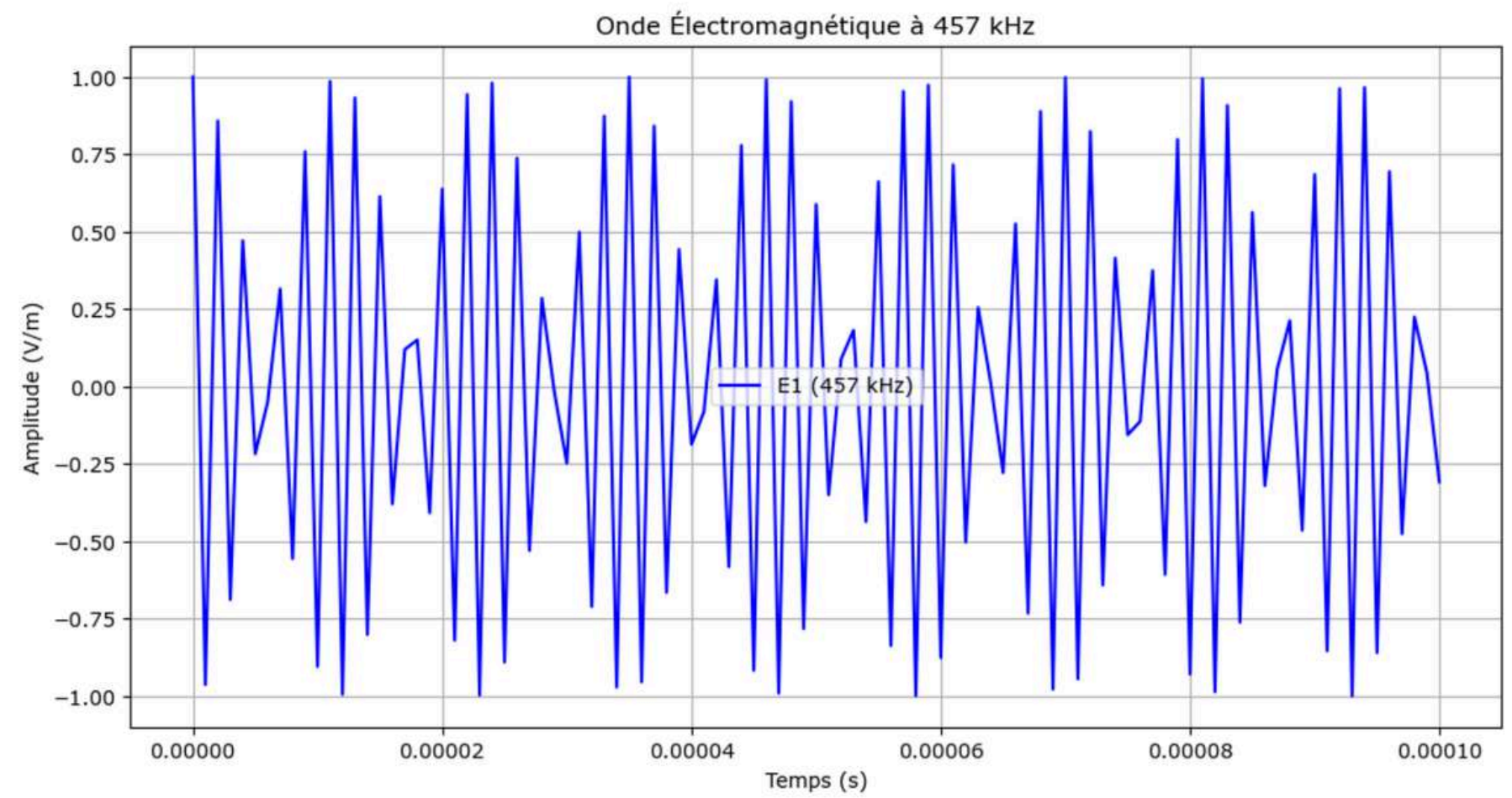
```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

E0= 1
f1 = 457e3
omega = 2 * np.pi * f

t = np.arange(0, 10e-5, 1e-6)

E1= E0* np.cos(omega* t)

plt.plot(t, E1, label='E1 (457 kHz)', color='blue')
plt.xlabel('Temps (s)')
plt.ylabel('Amplitude (V/m)')
plt.title('Onde Électromagnétique à 457 kHz')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()
```





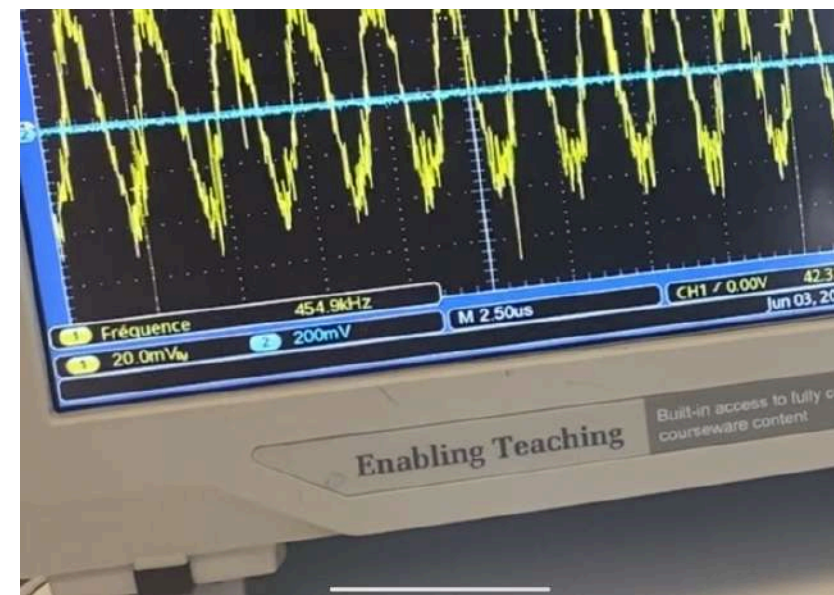
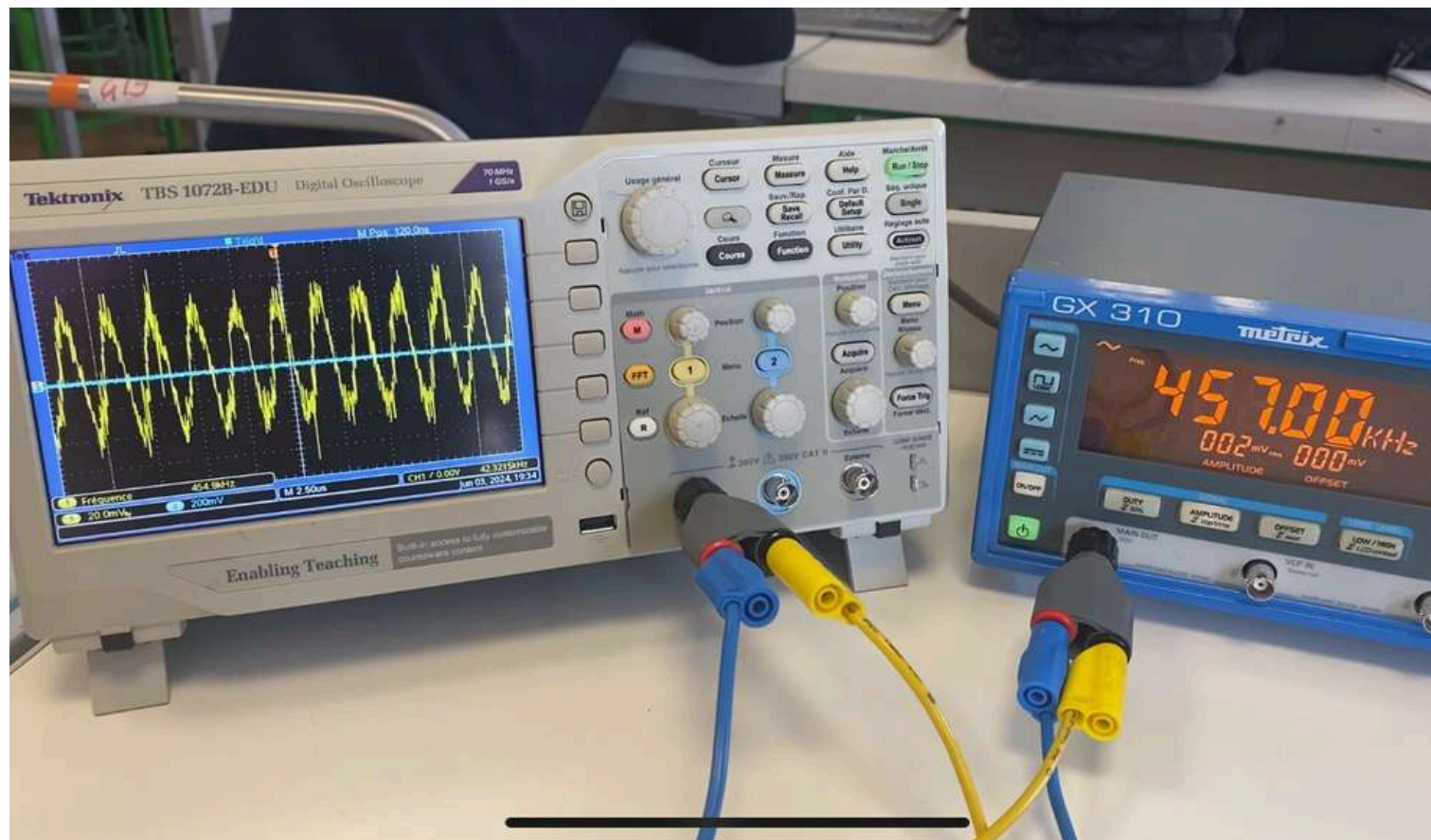
# PARTIE EXPERIMENTALE

## RECHERCHE D'UN DVA DANS UN PARC SANS TELEPHONE À PROXIMITÉ ET AVEC

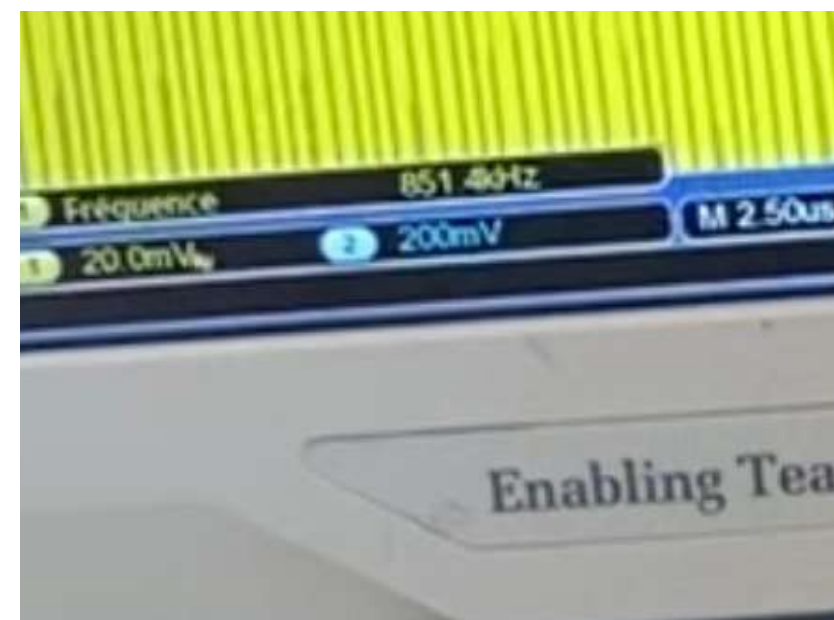
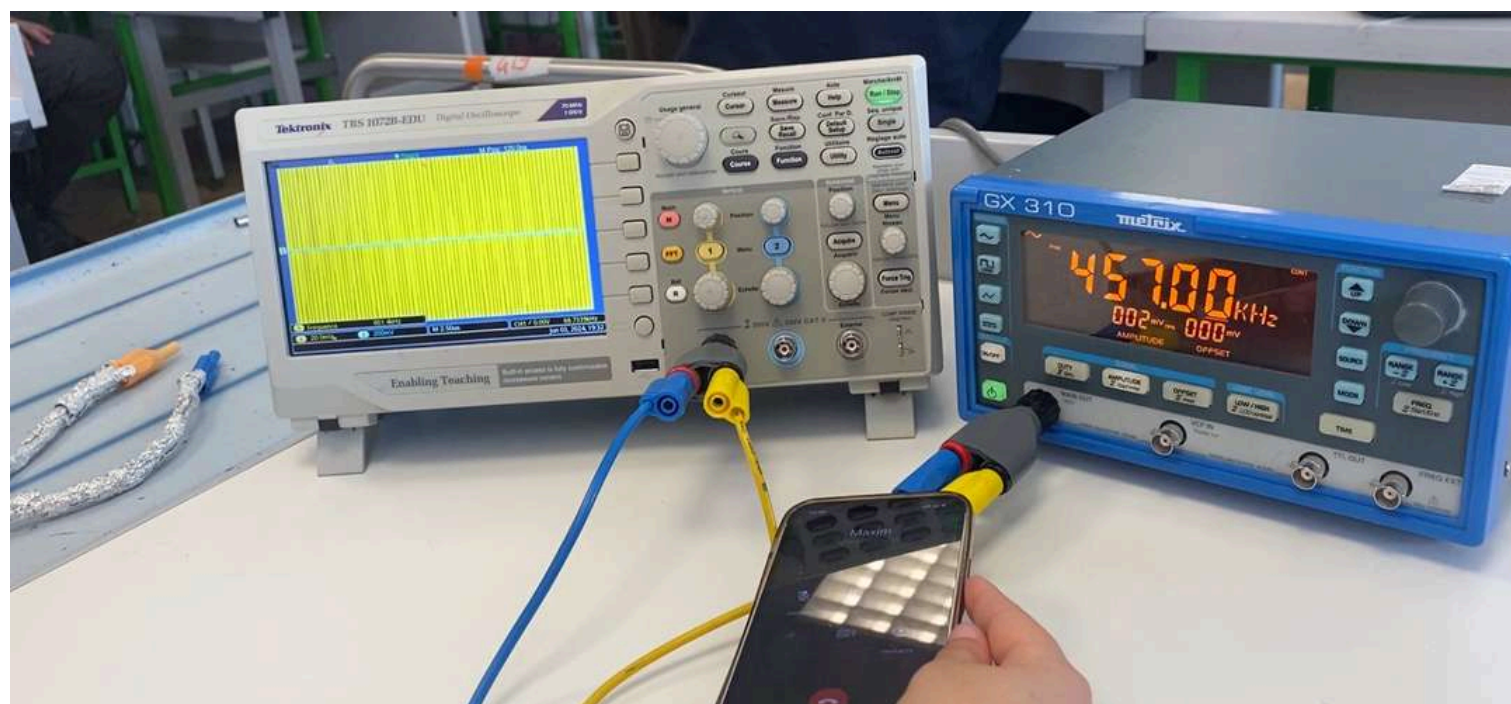




# PARTIE EXPERIMENTALE



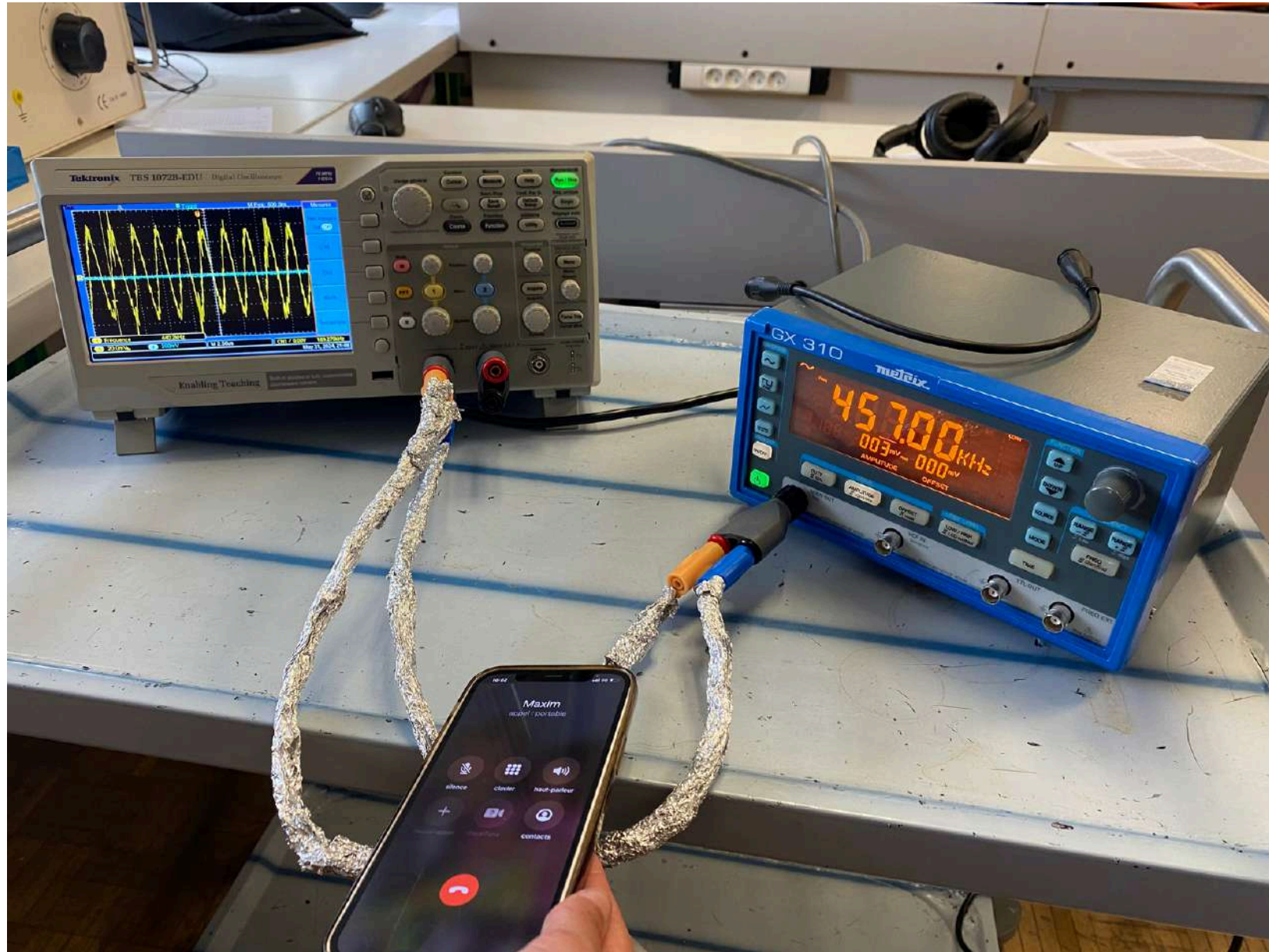
• **FREQUENCE 457KHZ**



• **FREQUENCE 851KHZ**



# PARTIE EXPERIMENTALE



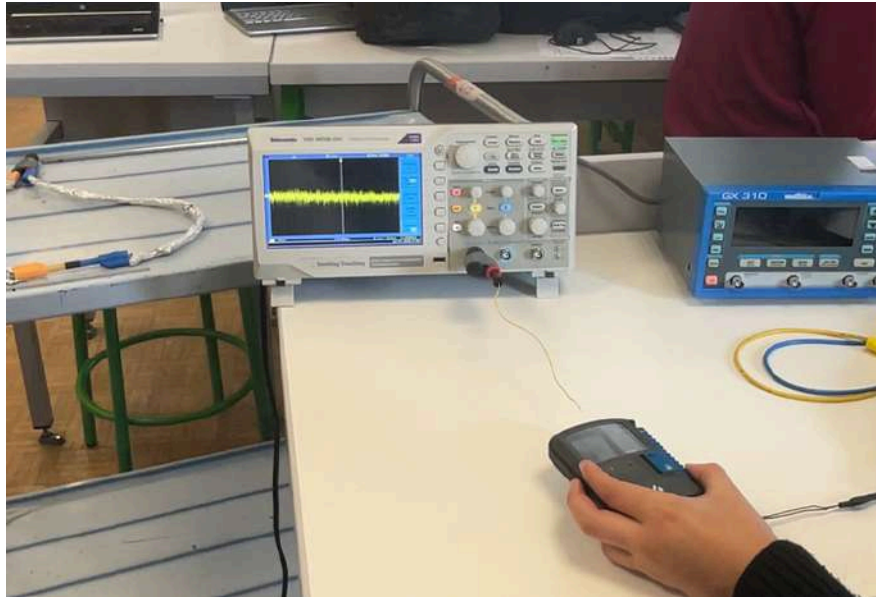
• AVEC UN ISOLEMENT ELECTROMAGNETIQUE EN ALUMIUM



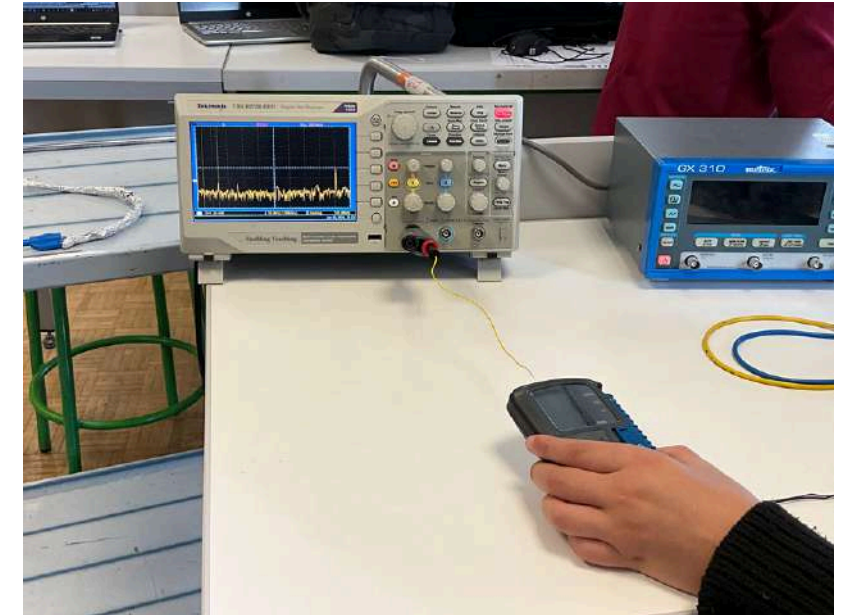
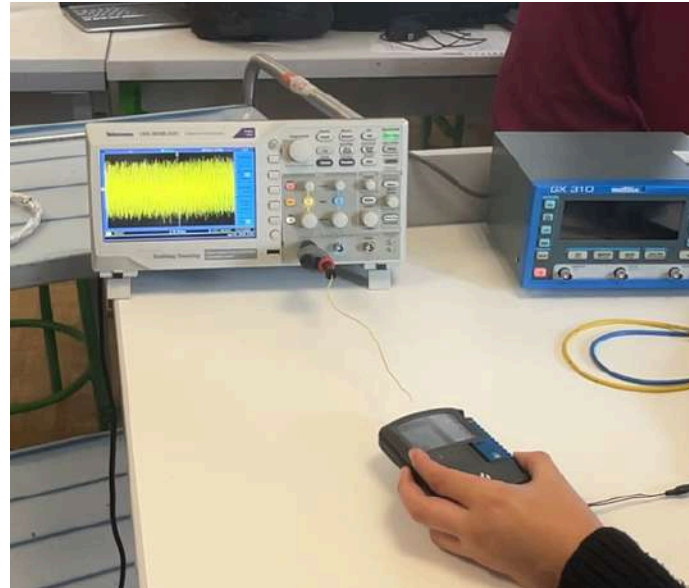
• AVEC UN CABLE DEJA ISOLÉ ELECTROMAGNETIQUEMENT



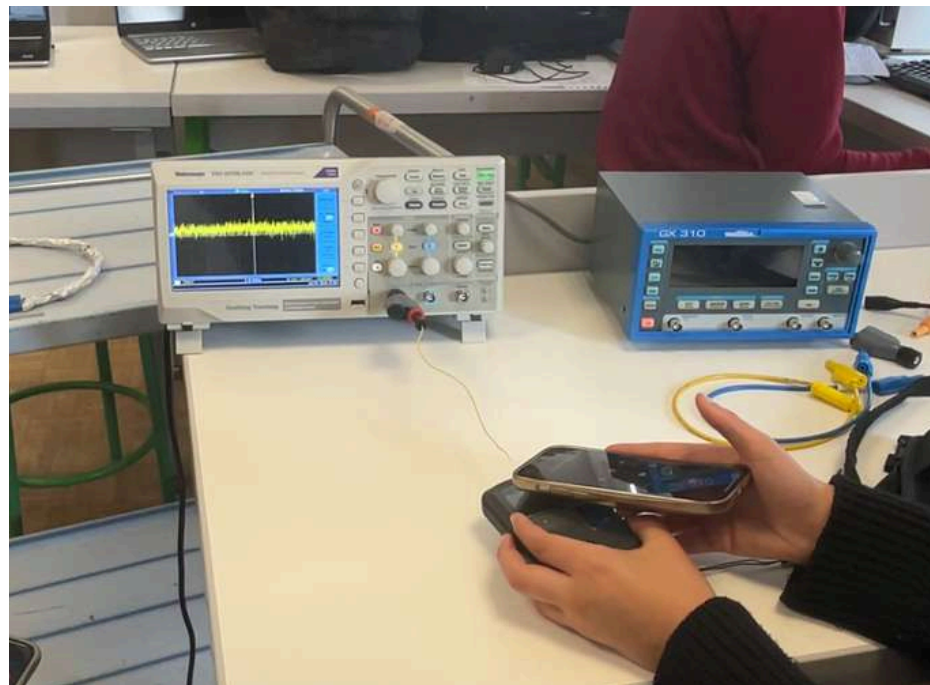
# PARTIE EXPERIMENTALE



- signal temporel du DVA qui apparaît toutes les demi-secondes



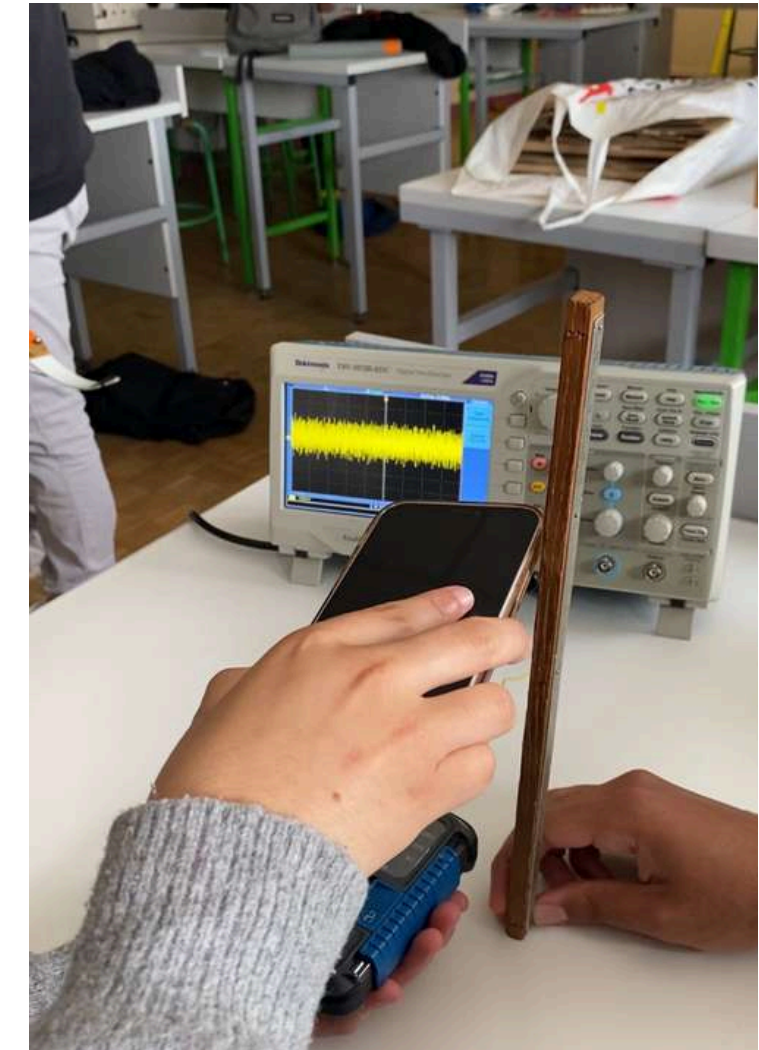
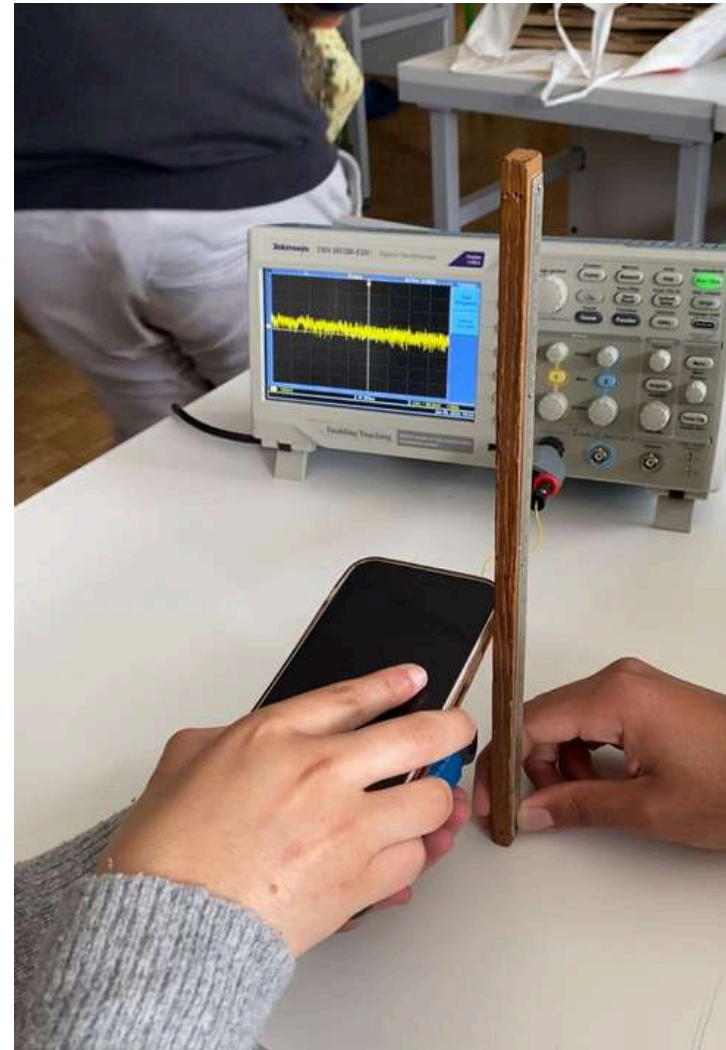
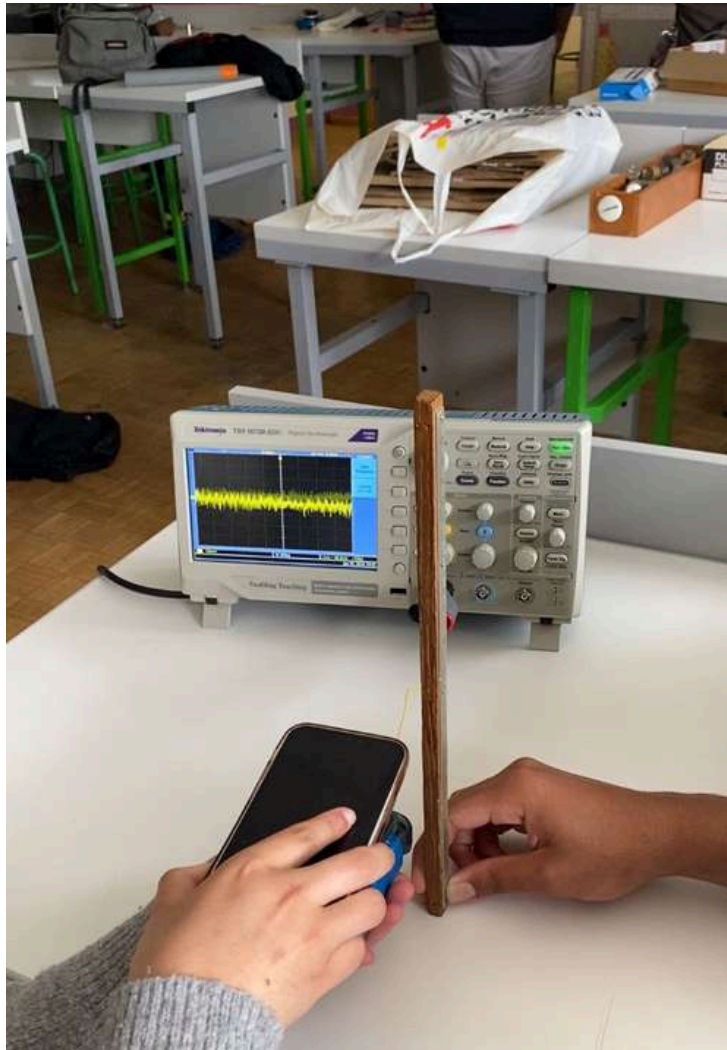
- spectre en fréquence avec un pic 450 kHz



- signal de la superposition du DVA et d'un téléphone
- plus de signal qui apparaît toutes les demi secondes



# PARTIE EXPERIMENTALE



**Signal détecté lorsque le téléphone est placé à 15cm**



# CONCLUSION

- Impact des interferences électromagnétiques sur les DVA
- distances des appareils électronique à respecter :

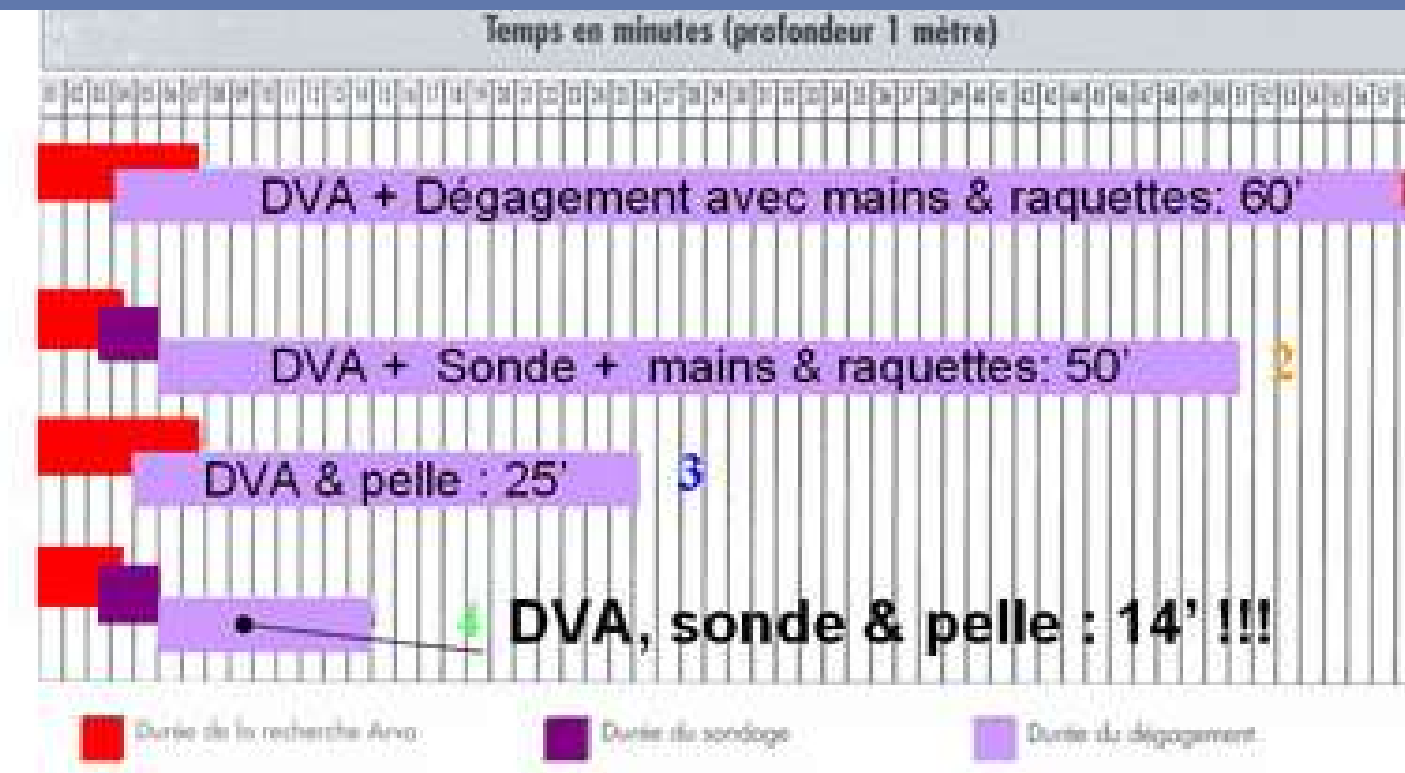
**20 CM**





# CONCLUSION

- assurer la sécurité
- utiliser les autres matériaux également



15 janvier 2003 / François Dufour - ENA-Valais / Source : ANENA - Dominique Stump

## Chances de survie d'une personne entièrement ensevelie

