



Devoir maison pour les 2BAC SMF

Le stationnement " ultra-simple " avec les ultrasons

Les ultrasons sont des ondes mécaniques de période plus courte que les ondes sonores audibles . Elles ont été découvertes en 1883 par le physiologiste anglais Francis Galton .

Une des nouvelles applications des ultrasons se trouve dans l'industrie automobile, où l'on peut les utiliser afin d'éviter les obstacles .

Certains systèmes permettent de se garer automatiquement en quelques secondes : toute place de stationnement parallèle à la file de circulation disponible et mesurant au moins un mètre quarante de plus que le véhicule est reconnue par les capteurs à ultrasons qui permettent de calculer la trajectoire optimale pour effectuer le créneau sans que le conducteur n'ait à toucher le volant .

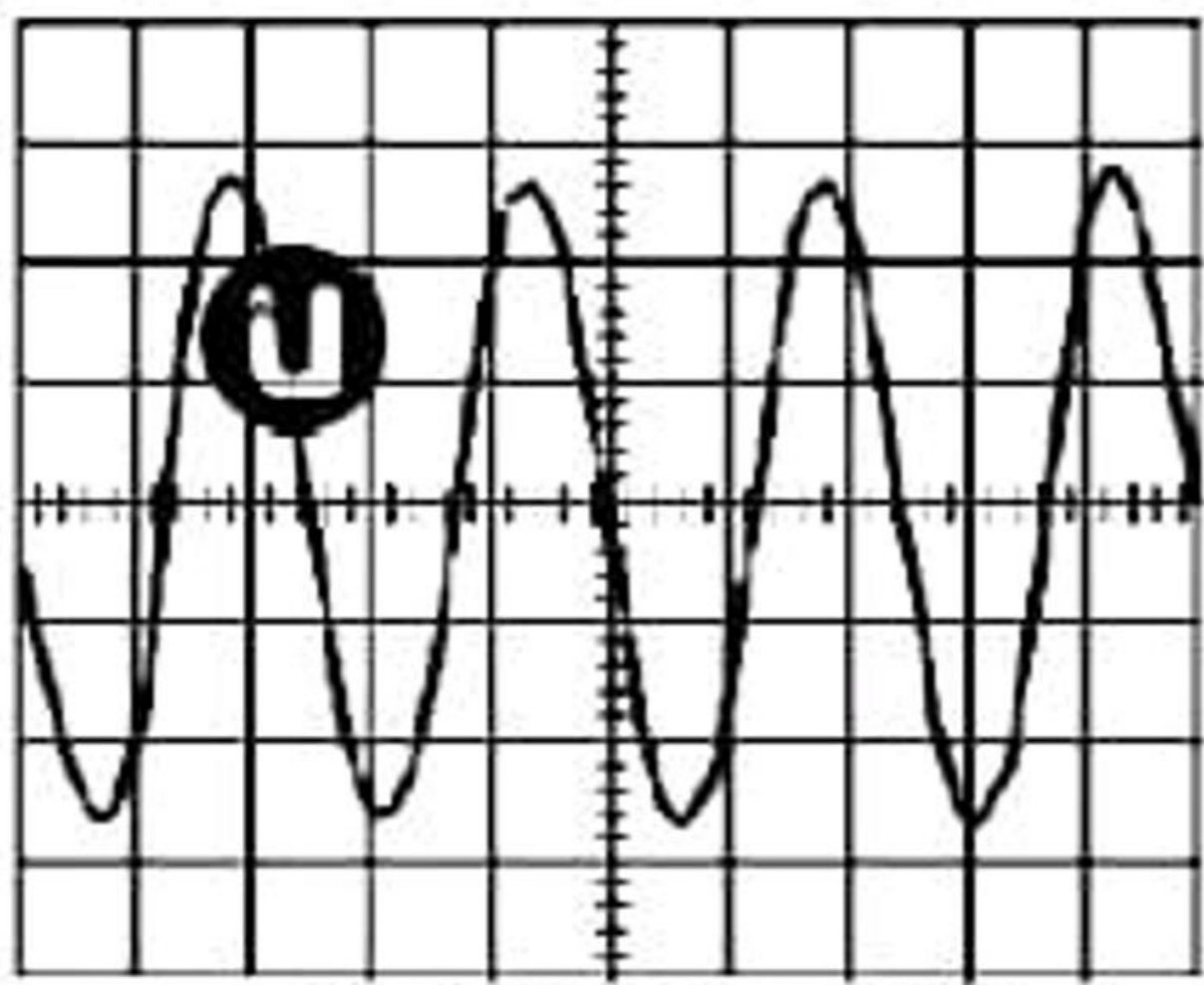
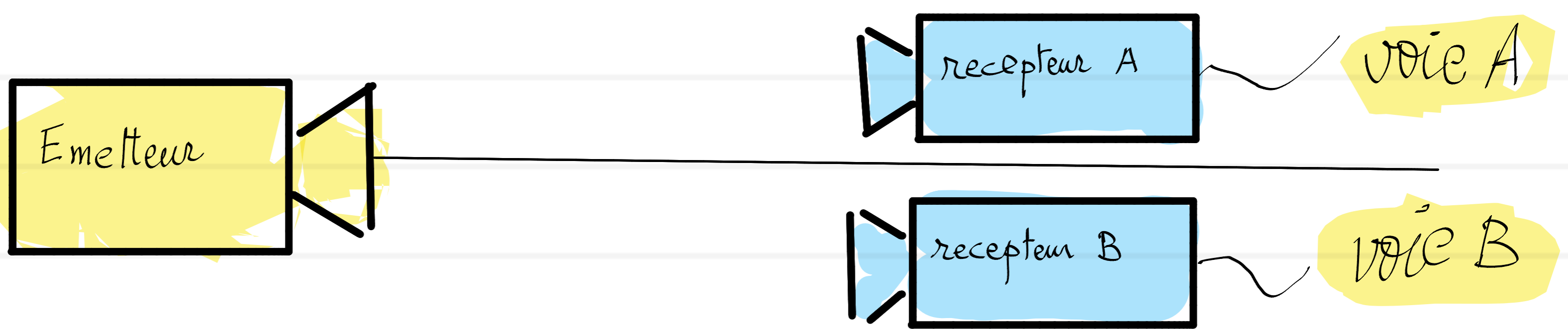
I. Généralités sur les ondes mécaniques :

- 1^o. Donner la définition d'une onde mécanique progressive.
- 2^o. Pourquoi on ne peut pas envoyer directement une onde sonore de la terre vers les satellite.
- 3^o. Dans le cas d'une onde sonore , la direction de la perturbation est parallèle à celle de la propagation. Comment peut-on qualifier ces ondes?

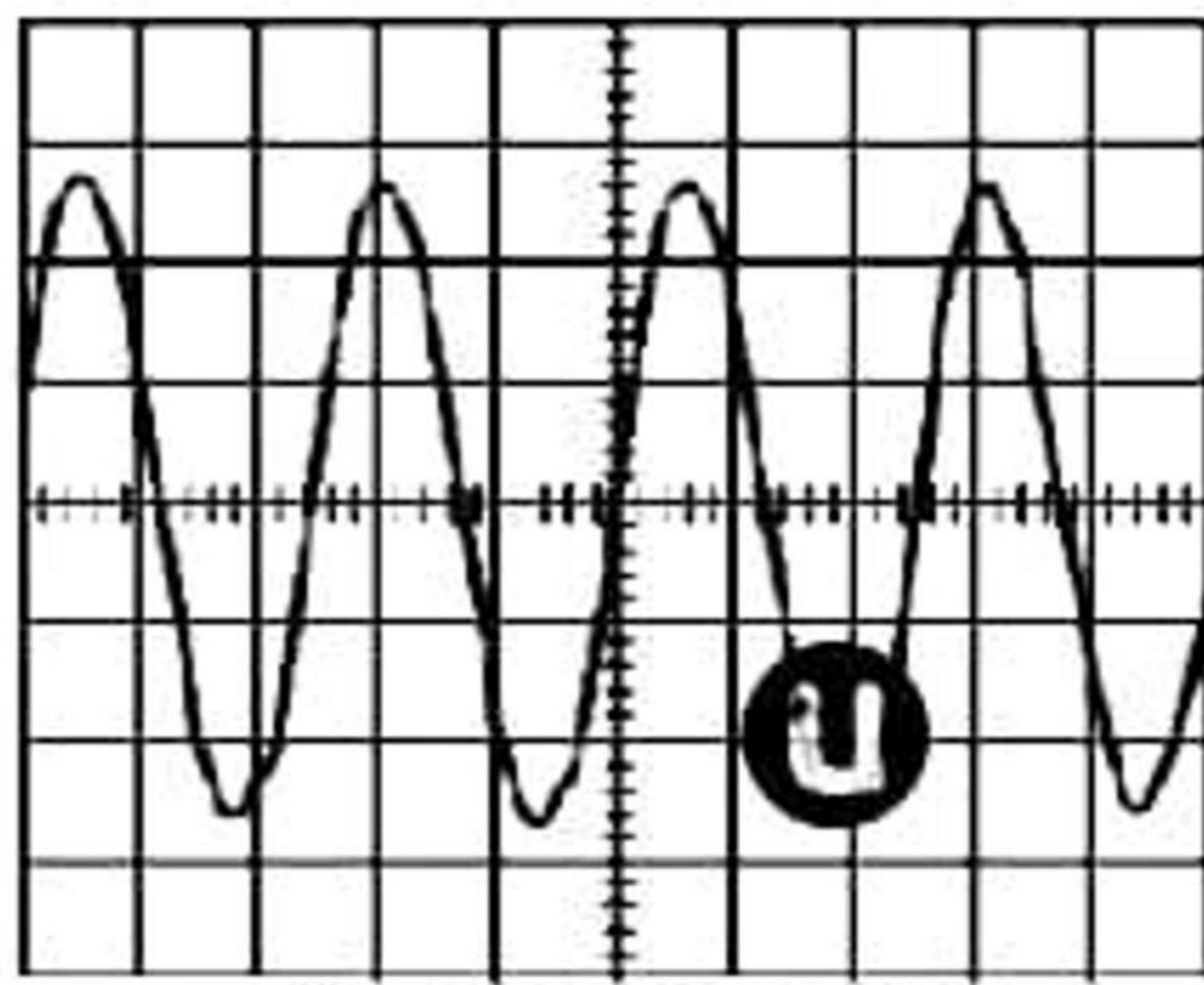
II - Détermination de la célérité des ultrasons :

On fait fonctionner l'émetteur en mode " Continu " on place les deux récepteurs en face de l'émetteur, côte à côte, comme sur le schéma ci-dessous . Les deux signaux sont alors superposés et confondus. En choisissant une sensibilité verticale de 0,10 V/div et une sensibilité horizontale de 10 μ s/div on obtient l'oscillogramme (1) du signal capté par le récepteur A dans la page suivante :

A



Oscillogramme (2)



Oscillogramme (1)

1^o. Déterminer la période et en déduire la fréquence des ultrasons.

2^o. On déplace le récepteur B en éloignant du récepteur A, le dernier étant fixé. Le déplacement s'effectue dans la direction émetteur - récepteur selon l'axe parallèle à l'axe ($x'x$) du schéma simplifié du montage : Les deux sinusoides se décalent puis se superposent à nouveau. On répète l'opération d'éloignement du récepteur B jusqu'à la 10^{ème} superposition des courbes. La distance d_1 entre A et B alors est 8,4 cm

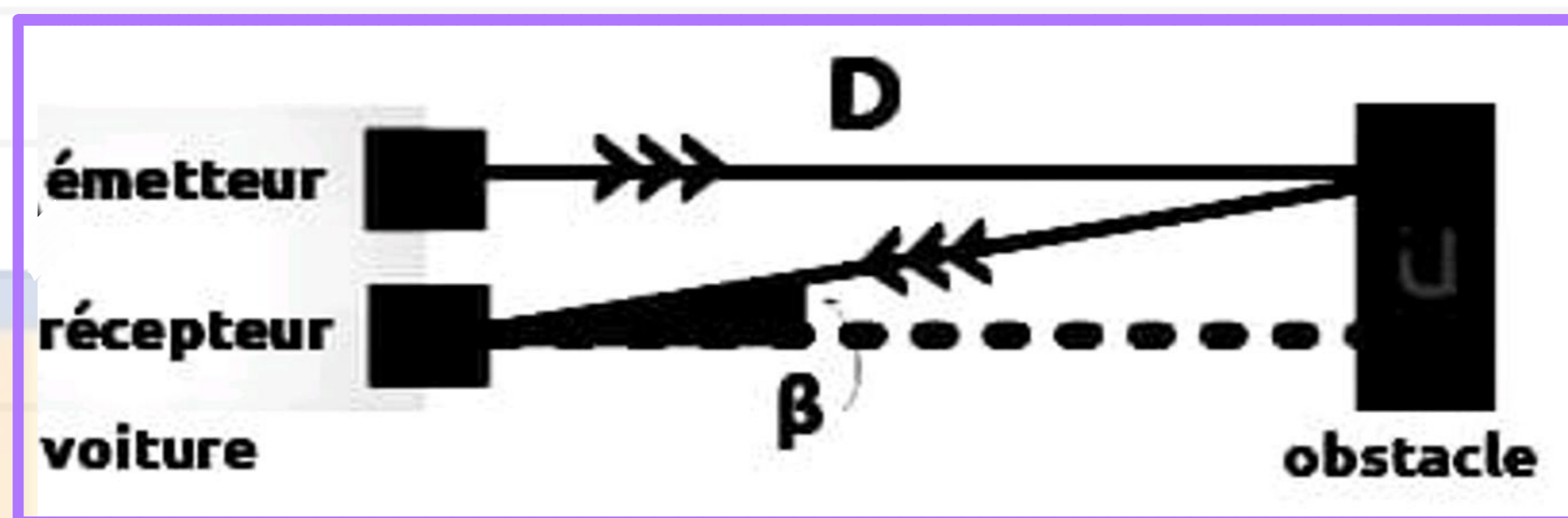
2.1. Déterminer la longueur d'onde λ des ultrasons.

2.2. En déduire la valeur de la célérité des ultrasons V .



III - Détection de la distance (principe du radar de recul)

Une voiture est équipée d'un système comportant un émetteur et un récepteur d'ultrasons placés côte à côte à l'arrière du véhicule. Lors d'une marche arrière, une salve ultrasonore est envoyée et réfléchiée par un obstacle puis détectée par le récepteur $\tau = 9,0 \text{ ms}$ après l'émission, la célérité du son étant considérée comme égale à 1200 km/h . et l'angle de retour $\beta = \pi/15$.



Montrer que la distance qui sépare l'obstacle de la voiture est :

$$D = \frac{v \cdot \tau}{1 + \sec(\beta)}$$

On note que $\sec x = \frac{1}{\cos x}$

Calculer la valeur de D.

Prof Alaeddine vous souhaite le Bon courage