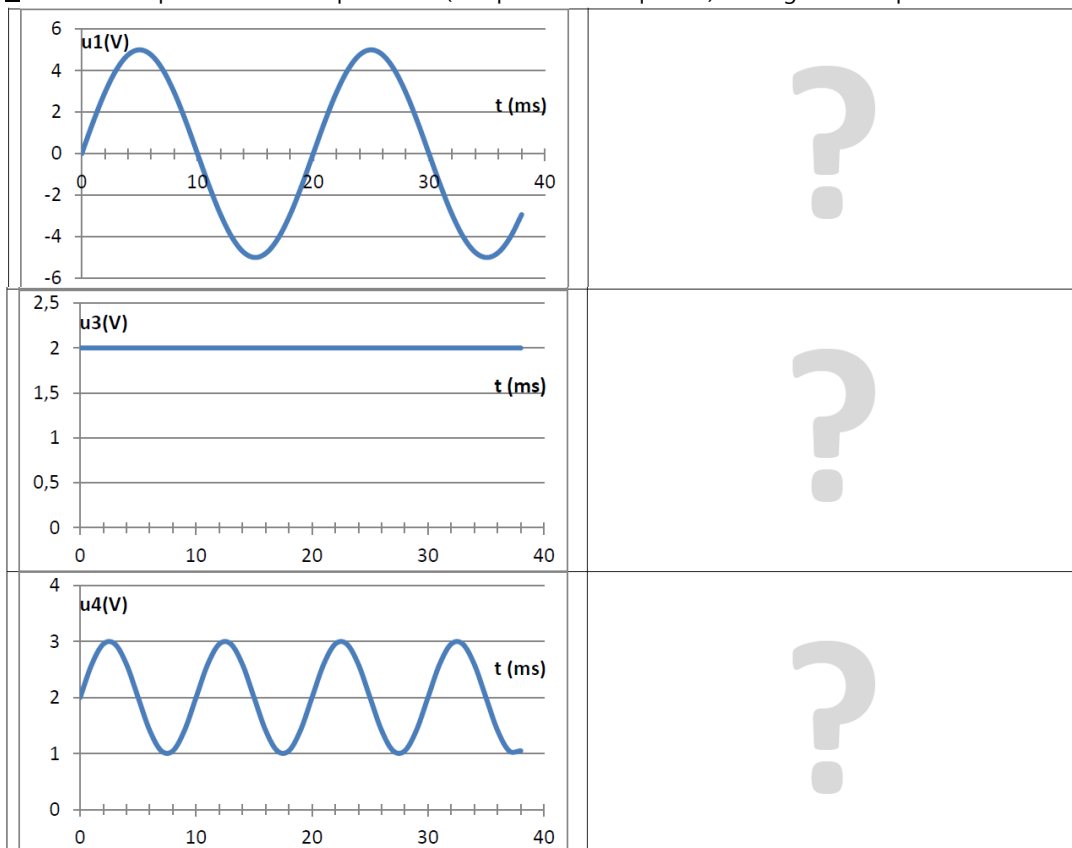
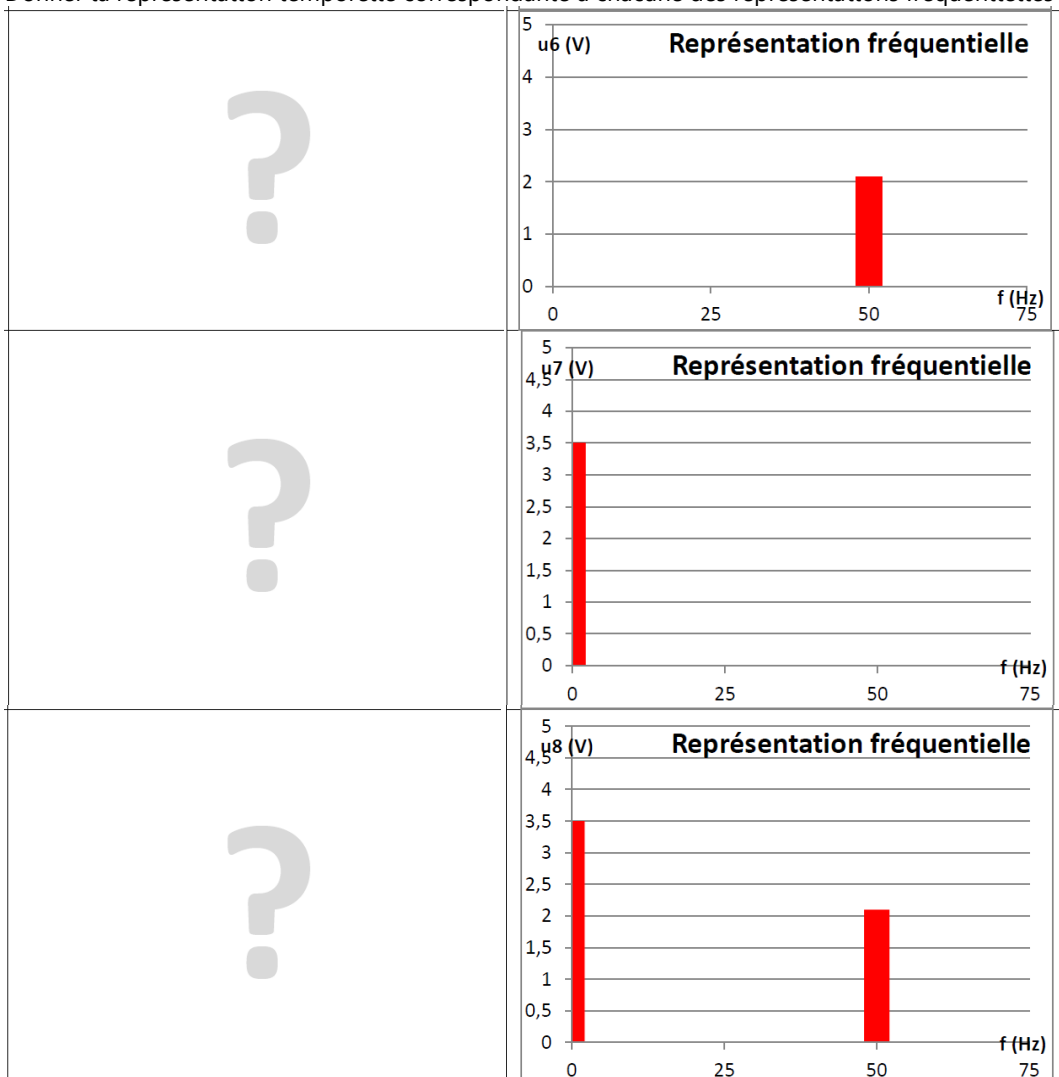


I. Donner la représentation fréquentielle (ou spectre en fréquence) des signaux temporels suivants :



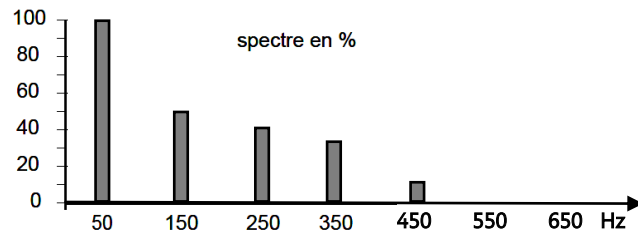
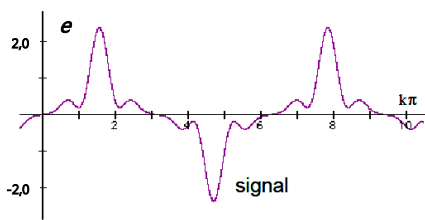
Donner la représentation temporelle correspondante à chacune des représentations fréquentielles suivantes :



En partie d'après le manuel numérique d'Image <https://spcl.ac-montpellier.fr/moodle/>

## II. Spectre d'une onde.

Ci-après sont donnés l'évolution temporelle de l'élongation  $e$  d'une corde vibrante et son spectre. Quelle information ce spectre donne-t-il sur l'onde ?



## III. Périodicité.

1. Pour visualiser une onde ultrasonore, on relie un récepteur d'ondes ultrasonores à un oscilloscope. On visualise alors la tension délivrée par le récepteur. Le signal affiché par l'oscilloscope permet-il de déterminer la période ou la longueur d'onde de l'onde ?
2. Un vibreur est installé au centre d'une cuve à ondes. Si l'on prend une photographie de l'écran de projection, peut-on l'exploiter pour déterminer la période ou la longueur d'onde de l'onde créée ?



## IV. Les microondes.

Ces trois illustrations ont un point commun : elles illustrent un domaine de la technologie qui exploite les microondes. Le spectre de ces ondes s'étend approximativement de 0,3 à 1 000 GHz.

1. Les microondes sont-elles des ondes mécaniques ou électromagnétiques ?
2. Calculer les périodes temporelles qui délimitent le domaine des microondes.
3. Faire de même pour les longueurs d'onde.
4. Le terme "microondes" est-il judicieux ?

**Donnée :**  $c = 3,00 \times 10^8$  m/s est la célérité des ondes électromagnétiques (et de la lumière).

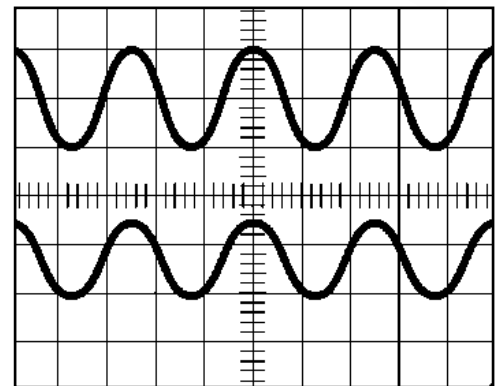


## V. fréquence, longueur d'onde et célérité des ultrasons.

Popi dispose d'une source d'ultrasons de fréquence et longueur d'onde inconnues. Pour la mesurer il applique le protocole du document 1. Et trouve la distance  $D = 18,0$  cm .

L'oscillogramme obtenu lorsque les signaux sont en phase est donné ci-contre (l'échelle horizontale est de  $10 \mu\text{s}/\text{div}$ ).

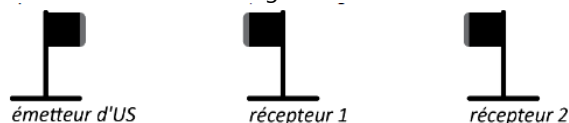
1. Dans le protocole du document 1, quel est l'intérêt de remettre 20 fois les signaux en phase et non pas une seule ?
2. Déterminer la longueur d'onde des ultrasons émis par la source.
3. Déterminer la fréquence des ultrasons.
4. Déterminer la célérité des ondes ultrasonores, dans les conditions de l'expérience.



### Document 1 : protocole de mesure d'une longueur d'onde

Le protocole suivant permet de mesurer la longueur d'onde des ondes sonores ou ultrasonores émises par une source.

- Alimenter un émetteur d'ultrasons ;
- Placer deux récepteurs l'un derrière l'autre, dans l'alignement de la source à étudier ;



- Brancher chaque récepteur à une entrée d'un oscilloscope et observer l'évolution temporelle des signaux reçus ;
- Positionner les récepteurs afin que les deux signaux reçus soient en phase. Repérer la position du récepteur le plus éloigné de la source (récepteur 2) ;
- Déplacer doucement le récepteur 2 afin de remettre les signaux en phase 20 fois ;
- Repérer la nouvelle position de ce récepteur et mesurer la distance  $D$  dont il a été déplacé.