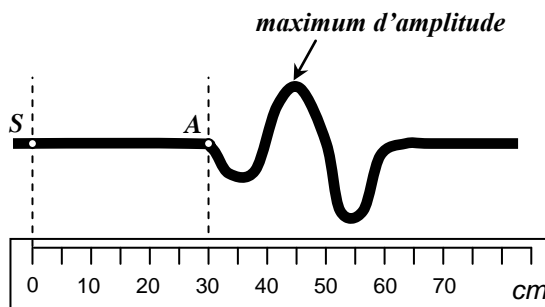


**Exercice 1 : Evolution d'une perturbation le long d'une corde**

Une perturbation se propage de gauche à droite le long d'une corde avec une célérité de  $5,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

- a) Cette onde est-elle longitudinale ou transversale ? Justifier.
- b) Déterminer la valeur du retard  $\tau$  du point A par rapport à la source de l'onde S ?
- c) La photo de la corde ci-contre a été prise à une date choisie comme origine du temps ( $t_0 = 0$ ). A quelle distance de la source S se trouvera le maximum d'amplitude de l'onde à la date  $t_1 = 0,20 \text{ s}$  ?
- d) Quelle est la longueur de la perturbation ? Quelle est sa durée ?
- e) Lors d'une mesure effectuée à l'aide d'un instrument gradué, on détermine l'incertitude  $U$  liée à la lecture de la valeur mesurée à l'aide de l'expression suivante :



$$U_{LECTURE SIMPLE} = \frac{2 \text{ graduations}}{\sqrt{12}}$$

Si la mesure de la grandeur désirée nécessite de lire deux fois une graduation, l'expression de l'incertitude  $U$  devient :

$$U_{DOUBLE LECTURE} = \sqrt{2 \times \left( \frac{2 \text{ graduations}}{\sqrt{12}} \right)^2}$$

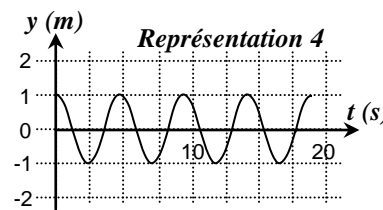
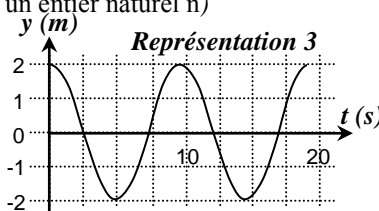
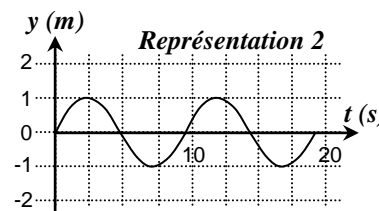
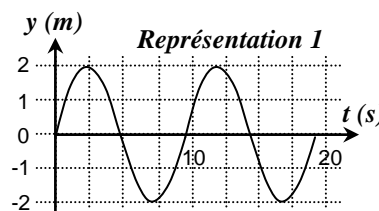
Déterminer l'incertitude  $U$  liée à la mesure de la longueur de la perturbation.

**Exercice 2 : Onde progressive sinusoïdale**

Deux petits bateaux A et B séparés d'une distance  $d = 51 \text{ m}$  subissent une houle d'amplitude  $2,0 \text{ m}$ , onde sinusoïdale à la surface de la mer, de période  $T = 9,1 \text{ s}$ . La distance qui sépare A et B est la distance minimale pour laquelle les deux bateaux vibrent en phase.

A la date  $t = 0$ , le bateau A est au sommet d'une vague.

- a) Quelle est la longueur d'onde de cette houle ?
- b) Déterminer la célérité  $v$  de la houle.
- c) Dans quel état se trouve le bateau B à  $t = 0$  ? Justifier.
- d) 1. Où se situe le bateau A à  $t = 0$  ? Où se situe le bateau A à  $t = T$  ?  
2. Où se situe le bateau A à  $t = T/2$  ?  
3. Quelles sont, en fonction de T, les expressions des trois premières dates pour lesquelles le bateau A est au creux d'une vague ?  
4. En déduire l'expression générale des dates  $t$  (en fonction de la période  $T$  et d'un entier naturel  $n$ ) pour lesquelles le bateau A se trouve au creux d'une vague.
- e) Un bateau C se trouve à une distance  $D = 383 \text{ m}$  de A. Dans quel état se trouve C à la date  $t = 0 \text{ s}$  ? Justifier.
- f) Choisir parmi les quatre représentations proposées ci-contre celle qui correspond au mouvement du bateau A en fonction du temps.
- g) Déterminer alors les valeurs des constantes  $Y$ ,  $Z$  et  $P$  de la fonction sinusoïdale  $y(t)$  qui représente l'altitude du bateau A en fonction du temps.

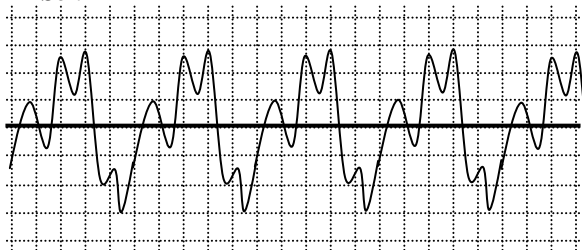


**Exercice 3 : Etude de sons**

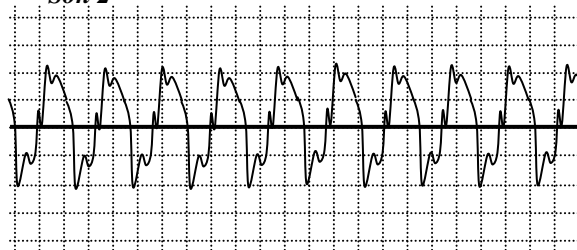
Différents sons sont enregistrés à l'aide d'un microphone. La tension obtenue pour chacun d'eux et visualisée sur l'écran d'un oscilloscope dont les sensibilités sont :

Horizontale :  $2,0 \text{ ms/div}$  – Verticale :  $50 \text{ mV/div}$

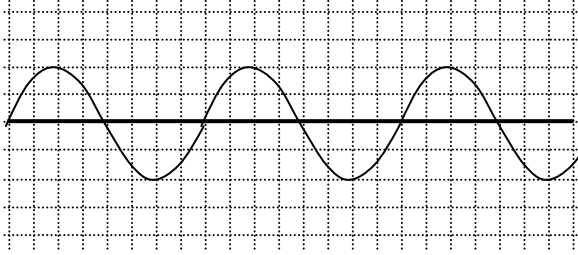
Son 1



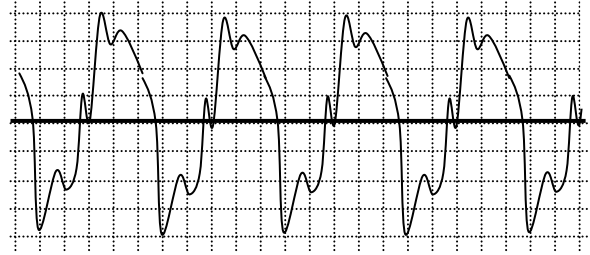
Son 2



Son 3



Son 4



Pour chaque question, répondre sans justifier.

- Quel est parmi ces sons celui qui est le plus fort ?
- Quel est parmi ces sons celui qui est le plus grave ?
- Existe-t-il dans ces enregistrements des sons de même hauteur ? Si oui, lesquels.
- Existe-t-il dans ces enregistrements des sons de même timbre ? Si oui, lesquels.
- Quelle est la particularité du son 3 ?
- Déterminer la hauteur du son 1.
- En déduire son spectre sur le graphe ci-contre sachant qu'il contient les harmoniques suivantes :
  - Mode fondamental d'amplitude  $175 \text{ mV}$
  - Harmonique de rang 2 d'amplitude  $50 \text{ mV}$
  - Harmonique de rang 5 d'amplitude  $125 \text{ mV}$

Amplitude (mV)

