

Exercice 2 (D'après sujet zéro bac STL SPCL)

La démarche HQE suivie par le centre hospitalier d'Alès vise également à minimiser les nuisances et à optimiser la tranquillité des patients. Ainsi, les agencements des locaux mais également les équipements techniques ont été pensés pour respecter le confort des patients et des personnels.

Dans cette optique, le recours à des chariots entièrement automatisés a été choisi. Ces A.G.V. (Automatic Guided Vehicules) assurent, sans bruits et sans efforts, le transport de lourdes charges (repas, linges, déchets, etc.) entre les différents bâtiments de l'hôpital.

On se propose dans cette partie d'étudier différents aspects du fonctionnement des A.G.V. dont les photographies sont données **figure C1-1 en annexe**.

Les A.G.V. peuvent « voir » ce qui les entoure.

Chaque A.G.V. est équipé d'un « dispositif de vision » lui permettant de détecter des obstacles se trouvant sur son chemin. Ce dispositif est composé d'un émetteur d'ondes électromagnétiques et d'un récepteur qui capte l'onde après réflexion sur un obstacle.

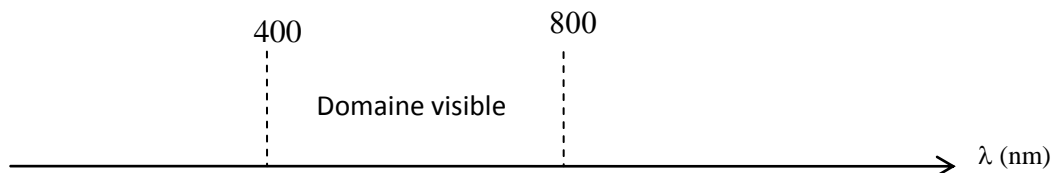
Données :

Les A.G.V. utilisent une onde de fréquence $f = 333 \times 10^{12} \text{ Hz} = 333 \text{ THz}$;

Célérité des ondes électromagnétiques : $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

1 Nature des ondes électromagnétiques.

Le document ci-dessous représente un extrait du spectre électromagnétique.



- Le symbole λ est associé à la grandeur physique appelée « longueur d'onde ». A quoi cette grandeur correspond-elle ?
- Représenter sur votre feuille, sans souci d'échelle, l'extrait du spectre électromagnétique proposé et positionner les domaines de l'ultraviolet et de l'infrarouge.
- D'après la valeur de la fréquence, calculer la valeur de la longueur d'onde λ des ondes utilisées par l'A.G.V. et en déduire dans quel domaine du spectre se trouvent les ondes utilisées par l'A.G.V.

2 Principe de fonctionnement du « dispositif de vision ».

Afin d'illustrer le principe de fonctionnement du « dispositif de vision », on place un obstacle à une distance, notée Δx , d'un A.G.V. (**voir figure C2-1 de l'annexe**)

On visualise ensuite, à l'aide d'un oscilloscope :

- sur la voie 1 : le signal électrique correspondant à l'onde émise par l'émetteur.
- sur la voie 2 : le signal électrique délivré par le capteur recevant l'onde de retour.

On obtient l'oscillogramme représenté **figure C2-2 de l'annexe**.

- Le « dispositif de vision » utilise-t-il un signal continu ou des salves ?
- Justifier, à partir de l'oscillogramme, que l'onde électromagnétique utilisée par le « dispositif de vision » a été partiellement absorbée par l'obstacle rencontré.
- A partir de l'oscillogramme, déterminer la valeur de la durée $\Delta \tau$ entre l'émission de l'onde électromagnétique et sa réception après réflexion sur l'obstacle.
- Montrer que la distance Δx entre l'A.G.V. et l'obstacle (**voir figure C2-1**) vérifie la relation :
$$\Delta x = \frac{c \cdot \Delta \tau}{2}$$
- Déduire de la relation précédente la valeur de la distance entre l'A.G.V. et l'obstacle correspondant à l'oscillogramme de la **figure C2-2**.



◀ A.G.V. à vide lors de la phase de recharge des batteries

▼ A.G.V. avec armoire chariot en mouvement



Figure C1-1 – Quelques vues des dispositifs A.G.V.

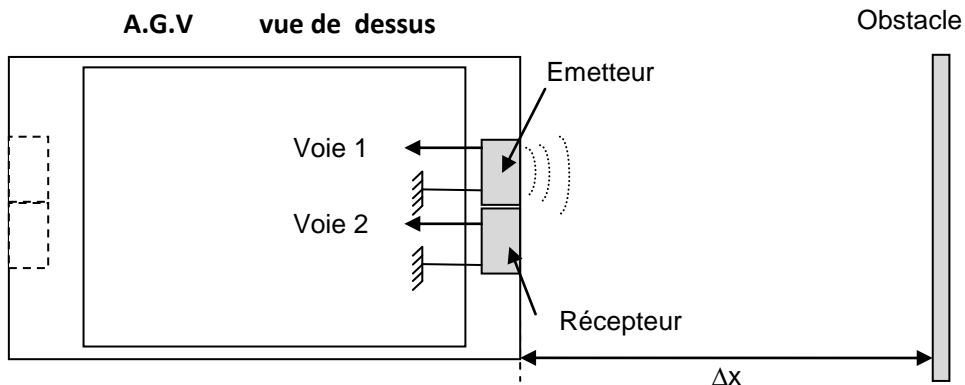


Figure C2-1 – Etude du « dispositif de vision » de l'A.G.V : montage expérimental réalisé.

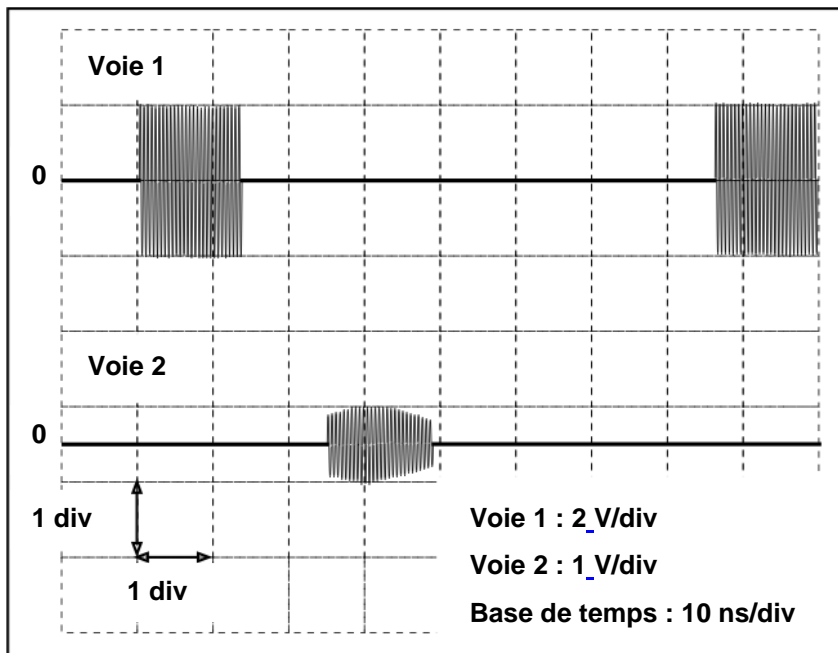


Figure C2-2 – Oscillogramme obtenu lors de l'étude du « dispositif de vision » de l'A.G.V.