# Apprentissage par problème en Physique (APP)

# **Enoncé 5 : *Radar ou Lidar… ?***

Mercredi dernier, Arnaud et Laurent, se sont défiés mutuellement en imaginant un dispositif pour bloquer les portes coulissantes de l’entrée de l’Esplanade en perturbant le système d’ouvre-porte automatique.

Arnaud prétend qu’il suffit de placer un miroir pile en face de la cellule « détectrice de personnes » pour que le capteur détecte un niveau de puissance nettement supérieur à ce que renverrait le corps humain et de cette manière rendre le capteur quasi aveugle à d’autres cibles. Laurent n’est pas d’accord et prétend qu’il vaudrait mieux placer un ventilateur en fonctionnement juste devant la cellule pour l’empêcher de voir d’autres mouvements.

Il s’en suit une bonne discussion. Nos deux protagonistes ne parviennent pas à se mettre d’accord sur le fait que ce genre de capteur est basé sur un concept de RADAR ou au contraire de LIDAR. Arnaud se demande également si ce genre de capteur fonctionne en infrarouges comme la télécommande de sa chaîne HiFi auquel cas il imagine qu’il pourrait tenter de brouiller l’ouvre-porte à l’aide de celle-ci.

Pouvez-vous :

* ré-écrire la forme générale d’une fonction quelconque d’une part, sinusoïdale d’autre part, qui se propage à une vitesse v dans la direction *z (rappel : les 3 cours relatifs aux ondes en INGE1122 - Physique 1)* ;
* expliquer comment il est possible qu’un champ électrique et un champ magnétique se propagent sans support ;
* préciser si les champs électrique et magnétique sont dépendants ou indépendants l’un de l’autre ?
* déterminer leur vitesse de propagation dans le vide *c* et en déduire le temps *τ* qu’il faudra pour que l’écho d’un signal émis par un capteur lui revienne ; et que deviendrait-elle, si le milieu traversé est différent du vide, par exemple du verre ?
* identifiez les caractéristiques des ondes électromagnétiques (bandes de fréquence *f*, longueurs d’ondes *λ*,l’orientation vectorielle des champs, ainsi que par rapport à la direction de propagation );
* que représente le produit vectoriel  (ou) et quelles sont ses unités ?
* départager les deux protagonistes en justifiant physiquement et numériquement vos arguments.

**Références à lire**: Benson (T2) sections 13.1 à 13.7 ou Hecht sections 24.2 à 5,24.9 à 16.

 Wikipedia : [**http://fr.wikipedia.org/wiki/Radar**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Radar) , [**http://fr.wikipedia.org/wiki/Lidar**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Lidar%20) ,

 [**http://fr.wikipedia.org/wiki/Effet\_Doppler-Fizeau**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Effet_Doppler-Fizeau)