# Apprentissage par problème en Physique (APP)

# **Enoncé 1 : *Photo de fin d’année***

Un canard flashé par un radar de police ? C’est possible !  
<http://www.controleradar.org/data/radar-automatique-amusant-09.jpg>

En prévision des fêtes de fin d’année, la police installe des nouveaux dispositifs de contrôle de la vitesse sur les autoroutes. Ceux-ci sont placés sur des portiques de 6 mètres de haut enjambant les voies de circulation. Chaque bande est surveillée par un radar visant les voitures dans le dos de manière oblique, avec un angle de 30° par rapport au plan de la route.

Les propriétés des nouveaux radars sont reprises dans le tableau suivant :

|  |  |
| --- | --- |
| Fréquence d’émission | 10, 24 ou 36 GHz |
| Polarisation | Linéaire |
| Puissance d’émission | 10 mW |
| Dimensions (section droite de réception) | 10 × 8 cm² |
| Gain | Entre 10 et 40 |

Le radar « en émission » est approximé comme un simple élément focalisant (e.g. une lampe de poche). Cette antenne rayonne une certaine puissance dans une direction de visée. La puissance émise est supérieure d’un facteur G (le gain) à celle qu’elle rayonnerait de manière isotrope (sphérique). En fait, on considère que toute la puissance est « concentrée » dans le cône de visée.

La voiture est vue comme un « rétrodiffuseur » qui renvoie un écho dans la direction d’incidence de l’onde. La puissance de cet écho dépend de l’intensité de l’onde reçue et de la section droite de la voiture (qu’on peut approximer comme identique pour toutes les voitures).

Le radar « en réception » est approximé par un élément qui détecte une puissance dépendant de nouveau de l’intensité de l’onde reçue et de la section droite de réception.

Etudiez le fonctionnement des nouveaux radars. Pour faire cela, étudiez l’influence que les différents paramètres pourraient avoir sur la précision du radar (fréquence d’émission, puissance d’émission et de réception, polarisation, géométrie des lieux,…). Rédigez ensuite un document de recommandations destiné à la police reprenant les conclusions de votre analyse ainsi qu’un seuil de tolérance de vitesse pour les automobilistes (justifié, bien sûr).