Exercice n°1 : Doppler. (7 points)

Le véhicule se déplace maintenant vers la droite à la vitesse v inférieure à c .

1.1. $\lambda = \frac{c}{f}$ **(0,5 point formule)**

1.2. Relation (1) $\lambda' = \lambda - V \times T$ donc $\frac{c}{f'} = \frac{c}{f} - V \times \frac{1}{f} \Leftrightarrow \frac{c}{f'} = \frac{1}{f}(C - V) \Leftrightarrow \frac{f'}{C} = \frac{f}{C - V} \Leftrightarrow f' = f \times \frac{C}{C - V}$

(1,5 point démonstration)

1.3. $\frac{C}{C - V} \geq 1$ donc $f' > f$ ainsi le son perçu est plus aigu que le son émis. **(0,5 point justification + 0,5 pt résultat) = 1 pt**

2.1. Par analogie avec la relation (1) on a $\lambda'' = \lambda + V \times T$ de même, $f'' = f \times \frac{C}{C + V}$ **(0,5 pt chaque formule)=1 pt**

2.2. $\frac{C}{C + V} < 1$ donc $f'' < f$ ainsi le son perçu est plus grave que le son émis. **(0,5 pt justification +0,5 pt conclusion)=1 pt**

3. Le véhicule se rapproche, on utilise la relation $f' = f \cdot \frac{C}{C - V}$

$f' \cdot (C - V) = f \cdot C \Leftrightarrow f' \cdot C - V \cdot f' = f \cdot C \Leftrightarrow f' \cdot C - f \cdot C = V \cdot f' \Leftrightarrow C \cdot (f' - f) = V \cdot f'$

$V = \frac{C(f' - f)}{f'} = \frac{340 \cdot (716 - 680)}{716} = 3,6 = 61,5 \text{ km.h}^{-1} = \mathbf{62 \text{ km.h}^{-1}}$ **(17 m/s)** en arrondissant à l'entier le plus proche. **(1 pt point**

expression + 1 pt la valeur en km/h)= 2 pts

Exercice 2 : Attention à vos oreilles (7 pts)

1°) Lorsque la fréquence varie, l'atténuation évolue peu pour le bouchon moulé contrairement pour le bouchon en mousse. Le bouchon en mousse est le bouchon pour lequel la fréquence a le plus d'influence sur l'atténuation

(0,5 pt réponse +0,5 pt justification)= 1 pts

2.1°) Seul le bouchon moulé respecte le critère de l'atténuation inférieure à 25 dBA **(1 pt réponse).**

2.2°) Pour le bouchon en mousse l'atténuation est plus grande pour les sons de fréquence supérieure à 2000 Hz, celui-ci atténue davantage les sons aigus. Ce bouchon laisse mieux passer les sons graves donnant la sensation d'un son sourd.

(1 pt chaque justification * 2)=2 pt

3.1°) $L = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right) = 10 \log\left(\frac{1,0 \times 10^{-2}}{1,0 \times 10^{-12}}\right) = 1,0 \times 10^2 \text{ dBA} = 100 \text{ dBA}$ **(0,5 pt formule + 1 pt calcul)=1,5 pts**

3.2°) D'après la figure 3, l'atténuation du bouchon en silicone varie entre 20 dBA et 25 dBA.

Le batteur est alors soumis à un niveau sonore compris entre 75 et 80 dBA, soit en dessous du seuil de nocivité de 85 dBA.

Ses facultés auditives ne sont pas altérées au cours du concert. **1,5 pt = 0,5 pt réponse + 1 pt justification**

Exercice 3 : (6 pts) Au son de la corne de brume

1°) $L = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$ et $L = 10 \times \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$ donc $L/10 = \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$ soit $I = I_0 \times 10^{L/10}$ $I = 1,0 \times 10^{-12} \times 10^{115/10} =$

$3,2 \cdot 10^{-1} \text{ W} \times \text{m}^{-2}$ **(1 pt la formule + 1 pt le calcul avec valeur) = 2 pts**

2°a) Le niveau d'intensité sonore pour 50 m de la corne de brume est de $L = 10 \times \log\left(\frac{I}{I_0}\right) = 10 \times \log\left(\frac{1,0 \times 10^{-4}}{1,0 \times 10^{-12}}\right) = 80 \text{ dB}$

(1 pt la formule + 1 pt le calcul avec valeur) = 2 pts

2°b) L'atténuation géométrique du signal est $A \text{ (dB)} = L_{\text{Proche}} - L_{\text{éloigné}} = 115 - 80 = 35 \text{ dB}$

(1 pt la formule + 1 pt le calcul avec valeur) = 2 pts