

1. L'installation sonore

1.1. La hauteur du son est liée à la fréquence exprimée en hertz.

1.2. Le caisson de graves doit restituer avec un bon niveau sonore les sons de basses fréquences. Il correspond à la courbe 1.

1.3. Les intensités sonores des cinq enceintes s'additionnent.

Déterminons l'intensité sonore I_1 qui correspond à une enceinte seule avec un niveau d'intensité sonore égal à $L_1 = 70$ dB.

$$L_1 = 10 \log \frac{I_1}{I_0}$$

$$\frac{L_1}{10} = \log \frac{I_1}{I_0}$$

$$\frac{I_1}{I_0} = 10^{L_1/10}$$

$$I_1 = I_0 \cdot 10^{L_1/10}$$

$$I_1 = 1,0 \times 10^{-12} \times 10^{70/10} = 1,0 \times 10^{-5} \text{ W.m}^{-2}.$$

Déterminons le niveau d'intensité sonore L_5 qui correspond au fonctionnement simultané des cinq enceintes.

$$L_5 = 10 \log \frac{I_5}{I_0} = 10 \log \frac{5I_1}{I_0}$$

$$L_5 = 10 \times \log \frac{5 \times 1,0 \times 10^{-5}}{1,0 \times 10^{-12}} = \mathbf{77 \text{ dB}}$$

Ce niveau d'intensité sonore est inférieur au seuil de danger de 85 dB, il ne présente pas de danger pour l'audition du technicien.

2. La télécommande

2.1. Une onde progressive est le phénomène de propagation d'une perturbation sans transport de matière, elle s'accompagne d'un transfert d'énergie.

2.2. Une onde mécanique nécessite un milieu matériel pour se propager ce qui n'est pas nécessaire pour une onde électromagnétique.

2.3. La notice technique indique la fréquence du rayonnement émis par la diode $\nu = 3,10 \times 10^{14}$ Hz. (Remarque : ne pas confondre la célérité v et la fréquence ν)

$$\lambda = \frac{v}{\nu}, \text{ pour une onde électromagnétique } v = c, \text{ ainsi } \lambda = \frac{c}{\nu}.$$

$\lambda = \frac{3,00 \times 10^8}{3,10 \times 10^{14}} = 9,68 \times 10^{-7} \text{ m} = 968 \text{ nm} > 800 \text{ nm}$ donc effectivement cela correspond à un rayonnement infrarouge.

2.4. La courbe représentative du signal émis par la télécommande montre que la tension ne peut prendre que deux valeurs. Il s'agit d'un signal numérique.

3. Définition de l'image

3.1. Pour la norme UHD, il est indiqué que la distance minimale entre le spectateur et l'écran est égale à 1,3 fois la diagonale.

La diagonale valant 65 pouces (et 1 pouce = 2,54 cm), le spectateur doit se situer à

$$d_{\text{mini}} = 1,3 \times 65 \times 2,54 = 2,1 \times 10^2 \text{ cm} = 2,1 \text{ m.}$$

Si le dossier du canapé est situé à 2,50 m de l'écran alors les conditions d'utilisation sont respectées.

3.2. Si le spectateur s'approche de l'écran, il verra apparaître les pixels constituant l'image.

3.3. Il est indiqué que la définition est égale au nombre total de pixels.

Pour l'écran TV UHD, la définition vaut $D = 3840 \times 2160 = 8,2944 \times 10^6$ pixels = 8,2944 mégapixels

3.4. Un pixel est codé sur 3 octets, soit sur $3 \times 8 = 24$ bits. Ce qui correspond à $2^{24} = 16\,777\,216$ couleurs différentes.

Remarque : un codage sur n bits correspond à 2^n valeurs.

3.5. La taille de l'image est égale au produit de la définition par le nombre d'octet utilisé pour coder un pixel.

Taille = 8,2944 mégapixels \times 3 octets = 25 Mo.



Ans*3
8.2944E0
2.48832E1

3.6. Nombre d'images $N = \Delta t(\text{s}) \times 25 = (1 \times 3600 + 30 \times 60) \times 25 = 1,35 \times 10^5$ images.

Chaque image occupe environ 25 Mo.

Le fichier vidéo occupe donc environ $1,35 \times 10^5 \times 25 = 3,4 \times 10^6$ Mo = $3,4 \times 10^3$ Go = **3,4 To**.

Cette valeur est largement supérieure à la capacité de 50 Go d'un Blu-Ray double couche.

4. Téléchargement du film en streaming par internet

4.1. La fibre optique comme l'ADSL sont des procédés de transmission qui mettent en œuvre une propagation guidée (respectivement par une fibre optique ou un câble en cuivre).

4.2. Seuls deux modes de transmission ont un débit supérieur à 25 Mbit.s^{-1} : la fibre optique et la téléphonie 4G.

La fibre est le mode de transmission à privilégier car, pour le moment, le volume de données est facturé au-delà d'une certaine valeur en téléphonie.

4.3. 3,385 To à convertir en Mb. (Remarque : on retrouve la taille de 3,4 To calculée au 3.6.)

$$\text{Taille} = (3,385 \times 10^{12} \times 8) / 10^6 \text{ Mb}$$

$$\text{Durée} = \frac{\text{Taille}(\text{Mb})}{\text{Débit}(\text{Mb.s}^{-1})}$$

On utilise le débit très élevé de la fibre optique pour le calcul.

$$\text{Durée} = \frac{3,385 \times 10^6 \times 8}{100} = 2,7 \times 10^5 \text{ s} = 75 \text{ h}$$

Même avec le plus gros débit disponible, on obtient une durée de transmission très longue. Il est indispensable de compresser les images.

Autre méthode : on calcule le débit binaire nécessaire à la transmission du film de durée $\Delta t = 90$ min.

$$D(\text{bit.s}^{-1}) = \frac{N(\text{bit})}{\Delta t(\text{s})}$$

$$D(\text{bit.s}^{-1}) = \frac{3,385 \times 10^{12} \times 8}{90 \times 60} = 5,0 \times 10^9 \text{ bit.s}^{-1} = 5,0 \text{ Gbit.s}^{-1}$$

Ce débit est largement supérieur au meilleur débit permis par la fibre optique.

4.4. Les fichiers doivent être compressés lors de leur transmission afin de réduire la durée de transmission.

Compétences exigibles ou attendues :

En noir : officiel (Au B.O.)

En bleu : officieux (au vu des sujets de Bac depuis 2013)

- *Maîtriser les notions de hauteur et de timbre d'un son.*
- Connaître et exploiter la relation liant le niveau d'intensité sonore à l'intensité sonore.
- Définir une onde progressive.
- *Définir une onde mécanique.*
- Connaître et exploiter la relation entre la période ou la fréquence, la longueur d'onde et la célérité.
- Connaître les limites dans le vide du domaine visible et situer les rayonnements infrarouges et ultraviolets. (1^{ère} S).
- Reconnaître des signaux de nature analogique et des signaux de nature numérique.
- *Savoir calculer la définition d'une image (nombre de pixels).*
- *Savoir calculer la taille d'une image (en octets ou en bits).*
- *Expliquer la notion de quantification et y associer le nombre de bits du convertisseur.*

Rq : la relation permettant de calculer le pas du convertisseur $p = \frac{\text{plage de mesure}}{2^n}$ n'est pas

exigible mais il faut savoir que 2^n valeurs quantifiées sont possibles.

- Exploiter des informations pour comparer les différents types de transmission.
- *Distinguer propagation libre et propagation guidée.*
- Caractériser une transmission numérique par son débit binaire.