

EXERCICE III - LES CARACTÉRISTIQUES D'UN HOME-CINÉMA (5 points)

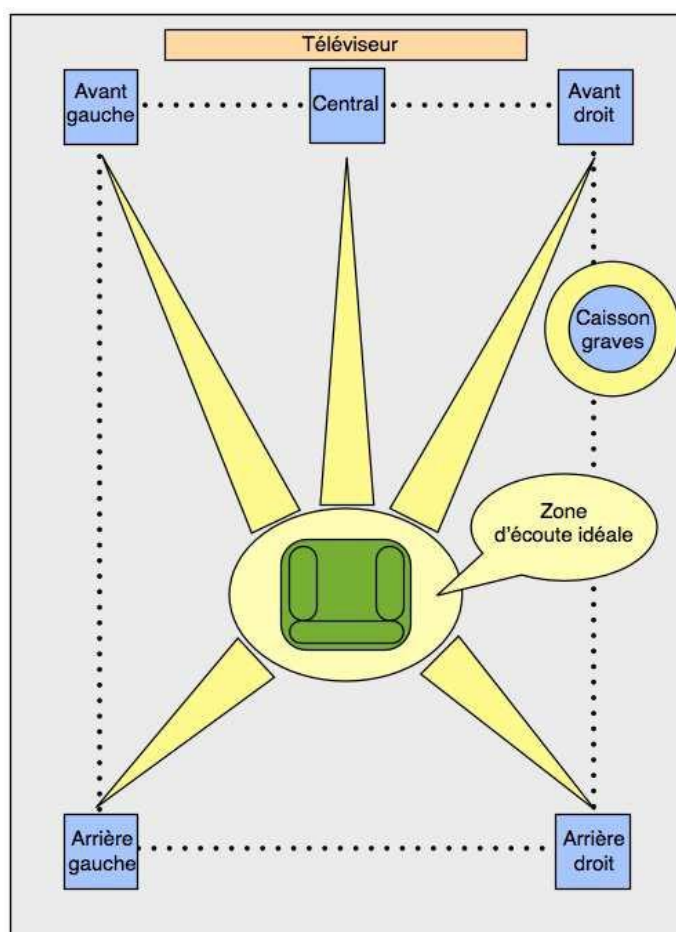
Depuis une vingtaine d'années, les systèmes home-cinéma sont de plus en plus utilisés à domicile. L'objectif est de reproduire le plus fidèlement possible l'image et le son du cinéma à la maison. Le choix pour le consommateur est parfois difficile, perdu au milieu de sigles et autres arguments commerciaux : HD, full HD, UHD, 4K, OLED, LCD, son 2.0, 5.1, TV connectée, etc... Dans cet exercice, on se propose d'étudier les principales caractéristiques d'un home-cinéma.

1. L'installation sonore

Les cinémas ont été les premiers à être équipés de sons multicanaux afin d'offrir une spatialisation des effets sonores (le son vient alors de toutes les directions).

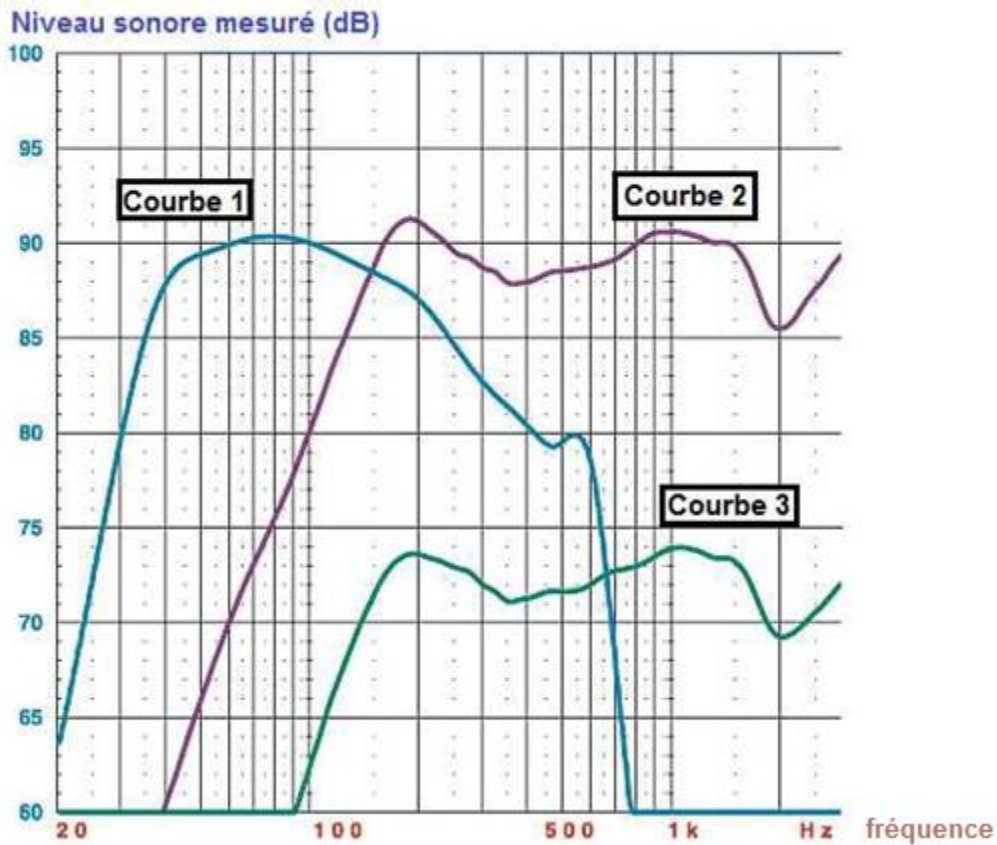
Caractéristique d'une installation sonore 5.1

Un équipement 5.1 signifie que « 5 » haut-parleurs (enceintes) sont utilisés pour retranscrire les voix, les musiques et les effets sonores (alimentés par 5 signaux différents) et que « 1 » caisson de graves est utilisé pour retranscrire les sons très graves (explosions dans un film par exemple). Les enceintes sont disposées comme sur le schéma ci-dessous. Le caisson de graves (subwoofer) peut être placé n'importe où.



D'après <http://www.bienchoisirmoneselectromenager.com/>

Niveaux sonores restitués par les enceintes avant, arrière et par le subwoofer



D'après <http://forumhardware.fr>

Échelle des niveaux sonores



L'intensité sonore de référence pour le calcul d'un niveau sonore vaut : $I_0 = 1,0 \times 10^{-12} \text{ W.m}^{-2}$.

D'après <http://www.pass-santejeunes-bourgogne.org/>

1.1. À quelle grandeur physique est liée la hauteur d'un son ?

1.2. Laquelle des trois courbes représentées dans les documents précédents correspond au caisson de graves ? Justifier.


1.3. Un technicien souhaite calibrer correctement une installation home-cinéma. Équipé d'un sonomètre, il se place sur le canapé. À l'aide de la télécommande, il déclenche un son sur l'enceinte centrale uniquement et règle son niveau sonore pour que le sonomètre indique 70 dB. Il répète l'opération pour chacune des quatre autres enceintes. L'installation est alors parfaitement équilibrée.

Pour finaliser ses réglages, il met en marche simultanément les cinq enceintes (le caisson de graves restant éteint). Le son produit présente-t-il un danger pour l'audition du technicien ?

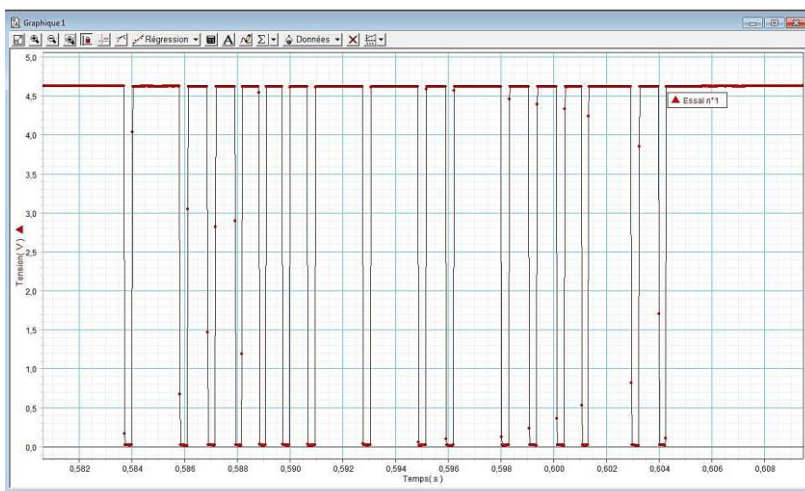
2. La télécommande

Pour piloter les différents appareils d'un home-cinéma, on utilise une ou plusieurs télécommandes équipées de diodes qui émettent des ondes électromagnétiques dans l'infrarouge.

Notice technique de la diode de la télécommande

Modèle LTE5228A		
	Angle d'ouverture	40°
	Tension	1,2 V
	Fréquence émise	$3,10 \times 10^{14}$
	Intensité lumineuse	5 mW/Sr
	Dimension de l'optique	5 mm

Signal émis par la télécommande



Donnée : La valeur de la célérité de la lumière dans le vide est supposée être connue du candidat.

2.1. Définir ce qu'est une onde progressive.

2.2. Quelle est la principale différence entre une onde mécanique et une onde électromagnétique ?

2.3. Justifier, à l'aide des documents fournis, que le rayonnement émis par la télécommande correspond bien à un rayonnement infrarouge.