

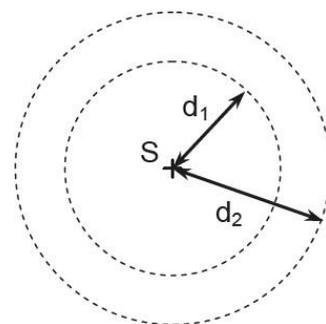
Ex. n° 12 : Feu d'artifice
(d'après Bac S, Métropole 2017)

Données :

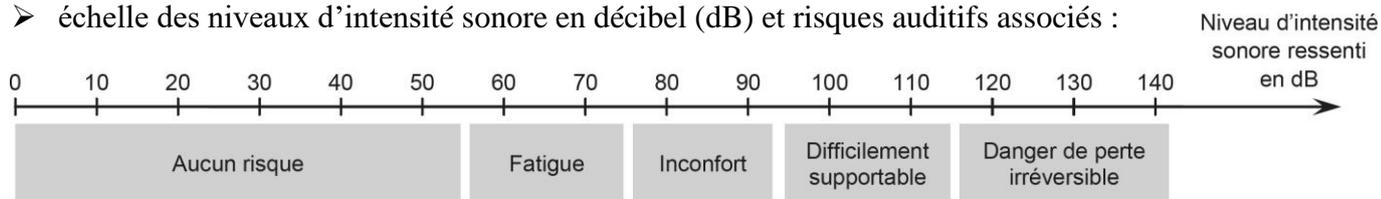
- Au cours de la propagation d'une onde et en l'absence d'atténuation, le niveau d'intensité sonore L diminue : avec la distance d à la source S suivant la formule :

$$L_2 = L_1 + 20 \log \left(\frac{d_1}{d_2} \right)$$

où L_2 est le niveau d'intensité sonore mesuré à la distance d_2 de la source et L_1 le niveau d'intensité sonore mesuré à la distance d_1 de la source (voir schéma ci-contre).



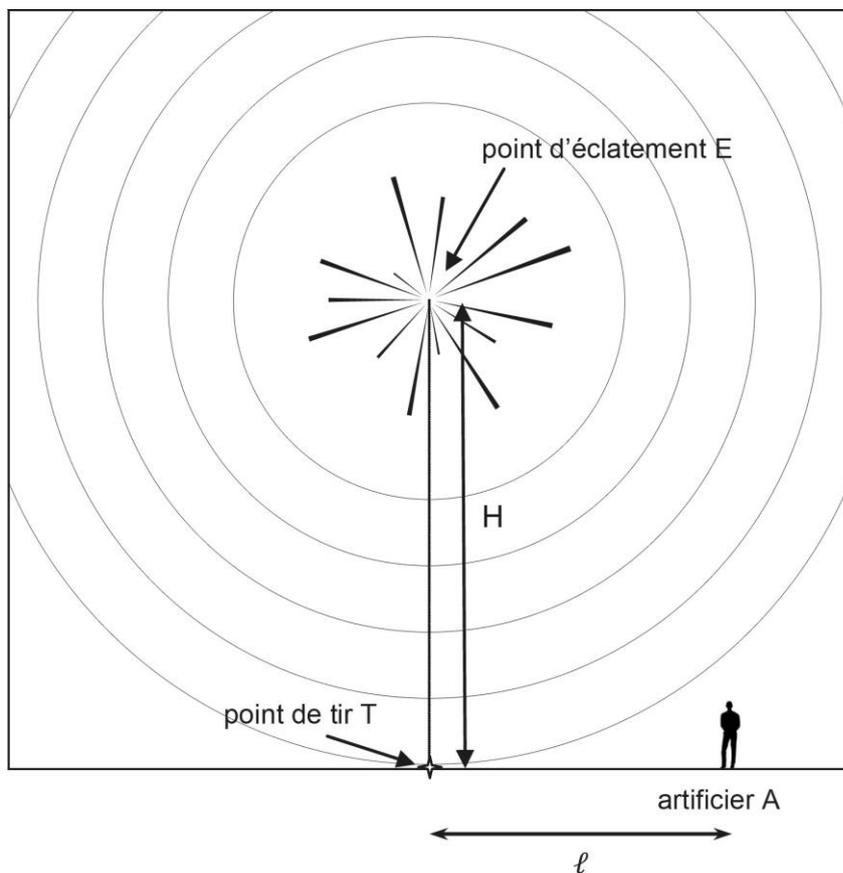
- échelle des niveaux d'intensité sonore en décibel (dB) et risques auditifs associés :



- caractéristiques de deux pièces pyrotechniques nommées « crackling R100 » et « marron d'air »

Caractéristiques constructeur	Crackling R100	Marron d'air
Masse	$2,8 \times 10^2$ g	40 g
Vitesse initiale	250 km.h^{-1}	200 km.h^{-1}
Niveau d'intensité sonore estimé à 15 m du point d'éclatement	Non renseigné	120 dB
Hauteur atteinte à l'éclatement	120 m	70 m
Durée entre la mise à feu et l'éclatement	3,2 s	2,5 s
Couleur de la lumière émise	Rouge (intense)	Blanc (peu intense)
Distance de sécurité recommandée	130 m	95 m

Au début d'un feu d'artifice, un artificier utilise une pièce pyrotechnique appelée « marron d'air » pour obtenir une détonation brève et puissante. Il effectue un tir vertical. Arrivé à une hauteur H de 70 m, le « marron d'air » éclate au point E et le son émis se propage dans toutes les directions de l'espace. L'artificier A se trouve à la distance $\ell = 95$ m recommandée par le constructeur du point de tir T du « marron d'air ».



Remarque : Sur ce schéma, les échelles de distances ne sont pas respectées.

Doit-on recommander à l'artificier le port d'un dispositif de protection auditive (casque, bouchons d'oreille, ...) ? Justifier par un calcul.