

**A3 EXERCICE1    Fait-il porter des bouchons d'oreilles pour observer décollage de la fusée Ariane ?**

Marjorie et Catherine sont toutes deux sensibles des oreilles. Pour le décollage de la fusée Ariane, elles se demandent si elles doivent porter des bouchons d'oreilles ou si ce n'est pas nécessaire. Marjorie observera le décollage de la fusée depuis de la place des Amandiers à Cayenne tandis que Catherine a obtenu une invitation pour observer le décollage depuis le site Colibri qui se trouve dans le centre spatial Guyanais.

*A l'aide des documents et des données ci-dessous, répondre aux questions suivantes.*

1- Déterminer l'intensité sonore perçue par Catherine et Marjorie lors du décollage.

Pour déterminer les intensités sonores perçues par chacune nous utiliserons la formule :

$I = \frac{P}{S}$  avec  $S = 4\pi R^2$  R étant la distance entre la fusée et le site d'observation, il ne faudra pas oublier de la convertir en mètre en multipliant par  $10^3$  (1000) .

La formule devient :  $I = \frac{P}{4\pi R^2}$

Application numérique :

Pour Catherine :  $I = \frac{12 \cdot 10^7}{4\pi(7000)^2} = 1,9 \cdot 10^{-1} W \cdot m^{-2}$

Pour Marjorie:  $I = \frac{12 \cdot 10^7}{4\pi(60000)^2} = 2,6 \cdot 10^{-3} W \cdot m^{-2}$

2- En déduire le niveau sonore perçu par chacune. (Prendre les ordres de grandeur des résultats de la question 1)

D'après le tableau de correspondance, on peut en déduire les niveaux sonores perçus par chacune (nous prenons les ordres de grandeurs de chaque intensité)

Pour Catherine , le niveau sonore sera d'environ 110dB

Pour Marjorie , le niveau sonore sera d'environ 90dB.

3- Conseillez-vous à Marjorie et Catherine de porter des bouchons d'oreille lors du décollage ?

D'après le document 2, nous pouvons conseiller à Catherine de porter des bouchons d'oreilles pour réduire le niveau sonore car elle se trouve dans le seuil de douleur.

Marjorie en revanche ne risque rien sans bouchons d'oreille.

**Pour aller plus loin** : Les niveaux d'intensité sonore perçue par les deux observatrices sont inférieurs à ceux déterminés par le calcul. Proposez une explication.

Les ondes sonores sont en parties absorbées par le milieu de propagation, le signal est donc atténué. Le vent peut également jouer un rôle.

**Données :**

Puissance sonore de la fusée au décollage :  $P = 12 \cdot 10^7 W$

Distance du site d'observation Colibri par rapport au pas de tir de la fusée : 6km

Distance entre le pas de tir et Cayenne par rapport au pas de tir de la fusée : 70km

**Document 1 :**

Correspondance entre intensité sonore (I) et niveau d'intensité sonore (L)

I (W.m <sup>-2</sup> )	L (dB)
10 <sup>-7</sup>	50
10 <sup>-6</sup>	60
10 <sup>-5</sup>	70
10 <sup>-4</sup>	80
10 <sup>-3</sup>	90
10 <sup>-2</sup>	100
10 <sup>-1</sup>	110
1	120
10 <sup>1</sup>	130

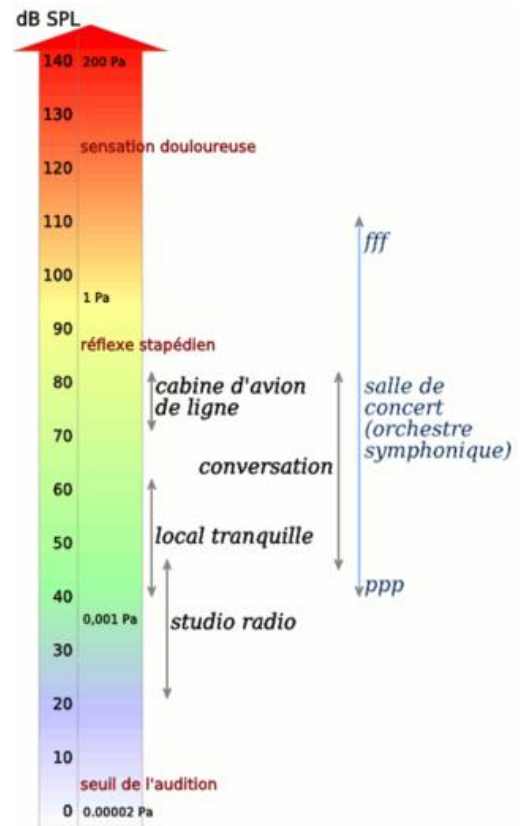
**Document 3**

Relation entre P puissance sonore (W) et I (Intensité sonore en W.m-2)

$$I = \frac{P}{4\pi r^2}$$

**Document 2 :**

Echelle de niveaux sonores (Source wikipédia)



**A3 EXERCICE 2 Le niveau sonore dans les boites de nuit**

L'exposition à des sons ou à des bruits peut avoir des conséquences graves sur l'audition. Une exposition prolongée et répétée à des niveaux d'intensité sonore en deçà du seuil de danger constitue également un facteur de risque. À cet égard, de nombreux lieux se sont vus dotés de dispositifs permettant de couper l'alimentation électrique en cas de dépassement d'un certain niveau d'intensité sonore.



▲ Festival les Eurockéennes à Belfort

L'annonce risque de faire du bruit chez les professionnels du secteur. Discothèques et festivals vont devoir se soumettre à une réglementation plus stricte concernant le niveau sonore de la musique qu'ils diffusent, selon une série de mesures publiées mercredi 9 août au Journal officiel, qui visent à « protéger l'audition du public ». Le niveau sonore moyen, mesuré sur quinze minutes, ne pourra plus dépasser 102 **décibels**, alors que le niveau maximal était fixé depuis 1998 à 105 décibels. Une différence sensible, car l'échelle des décibels n'est pas linéaire : retirer 3 décibels correspond à diviser l'intensité sonore par deux. [...] Les sanctions encourues en cas d'infraction restent une contravention de 1 500 euros (3 000 en cas de récidive) et la confiscation du matériel de sonorisation.

*www.lemonde.fr* du 9 août 2017, « Le niveau sonore légal en boîte et en festival passe de 105 à 102 décibels »



### Une nouvelle réglementation du niveau sonore légal en discothèque et en festival

1°) Montrer qu'une intensité sonore de  $3,12 \cdot 10^{-2} \text{ W.m}^{-2}$  correspond à une intensité sonore de 105 dB.

2°) Montrer que si on divise cette intensité par deux on obtient bien la valeur préconisée par la réglementation.

#### Données

Niveau d'intensité sonore

$$(\text{dB}) : L = 10 \times \log \left( \frac{I}{I_0} \right)$$

Seuil d'audibilité :

$$I_0 = 1,0 \cdot 10^{-12} \text{ W.m}^{-2}$$

$$\log(10^a) = a$$

$$\text{Par exemple : } \log 10^{2,5} = 2,5$$