



Aéroport de CDG

**LE BRUIT  
DECIBEL ET ENERGIE  
SONORE**

# DECIBEL ET ENERGIE SONORE

- Bruit faible ..... 10 J (10 dB)
- Bruit fort ..... 100.000.000 J (80 dB)

# DECIBEL ET ENERGIE SONORE

- Chaque fois qu'un bruit augmente de **3 dB**, l'énergie sonore est multipliée par **2**
- **6 dB** ..... X **4**
- **9 dB**.....X **8**
- **12 dB**..... X **16**
- **20 dB**..... X **100**

# HAUT PARLEURS



# HAUT PARLEURS



**= 63 dB**

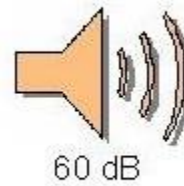
# HAUT PARLEURS



**= 66 dB**

# HAUT PARLEURS

100 HP



**= 80 dB**



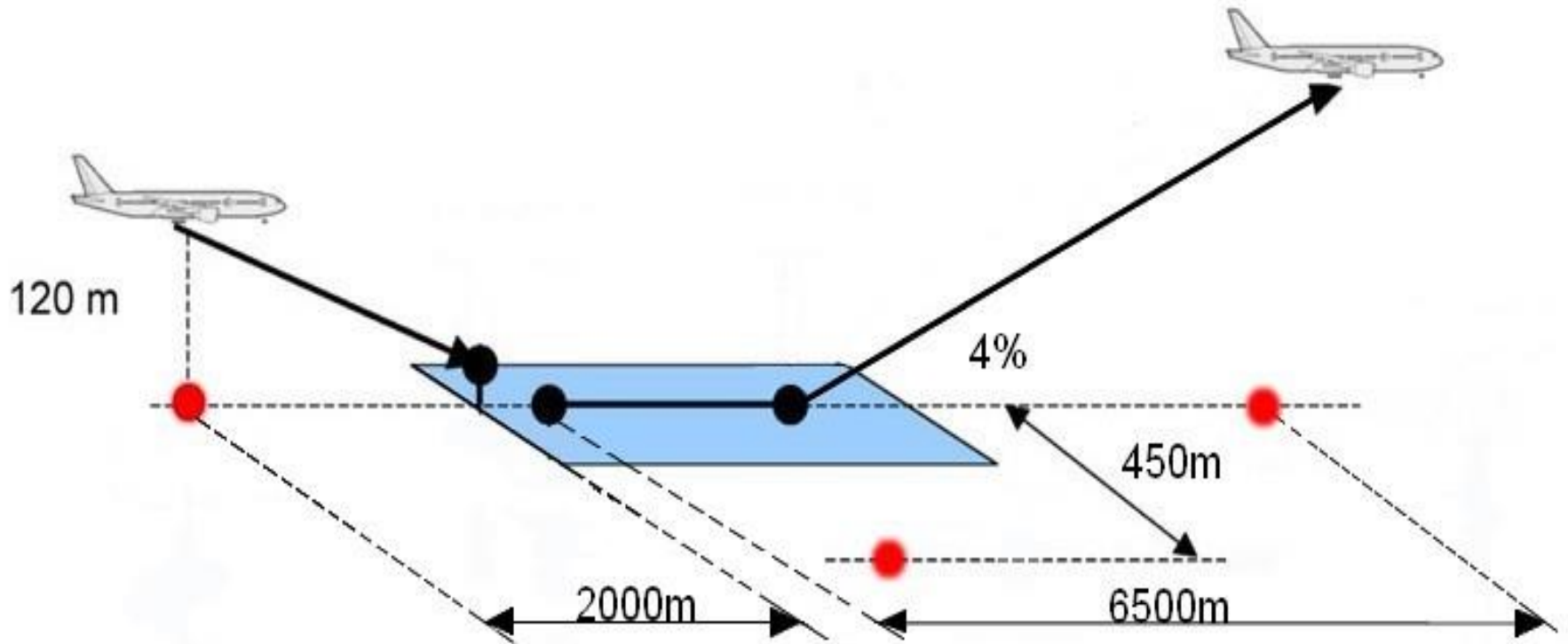
# DECIBEL ET ENERGIE SONORE

- 1) **Bruit divisé par 2** (-50%)..... - **3dB**  
1 db (-20%)
- 2) **Distance x 2** ..... - **6 dB**  
ex: 60 dB à 400 m.....54 dB à 800m
- 3) Le bruit le plus **Faible**, disparaît devant le plus **Fort**  
ex: 60 dB + 50 dB ..... **+0,4 dB**

# CERTIFICATION DES AVIONS

## EPN dB (A)

(Effective Perceived Noise **d**écibel)



# DECIBEL ET ENERGIE SONORE

	SSC	B 707 300	B 747 100	B 747 200	B 737 200	B 747 400	B 777 300	A 380	A 340	A 320
TO	119,5	113	105,1	102,6	89,5	99,9	92	95,6	94,8	88,5
Latéral	112	102	102,7	101,7	100,4	98,1	99	94,2	96,2	94,5
Approche	106,5	108	108	104,5	104,6	103,2	100,5	98	97	96,2

# EQUIVALENCE EN ENERGIE SONORE

En fonction de l'EPNdB moyen au décollage

**EPNdB** : (Effective Perceived Noise **d**écibel)

<b>Concorde</b> 117 dB(A)	<b>B 707-300</b> 110 dB (A)	<b>B 747-200</b> 102 dB (A)	<b>B 777-300</b> 97 dB (A)	<b>A 380</b> 95 dB (A)
------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---------------------------

# EQUIVALENCE EN ENERGIE SONORE

En fonction de l'EPNdB moyen au décollage

**EPNdB** : (Effective Perceived Noise **d**écibel)

<b>Concorde</b> 117 dB(A)	<b>B 707-300</b> 110 dB (A)	<b>B 747-200</b> 102 dB (A)	<b>B 777-300</b> 97 dB (A)	<b>A 380</b> 95 dB (A)
		1	3	5

# EQUIVALENCE EN ENERGIE SONORE

En fonction de l'EPNdB moyen au décollage

**EPNdB** : (Effective Perceived Noise **d**écibel)

<b>Concorde</b> 117 dB(A)	<b>B 707-300</b> 110 dB (A)	<b>B 747-200</b> 102 dB (A)	<b>B 777-300</b> 97 dB (A)	<b>A 380</b> 95 dB (A)
		1	3	5
	1	6	20	30

# EQUIVALENCE EN ENERGIE SONORE

En fonction de l'EPNdB moyen au décollage

**EPNdB** : (Effective Perceived Noise **d**écibel)

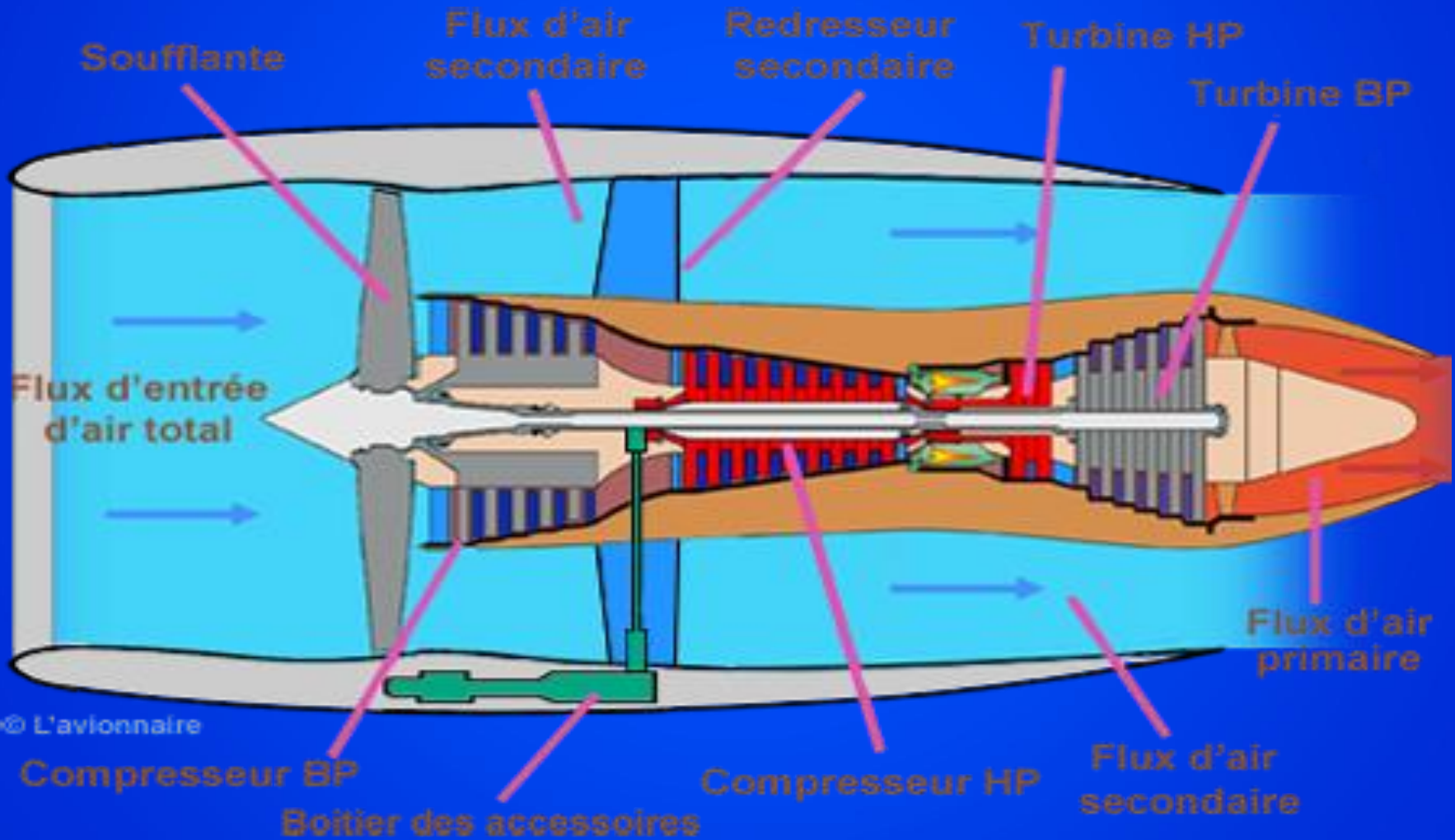
<b>Concorde</b> 117 dB(A)	<b>B 707-300</b> 110 dB (A)	<b>B 747-200</b> 102 dB (A)	<b>B 777-300</b> 97 dB (A)	<b>A 380</b> 95 dB (A)
		1	3	5
	1	6	20	30
1	5	30	100	150

Aéroport de CDG

# **LE BRUIT DES AVIONS**



# LE BRUIT D'UN GTR

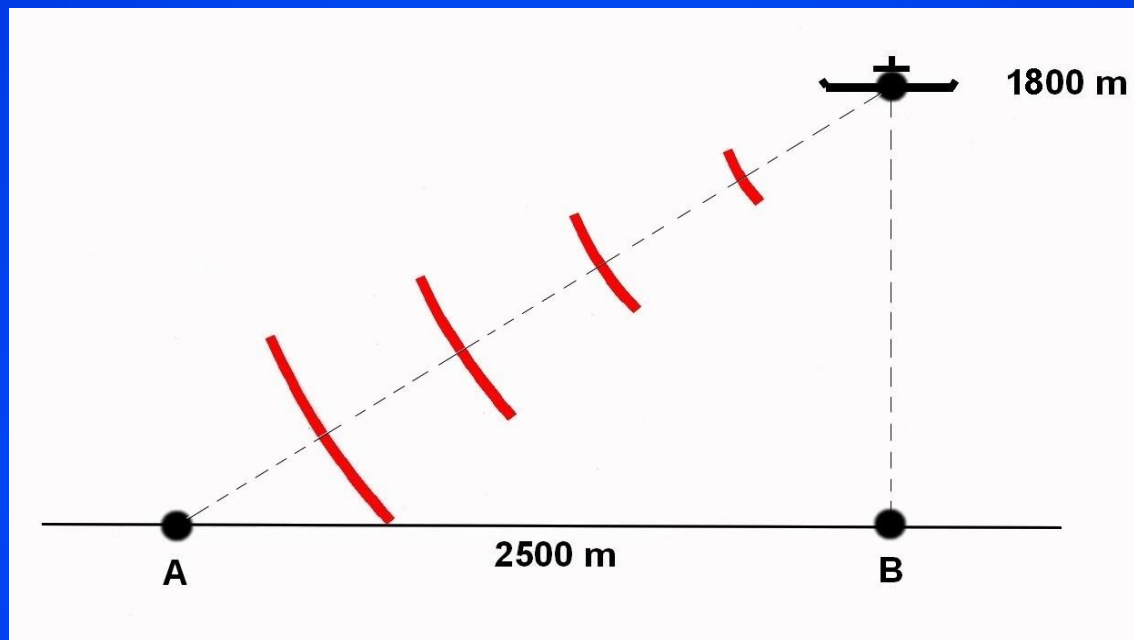


© L'avionnaire

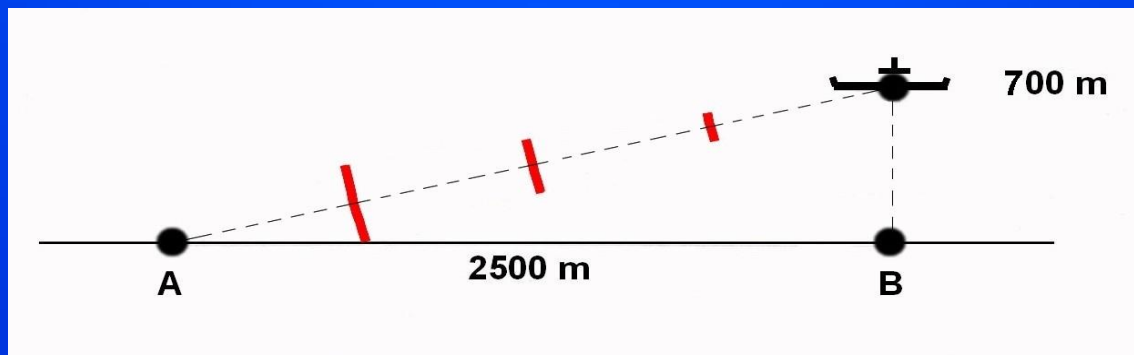
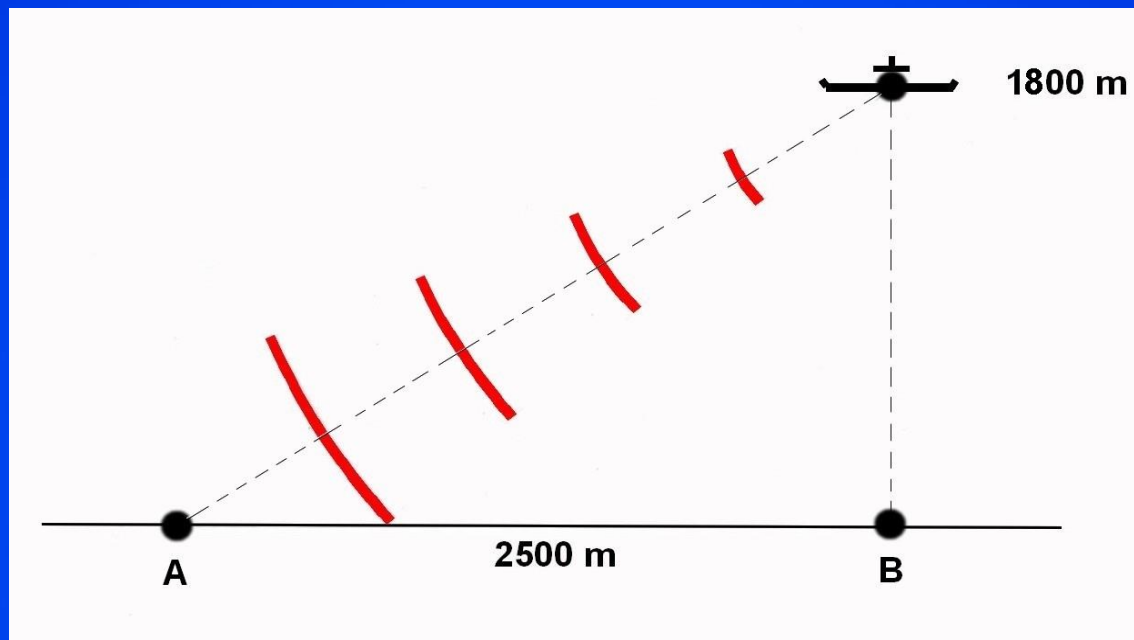
# EVOLUTION DU BRUIT

- Prise en compte du bruit particulier du « **FAN** »  
(Double flux à fort taux de dilution)
- **TO** : Fz élevée → bruit combiné → basses Fz
- **ATT** : Bruits aérodynamiques (gros porteurs)
- Effet **DOPLER** amplifie le phénomène

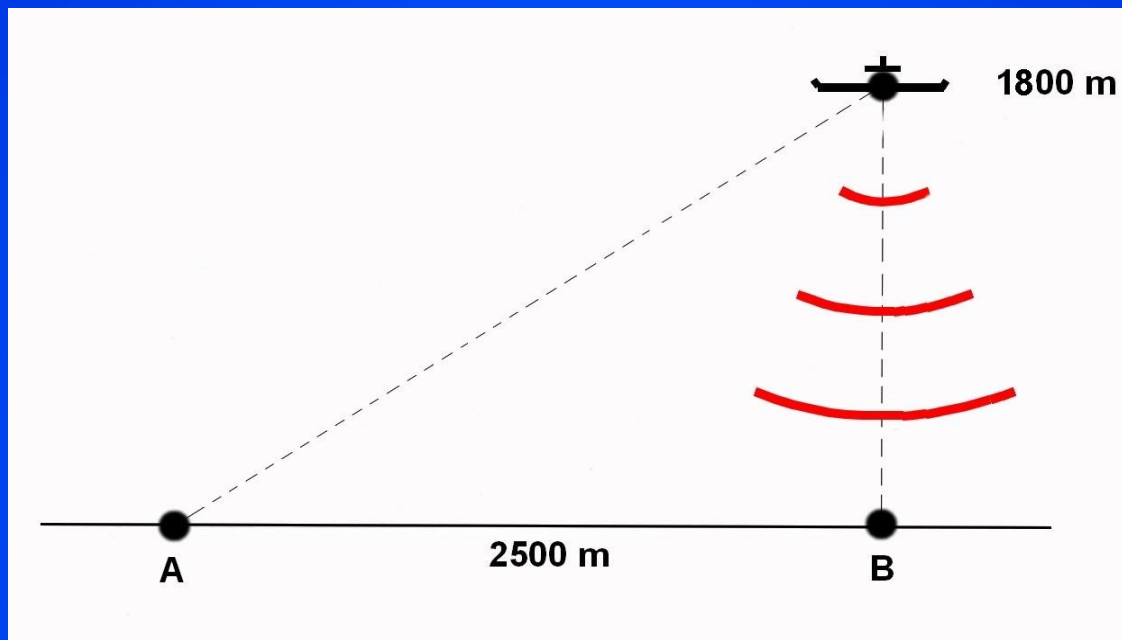
# PERCEPTION DU BRUIT



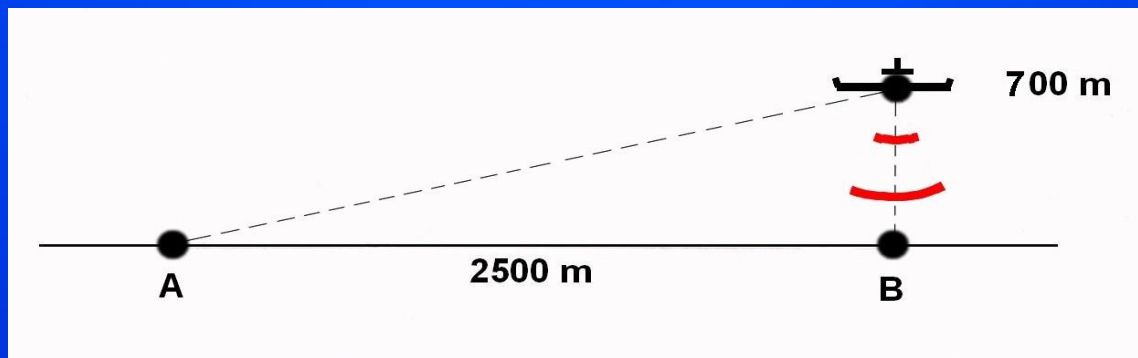
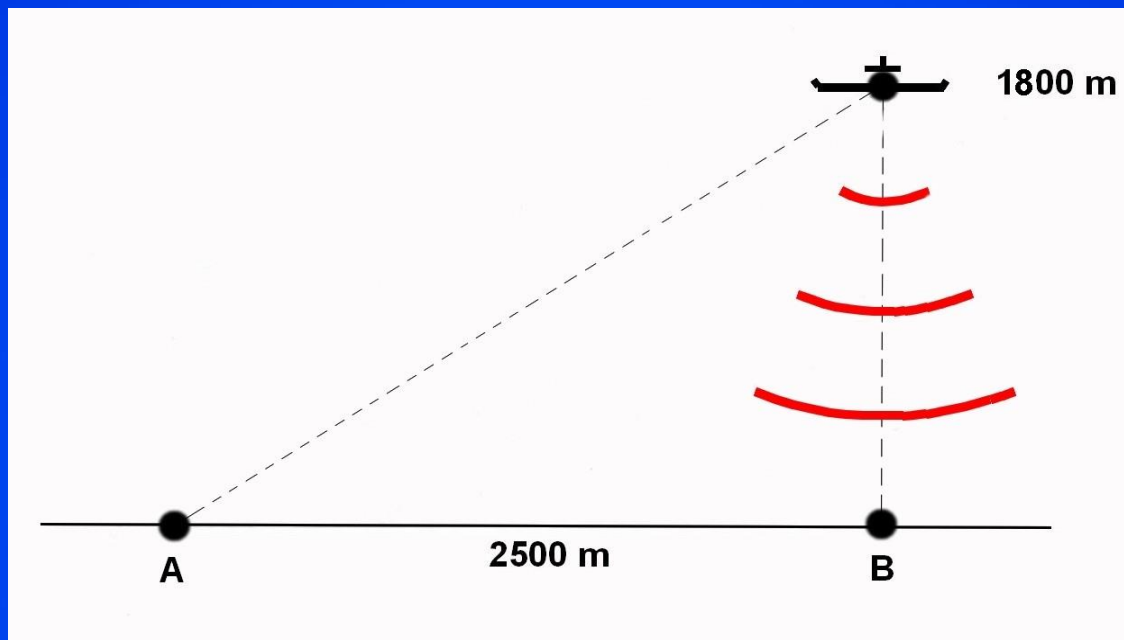
# PERCEPTION DU BRUIT



# PERCEPTION DU BRUIT



# PERCEPTION DU BRUIT



# L.den

# INDICE PSOPHIQUE (IP)

- Du Grec « Psophos » bruit
- **IP**: 1989
- **Lden**: 2004



# INDICE DE REFERENCE (Lden) Level day evening night

Le “**Lden**” est caractéristique de l’exposition journalière moyenne au bruit, représentant le niveau d’exposition total du bruit des avions en un point donné.

# INDICE DE REFERENCE (Lden)

## Level day evening night

- Défini par arrêté ministériel, recommandé par la CEE (directive N°2002/49/CE du 25 juin 2002)
- Prise en compte de l'ensemble des mouvements annuels effectués
- Pondération sur 24h du niveau sonore moyen en fonction de trois périodes différentes.

# INDICE DE REFERENCE (Lden)

**Ld** : niveau sonore moyen sur un an **day** ( 6h à 18h)

**Le** : " " **evening** (18h à 22h)

**Ln** : " " **night** (22h à 6h)

Ld.....60

Le.....59

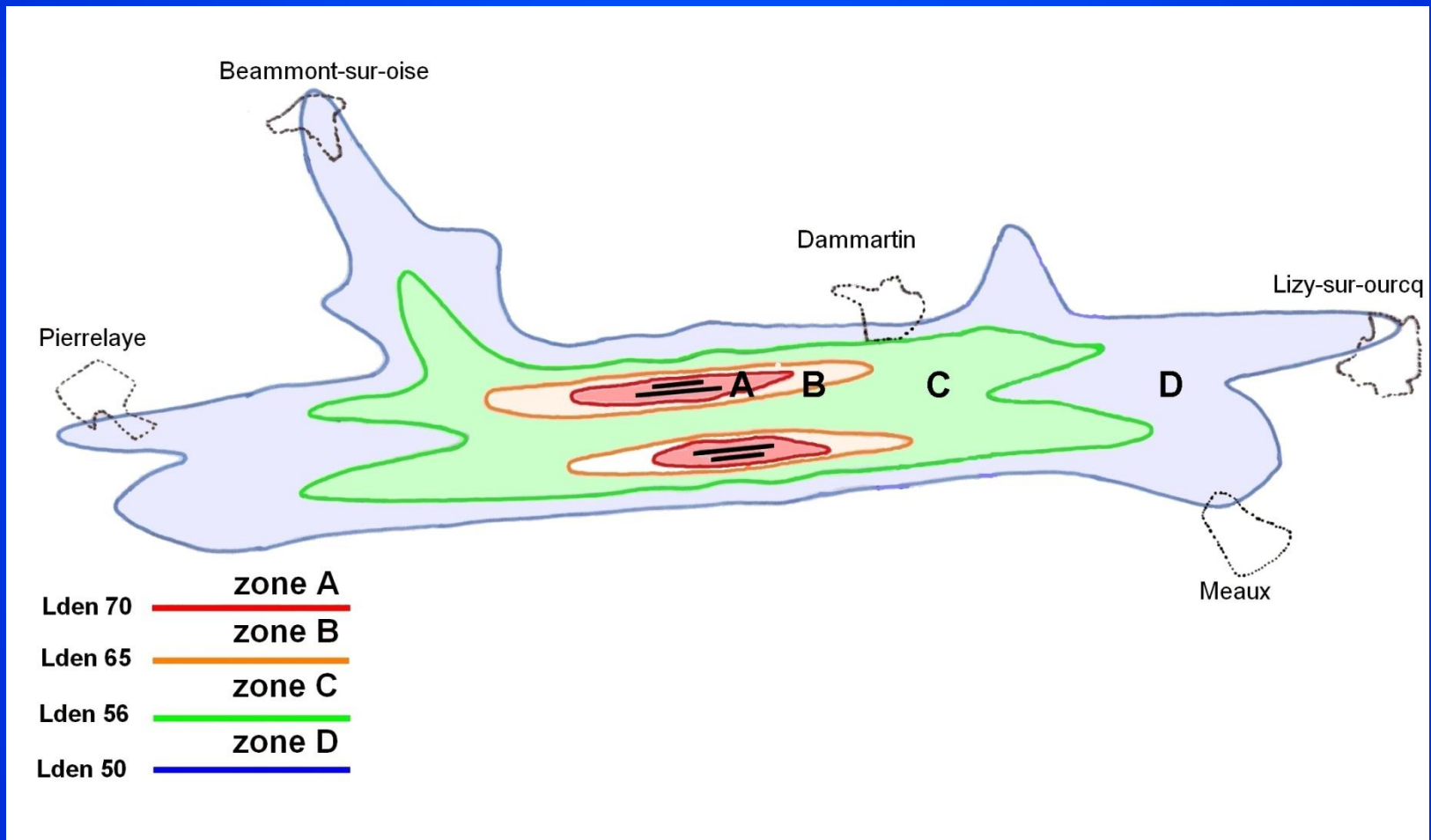
Ln.....61

**Lden = 67,1**

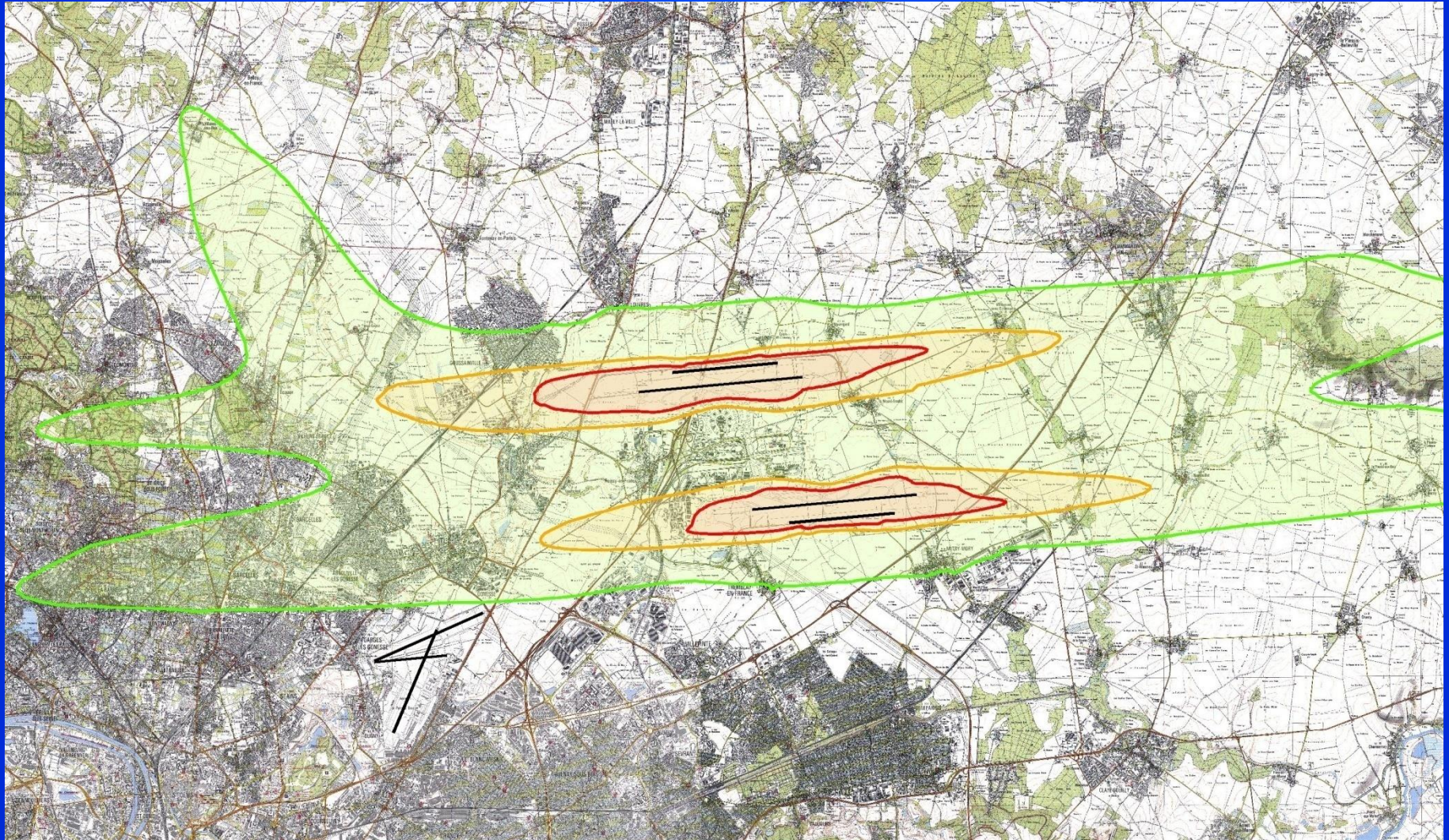
# PEB



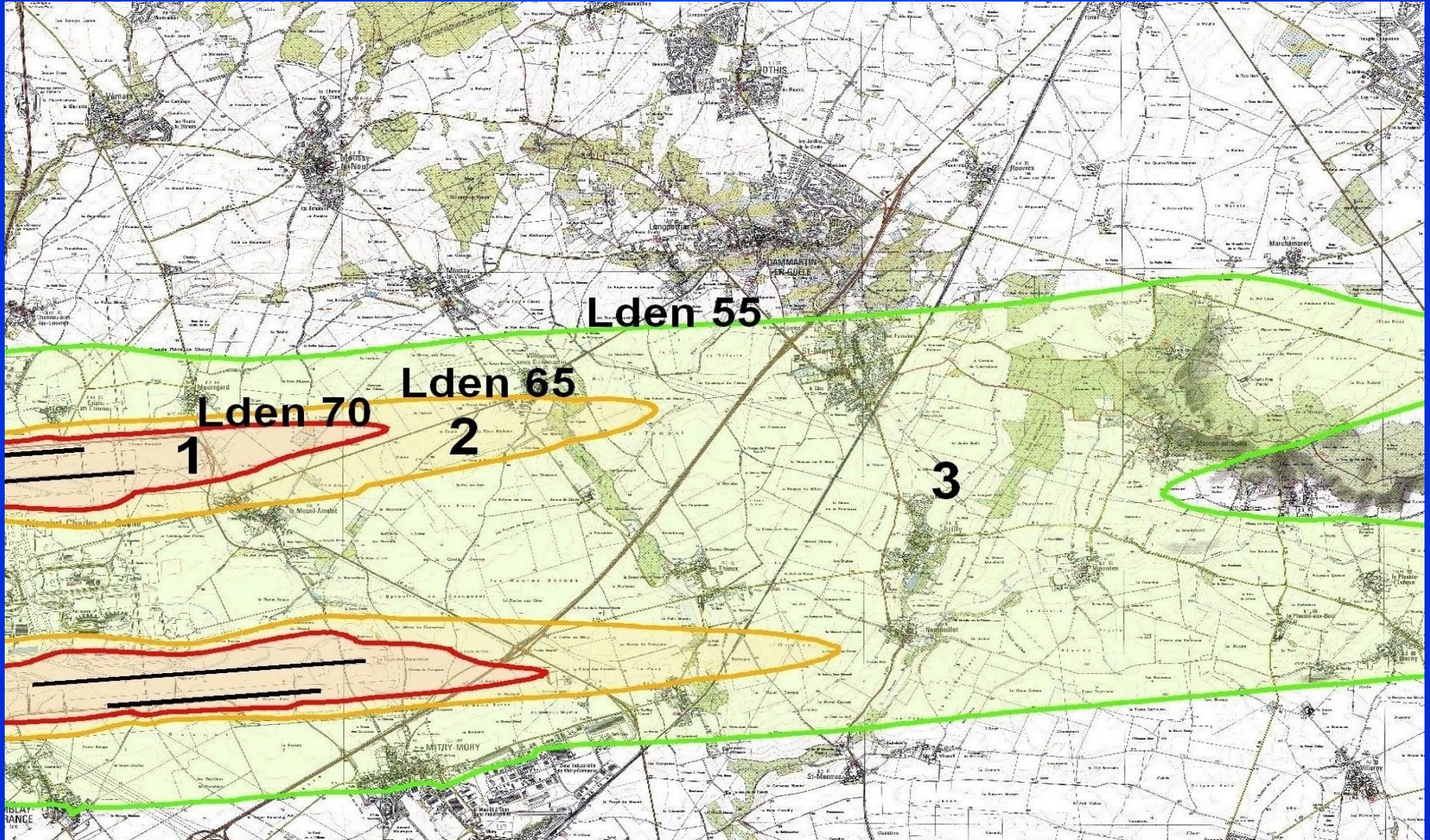
# PEB (les zones)



# PGS



# PGS zoom



# DECIBEL ET ENERGIE SONORE

<b>Ld</b> jour	<b>Le (+5)</b> soirée	<b>Ln (+10)</b> nuit	<b>Lden</b>	remarques
50	50	50	<b>56,4</b>	3 valeurs identiques



# DECIBEL ET ENERGIE SONORE

<b>Ld</b> jour	<b>Le (+5)</b> soirée	<b>Ln (+10)</b> nuit	<b>Lden</b>	<b>remarques</b>
50	50	50	<b>56,4</b>	3 valeurs identiques
55	50	50	<b>57,3</b>	augmentation le jour

# DECIBEL ET ENERGIE SONORE

Ld jour	Le (+5) soirée	Ln (+10) nuit	Lden	remarques
50	50	50	<b>56,4</b>	3 valeurs identiques
55	50	50	<b>57,3</b>	augmentation le jour
50	55	50	<b>57,4</b>	augmentation en soirée

# DECIBEL ET ENERGIE SONORE

Ld jour	Le (+5) soirée	Ln (+10) nuit	Lden	remarques
50	50	50	<b>56,4</b>	3 valeurs identiques
55	50	50	<b>57,3</b>	augmentation le jour
50	55	50	<b>57,4</b>	augmentation en soirée
50	50	55	<b>60,6</b>	augmentation la nuit

# DECIBEL ET ENERGIE SONORE

- Bruit faible: .....10 J.....(10 dB)
- Bruit fort: .....100.000.000 J..... (80 dB)

# DECIBEL ET ENERGIE SONORE

$$Lp_{\text{(BEL)}} = \log e.s$$

$$Lp_{\text{(dB)}} = 10 \log e.s$$

# DECIBEL ET ENERGIE SONORE

$$L_p \text{ (dB)} = 10 \log e.s$$

$$L_p/10$$

$$e.s = 10$$

# INDICE DE REFERENCE (Lden)

**Ld** : niveau sonore moyen sur un an **day** ( 6h à 18h)

**Le** : " " **evening** (18h à 22h)

**Ln** : " " **night** (22h à 6h)

# INDICE DE REFERENCE (Lden)

**Ld** : niveau sonore moyen sur un an **day** ( 6h à 18h)

**Le** : " " **evening** (18h à 22h)

**Ln** : " " **night** (22h à 6h)

## Calcul du "Lden" moyen pondéré

$$L_{den} = 10 \log \left( \frac{12 \cdot 10^{\frac{Ld}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{Le + 5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{Le + 10}{10}}}{24} \right)$$



# INDICE DE REFERENCE (Lden)

- Il est issu d'un calcul
- Il est représentatif de la nuisance sonore
- Il ne devrait pas être exprimé en **dB**

# COMPARAISON (source ACNUSA)

**A320** (77t) CFM56-5A3

**B777-300** (299t) PW4098

**GA 4**

**GA 5a**

	EPNdB	val de ref	marge
Lat	94,7	96,9	2,2
App	96,1	100,7	4,6
TO	88,2	91,7	3,5
Total			<b>10,3</b>

	EPNdB	val de ref	marge
Lat	98,5	101,9	3,4
App	101,1	105	3,9
TO	93,1	99,6	6,5
Total			<b>13,8</b>

