



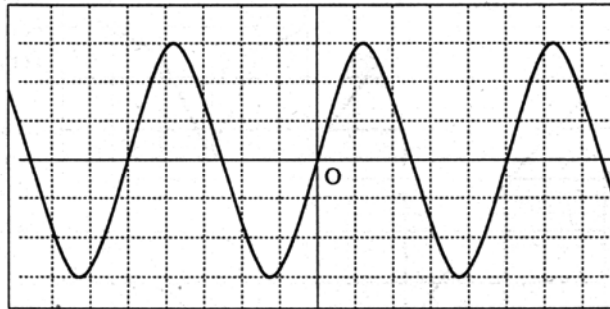
DEVOIR SUR L'ACOUSTIQUE



Exercice 1

Partie 1 : interprétation d'oscillogrammes

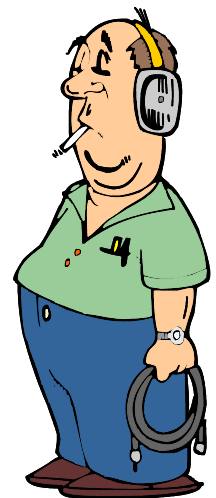
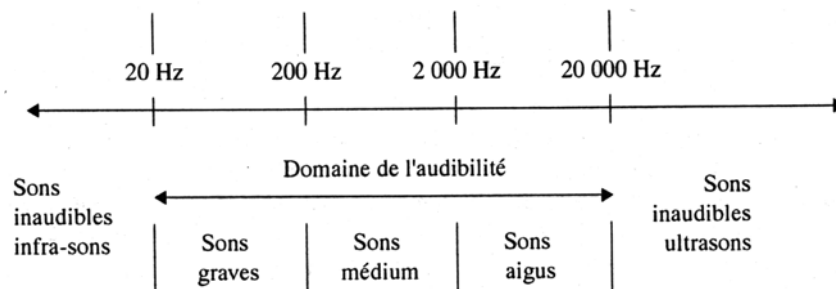
Un oscilloscope relié à un microphone fournit l'oscillogramme suivant lorsque la machine M₁, située à 1,5 m du microphone fonctionne seule.



Balayage horizontal : 1 cm pour 0,1 ms.

Dessin à l'échelle : deux divisions correspondent à 1 cm

- 1) Déterminer la période de ce son en secondes.
- 2) Calculer la fréquence de ce son.
- 3) Quelle est la hauteur de ce son ? (grave, médium, aigu)



- 4) Une autre machine produit un son de fréquence 1 000 Hz. Ce son est-il plus aigu ou plus grave que le précédent ?
- 5) Quel doit être le calibre de balayage de l'oscilloscope pour obtenir à la fréquence de 1 000 Hz une courbe identique à l'oscillogramme précédent ?

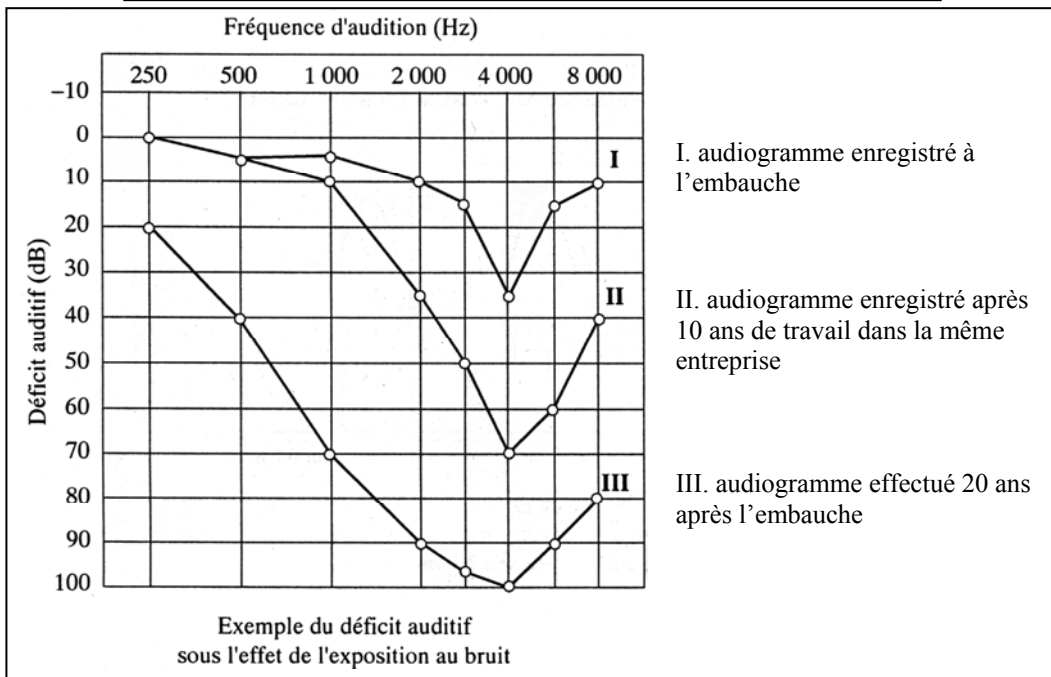
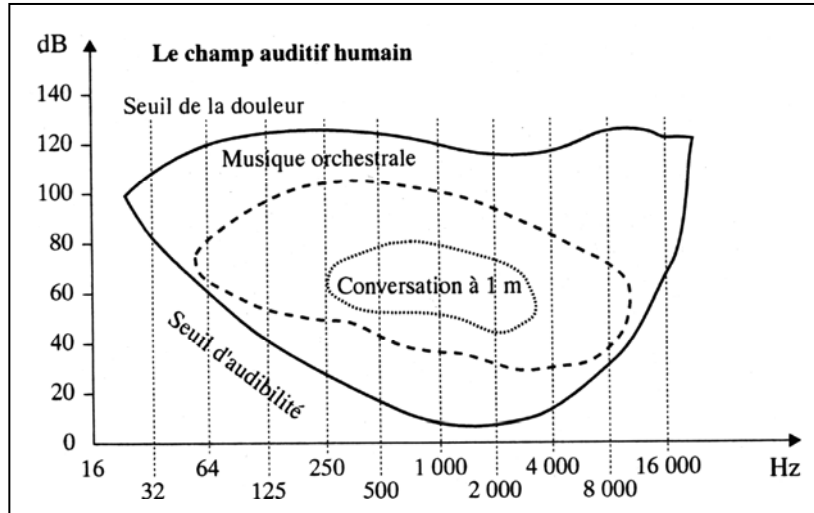
Partie 2 : les méfaits du bruit

En utilisant les documents suivants de la page 2/3, répondre aux questions :

- 1) Selon les audiogrammes, quelle est la fréquence provoquant le plus de dommages à l'oreille humaine lors d'une exposition prolongée au bruit ?
- 2) Quelles sont les fréquences extrêmes de la bande passante utilisées dans la conversation ?
- 3) Peut-on participer à une conversation à 1 m en présentant un déficit auditif à 4 000 Hz ?
- 4) Quel type de casque est le mieux adapté à la protection des oreilles d'un ouvrier travaillant en milieu bruyant ?
- 5) Représenter sur le graphique du haut de la page 2/3, le seuil d'audibilité de l'ouvrier ayant travaillé 20 ans sans protection en milieu sonore.

Les documents utilisées sont extraits de rapports de l'I.N.R.S. (Institut National de Recherche et de Sécurité) ou de Caisse Nationale d'Assurance Maladie (CNAM).

(D'après sujet de Bac Pro Productique mécanique option usinage Session 1999)



Casque n°359-90

Caractéristiques mécaniques :

Masse	160 g
Force d'application	11,0 N
Pression d'application	2150 N/m ² (ou Pa)
Raideur de l'arceau	35,0 N/m
Pres. d'adapt. A un relief local.	27400 N/m ² (ou Pa)

Appréciation subjective du confort :

Indice de réglage et/ou de mise en place	94
Indice de contact et de maintien	83

Affaiblissement (dB) selon ISO 4869

Casque n°355-90

Caractéristiques mécaniques :

Masse	177 g
Force d'application	14,7 N
Pression d'application	1840 N/m ² (ou Pa)
Raideur de l'arceau	205,0 N/m
Pres. d'adapt. A un relief local.	14500 N/m ² (ou Pa)

Appréciation subjective du confort :

Indice de réglage et/ou de mise en place	95
Indice de contact et de maintien	92

Affaiblissement (dB) selon ISO 4869



Exercice 2

Sur le chantier, un ouvrier perçoit le bruit du camion manœuvrant.
Ce bruit est composé de 2 sons :

- le son A émis par le moteur
- le son B émis par un signal indiquant la manœuvre.

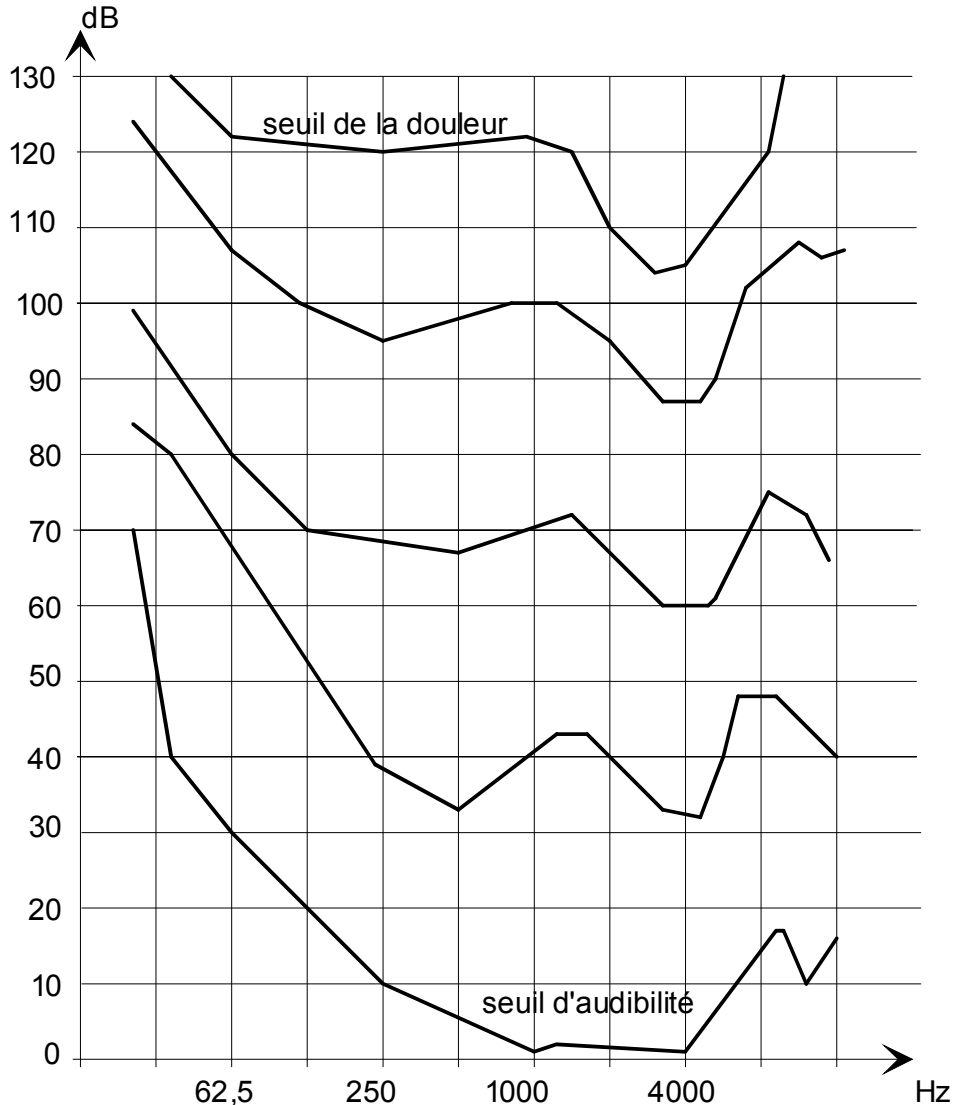


Les caractéristiques des sons sont portées dans le tableau ci- dessous.

	Fréquence f (Hz)	Niveau d'intensité sonore L (dB)
Son A	250	95
Son B	4 000	90

1) Indiquer le son le plus aigu.

2) Les courbes d'égales sensations à l'oreille sont représentées ci-dessous :



Le graphique ci-dessus représente cinq courbes d'égales sensations.

Les sons situés sur une même courbe d'égale sensation, sont perçus de la même façon par l'ouvrier. Reporter les points A et B, correspondant aux deux sons.

3) Indiquer le son le mieux perçu par l'ouvrier.

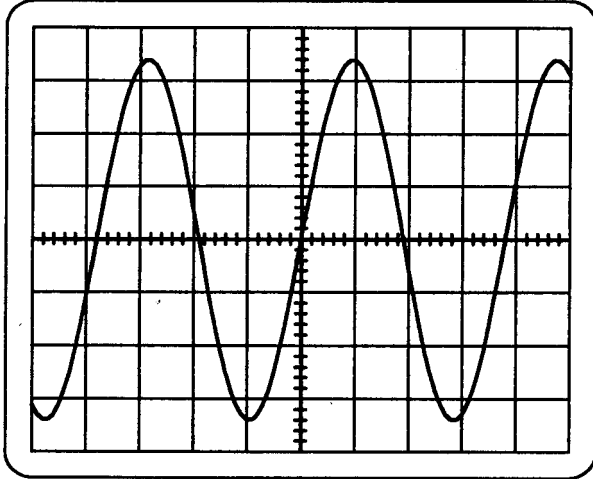
(D'après sujet de Bac Pro Construction Bâtiment et gros œuvre Session juin 2003)



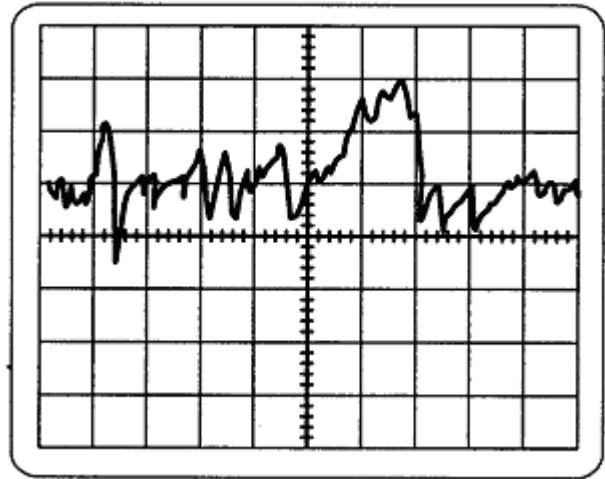
Exercice 3

Sur l'écran d'un oscilloscope on obtient les signaux suivants captés à l'aide d'un microphone.

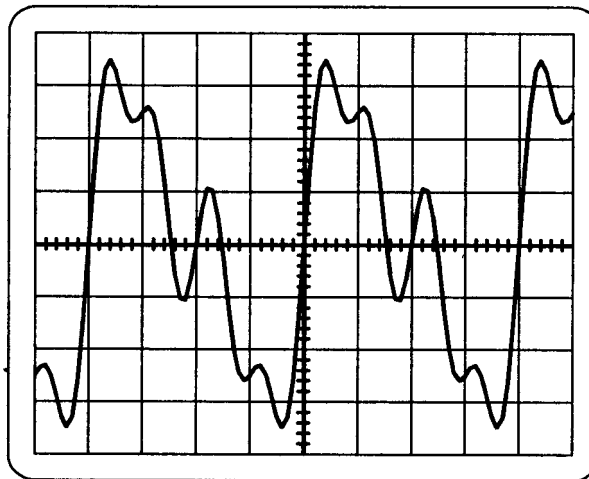
Signal n° 1 : balayage 2 ms/div.



Signal n° 2 : balayage 1 ms/div.



Signal n° 3 : balayage 0,1 ms/div.



1) Pour chaque signal sonore préciser s'il s'agit d'un bruit, d'un son pur ou d'un son complexe. Justifier votre réponse.

2) Pour les signaux n° 1 et n° 3 :

a) Déterminer la période.

b) Calculer la fréquence et préciser la hauteur de chaque son (arrondir à l'unité).

De 0 à 30 Hz	infrasons	De 1 250 à 5 000 Hz	aigus
De 30 à 100 Hz	très graves	De 5 000 à 16 000 Hz	très aigus
De 100 à 300 Hz	graves	Plus de 16 000 Hz	ultrasons
De 300 à 1 250 Hz	médiums		

(D'après sujet de Bac Pro Technicien d'usinage Session juin 2006)