

Évaluation 2^{nde} (durée 55 min)

Émission et perception d'un son

NOM-Prénom : Classe :	Note : /20	
Capacités exigibles : - Définir et déterminer la période et la fréquence d'un signal sonore notamment à partir de sa représentation temporelle. - Exploiter une échelle de niveau d'intensité sonore et citer les dangers inhérents à l'exposition sonore.		
Appréciations /Conseils :	<i>S'APProprier</i>	
	<i>REALiser</i>	
	<i>VALider</i>	

Exercice n°1 : Méli-mélo (/3 pts)

-Relier le mot à sa définition : (APP)

Des mots		Des définitions
Fréquence	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> notée T, exprimée en seconde, la plus petite durée au bout de laquelle le signal se reproduit identique à lui-même.
Un son pur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> résulte de la superposition de plusieurs vibrations
Un son complexe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> notée f, exprimée en hertz, le nombre de fois que le signal se répète dans un laps de temps d'une seconde.
Période	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> ne contient qu'une seule fréquence de vibration.
Intensité sonore	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> s'exprime en dB
Niveau d'intensité sonore	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> s'exprime en W/m ²

Exercice n°2 : Étude de diapasons (/13 pts)

Un musicien possède deux diapasons dont il ne connaît pas les fréquences !

1. Tout d'abord, il émet l'hypothèse que la vitesse d'un son dépend de sa fréquence. A l'aide de son matériel, il trouve pour les deux diapasons que, dans l'air ambiant, les sons ont mis $\Delta t = 150 \text{ ms}$ (rappel : $1 \text{ ms} = 10^{-3} \text{ s}$) pour parcourir une distance $d = 50,0 \text{ m}$.

a- **Rappeler** la relation algébrique donnant la vitesse v en fonction de d et Δt ; **préciser** les unités de chaque grandeur. (RES)

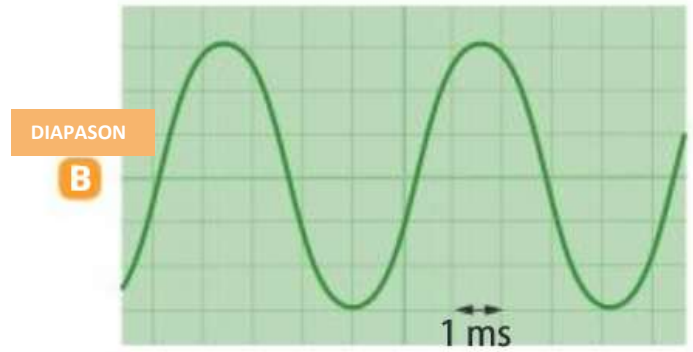
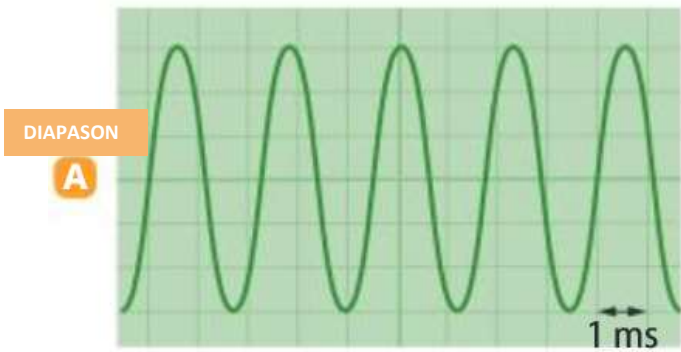
b- **Calculer** la vitesse du son v d'abord en m/s ; puis convertir cette valeur en km/h . (RÉA)

c- S'il avait effectué ses mesures dans l'eau aurait-il trouvé la même vitesse ? (**justifier**) (VAL)

.....

.....

2. Sa première hypothèse étant infirmée. Il décide alors, à l'aide d'un microphone, de réaliser l'acquisition du son émis par chaque diapason. Les tracés obtenus sont ci-dessous:



a-Expliquer le rôle du caisson présent sous un diapason. (APP)

.....

.....



b-Justifier si le son émis par un diapason est « pur » ou « complexe ». (VAL)

.....

.....

3. -a- **Déterminer**, le **plus précisément possible**, la période T de chaque signal enregistré. (sachant que l'échelle horizontale est de $1 \text{ ms} = 10^{-3} \text{ s}$ par division de l'écran). (RÉA)

Diapason A	Diapason B

-b- **En déduire** la fréquence f de vibration de chaque diapason. (RÉA)

Diapason A	Diapason B
$f_A =$	$f_B =$

4. **Au fait !** En argumentant, peut-on dire que ces deux diapasons ont le même *timbre* ? (VAL)

.....

.....

.....

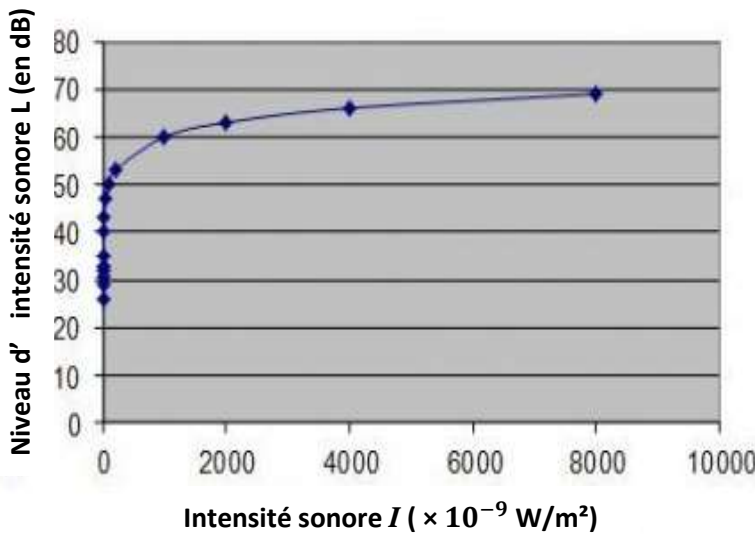
Exercice n°3 : Le laboratoire de photographie (/4 pts)

Un laboratoire de tirage photographique est équipé de deux machines identiques.
On met en marche la première machine seule ; le sonomètre indique un *niveau d'intensité sonore* $L_1 = 63$ dB.

Données :

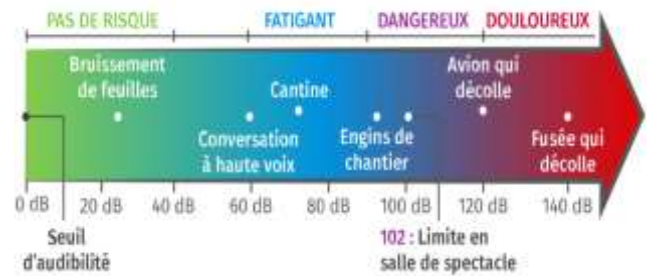
Doc. 1

Courbe de niveau sonore en fonction de l'intensité sonore



Doc. 2

Échelle de niveaux d'intensité sonore



1. Que vaut l'intensité sonore de la machine I_1 . (Mettre les traits de construction sur le Doc. 1). (APP)

.....

2. On met les deux machines en route simultanément. Justifier la nouvelle valeur de l'intensité sonore I_2 émise ? (VAL)

.....

3. **En déduire** le *niveau d'intensité sonore* L_{total} obtenu avec les 2 machines ? (VAL)

.....

4. Les employés seront-ils fatigués en fin de journée (**justifier**). (VAL)

.....

.....

CORRECTION – Éléments de réponses

- Classe : - Nom-Prénom :		Compétences mobilisées		
Exercice n°1	/3pts	APP	REA	VAL
1.	<p>Fréquence -> notée f, exprimée en hertz, <i>le nombre de fois que le signal se répète dans un laps de temps d'une seconde.</i></p> <p>Un son pur -> ne contient qu'une seule fréquence de vibration.</p> <p>Un son complexe -> résulte de la superposition de plusieurs vibrations</p> <p>Période -> notée T, exprimée en seconde, <i>la plus petite durée au bout de laquelle le signal se reproduit identique à lui-même.</i></p> <p>Intensité sonore -> s'exprime en W/m^2</p> <p>Niveau sonore -> s'exprime en dB</p>	*		
		*		
		*		
		*		
		*		
		*		
Exercice n°2	/13 pts	APP	REA	VAL
1.a	$v = d / \Delta t$ (v en m/s ; d en m ; Δt en s)	**		
		**		
1.b	$v = 50,0 / (150 \times 10^{-3}) = 3,33 \times 10^2$ m/s soit (en multipliant par 3,6) $v = 1,20 \times 10^3$ km/h		**	
			**	
1.c	Le son se propage d'autant plus vite que le milieu est dense donc dans l'eau il aurait trouvé une vitesse supérieure (5 fois plus !).			**
2.a.	Le caisson présent sous un diapason sert de caisse de résonance c'est-à-dire qu'il amplifie l'amplitude du son.	**		
2-b.	Le son émis par un diapason est pur car la forme du signal est sinusoïdale (une seule fréquence).			**
3-a.	<p>méthode attendue : mesurer en cm, plusieurs périodes, sur les enregistrements et faire un produit en croix.</p> <p>Diapason A : $4xT = 9$ divisions soit 9,00 ms donc $T = (9,00 \times 10^{-3}) / 4 = 2,25 \times 10^{-3}$ s</p> <p>Diapason B : $2xT = 10,5$ divisions soit 10,5 ms donc $T = (10,5 \times 10^{-3}) / 2 = 5,25 \times 10^{-3}$ s</p>		***	

3-b.	$f = 1/T$ Diapason A : $f_A = 1 / (2,25 \times 10^{-3}) = 444$ Hz Diapason B : $f_B = 1 / (5,25 \times 10^{-3}) = 191$ Hz		**	
			**	
4.	Le <i>timbre</i> , c'est ce qui distingue entre eux des sons de même hauteur (fréquence) et de même intensité/amplitude. Or Ici il y a la même amplitude mais la fréquence est différente ! On ne peut pas comparer.			**
Exercice n°3	/4 pts	APP	REA	VAL
1.	Sur le (Doc.1), on retrouve l'antécédent du niveau $L = 63$ dB, on lit environ $I_1 = 2000 \times 10^{-9} W/m^2$	**		
2.	Avec les 2 machines en simultané, l'intensité sonore est doublée, soit $I_1 = 4000 \times 10^{-9} W/m^2$			**
3.	<p>-Règle: lorsque l'intensité sonore est doublée, on ajoute 3 dB au niveau sonore, soit un niveau sonore total $L_{total} = 66$ dB.</p> <p>-Ou lecture graphique de l'image de $4000 \times 10^{-9} W/m^2$</p>			**
4.	Sur le (Doc. 2) un niveau sonore de 66 dB correspond à un niveau « fatigant » !			**
		/7	/7	/6
TOTAL :	(* = 0,5 pts)			/20