I.1 a) Une onde est une perturbation qui se déplace de
/0,5 proche en proche.

Mathématiquement, une onde progressive peut être mis sous la forme d'une fonction d'une seule
/0,5 variable qui dépend de l'espace et du temps : à une dimension, cette variable prend la forme "$x \pm ct$" avec x une position, t le temps et c la célérité de l'onde.

/0,5 La pression et la vitesse sont des grandeurs associées à la propagation d'une onde acoustique.

b) le milieu de propagation d'une onde acoustique
/0,5 est matériel à la différence du milieu dans lequel se propage les ondes électromagnétiques. Les séismes
/0,5 et ondulations à la surface de l'eau sont des ondes dans des milieux matériels.

/0,5 c) L'humain entend entre 20 Hz et 20 kHz.

Les ultrasons sont les ~~fréquences~~ signaux de fréquence
/0,5 supérieure à 20 kHz

On peut penser aux appareils de décapage à ultrasons
/0,5 comme utilisation autre que les sonars.

d) Deux signaux nous proviennent d'un éclair, le signal lumineux se déplaçant à $3.10^8\ m.s^{-1}$ c'est-à-dire quasiment instantanément par rapport ~~à la réception du deux~~ au temps de propagation du deuxième signal qui est sonore.

Par exemple, pour un signal ~~reçu~~ au sonore reçu au bout de quelques secondes, on aura d'après l'énoncé une distance à l'éclair de quelques kilomètres. La lumière elle se sera déplacée en quelques dizaine de microsecondes, négligeable devant le temps de propagation du signal sonore ($\frac{\text{distance de qlq km}}{3.10^8\ m.s^{-1}} \simeq$ dizaine de µs)

/1

La ~~temps~~ durée de propagation après réception du signal lumineux correspond donc approximativement à la durée de propagation du signal sonore depuis l'impact de la foudre. Cette durée Δt vaut la distance entre l'observateur et l'impact d divisé par la célérité du son dans l'air c_{air}

Soit aussi $\Delta t \times c_{air} = d$

D'après l'énoncé "$\frac{\Delta t}{3}$" $=$ distance en km
en secondes

soit $c_{air} = \frac{1}{3.10^3}\ m.s^{-1}$

conversion m → km pour d

/1 | Soit $c_{air} = \underset{\text{incertain}}{\underline{33}}3 \text{ m.s}^{-1} \approx \underline{3.10^2 \text{ m.s}^{-1}}$

I.2.a) Un sonar utilise la durée entre l'émission et l'écho d'une sonore pour mesurer une distance.

/1

b) La distance parcourue par l'onde est de $2 \times L$ (aller et retour de l'onde) et est effectuée en $\Delta t_e = 38,8 \text{ ms}$ à la célérité $c_{mer} = 1,50 \text{ km.s}^{-1}$ soit :

/1

$$2L = \Delta t_e \times c_{mer}$$

A.N : $L = 19,4 \cdot 10^{-3} \times 1,5 \cdot 10^{3} \text{ m}$

/1

$= 19,4 + 9,7 \text{ m}$

$= \underline{29,1 \text{ m}}$

c) On compte 2,5 périodes sur la figure 2

/1

donc $2,5 \times T = \Delta t_i$ avec T la période

soit $f = \dfrac{2,5}{\Delta t_i}$ avec f la fréquence.

/1 A.N : $f = \dfrac{5}{1,6} 10^3 \simeq \underline{3,1 \cdot 10^3 \text{ Hz}}$

I.2.d) $\Delta x = \Delta t_i \times c_{mer}$

/1 A.N: $\Delta x = 0{,}8.10^{-3} \times 1{,}50.10^{3}$

$= \underline{1{,}2 \text{ m}}$

e)

/2

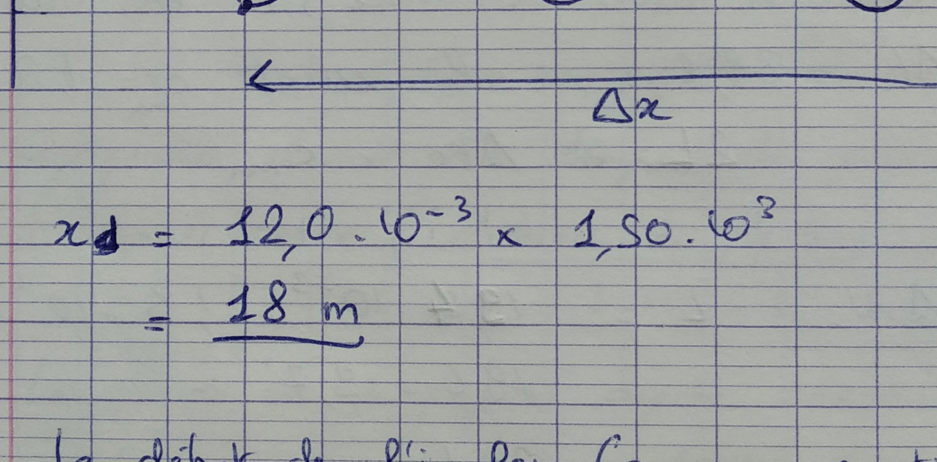
/1 $x_d = 12{,}0.10^{-3} \times 1{,}50.10^{3}$

$= \underline{18 \text{ m}}$

/1 Le début de l'impulsion (surpression positive) a parcouru le plus de distance soit $t \times c_{mer} = x_d$

f)

/1



/1

début impulsion en $\frac{\Delta t_e}{2}$ soit $\underline{19,4 \text{ ms}}$

et fin impulsion en $\frac{\Delta t_e}{2} + \Delta t_i = \underline{20,2 \text{ ms}}$

I.3 a) $c_0 = \sqrt{\frac{1,41 \times 8,31 \times 298}{10^{-3} \times 29,0}}$ ~ 12 ~ 10

ODG

+ 1

$\simeq \sqrt{120 \times 10^3}$

$\sim \sqrt{12}\ 10^2 \text{ m.s}^{-1}$

$\underline{\text{entre } 3 \text{ et } 4 \cdot 10^2 \text{ m.s}^{-1}}$

b) pour $\Delta T = 1,00 \text{ K} \ll T_0 = 298 \text{ K}$

on a $c = \sqrt{\frac{\gamma R (T_0 + \Delta T)}{M}}$

$\simeq \sqrt{\frac{\gamma R T_0}{M}} \times \sqrt{1 + \underbrace{\frac{\Delta T}{T_0}}_{\ll 1}}$

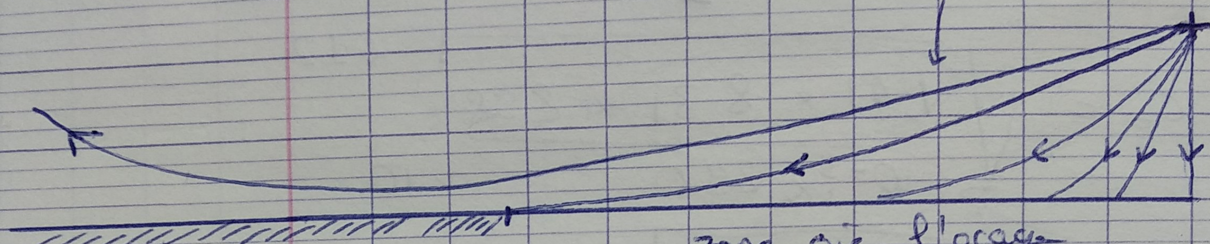
$\simeq \underbrace{\sqrt{\frac{\gamma R T_0}{M}}}_{= c_0} \times \left(1 + \frac{1}{2}\frac{\Delta T}{T_0}\right)$ DL ordre 1 en $\frac{\Delta T}{T_0}$

/1 $\simeq c_0 + \underbrace{\frac{1}{2}\frac{c_0 \Delta T}{T_0}}_{\Delta c}$

/1 A.N. $\Delta c \simeq 5 \times 1,67 \cdot 10^{-3}$ $\simeq$ entre $\underline{0,5 \text{ et } 0,7 \text{ m.s}^{-1}}$

On retombe bien sur la valeur de l'énoncé à savoir 0,6 m.s^{-1} par degré d'élévation de température $= \frac{\Delta c}{\Delta T}$

/1



/1 Même phénomène qu'un mirage optique où les ondes lumineuses sont déviées vers les milieux d'indice faible.

II. 1. a) Pour l'hydrogène $Z_H = 1 \Rightarrow$ { 1 proton, 1 électron (forme non ionisée) }

$A_H = 1 \Rightarrow$ 1 nucléon

Or le nombre de nucléons (=1) = nombre des protons (=1) + nombre de neutrons ($\Rightarrow = 0$)

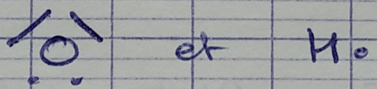
/1

# neutrons = 0	composition de l'atome ^1_1H
# protons = 1	
# électrons = 1	

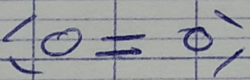
/1 Pour l'oxygène $^{16}_{8}O$ il y a | 8 électrons
8 protons
8 neutrons

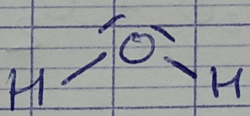
+0,5 On parle d'un isotope particulier de l'hydrogène et de l'oxygène, on évitera donc d'utiliser des masses molaires ~~avec~~ non entier ? .

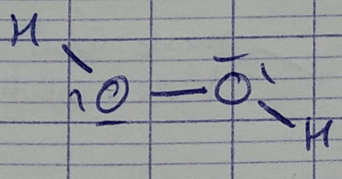
II.1.b) 1 e^- de valence pour H, 6 e^- de valence pour O.

/1 

c)

/0,5 

/0,5 

/0,5 

Pour chaque molécules il y a bien O= 8 e^- de valence ↳ octet vérifié

/0,5 et H– deux e^- de valence ↳ duet vérifié

II.1.d) no(O) dans O_2 = 0

/1 no(O) dans H_2O = −2

no(O) dans H_2O_2 = −1

/1 O_2 / H_2O_2 (ox / réd) O_2 / H_2O (ox / réd) H_2O_2 / H_2O (ox / réd)

e) $O_{2(g)} + 2e^- + 2H^+ = H_2O_{2(aq)}$ (1)

$H_2O_{2(aq)} + 2e^- + 2H^+ = 2H_2O_{(l)}$ (2)

/2

soit (1)+(2) donne

$2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$ (3)

3% en masse m_{tot} de solution

h) $\frac{m_{H_2O_2}}{V} = 0{,}03 \times \frac{m_{tot}}{V}$ masse totale d'un volume V de solution

Or $m_{tot} = m_{eau} + m_{H_2O_2}$

/2

et $d = \cancel{\frac{m_{eau}}{m_{tot}}} \frac{m_{tot}}{m_{eau}}$

$\Rightarrow m_{tot} = m_{eau} \times d$

Soit $\boxed{C = 0{,}03 \times d \times \frac{m_{eau}}{V} \times M_{H_2O_2}^{-1}}$ $\frac{m_{eau}}{V} = \rho_{eau}$

AN : $C = 30 \times 1{,}04 \times 10^{3} \frac{g}{L} \times \frac{1}{34} \frac{mol}{g}$

/1 $\simeq \underline{1 \ mol.L^{-1}}$

II.2.a) $\frac{d[H_2O_2]}{dt} = \underbrace{-}_{\text{disparition}} \underbrace{2}_{2 H_2O_2 \text{ disparaissent}} \times \underbrace{k \times [H_2O_2]_t^1}_{\text{cinétique ordre 1.}}$

/2

soit $\boxed{\dot{C} = -2kC}$

/1 k est en $\underline{s^{-1}}$

II.2.b) d'après II.2.a), $\boxed{\dot{C} + 2kC = 0}$

/1

c) $\boxed{C(t) = C_0 \times \exp(-2kt)}$

/1

+1 démo : - - - . cf cours

d) $t_{1/2}$ = temps pour lequel la concentration initiale a été divisée par 2 soit

/1 $C(t = t_{1/2}) = \frac{C_0}{2} = C_0 \exp(-2k t_{1/2})$

soit $\exp\left(-2k\,t_{1/2}\right) = \frac{C_0}{2} \times \frac{1}{C_0}$

/1 soit $\boxed{t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{2k}}$

/1 A.N : $t_{1/2} \approx \frac{0{,}7}{2 \times 2{,}01 \cdot 10^{-3}} \approx \underline{172\ s}$

II.2.e 12 mois >> $t_{1/2}$

/1 La réaction doit être bloquée par des <u>agents stabilisateurs</u> et par le fait que la <u>quantité de dioxygène</u> ne peut pas dépasser une certaine quantité dans un flacon fermé.

/4+1 + Bonus