Partie A

1.1. $Q_V=\frac{dV}{dt}$ constant, donc $V_{air}=Q_V\times\Delta t$ avec $\Delta t=90\text{j}=24\times 90\,h$. Donc $V_{air}=100\times 24\times 90=2{,}16.10^5\,m^3$

1.2. $Q_1=\rho_{air}\times V_{air}\times c_{air}\times(\theta_{int}-\theta_{ext})=1{,}2\times 2{,}16.10^5\times 714\times(20-4)$ $=\underline{3{,}0.10^9\text{ J}}$

2.1. Le calcul est similaire au précédent, seule la température finale diffère : $Q_2=\rho_{air}\times V_{air}\times c_{air}\times(\theta-\theta_{ext})=1{,}2\times 2{,}16.10^5\times 714\times(17{,}5-4)$ $=\underline{2{,}5.10^9\text{ J}}$

2.2.a. $\tau=\frac{Q_2}{Q_1}\times 100=84\,\%$

2.2.b. Le taux de récupération constaté est conforme à la norme.

2.3. On peut soit calculer comme précédemment la quantité de chaleur nécessaire à l'air pour passer de 17,5°C à 20°C, soit faire $Q'_2=Q_1 - Q_2$ On trouve $\underline{Q'_2=4{,}6.10^8\text{ J}}$

3.1. Le système de chauffage doit dans ce cas fournir Q_1.
1 kWh=3,6.10^6 J donc Q_1= 3,0.10^9 /3,6.10^6 kWh= 8,2.10^2 kWh soit à raison de 0,12 € le kWh un coût de 8,2.10^2 x 0,12 = 99 €

3.2. Le système de chauffage doit dans ce cas fournir seulement Q'_2 = 4,6.10^8 /3,6.10^6 kWh = 1,3,10^2 kWh soit à raison de 0,12 € le kWh un coût de 1,3.10^2 x 0,12 = 15 €.
On peut aussi utiliser les résultats des 2.2.a. et 3.1. : si 84% de la chaleur nécessaire dans le système simple flux est maintenant gratuite, le coût du chauffage est seulement 16% de ce qu'il serait dans le système simple flux.

3.3. Le système double flux engendre une économie de 84 € par hiver.

Partie B

1.1. $V_L=H\times S$ =$\underline{100\text{ m}^3}$

1.2. $Q_V=\frac{dV}{dt}=\frac{\Delta V}{\Delta t}$ si le débit est constant. On a ΔV=100 m^3 *pour* Δt = 3600 s donc $Q_V=\frac{100}{3600}$ = $\underline{2{,}8.10^{-2}\text{ m}^3.\text{s}^{-1}}$

1.3.a. Le débit volumique est le produit de la vitesse par la section de l'écoulement donc pour un conduit cylindrique de diamètre D $v=\frac{Q_V}{\pi\left(\frac{D}{2}\right)^2}=\frac{4Q_V}{\pi D^2}$

1.3.b. v=5,5 m.s^{-1}

2.1.a. Une bande d'octave est un intervalle de fréquence compris entre f et $2f$.

2.1.b. $f_{min}=\frac{f}{\sqrt{2}}=\frac{125}{\sqrt{2}}$ = 88 Hz $f_{max}=f\times\sqrt{2}=500\times\sqrt{2}$ = 707 Hz

2.2.a. $I=\sum I(f)=\sum I_0 10^{\frac{L(f)}{10}}=I_0\sum 10^{\frac{L(f)}{10}}=10^{-12}(10^4+10^3+10^2)=1{,}1.10^{-8}\,W.m^{-2}$

2.2.b. $L = 10\log\frac{I}{I_0} = 40\,dB$

2.3.a On a *L(A)=L + A* pour chaque bande de fréquence donc

Fréquence centrale Hz	125	250	500
Niveau pondéré L(A) en dB(A)	24	22	17

2.3.b. $L(A) = 10\log\sum 10^{\frac{L(A)(f)}{10}} = 10\log(10^{2,4} + 10^{2,2} + 10^{1,7}) = 27\,dB(A)$ Le niveau pondéré (niveau perçu) est beaucoup plus faible que le niveau réel, ce qui traduit le fait que l'oreille humaine est peu sensible aux fréquences graves, qui prédominent dans le bruit étudié.

2.3.c. Le niveau sonore pondéré est bien conforme à la réglementation puisqu'il est inférieur à 30 dB(A)

Partie C

1.1.a.

1.1.b. Il s'agit d'une polymérisation par polyaddition.

1.2.a. M(S)=8 M(C) + 8M(H) = 104 g.mol^{-1}

1.2.b. M(P) = 2000 M(S) = 208 kg.mol^{-1}

2. $m = \rho \times V = \rho \times h \times l \times l = 20 \times 0{,}60 \times 0{,}20 \times 0{,}30 = 0{,}72\,kg$

3.1.a. La réaction de polymérisation étant une polyaddition, ne donnant pas de sous-produits, la masse de styrène utilisée est égale à la masse de polystyrène obtenue. On obtient donc m_P=14,4 g de polystyrène.

3.1.b. $n = \frac{m_P}{M(P)} = \frac{0{,}0144}{208} = 6{,}9 .10^{-5}\,mol$

3.2 . $\frac{m_P}{m} = \frac{0{,}0144}{0{,}72} = 0{,}020 = 2{,}0\,\%$