

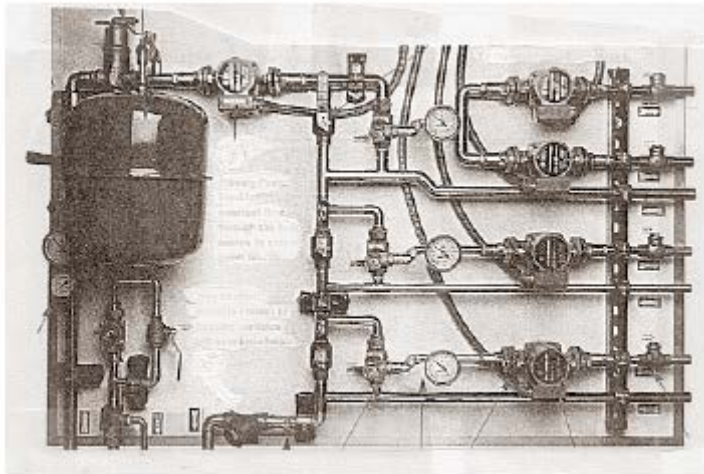
EXERCICE D'INTRODUCTION AU LOGICIEL : « EES »

Objectifs de l'exercice :

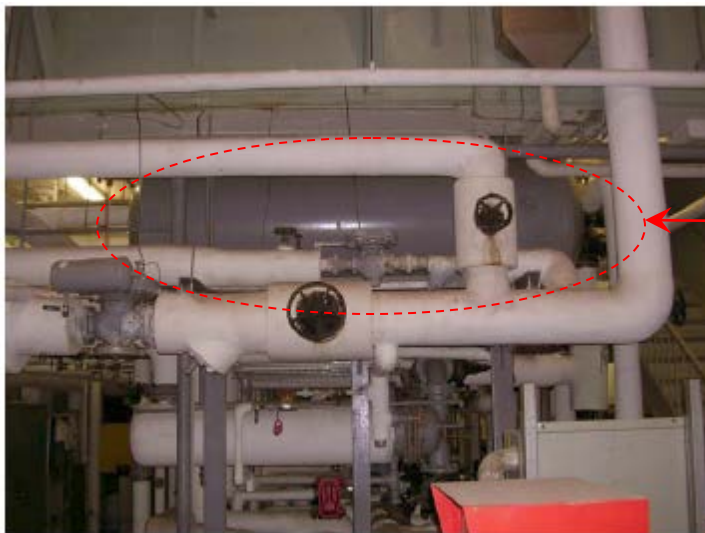
- 1) Se familiariser avec l'écriture d'équations dans EES
- 2) Assigner des unités à chaque variable et vérifier la cohérence des unités
- 3) Connaître la procédure pour déterminer les propriétés de l'eau
- 4) Savoir utiliser la fonction de conversion d'unités

Dimensionnement d'un réservoir d'expansion

Le réservoir d'expansion est un élément clé de tout réseau hydraulique. C'est un réservoir de dilatation où se produisent les changements de volume du fluide causés par les changements de température. Sans ce réservoir, la pression dans la tuyauterie peut facilement atteindre des niveaux inacceptables menant à des ruptures.

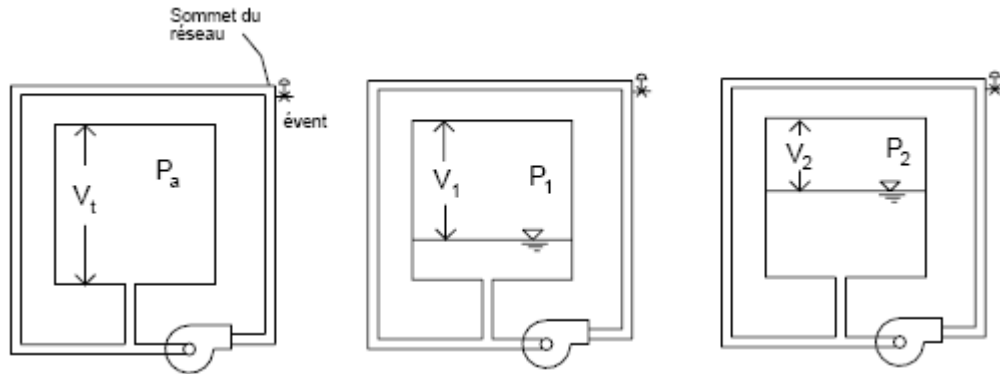


Réservoir d'expansion pour un système de chauffage pour plancher radiant



Réservoirs d'expansion de la centrale thermique de Polytechnique

Les trois figures suivantes montrent les différentes étapes de remplissage d'un réservoir d'expansion. Au départ, le volume total du réservoir, V_T , est occupé par de l'air à pression atmosphérique, P_a . Lorsque le système est rempli de liquide froid, le volume occupé par l'air est réduit à V_1 et la pression est égale à P_1 . Finalement, lorsque le système a atteint sa température d'opération T_2 , le volume est réduit à V_2 et la pression est égale à P_2 .



Conditions initiales,
réservoir vide

Circuit rempli - froid

Circuit rempli - chaud

Hypothèses :
 a) Compression de l'air est isotherme
 b) Dilatation des tuyaux est négligeable

En utilisant ces hypothèses on peut montrer (en utilisant la loi des gaz parfaits) que le volume total requis est donné par :

$$V_T = V_s \left\{ \frac{\left(\frac{v_2}{v_1} \right) - 1}{\left(\frac{P_a}{P_1} \right) - \left(\frac{P_a}{P_2} \right)} \right\}$$

Où : V_s : volume total d'eau dans le système (m^3)
 v_2 : volume spécifique de l'eau à T_2 (m^3/kg)
 v_1 : volume spécifique de l'eau à T_1 (m^3/kg)
 P_a : pression atmosphérique (kPa)
 P_1 : pression absolue dans le réservoir à la fin du remplissage (kPa)
 P_2 : pression absolue dans le réservoir aux conditions d'opération (bar)

Sachant que :
 $V_s = 10 m^3$ d'eau
 $T_1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$
 $T_2 = 80 \text{ }^\circ\text{C}$
 $P_a = 100 \text{ kPa}$
 $P_1 = 200 \text{ kPa}$
 $P_2 = 4.00 \text{ bar}$

En utilisant EES, déterminer le volume total requis, V_T .