

Objectif : A l'issue de la séquence, vous serez capable de sélectionner, d'expliquer le principe de fonctionnement, et de citer la fonction, d'un vase d'expansion.

Compétences visées : C2 : Analyser les données techniques de l'installation

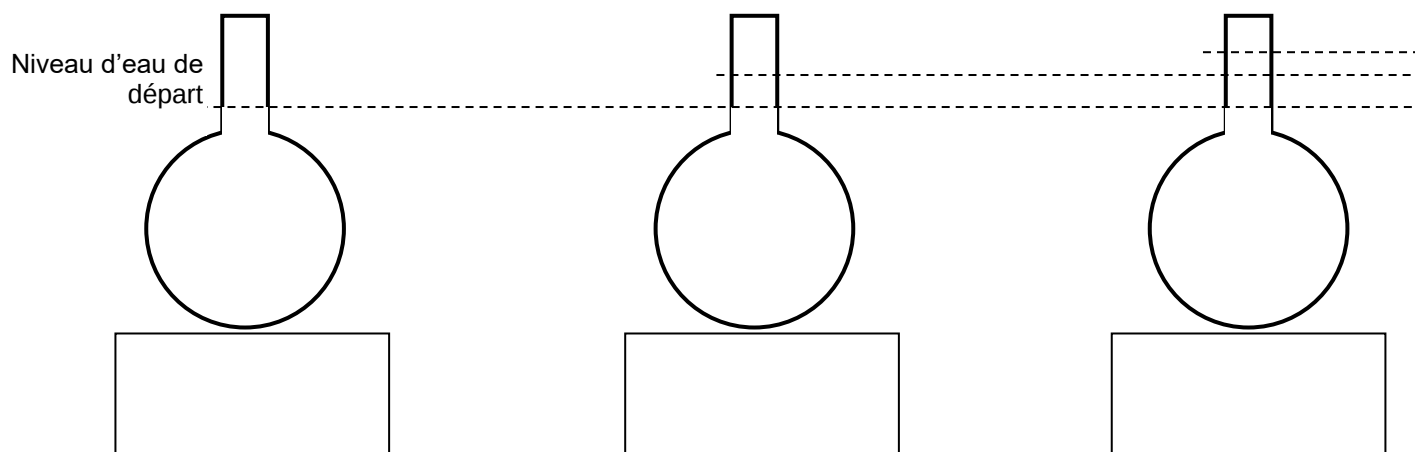
Savoirs associés : S4.4.5 : Les composants des réseaux hydrauliques

Mise en situation : Vous intervenez sur une installation de chauffage où la pression d'eau ne cesse de chuter. Vous essayez d'analyser le fonctionnement, afin de comprendre le problème.

1. Expériences :

Afin de mettre en évidence le rôle et le fonctionnement du vase d'expansion, nous allons effectuer deux expériences :

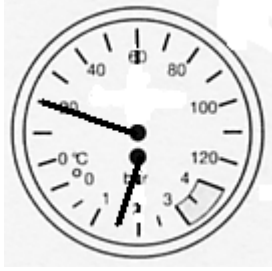
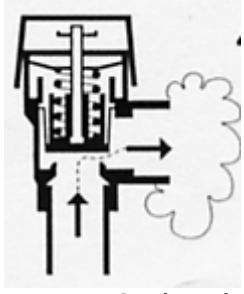
1^{ère} : On remplit un récipient à température ambiante et on note le niveau d'eau sur le récipient. On met ensuite le récipient à chauffer, afin que l'eau qu'il contient élève sa température jusqu'à une cinquantaine de degré.



Constatations : _____

Conclusion : _____

2^{ème} : Sur une installation de chauffage, on isole le vase d'expansion (mise en hors service du vase), puis on met l'installation en fonctionnement. On mesure, alors pendant l'expérience, la température et la pression.

 Installation : Température : Pression : Constatations :	 Installation : Température : Pression : Constatations :	  Soupape de sécurité Installation : Température : Pression : Constatations :
---	---	---

Conclusion : Sans vase d'expansion lors du fonctionnement, il y a une relation entre _____. Ainsi, lorsque la température augmente, _____. Si l'on fait fonctionner l'installation en continue, la pression augmente jusqu'à ce que _____. Il manquera alors de _____, qu'il faudra compléter par la suite.

2. Rôle et fonctionnement :

2.1 Fonction :

Le vase d'expansion a pour fonction _____, et ainsi maintenir une pression acceptable dans l'installation. En fait, il absorbe la différence de volume entre _____. (ce volume est nommé _____).

2.2 Fonctionnement :

Le vase d'expansion est en acier et renferme _____ qui sépare hermétiquement une partie gonflée à _____ et une autre partie relié _____. Le vase est toujours placé à l'endroit le _____. c'est à dire _____, pour éviter l'usure prématurée de la membrane. L'azote étant facilement comprimable, il permet de recueillir facilement _____.

	Installation vide, _____ (pression relative de la pression atmosphérique). La pression de gonflage coté azote repousse la membrane contre la paroi du vase. L'azote occupe le volume total du vase. Pression azote = _____.
	Installation remplie à _____, cette pression a tendance à pousser la membrane, de l'eau rentre légèrement dans le vase. Pression azote = _____.
	Installation en fonctionnement, la pression a tendance à _____, le volume d'eau dans le vase est _____. Pression azote = _____.
	Installation ayant atteint sa température _____, le volume de gaz est comprimé à son maximum, le volume d'eau dans le vase est maximal. Pression azote = _____.
	Installation en surchauffe, la pression dans l'installation est trop élevée, _____. _____.

LYCEE PROFESSIONNEL DU BATIMENT	MEE	NOM :
	<u>COURS</u> : Le vase d'expansion	DATE :
		Page 3 sur 5

3. Caractéristiques principales permettant la sélection d'un vase d'expansion :

- **Capacité brute du vase :**

La capacité brute correspond _____. Il s'agit de la _____.

Elle peut être défini par la formule :

Capacité brute = _____

- **Capacité utile (ou nette) du vase :**

La capacité utile correspond _____.

- **La hauteur statique :**

La hauteur statique _____ On
exprimera cette valeur _____.

- **La pression de gonflage (ou pression initiale) :**

La pression de gonflage (ou pression initiale) correspond _____. Il s'agit de la _____.

Cette pression doit être _____.

_____. Les principaux constructeurs de vase d'expansion conseillent d'arrondir cette pression _____.

Exemple : hauteur statique = 7 mCE soit 0,7 bar, la pression de gonflage _____.

Cette pression devra être _____.

- **La pression finale :**

La pression finale correspond à _____. Elle est liée à la pression _____.

Dans la majorité des cas des installations de petites puissances, _____.

- **L'effet utile :**

L'effet utile est une caractéristique qui permettra de déterminer la capacité brute de vase. Il est défini par la formule suivante :

Effet utile = _____

Attention ! dans cette formule les pressions doivent être exprimées en bar absolu !!

Rappel : bar absolu = _____

Exercice : Calculer l'effet utile dans le cas suivant : pression de tarage de la soupape de sécurité = 3 bar et hauteur statique = 3m

Pression initiale = _____

Effet utile = _____

- **Capacité en eau de l'installation :**

La capacité en eau de l'installation correspond _____. Elle peut être déterminée lors de la première mise en service grâce à un relevé sur le _____ lors du premier remplissage.

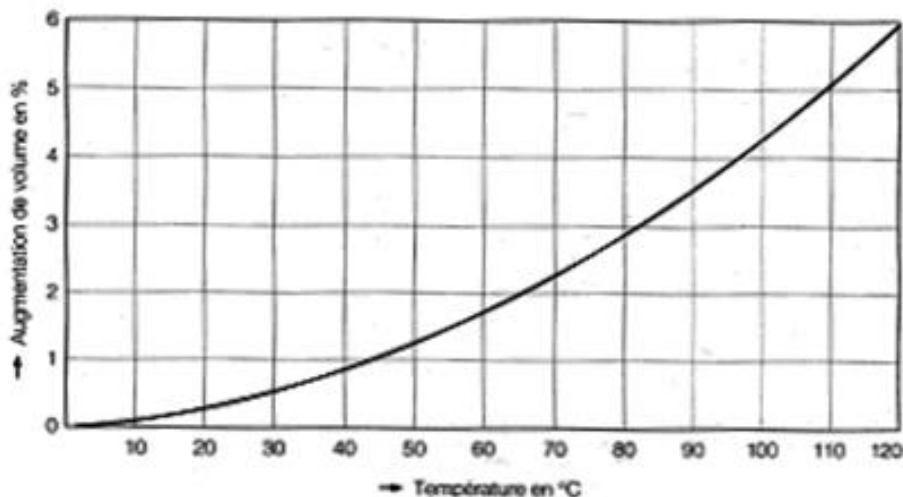
Si le relevé sur compteur n'est pas possible, on peut estimer la capacité en eau en utilisant les ratios du tableau ci-dessous :

Installation de chauffage central avec	Capacité en litres	
	Pour 1,0 kW (860 kcal/h)	Pour 1,165 kW (1.000 kcal/h)
Convecteurs et/ou aérothermes	5,2	6
Installations de conditionnement d'air	6,9	8
Radiateurs à panneaux	8,6	10
Radiateurs à colonnes	12,0	14
Plafonds rayonnants et/ou chauffage par le sol	21,5	25
Systèmes de conduite étendus (chauffage urbain)	25,8	30

Exercices : Une installation de chauffage par le sol d'une puissance de 20 kW. Estimation de la capacité en eau de l'installation : _____

- **Augmentation du volume en % :**

Lors de la chauffe de l'installation, le volume d'eau va augmenter. Ce phénomène est dû à l'_____. Il est possible d'estimer le % d'augmentation en fonction _____ :



Exercices : Déterminer le % d'augmentation pour un régime d'eau 90/70. Moyenne du régime d'eau = _____
% d'augmentation = _____

- **Volume d'expansion (volume utile):**

Le volume d'expansion est la quantité d'eau supplémentaire due à la dilatation. La capacité utile du vase devra être égale ou supérieure à cette valeur. Le volume d'expansion peut être calculé par la formule :

Volume d'expansion = _____

Exercices : Calculer le volume d'expansion pour une installation contenant 250 litres d'eau avec un régime d'eau 70/80. Moyenne du régime d'eau = $(80+70) / 2 =$ _____

% d'augmentation = _____

Volume d'expansion = _____

Exemple de calcul du vase d'expansion Flexcon

Données:

- contenance en eau (y compris réserve de 25 %) = 425 litres
- température de chauffe moyenne (90/70 °C) = 80 °C
- hauteur statique = 8 m
- pression finale = 3 bar
- vase Flexcon et chaudière placés **en poste basse** de l'installation (par exemple dans la cave)

Calcul:

Augmentation de volume en % = 2,89 % = 2,9 %

$$\text{Volume d'expansion} = \frac{425 \times 2,9}{100} = 12,3 \text{ litres}$$

$$\text{Effet utile} = \frac{(3 + 1) - (1 + 1)}{(3 + 1)} = 0,50$$

$$\text{Capacité brute nécessaire} = \frac{12,3}{0,50} = 24,6 \text{ litres}$$

Choisir un Flexcon 25/1.

Correspond à

Correspond à

Tableau de capacité des vases Flexcon en litres

Température moyenne de chauffe 90/70 °C = 80 °C
Coefficient d'expansion = 2,89 %

Pression finale 3 bar ≙ pression de tarage de la soupape de sécurité.

3 bar

Type	Pression initiale en bar	Contenance maximale en eau de l'installation				
		Hauteur statique en mètre				
		5	10	15	20	25
Flexcon 2/0,5	0,5	43	-	-	-	-
Flexcon 4/0,5	0,5	87	-	-	-	-
Flexcon 8/0,5	0,5	173	-	-	-	-
Flexcon 12/0,5	0,5	260	-	-	-	-
Flexcon 12/1,0	1,0	-	208	-	-	-
Flexcon 18/0,5	0,5	389	-	-	-	-
Flexcon 18/1,0	1,0	-	311	-	-	-
Flexcon 25/0,5	0,5	541	-	-	-	-
Flexcon 25/1,0	1,0	-	433	-	-	-
Flexcon 35/0,5	0,5	757	-	-	-	-
Flexcon 35/1,0	1,0	-	606	-	-	-
Flexcon 50/1,5	1,5	-	-	454	-	-
Flexcon 50/0,5	0,5	1081	-	-	-	-
Flexcon 50/1,0	1,0	-	865	-	-	-
Flexcon 50/1,5	1,5	-	-	649	-	-
Flexcon 80/1,0	1,0	1730	-	-	-	-
Flexcon 80/1,5	1,5	-	1384	-	-	-
Flexcon 80/0,5	0,5	-	-	1038	-	-
Flexcon 110/0,5	0,5	2379	-	-	-	-
Flexcon 110/1,0	1,0	-	1903	-	-	-
Flexcon 110/1,5	1,5	-	-	1427	-	-
Flexcon 110/2,0	2,0	-	-	-	952	-
Flexcon 110/2,5	2,5	-	-	-	-	476
Flexcon 140/0,5	0,5	3028	-	-	-	-
Flexcon 140/1,0	1,0	-	2422	-	-	-
Flexcon 140/1,5	1,5	-	-	1817	-	-
Flexcon 140/2,0	2,0	-	-	-	1211	-
Flexcon 140/2,5	2,5	-	-	-	-	606
Flexcon 200/0,5	0,5	4325	-	-	-	-
Flexcon 200/1,0	1,0	-	3460	-	-	-
Flexcon 200/1,5	1,5	-	-	2595	-	-
Flexcon 200/2,0	2,0	-	-	-	1730	-
Flexcon 200/2,5	2,5	-	-	-	-	865
Flexcon 300/0,5	0,5	6488	-	-	-	-
Flexcon 300/1,0	1,0	-	5190	-	-	-
Flexcon 300/1,5	1,5	-	-	3893	-	-
Flexcon 300/2,0	2,0	-	-	-	2595	-
Flexcon 300/2,5	2,5	-	-	-	-	1298
Flexcon 425/0,5	0,5	9191	-	-	-	-
Flexcon 425/1,0	1,0	-	7353	-	-	-
Flexcon 425/1,5	1,5	-	-	5515	-	-
Flexcon 425/2,0	2,0	-	-	-	3676	-
Flexcon 425/2,5	2,5	-	-	-	-	1838
Flexcon 600/0,5	0,5	12976	-	-	-	-
Flexcon 600/1,0	1,0	-	10381	-	-	-
Flexcon 600/1,5	1,5	-	-	7785	-	-
Flexcon 600/2,0	2,0	-	-	-	5190	-
Flexcon 600/2,5	2,5	-	-	-	-	2595

Les capacités maximales en eau indiquées dans le tableau ci-dessus sont des valeurs théoriques pour une température moyenne de chauffe de 80 °C. Pour d'autres températures, les valeurs relevées doivent être multipliées par les coefficients suivants:

- pour 85 °C: coefficient 0,89
- pour 90 °C: coefficient 0,80
- pour 95 °C: coefficient 0,73
- pour 100 °C: coefficient 0,66

4. Application :

En vous aidant de la méthode présentée ci-dessus, choisissez le vase adéquate à une installation dont les données sont présentées ci dessous :

Puissance utile de l'installation 55 [kW]

Installation munie d'aérothermes

Hauteur statique de l'installation : 10 m

Pression de tarage de la soupape de sécurité : 3 bar.

Régime d'eau de l'installation : 90/80