

Nom :

Prénom :

Date :

## Livret d'exercices

Thème	Rubrique	Sous-rubrique	Sous sous-rubrique
Hydraulique Chauffage			

## Expansion – Technologie

Auteur: Patrick Delpech

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/expansion-niveau-1.htm>

### Principe d'utilisation du livret d'exercices

Ce livret vous permettra de rédiger vos réponses aux exercices du dossier d'Eformation Xpair.com. Vous alternerez ainsi lecture ou audition du dossier en ligne et rédaction dans le livret.

Pour chaque exercice, vous rédigerez votre réponse, puis vous en étudierez la correction en ligne avant de passer à l'exercice suivant.

Si vous ne savez pas traiter un exercice, vous pourrez directement en étudier la correction, mais aussi souvent que possible obligez-vous à une rédaction.

Notez qu'entre 2 exercices, il pourra être nécessaire d'étudier le cours. Pour vous en prévenir, vous trouverez parfois, dans le livret l'indication :

« Etudiez le cours en ligne avant de passer à l'exercice suivant » ou « Etudiez le cours en ligne avant de passer au § suivant ».

N'étudiez que les paragraphes et les exercices relatifs au niveau de difficulté égal ou inférieur à celui prévu pour votre formation.

- Niveau 3 : difficulté CAP
- Niveau 4 : difficulté Bac
- Niveau 5 : difficulté Bac+2

Puis, lorsque vous aurez terminé un dossier, vous pourrez vous évaluer en ligne par un test QCM dans lequel vous ne traiterez que les questions relatives aux thèmes que vous aurez étudiés.

Bon travail.

Les auteurs.

**NB : Si vous détectez une coquille ou une erreur dans le présent livret ou dans le dossier en ligne, nous vous serons très reconnaissants de l'indiquer à Xpair sur la messagerie [mq@xpair.com](mailto:mq@xpair.com).**

## N°1 Généralités sur l'expansion de l'eau – niv 3

Etudiez le cours en ligne

Température [°C]	30	35	40	50	60	70	80	90	100	110
% <sub>d</sub>	0,44%	0,6%	0,8%	1,2%	1,7%	2,3%	3%	3,6%	4,4%	6%

$$V_d = C_E \times \%_d$$

Avec:

$V_d$  : volume de dilatation

$C_E$  : contenance en eau

$\%_d$  : % de dilatation (voir tableau ci-dessous)

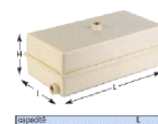
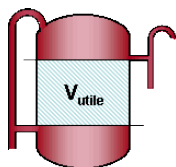
**Question Q1:** Estimez le volume de dilatation d'une installation de chauffage de 250 [kW] fonctionnant en moyenne à 80 [°C].

**Question Q2:** Estimez le volume de dilatation d'une installation de chauffage de 250 [kW] fonctionnant en régime 45/35 [°C].

**Question Q3:** Estimez le volume de dilatation d'une installation de chauffage de 350 [kW] fonctionnant en régime 80/60 [°C].

## N°2 Les vases d'expansion ouverts – niv 3

Etudiez le cours en ligne



capacité	L
22 L - 3 bar	440
33 L - 3 bar	660
44 L - 3 bar	880

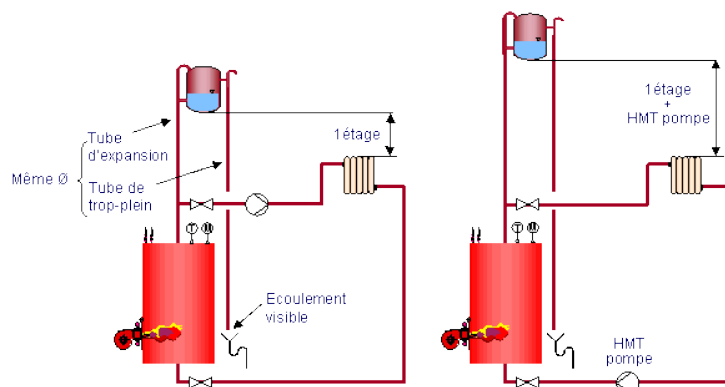
Source Watt

**Question Q1:** Estimez le volume utile **minimum** du vase d'expansion ouvert nécessaire à une installation de chauffage de 50 [kW] fonctionnant en régime 80/60 [°C] (chaudière gaz ou fuel).

**Question Q2:** Estimez le volume utile **minimum** du vase d'expansion ouvert nécessaire à une installation de chauffage de 75 [kW] fonctionnant en régime 45/35 [°C] (chaudière gaz ou fuel).

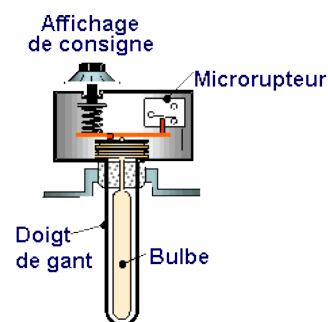
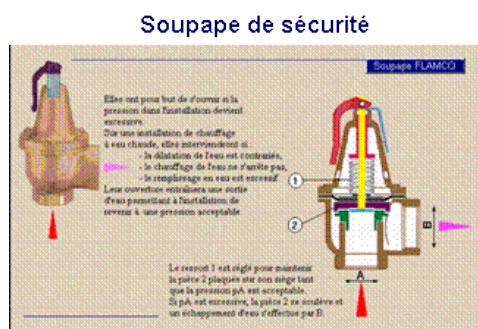
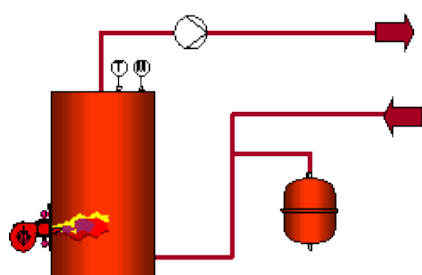
## N°3 Installation des vases ouverts – niv 4

N'étudiez ce § que si vous êtes concernés par l'installation des vases ouverts.



## N°4 Vase d'expansion fermé à pression variable – niv 3

Etudiez le cours en ligne



**Question Q1:** Visualisez dans la vidéo, en ligne sur Xpair- Eformation, quelques vases d'expansion fermés.

Quelle est la principale opération de maintenance à effectuer sur ces vases?

Avant raccordement à l'installation de chauffage, le vase d'expansion fermé doit être prégonflé à une pression "capable" de supporter l'eau froide qui le surplombe.

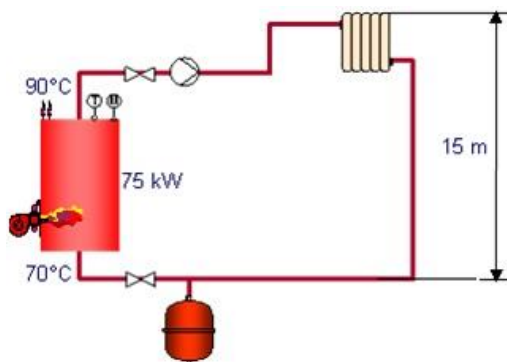
Il sera donc prégonflé à une pression  $p_0$  correspondant à la hauteur d'eau  $H$  qui pèsera sur lui(\*), avec un minimum de 0,5 [bar].

$p_0 = \ll H \gg$  avec  $p_0 = 0,5$  [bar] mini

## N°5 Prégonflage et fonctionnement des vases fermés – niv 3

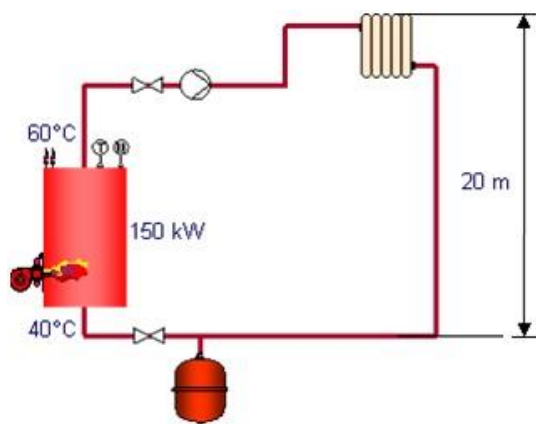
*Etudiez le cours en ligne.*

**Question Q1:** Pour l'installation ci-dessous:



- Déterminer un ordre de grandeur du volume du vase d'expansion
- Déterminez sa pression de prégonflage
- Indiquez un ordre de grandeur de la pression du vase en fin de remplissage en eau de l'installation
- Indiquez un ordre de grandeur de la pression du vase en fin de dilatation
- Indiquez un ordre de grandeur de la **Pression de tarage** (pression d'ouverture) de la soupape de sécurité.

**Question Q2:** Pour l'installation ci-dessous :



- Déterminer un ordre de grandeur du volume du vase d'expansion
- Déterminez sa pression de prégonflage
- Indiquez un ordre de grandeur de la pression du vase en fin de remplissage en eau de l'installation
- Indiquez un ordre de grandeur de la pression du vase en fin de dilatation
- Indiquez un ordre de grandeur de la **pression de tarage** (pression d'ouverture) de la soupape de sécurité.

**Etudiez le cours en ligne avant de passer au § suivant.**

*Conséquence d'un mauvais prégonflage du vase ou du percement de la membrane :*

- *Si le vase n'est pas suffisamment prégonflé, l'eau pénètre à froid dans le vase et la place disponible pour l'expansion devient insuffisante.*
- *Si le vase est trop prégonflé, lors de la dilatation, la poche de gaz déjà trop gonflée montera rapidement en pression.*
- *Si la membrane est percée, l'azote s'évacuera dans l'eau puis par les purgeurs et le vase se retrouvera rapidement rempli d'eau.*

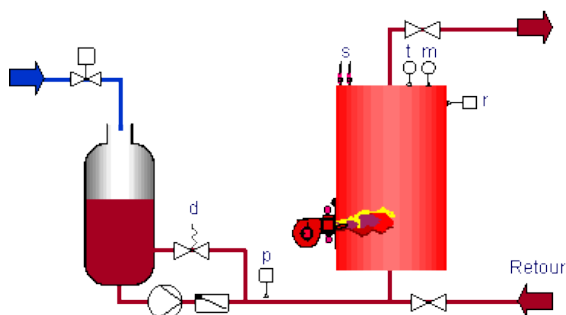
*Dans les 3 cas, c'est au final la soupape de sécurité qui s'ouvrira pour évacuer l'eau de dilatation. Il en découlera une chute anormale de pression lorsque la température de l'installation baissera, laissant penser à une fuite d'eau.*

## N°6 Les groupes de maintien de pression – niv 4

### Etudiez le cours en ligne

Ce système se rencontre sur les installations moyennes et grosses à partir de quelques centaines de kW.  
Il est constitué (voir schéma ci-dessous) de :

- Une bête
- Un groupe de pompe
- Un déverseur (d)
- Un détecteur (p) de pression (commande pompe, alarme p trop forte, alarme p trop faible)
- Un pressostat (r) de contrôle du remplissage est par ailleurs obligatoire.



**Question Q1:** Visualisez la vidéo et complétez le tableau ci-dessous.

Quel est le nombre de pompes qui équipent le GMP dans la vidéo ?	
Quel est le nombre de CAR qui équipent le GMP dans la vidéo ?	
Quel est le nombre de déverseurs qui équipent le GMP dans la vidéo ?	
Quel est le rôle du petit vase d'expansion installé au refoulement des pompes ?	

**Etudiez le cours en ligne avant de passer au § suivant.**

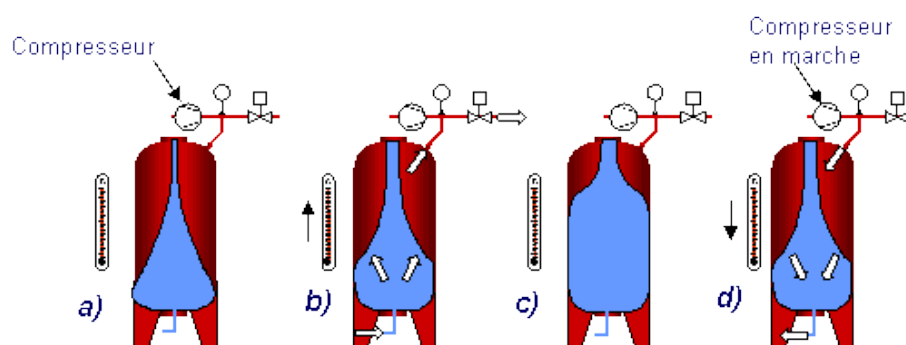
- 1 Bête à membrane
- 2 Déverseur (électrovanne de décharge)
- 3 Disconnecteur
- 4 Vase tampon

Groupe de maintien de pression avec bête à membrane

Source Danfoss

## N°7 Les vases d'expansion fermés à pression constante - niv 4

Etudiez le cours en ligne



Après avoir étudié en ligne ce dossier, évaluez-vous par un test sur le site Xpair-com.  
<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/expansion-niveau-1.htm>

Résultat Test 1	/10
Résultat éventuel Test 2	/10
Résultat éventuel Test 3	/10