



# Amortisseurs de coups de bélier

## Descriptif général

**OLD 0120**

### Qu'est-ce qu'un coup de bélier?

Un coup de bélier est une augmentation momentanée et importante de la pression. Il ne dure que quelques fractions de secondes, mais les pointes de pression qui apparaissent à cette occasion peuvent atteindre un multiple de la pression de service.

Ces surpressions se propagent dans l'ensemble du réseau des conduites sous la forme d'une onde jusqu'à ce qu'elle soit réfléchiée à un endroit quelconque et revienne sur le lieu de son apparition. Ce processus se répète jusqu'à ce que l'onde de pression soit freinée consécutivement aux pertes de frottement.

Les crêtes de pression qui apparaissent alors peuvent se présenter aussi bien sous la forme d'une surpression que d'une dépression (vide).

La vitesse de propagation des ondes de pression s'élève à environ 1'000 m/s mais dépend de la matière et de l'épaisseur de paroi du tuyau.

Ces crêtes de pression ne sont pas mesurables avec un manomètre car ce dernier présente une trop grande inertie.

### Comment apparaissent-ils?

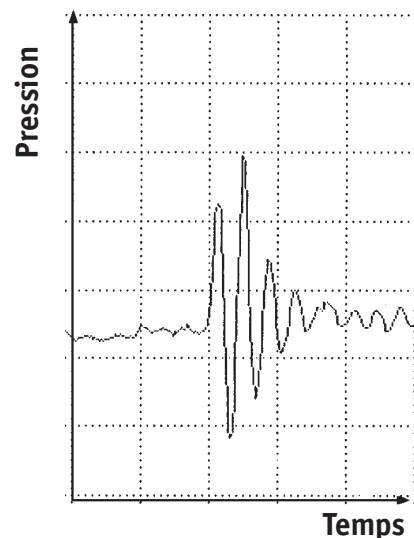
Les coups de bélier dans les tuyauteries apparaissent lors d'une modification brusque de l'écoulement d'un fluide :

- Accélération de la masse de liquide lors de la mise en marche des pompes
- Rupture du débit lors de l'arrêt des pompe
- Arrêt brutal d'un liquide en mouvement provoqué par la fermeture rapide d'une vanne
- Modification soudaine de la direction du débit dans les électrovannes multi-voies
- Modification brutale de la section de la conduite (rétrécissement ou étranglement)

### Où apparaissent-ils?

- Les coups de bélier peuvent apparaître dans n'importe quel système de tuyauterie insuffisamment dimensionné ou mal installé
- Lors de l'arrêt des pompes (refoulement ou aspiration)
- Au démarrage des pompes
- Lors de pannes de courant sur les stations de pompage à vannes-papillons commandées
- Dans des installations de remplissage et de dosage (centrales à béton, installations chimiques, grandes blanchisseries etc.)
- Lors de modifications de réseaux existants (p. ex. en augmentant leur débit ou en étendant le réseau)

Le manomètre indique bien des variations de pression mais seuls des capteurs de pression électroniques reliés à des enregistreurs sont capables de fournir des mesures précises.



Pression lors de la fermeture rapide d'une vanne dans le circuit d'alimentation

### Répercussions des coups de bélier

- Fortes variations de pression (surpression, dépression, cavitation)
- Bruits dérangeants
- Fatigue des matériaux

Conséquences :

- Endommagement des instruments, de la robinetterie et des équipements du circuit
- Rupture de conduites
- Bruits
- Vibrations
- Desserrage et fuite des raccords et des brides

### Comment les éviter?

Dans toute installation sujette à coups de bélier, l'installation d'un amortisseur OLAER correctement dimensionné et ne nécessitant pas d'entretien apporte la réponse adéquate.

## Comment fonctionne l'amortisseur OLAER?

La valve de la vessie permet de précharger cette dernière avec de l'air ou de l'azote. La vessie se transforme en coussin amortisseur. La compressibilité de ce coussin d'air permet, suivant l'application, d'absorber l'énergie en trop ou de fournir de l'énergie supplémentaire.

La vessie assure la fonction la plus importante de l'amortisseur. En tant qu'élément élastique, elle garantit une séparation absolue entre le coussin d'air et le liquide.

De par sa construction, la déformation de la vessie se produit toujours de la même façon, en forme de feuille de trèfle.

Une déformation incontrôlée de la vessie, qui entraînerait une usure prématurée par frottement, est exclue.

## Les avantages de l'amortisseur OLAER

- Fonctionnement garanti sans apport d'énergie extérieure
- Encombrement minimal
- Adaptation idéale aux conditions d'encombrement
- Entretien minimal
- Grâce à la séparation air/eau, le coussin d'air ne peut s'échapper dans le réseau des conduites
- Livraison de l'amortisseur prêt à fonctionner (préchargé avec de l'azote ou de l'air)

### Position de basse de la vessie:



- a.) La vessie occupe la totalité du volume de l'amortisseur. La crépine perforée que la vessie obstrue l'orifice d'entrée du liquide.



- b.) Le liquide a pénétré dans l'amortisseur et l'air se trouvant dans la vessie est comprimé. La vessie s'est déformée et sa section ressemble à un feuillage de trèfle.

## Où utilise-t-on les amortisseurs OLAER?

### Stations de pompage d'eau

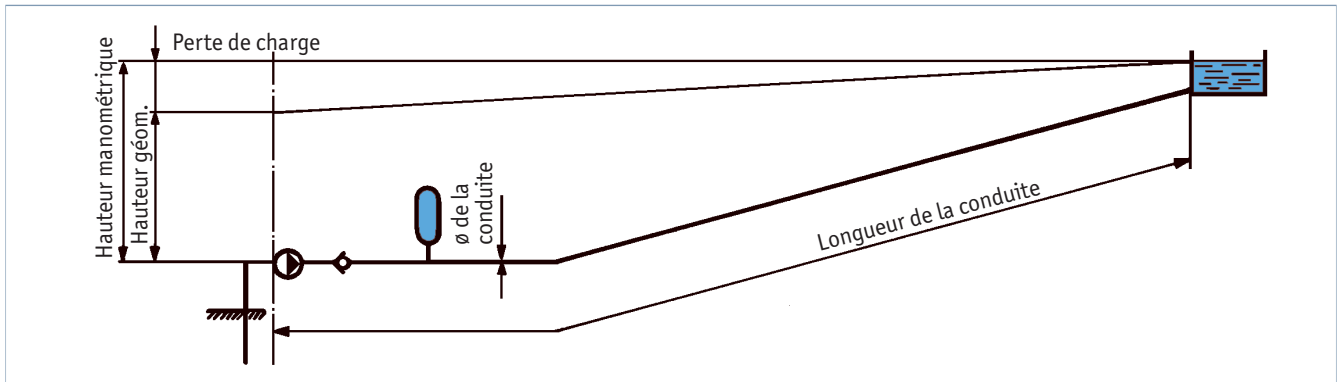
#### Côté refoulement

##### Lors de la mise en route de la pompe

La pression de la conduite dépasse celle de prégonflage de l'amortisseur. Le liquide entre dans l'amortisseur et comprime le coussin d'air dans la vessie. La pression augmente lentement et la colonne d'eau est progressivement accélérée. Aucune crête de pression n'apparaît et simultanément, le volume d'eau nécessaire pour l'arrêt est accumulé sous pression dans l'accumulateur.

##### Lors de l'arrêt de la pompe

L'amortisseur restitue le volume d'eau qu'il a emmagasiné dans le réseau d'eau. On évite ainsi une rupture de la colonne d'eau qui continue à s'écouler sous l'effet de l'énergie cinétique emmagasinée.



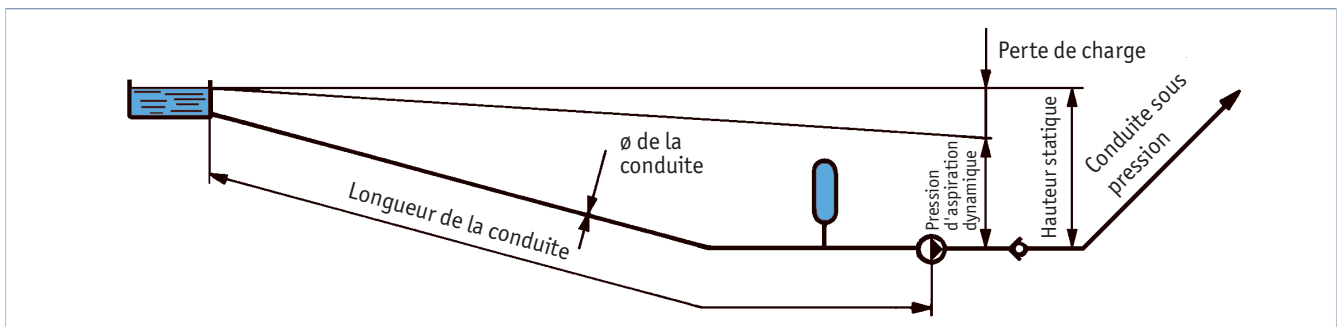
#### Côté aspiration

##### Lors de la mise en route de la pompe

L'amortisseur fournit immédiatement une quantité déterminée d'eau et la colonne d'eau arrêtée est lentement accélérée. On évite ainsi une dépression ou une aspiration de l'air dans le cas d'une faible pression d'aspiration ou d'une longue conduite.

##### Lors de l'arrêt de la pompe

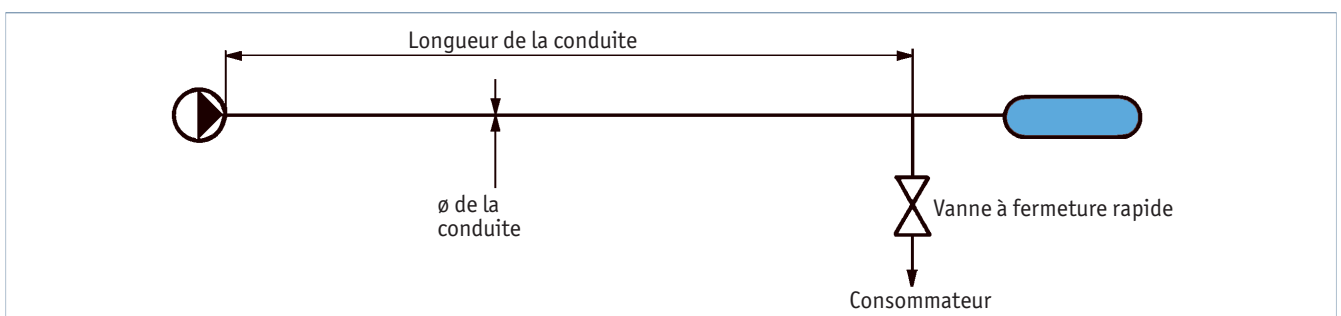
La colonne d'eau pénètre dans l'amortisseur et comprime le coussin d'air. Il en résulte une lente augmentation de la pression et la colonne d'eau est lentement freinée.



### Organes d'arrêt dans les entreprises de production

Lorsque la vanne de commande ou d'arrêt est ouverte, il y a écoulement du liquide. Celui-ci est continu et il ne rencontre aucun obstacle. La pression de prégonflage de la vessie est légèrement inférieure à la pression dynamique (env. 75 %).

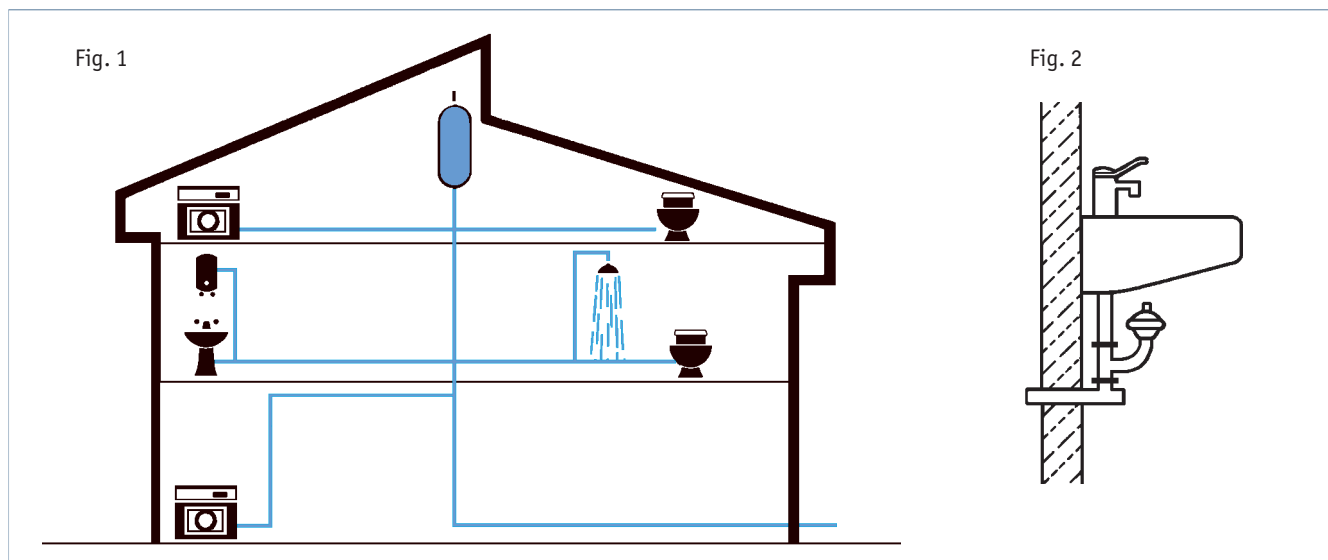
La vessie remplit presque entièrement l'amortisseur. Si à la suite de la fermeture de la vanne, le débit est soudainement interrompu, l'eau entre dans l'amortisseur et comprime la vessie. La pression augmente lentement et la colonne d'eau est lentement freinée.



## Installations sanitaires

La robinetterie sanitaire (par exemple les mélangeurs, les électrovanes de machines à laver) peut générer des coups de bélier par la réduction rapide du débit d'eau qu'elle engendre. Ceux-ci se propagent dans tout le réseau d'alimentation en eau de l'immeuble et ne passent pas inaperçus. De tels coups de bélier provoquent principalement

des bruits dérangeants et ont pour effet une réduction de vie de la robinetterie, des conduites ainsi que des appareils raccordés. La pose d'un amortisseur au plus haut point de la colonne montante (voir figure 1) ou à proximité immédiate de la source (voir figure 2) permet d'éviter l'apparition de coups de bélier.



## Compensation de volume

Le volume de liquide change selon les variations de température. Il s'accroît lorsque la température augmente. Lorsqu'un liquide «emprisonné» (par exemple dans un réservoir entièrement rempli, dans une conduite fermée des deux côtés etc.) est soumis à une augmentation de sa température, il peut produire une augmentation importante de la pression qui conduit à l'éclatement du réservoir ou de la conduite.

La présence d'un accumulateur correctement dimensionné permet de limiter l'augmentation de la pression à un niveau préalablement déterminé, en absorbant la dilatation volumétrique.

## Amortissement des pulsations pour un débit de refoulement continu

Dans tout système où des liquides sont refoulés à l'aide de pompes à piston ou à membrane, des pulsations apparaissent. Ces pulsations occasionnent des bruits et des vibrations qui peuvent endommager des appareils de mesure, la robinetterie, les fixations etc. En présence de systèmes sensibles, les pulsations génèrent des variations de pression qui peuvent déranger le bon fonctionnement des appareillages de contrôle. Des interruptions d'exploitation peuvent en résulter.

Les amortisseurs de pulsation, montés sur la conduite juste après la pompe, font merveille. Leur raccordement en T permet de diriger les pulsations dans l'amortisseur et d'en limiter les effets.



OLD 0120 - 31.5.2010 io