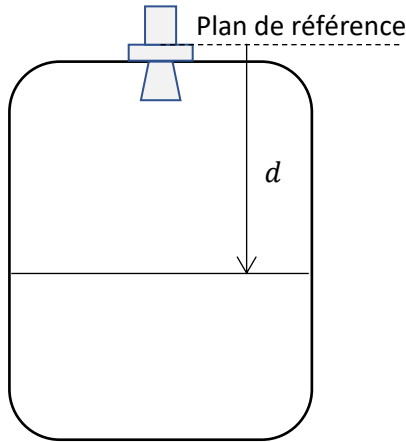
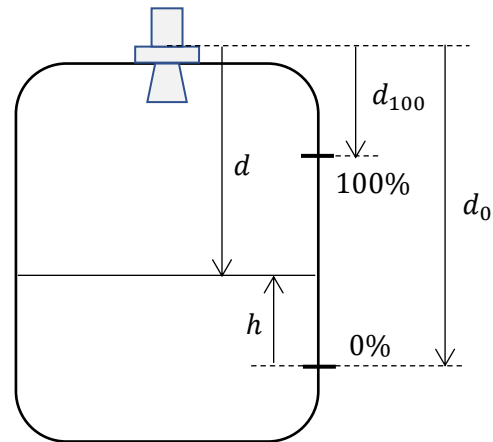


CAPTEURS de Niveau

- **Radar**



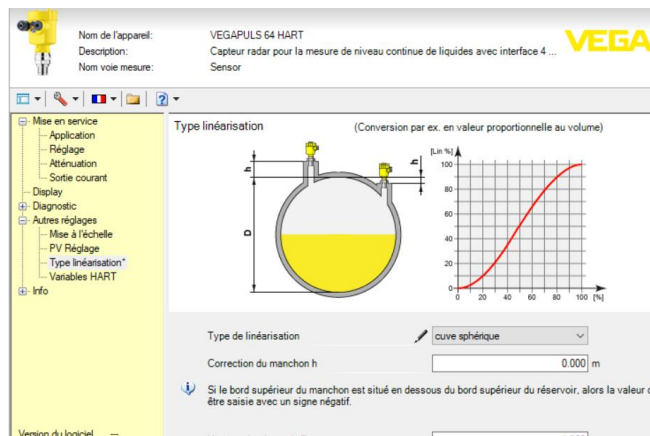
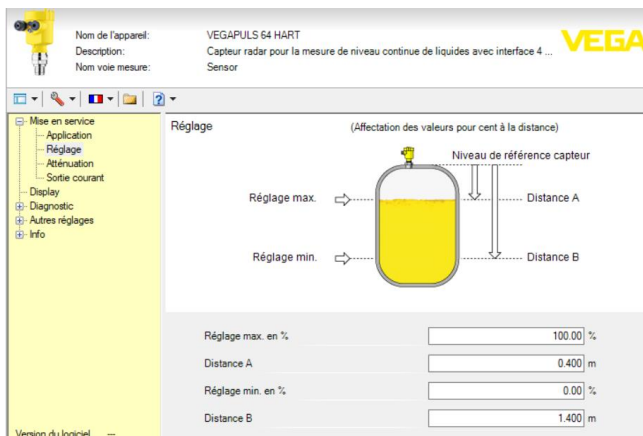
$$d = \frac{c \times \Delta t}{2}$$



$$h = d_0 - d \quad h_{\%} = \frac{h}{(d_0 - d_{100})}$$

Le capteur mesure intrinsèquement d à partir de la durée Δt de parcours de l'onde (capteurs à technologie Time Of Flight).

Pour que le transmetteur affiche le niveau de remplissage h , il faut configurer à minima la distance d_0 ainsi que la distance d_{100} si on veut le résultat en pourcentage.



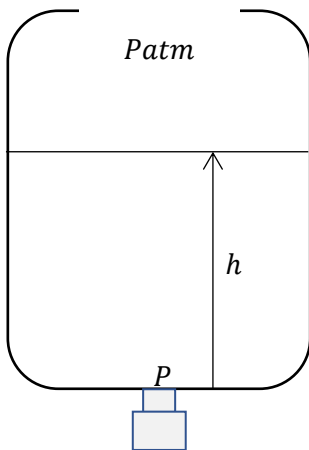
Le niveau peut être converti en volume en configurant la géométrie du réservoir (cylindrique, sphérique) ou en entrant directement un tableau de correspondance « Niveau – Volume ».

L'onde radar peut être réfléchiée par d'autres éléments que la surface du liquide (agitateurs, parois) : il peut être nécessaire de filtrer les échos parasites afin de garantir une mesure correcte. On peut aussi utiliser un guide (tige ou câble) lorsque l'environnement est trop défavorable.

Plus la fréquence de l'onde radar est élevée, plus le cône d'émission est directif. Les fréquences actuelles atteignent plusieurs dizaines de GHz.

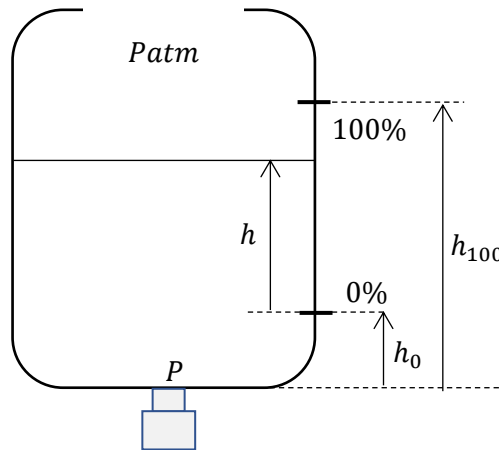
Le principal avantage de la mesure de niveau par onde radar est qu'il n'y a pas de contact entre le capteur et le liquide (ou le solide). La vitesse de propagation des ondes radar (ondes électromagnétiques) n'est pas influencée par la température ou la pression du ciel gazeux, ni par la présence de mousse. Cette technologie supplante maintenant très largement les capteurs de niveau à ultrasons dont la vitesse est dépendante de ces paramètres.

▪ **Pression hydrostatique**



$$P = \rho \times g \times h + P_{atm}$$

$$h = \frac{P - P_{atm}}{\rho \times g} = \frac{P_{relative}}{\rho \times g} = \frac{P_{gauge}}{\rho \times g}$$

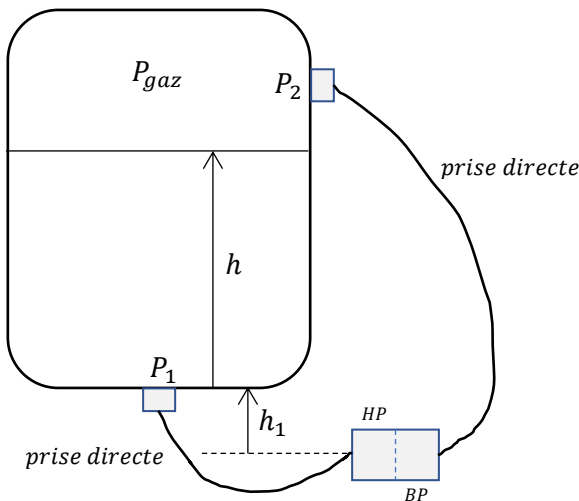


$$P = \rho \times g \times h + P_0 \text{ avec } P_0 = \rho \times g \times h_0 + P_{atm}$$

$$h = \frac{P - P_0}{\rho \times g} = \frac{P_g - P_{g0}}{\rho \times g} \quad h_{\%} = \frac{P_g - P_{g0}}{P_{g100} - P_{g0}}$$

La plupart des capteurs mesurent une pression relative à la pression atmosphérique soit $P_{relative} = P - P_{atm}$. Cette pression est aussi appelée pression de « gauge » P_g .

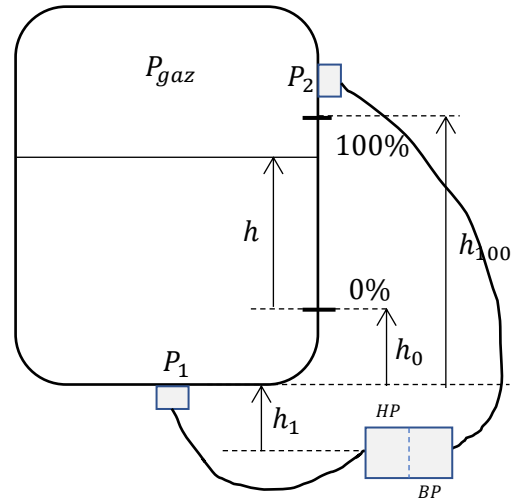
Pour configurer le transmetteur de pression en mesure de niveau, il faut renseigner la masse volumique ρ du liquide. Si cette dernière change (variation de température, changement de liquide), le niveau affiché ne sera plus correct et une reconfiguration sera nécessaire.



$$\Delta P = P_{HP} - P_{BP} = P_{gaz} + \rho g h + \rho g h_1 - P_{gaz}$$

$$DZ = -\rho g h_1 \quad EM = \rho g h_{Max}$$

$$h = \frac{\Delta P - \rho g h_1}{\rho g}$$



$$\Delta P = \rho g h + \rho g (h_1 + h_0)$$

$$DZ = -\rho g (h_1 + h_0) \quad EM = \rho g (h_{100} - h_0)$$

$$h = \frac{\Delta P - \rho g (h_1 + h_0)}{\rho g} \quad h_{\%} = \frac{\Delta P - \rho g (h_1 + h_0)}{\rho g (h_{100} - h_0)}$$