Fiche N3 · Validation numérique

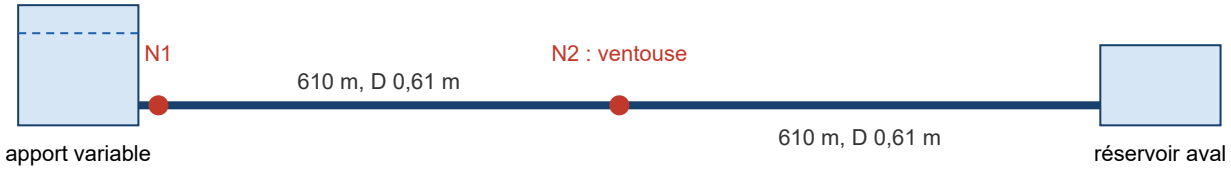
Ventouse d'entrée d'air en point haut (Wylie & Streeter, exemple 5-2)

Source : E. B. Wylie, V. L. Streeter, Fluid Transients, McGraw-Hill, 1978, exemple 5-2, programme D-1 et résultats D-2

1. La question posée

Quand la pression tombe au point haut, une ventouse laisse entrer l'air puis le chasse. CBELIER retrouve-t-il la charge à la ventouse, le volume et la masse d'air calculés par le livre ?

2. Le cas

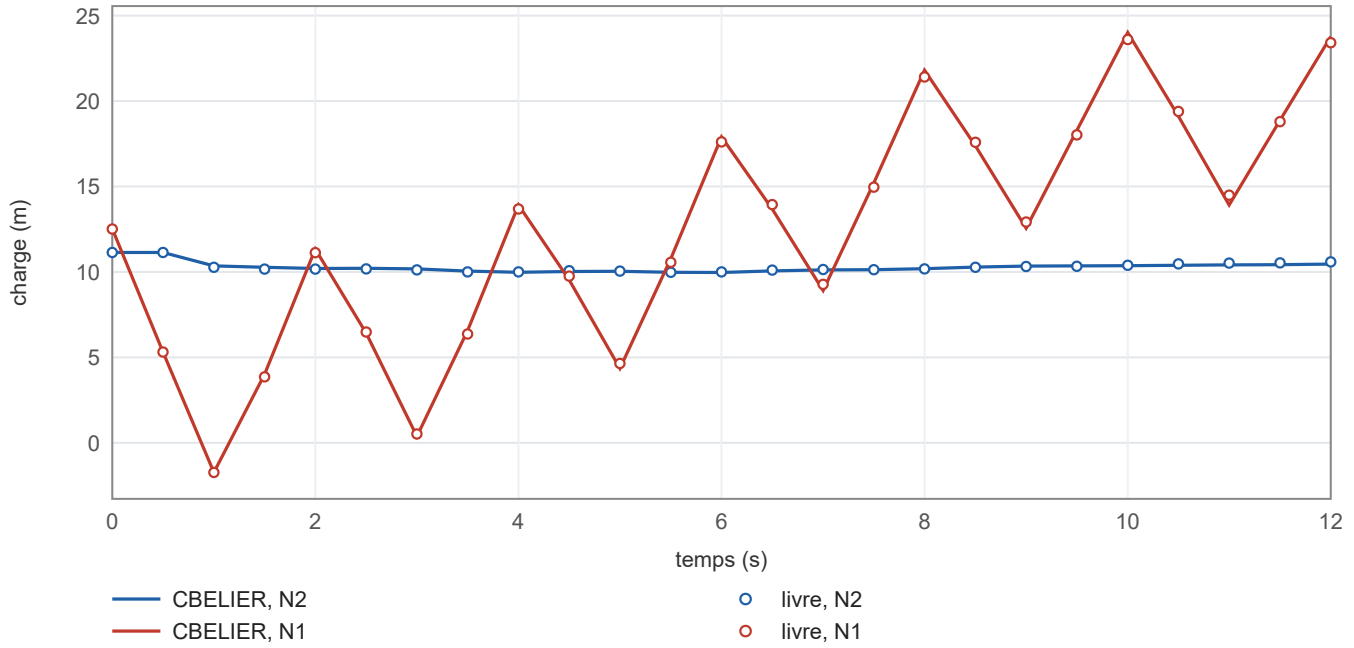


Deux tuyaux de 610 m relient un apport variable, 16·(0,75 − 0,25·sin 0,3t) ft³/s, à un réservoir aval, en passant par une ventouse au point haut (cote 10,36 m). Le livre calcule avec une maille par tuyau et un pas de 0,5 s ; CBELIER aussi.

3. Données et statut

Donnée	Valeur	Statut
Tuyaux : L, D, célérité	2 × 610 m ; 0,61 m ; 1 219 m/s	PUBLIÉ
Coefficient de frottement ; débit initial	0,02 ; 0,34 m³/s	PUBLIÉ
Ventouse : cote ; Cd entrée ; Cd sortie ; ouverture	10,36 m ; 0,65 ; 0,975 ; 0,02 ft²	PUBLIÉ
Réservoir aval	9,75 m	PUBLIÉ
Pas de temps ; mailles par tuyau	0,5 s ; 1	PUBLIÉ

4. Résultats



Charges à la ventouse (N2) et à l'amont (N1) : CBELIER (traits) et livre (cercles).

5. Écarts

Indicateur	CBELIER	Référence	Écart
Écart maximal de charge, ventouse N2	0,13 m	—	—
Écart maximal de charge, amont N1 (aux pics)	0,58 m	—	tolérance 0,6 m
Volume d'air maximal (20,28 ft³)	0,578 m³	0,574 m³	0,7 %
Masse d'air à 12 s (0,0388 slug)	0,574 kg	0,566 kg	1,4 %

La charge à la ventouse suit le livre à 0,15 m près, la charge amont à 0,6 m près aux pics d'oscillation ; le volume d'air maximal et la masse d'air sont retrouvés à moins de 2 %. La loi de la ventouse (orifice compressible à quatre régimes) est donc conforme.

6. Limites et hypothèses

- Validation numérique, à grand pas de temps (0,5 s) et une maille par tuyau, comme le livre : ce n'est pas un maillage de projet.
- Les valeurs du livre sont lues sur un listing scanné.

Calcul : moteur CBELIER 3c.26, 2026-11-06. Rejoué à chaque version par la suite de vérification (verification/qv1). Bureau d'Études Alfa Wamane — cbelier.alfawamane.ma