



# MISCELLANÉES

## MISCELLANY

AVEC LA COLLABORATION DU PROFESSEUR CYPRIEN LEBORGNE

### LES CONFIDENCES DU GRAND ONCLE ou LE PROBLÈME DU PÈRE LAPIPE

#### A propos du problème n° 55

(Cf n° 6/52, p. 864; n° 6/53, p. 897; n° 2/54, p. 205.)

Chers Amis,

La plupart d'entre vous se souviennent certainement du problème du Père Lapipe et de son tonneau. Comme je vous l'ai déjà indiqué, ce problème est de ceux qui m'ont valu le courrier le plus abondant : il m'était impossible de vous en livrer le détail, mais je vous ai fait part des réponses les plus substantielles. Parmi les lettres qui me sont parvenues depuis le n° 2/1954 (le dernier où nous ayons parlé de ce problème) je crois intéressant de vous communiquer celle de M. Kamphuis. Elle fait preuve de certaines libertés vis-à-vis du problème posé (\*) mais contient des commentaires qui, sans être décisifs, me paraissent dignes de retenir l'attention.

(\*) Le problème posé était, rappelons-le, le suivant : soit un tube de verre long d'environ 1,20 m, et ouvert à ses deux extrémités.

*Première expérience* : On bouche l'extrémité supérieure avec le pouce puis on plonge le tube de 80 cm environ dans un récipient plein d'eau. On débouche alors brus-

quement et l'on voit l'eau du tube monter jusqu'à un point A.

Les idées émises par M. Kamphuis ne sont pas très éloignées de celles que nous exposait dans le n° 6/1953 M. Racy. A dire vrai, je suis moi-même bien perplexe devant ce problème et une réponse précise me paraît très difficile à donner. Il semble bien néanmoins que lorsque M. Racy et M. Kamphuis accusent le coefficient de frottement et le régime d'écoulement régnant dans le tube lors de diverses phases de l'expérience, ils ne doivent pas s'éloigner beaucoup de la solution. Quant à formuler cette solution de manière plus rigoureuse, c'est une autre histoire, et à ceux que tenterait l'aventure, je me contenterai de souhaiter bon courage.

C. L.

*Deuxième expérience* : L'ouverture supérieure étant laissée libre, on plonge le tube de 40 cm; alors seulement on bouche avec le pouce, puis, après avoir immergé jusqu'à 80 cm, on débouche brusquement : le niveau monte dans le tube jusqu'à un point B plus haut que A.

LETTRE DE MONSIEUR KAMPHUIS

Monsieur le Professeur,

Le numéro 2 (mars-avril) 1954 m'a appris qu'aucune des solutions présentées au problème dit « du Père Lapipe » n'avait obtenu l'approbation du Professeur Leborgne. C'est pourquoi je me permets, bien que non-hydraulicien, de vous soumettre la mienne, que j'ai trouvée par raisonnement, ne disposant pas de tonneau ni de tube de verre de dimensions voulues.

Je reprends brièvement les données du problème :

a) On ferme l'ouverture supérieure d'un tube de verre, d'un diamètre déterminé, que l'on plonge dans l'eau jusqu'à une profondeur que je désigne par  $p_1$ . On débouche ensuite le tube et l'eau y monte jusqu'à une hauteur  $h_1$  au-dessus de la surface de l'eau du réservoir;

b) On répète l'opération en plongeant maintenant le tube jusqu'à une profondeur  $p_2$  bien supérieure à  $p_1$ . On débouche, et l'eau monte au niveau  $h_2$ , inférieur à  $h_1$ .

Voici ma solution :

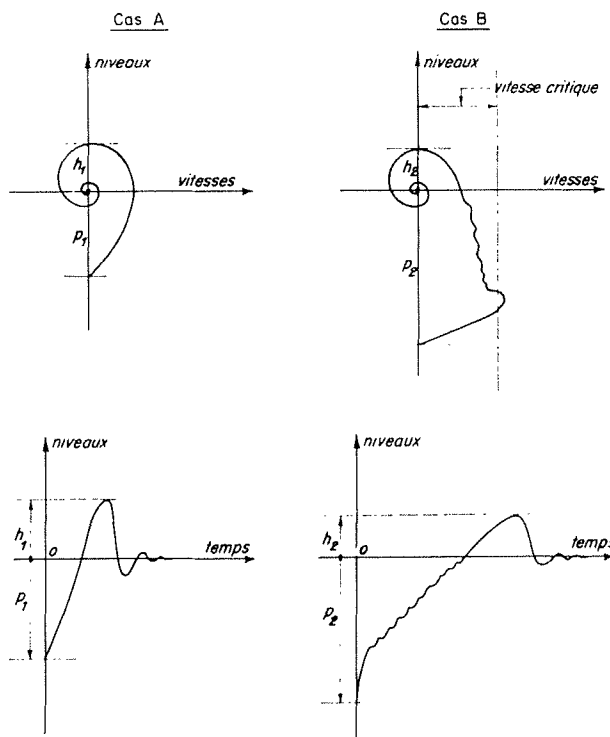
Le fait que l'eau monte moins haut dans le cas b ne peut s'expliquer qu'en admettant que sa vitesse ascendante, au moment où son niveau atteint celui du réservoir, est plus faible au cas (b) qu'au cas (a).

Pourtant, en faisant des essais successifs au cas (a), entre  $p = 0$  et  $p = p_1$ , l'on doit bien constater un accroissement continu de  $h$ , de 0 à  $h_1$ .

Il se passe donc quelque chose dans le tube, pour une valeur  $p_c$  comprise entre  $p_1$  et  $p_2$ , qui empêche l'eau d'accélérer autant que pour la valeur  $p_1$ , et c'est là la clef du problème : c'est en partant de cette valeur  $p_c$  que l'eau doit entrer en régime turbulent au cours de son ascension, ce qui doit résulter en une augmentation importante de sa résistance dans le tube. Ce phénomène doit se déclencher à une vitesse critique

supérieure à la vitesse maximum atteinte au cas (a), et le régime laminaire ne doit se rétablir qu'à une vitesse bien inférieure à cette vitesse critique.

Pour illustrer mon raisonnement, je représente, sur les figures jointes, la vitesse de l'eau en fonction de la hauteur dans les cas (a) et (b), et également le chemin parcouru par la colonne d'eau en fonction du temps dans les deux cas.



Je souhaite, comme tant d'autres, que ma solution soit la bonne, mais sinon j'espère qu'elle pourra aider d'autres chercheurs à trouver la bonne voie.

Veuillez agréer, Monsieur le Professeur...

T. KAMPHUIS.

## LE CASSE-TÊTE DES CONDUITES DU HAUT-ZANZI

(Problème n° 69)

En hydraulique comme ailleurs, il est des histoires que gâche infailliblement le moindre commentaire. L'histoire des conduites du Haut-Zanzi m'apparaît admirable à travers la sécheresse très commerciale des lettres successives que je livre ci-après à vos plus subtiles investigations.

C. L.

Société Hydro-électrique  
du Haut-Zanzi le 30 février 1955

SOTUCBAPLE,  
Sociétés des Tubes Creux  
et des Barres pleines Réunies.

Messieurs,

Nous avons bien reçu votre proposition pour notre conduite du Haut-Zanzi et nous sommes d'accord avec vous pour l'ensemble de la spécification. Toutefois, pour éviter tout malentendu, nous vous signalons une interversion de chiffres due sans doute à une faute de frappe et qu'il faudra rectifier dans votre proposition définitive.

Votre spécification porte en effet :

- tronçon supérieur . . . . . épaisseur 12 mm
- tronçon moyen . . . . . épaisseur 11 mm
- tronçon inférieur . . . . . épaisseur 10 mm

Nous comptons, conformément à notre conversation téléphonique de ce jour, que vous nous consentirez d'autre part un rabais de 5 % sur le prix de votre fourniture.

Veillez agréer...

FARFALA & Cie le 8 mars 1955  
Ingénieurs Conseils

SOTUCBAPLE

Messieurs,

Notre client, l'Hydro-Electrique du Haut-Zanzi, m'a communiqué votre lettre du 5 mars en réponse à sa lettre du 30 février. Je m'étonne que vous ayez répondu aussi brièvement à sa demande de précisions quant aux épaisseurs des divers tronçons de la conduite prévue pour l'équipement du Haut-Zanzi, demande, il faut le dire, que j'avais suggérée. En votre qualité de fournisseur, je crois qu'il est nécessaire que vous donniez, en temps voulu, toutes les justifications nécessaires.

Je crois pouvoir vous dire que si vous consentez la réduction de 5 % demandée, vous serez bien placé pour avoir cette commande.

Veillez agréer...

SOTUCBAPLE. le 5 mars 1955  
Adresse télégraphique :  
Sotbar

Société Hydro-électrique  
du Haut-Zanzi

Messieurs,

Nous avons bien reçu votre lettre du 30 février qui a retenu toute notre attention. Nos services d'études confirment les épaisseurs mentionnées dans notre première spécification. Il n'y a donc pas d'erreur de notre part.

Par contre, nous croyons à un malentendu au sujet de notre conversation téléphonique de vendredi dernier, car il nous semble impossible de vous consentir un nouveau rabais de 5 %, nos prix étant déjà très serrés, compte tenu des prix élevés du transport maritime que nous avons déjà pris à notre charge.

Veillez agréer...

SOTUCBAPLE. le 12 mars 1955  
Adresse télégraphique :  
Sotbar

M. FARFALA & C<sup>ie</sup>.

Messieurs,

Nous avons bien reçu votre lettre du 8 mars dont nous vous remercions. Notre ingénieur d'étude M. ROULET DE LATOLE étant actuellement en voyage, il nous est difficile de vous envoyer les justifications précises des épaisseurs prévues pour la conduite du Haut-Zanzi. M. DE LATOLE se fera un plaisir de vous donner toutes les explications utiles dès son retour d'Extrême-Orient. Nous croyons toutefois devoir vous confirmer, une fois de plus, l'exactitude des chiffres prévus et nous vous prions de bien vouloir les confirmer à votre client.

En ce qui concerne le rabais demandé, nous sommes au regret de ne pouvoir consentir une réduction aussi importante; toutefois, pour être agréable à la Société du Haut-Zanzi, nous pourrions accorder un rabais de 3 %.

Veillez agréer...