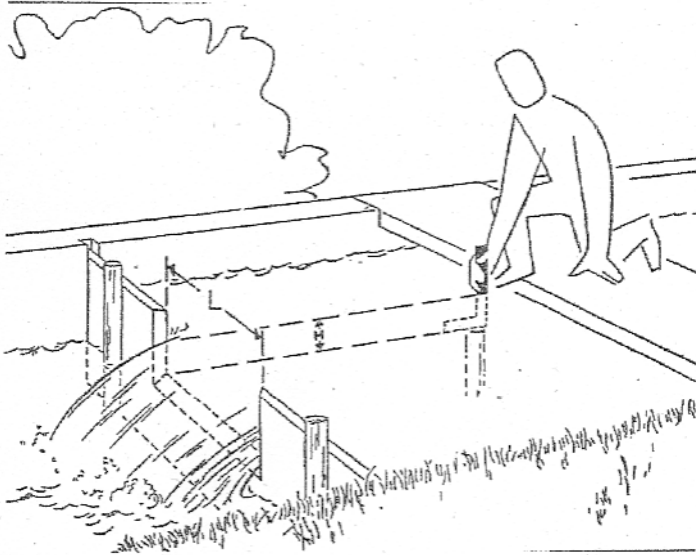


Deux Méthodes de calcul du DÉBIT (Extraites de l'Echo des Moulins)

DÉTERMINER LE DÉBIT D'EAU D'UN MOULIN b. MÉTHODE DU FLOTTEUR

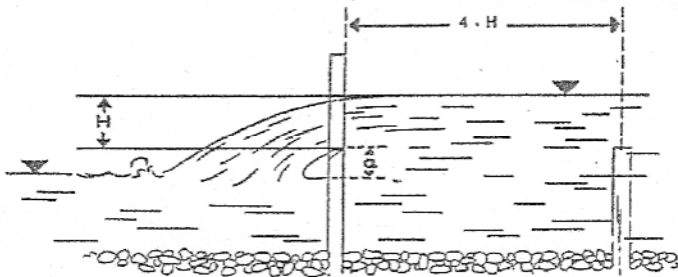
Voici deux méthodes pour déterminer le débit de l'eau d'alimentation d'un moulin : une méthode nécessitant la mise en place d'un déversoir dans le cours d'eau d'alimentation et une méthode n'utilisant qu'un flotteur, un chronomètre et un mètre à mesurer !

a. MÉTHODE DU DÉVERSOIR



Installer un déversoir dans le cours d'eau comme indiqué sur l'illustration. Le débit de l'eau est une fonction de la hauteur de l'eau par rapport au bas de l'ouverture du déversoir. Le tableau D (débit en litres par seconde) = f(H) (hauteur en mètres) est donné pour un déversoir respectant les conditions suivantes :

- largeur de l'ouverture : $L = 1$ mètre,
- bas de l'ouverture situé au moins $a = 5$ centimètres au-dessus de la surface du cours d'eau en aval.



La hauteur H peut être mesurée soit sur l'un des côtés de l'ouverture du déversoir s'il a été préalablement gradué soit en immergeant une règle graduée jusqu'à toucher le bas de l'ouverture du déversoir ou d'un piquet de même niveau placé en amont.

H [m]	D [litr./sec.]	H [m]	D [litr./sec.]	H [m]	D [litr./sec.]	H [m]	D [litr./sec.]
0,01	1,7	0,22	185	0,58	792	1,15	2210
0,02	5	0,24	210	0,60	833	1,20	2360
0,03	9	0,26	237	0,62	875	1,25	2500
0,04	14	0,28	265	0,64	918	1,30	2650
0,05	20	0,30	294	0,66	961	1,35	2815
0,06	26	0,32	324	0,68	1005	1,40	2970
0,07	33	0,34	355	0,70	1051	1,45	3130
0,08	40	0,36	387	0,72	1095	1,50	3295
0,09	48	0,38	420	0,74	1141		
0,10	56	0,40	453	0,76	1188		
0,11	65	0,42	488	0,78	1235		
0,12	74	0,44	523	0,80	1283		
0,13	84	0,46	558	0,85	1404		
0,14	93	0,48	596	0,90	1530		
0,15	104	0,50	634	0,95	1660		
0,17	125	0,52	672	1,00	1793		
0,19	148	0,54	711	1,05	1930		
0,20	160	0,56	751	1,10	2069		

Par exemple : pour une hauteur mesurée $H = 50$ centimètres le débit d'eau donné par le tableau est de 634 litres par seconde.

Principe

Connaissant la section s du cours d'eau et la vitesse moyenne V_m de l'écoulement de l'eau, on déduit le débit de l'eau : $d = s \cdot V_m$.

Pour évaluer la vitesse moyenne on mesure d'abord la vitesse de déplacement d'un flotteur à laquelle on applique par la suite un coefficient correcteur.

Le coefficient correcteur est fonction de la surface S de la section transversale, du périmètre mouillé P et de la nature des berges du cours d'eau (bois, ciment, brique, pierre etc...).

Un tableau donne les valeurs de coefficients établies par la pratique. On entre dans ce tableau d'une part avec la valeur calculée de S/P et d'autre part avec la nature des berges.

Pratique

Dans la pratique il convient de procéder comme suit :

- 1) Pour un résultat valable, choisir une partie du cours d'eau aussi droite que possible et de section aussi régulière que possible.
- 2) Mesurer la longueur de cette partie du cours d'eau et en calculer la surface transversale ou section.
- 3) Flotteur : prendre un morceau de bois ou mieux encore une bouteille que l'on remplit d'eau aux deux tiers afin qu'elle émerge peu et ne puisse être influencée par des agents physiques tels que vent, courant d'air etc...
- 4) Jeter le flotteur dans l'eau à quelques mètres en amont et chronométrer le temps mis par la bouteille pour parcourir la distance séparant les deux limites extrêmes de la partie à mesurer.
En déduire la vitesse V du flotteur en mètres par seconde.
- 5) Calculer le rapport "section du cours d'eau sur périmètre mouillé" et en déduire le coefficient correcteur de vitesse à l'aide du tableau.

S / P	Bois lisse ou mur en ciment.	Bois raboté ou mur en briques.	Mur en pierres.	Berges en terre.
0,1	0,860	0,840	0,748	0,565
0,2	0,865	0,858	0,792	0,645
0,3	0,870	0,865	0,812	0,685
0,4	0,875	0,868	0,822	0,712
0,5	0,880	0,870	0,830	0,730
0,6	0,885	0,871	0,835	0,745
0,7	0,890	0,872	0,837	0,755
0,8	0,892	0,873	0,839	0,763
0,9	0,895	0,874	0,842	0,771
1,0	0,895	0,875	0,844	0,778
1,2	0,895	0,876	0,847	0,786
1,4	0,895	0,877	0,850	0,794

Exemple

Distance mesurée : 15 mètres.

Temps de parcours du flotteur : 20 secondes.

Vitesse du flotteur : $V = 15/20 = 0,75$ m/s

Le lit de la rivière a une section rectangulaire de 2 mètres de large et des côtés de 0,80 mètre de haut.

La surface de la section est donc $S = 2 \times 0,80 = 1,6$ m²

Le périmètre mouillé $P = 2 + 0,80 + 0,80 = 3,60$ m.

Le rapport $S/P = 1,6 / 3,6 = 0,445$.

Le lit est en terre et le coefficient correcteur donné par le tableau est environ égal à $(0,712 + 0,730) / 2 = 0,72$.

La vitesse moyenne est donc :

$V_m = 0,75 \times 0,72 = 0,54$ mètres/seconde

et le débit d'eau :

$d = s \cdot V_m = 1,6 \times 0,54 = 0,864$ m³ / s

soit 864 litres par seconde.

Autre Méthode de calcul du Débit d'eau d'un Moulin.

Vanne sous pression.

- Ce moyen de déterminer le débit des rivières est commode, car il est rare que les usines possédant une force hydraulique n'aient pas une vanne où l'on puisse faire cette expérience. On lève la vanne et on la règle à la hauteur voulue pour qu'il s'échappe de cet orifice juste la quantité d'eau à mesurer (fig. 1). On prend la précaution de laisser l'eau s'écouler pendant un certain temps afin de s'assurer qu'il n'y a pas diminution ou augmentation du niveau d'amont, ce qui serait une preuve que la quantité d'eau débitée par l'ouverture de la vanne ne correspond pas au débit normal de la rivière.

Pour ceux qui peuvent utiliser cette Méthode pour calculer le DÉBIT
communiquer sur la fiche :

- 1. La largeur de l'orifice d'évacuation : L .
 - 2. La hauteur de l'orifice d'évacuation : E .
 - 3. La hauteur entre la surface de l'eau et le centre de l'orifice d'évacuation : H .
- } Trois mesures
à faire à la vanne.

Le calcul du DÉBIT (en litres/sec.) sera effectué lors de la réunion.

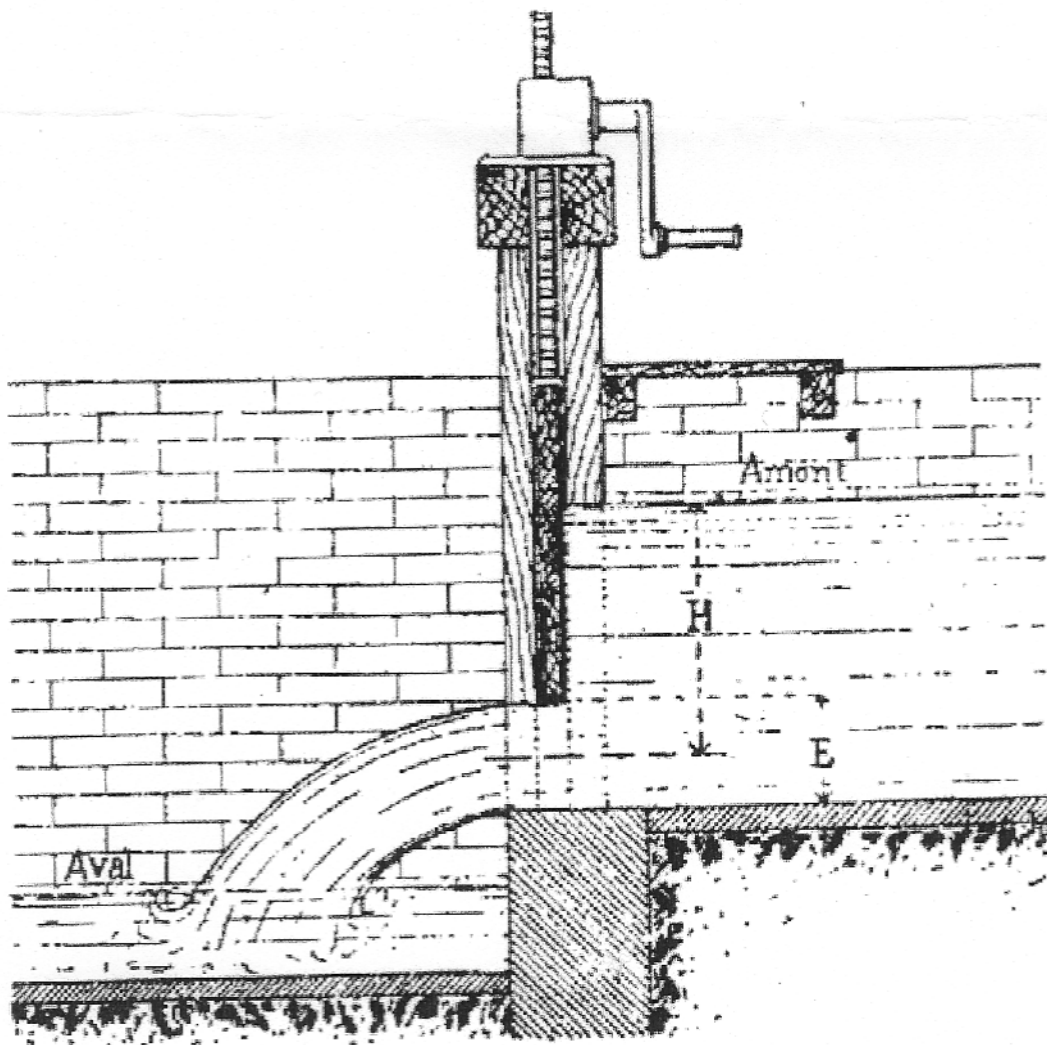


FIG. 1. — Déversoir avec vanne sous pression.