

SECRETARIAT D'ETAT A L'HYDRAULIQUE

DIRECTION DES ETUDES DE MILIEU
ET DE LA RECHERCHE HYDRAULIQUE

SOUS DIRECTION DES RESSOURCES
EN EAU

SERVICE --- HYDROLOGIE

FORMATION PERMANENTE DES

TECHNICIENS HYDROLOGUES

BAREMES D' ETALONNAGE

DES HELICES DE MOULINET

M. TOURNE

ORSTOM

Note Technique N° 56/SHYL.

Date : Février 1975

I. AVANT PROPOS.

La plupart des erreurs dans le dépouillement des jauges proviennent dans plus de 50 % des cas :

- 1) de la formule d'étalonnage qui ne correspond pas à l'hélice employée
- 2) d'erreurs de calcul

Afin de faciliter le travail aussi bien du secteur (qui dépouille) que du Bureau Central (qui contrôle), il nous est apparu utile de fournir à chaque secteur, un barème d'étalonnage pour le calcul des vitesses.

Ce barème donne la vitesse pour chaque valeur de n avec un intervalle de 0,01

n est le rapport de N à T

N = Nombre de tours par seconde

T = Temps de la mesure

Les barèmes donnés en annexe, concernent les hélices ayant un étalonnage commun :

Helice métallique	4	(24350)	pas 0,125	∅ 80 mm
Helice métallique	3	(21872)	pas 1 m	∅ 125 mm
Helice plastique	2		pas 0,50	∅ 125 mm
Helice plastique	1		pas 0,25	∅ 125 mm

Les vitesses ont été calculées pour moulinet "monté sur perche", mais, l'erreur étant négligeable, le barème peut être utilisé pour une mesure avec moulinet "monté sur saumon".

En effet, pour l'hélice plastique 1 au pas de 0,25, nous voyons :

pour $n = 1$	$V = 0,255$ sur perche) Ecart relatif
	$V = 0,257$ sur saumon	
pour $n = 5$	$V = 1,259$ sur perche) Ecart relatif
	$V = 1,265$ sur saumon	

Ces écarts sont très faibles et non significatifs si l'on considère les différences de conditions de travail du moulinet dans le canal d'étalonnage (chez OTT en Allemagne) et dans les Oueds Algériens.

II. LIMITES DE VALIDITE DES BAREMES.

Rappel : chapitre II de la note technique N° 29/SHYL. : Choix de l'Helice du Moulinet C 31.

Cette note définit les limites d'utilisation des hélices : le graphique de la page suivante illustre sous une forme schématique, les consignes qu'elle donne et qui ont été présentées lors du stage de Décembre 1974.

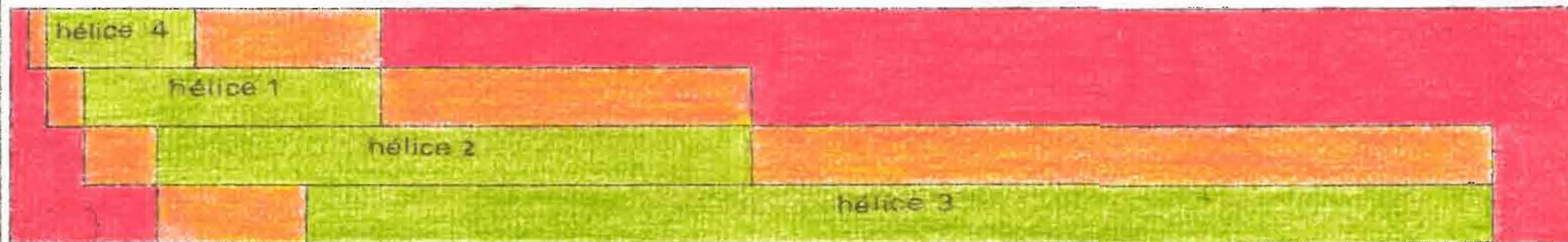
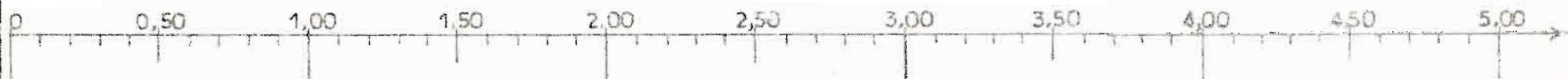
Théoriquement, une même hélice peut servir pour mesurer toutes les vitesses, n pouvant prendre n'importe quelle valeur.

Mais, pratiquement, les appareils de comptage (Compteurs F4 - F6 - Z41) ont une limite théorique de fonctionnement qui est de 10 Tours par seconde (10 impulsions électriques par seconde). En fait, il est prudent de rester nettement au-dessous de cette valeur, sauf nécessité absolue.




MOULINET HYDROMETRIQUE C. 31

LIMITES D'UTILISATION DES HELICES

Vitesses en m/s



HELICE 4	pas : 0,125 m	∅ : 80 mm
HELICE 1	pas : 0,25 m	∅ : 125 mm
HELICE 2	pas : 0,50 m	∅ : 125 mm
HELICE 3	pas : 1,00 m	∅ : 125 mm

	zone d'utilisation correcte: $1 \leq n \leq 5$
	zone déconseillée: $0,5 \leq n \leq 1$ et $5 < n \leq 10$
	zone interdite: $n < 0,5$ et $10 < n$

Par ailleurs, il n'est pas précis de travailler avec des valeurs de n trop petites. En effet, il ne faut pas qu'un tour dure trop longtemps, quand on exécute les mesures à temps constants (voir note n° 29/SHYL, page 5)

LES LIMITES D'UTILISATION PRATIQUES DES HELICES SONT DEFINIES PAR LES VALEURS EXTREMES DE $n = 1$ et $n = 5$.

III. PRESENTATION DES BAREMES.

Les barèmes ont donc été établis pour toutes les valeurs de n comprises entre 1 et 5 avec une précision de un centième **largement** suffisante dans la pratique.

La vitesse V en mètre par seconde est donnée avec trois chiffres après le virgule. Pratiquement, on ne prendra que 3 chiffres significatifs.

Exemples :	0,257	0,257 m/s
	4,832	4,83 m/s
	1,748	1,75 m/s

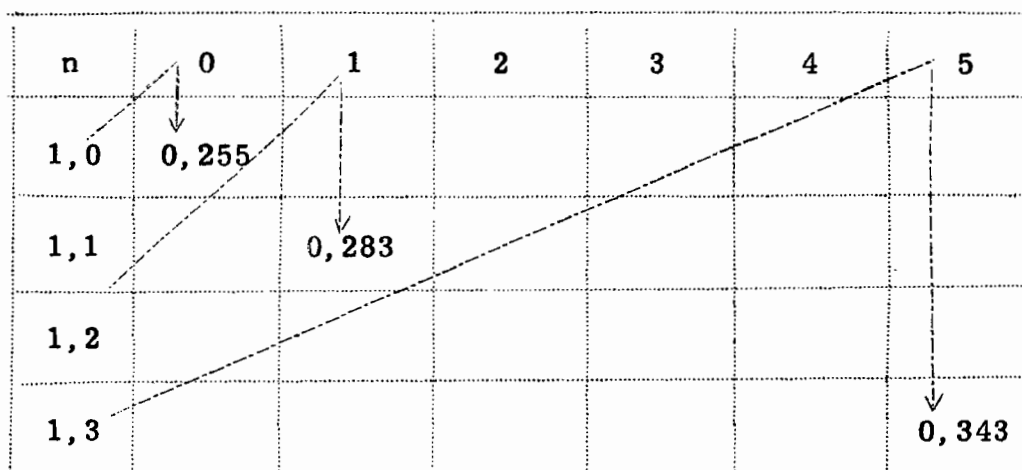
Le barème comporte :

- 1) 21 lignes horizontales.
- 2) 11 colonnes verticales.

La première ligne et la première colonne donnent les valeurs de n .

verticalement	n et $1/10$ de n	(1,0 - 1,1 - 1,2..... 4,9)
horizontalement	$1/100$ de n	(0,00 - 0,01 - 0,02.... 0,99)

.../...



Exemple : Hélice 1 plastique pas 0,25

pour n = 1,0 nous lisons	v = 0,255 m/s
pour n = 1,11 nous lisons	v = 0,283 m/s
pour n = 1,35 nous lisons	v = 0,344 m/s
pour n = 3,37 nous lisons	v = 0,850 m/s (voir barème)

Pour chaque hélice, le barème comprend 2 feuilles.

La première feuille donne les vitesses pour $1 \leq n \leq 2,99$ t/s

La deuxième feuille donne les vitesses pour $3 \leq n \leq 4,99$ t/s

L'emploi de ces barèmes est donc d'une grande facilité et, avec l'habitude ils apportent un gain de temps appréciable dans le travail du secteur.

IV. UTILISATION PRATIQUE DES BAREMES.

Sur la fiche de terrain, on calcule la valeur de $n = \frac{N}{T}$ avec 2 chiffres après la virgule, soit à la machine à calculer, soit avec la règle à calcul (nous conseillons l'utilisation de la règle qui est un outil rapide et très pédagogique).

Ces valeurs doivent figurer sur les feuilles de jaugeages dans la colonne prévue à cet effet.

Ensuite, on se reporte au barème correspondant à l'hélice utilisée, et la vitesse est inscrite dans la colonne adéquate.

V. CONCLUSION.

Les valeurs données dans cette note, concernent les hélices les plus utilisées actuellement.

Pour les secteurs disposant d'autres hélices, et qui désirent les barèmes correspondants, l'annexe ci-après présente une méthode simple et rapide pour les calculs.

La méthode de calcul des vitesses présentée ici, a été exposée par M. G. HIEZ lors du stage des chefs de secteur de Décembre 1974. Cette méthode utilisée depuis plus de 20 ans par de nombreux services hydrologiques a fait ses preuves et doit amener une réduction sensible des erreurs de calcul.

M. TOURNE

ANNEXE : ETABLISSEMENT DES BAREMES

Une simple addition suffit.

En effet, si V_1 est la vitesse pour $n = 1$, on lui ajoute le centième de la constante 'a' (pas réel de l'hélice) donnée par la formule d'éta-
lonnage

$$\text{si } V_1 = an + b$$

la vitesse V_2 pour $n = 1,01$ est donc $V_2 = V_1 + 0,01 a$

la vitesse V_3 pour $n = 1,02$ est donc $V_3 = V_2 + 0,01 a$ etc...

(attention au changement de a avec n).

DEMONSTRATION.

Pour les techniciens intéressés, nous donnons ci-dessous la marche à suivre pour arriver à cette formule.

La vitesse V est donnée par la formule

$$V = an + b$$

Les vitesses V_1 et V_2 pour des valeurs n_1 et n_2 telles que $n_2 - n_1 = 0,01$ ⁽¹⁾ sont :

$$V_1 = an_1 + b$$

$$V_2 = an_2 + b$$

La différence

$$V_2 - V_1 = (an_2 + b) - (an_1 + b)$$

$$V_2 - V_1 = a(n_2 - n_1) \quad \text{d'où nous tirons}$$

$$V_2 = V_1 + a(n_2 - n_1)$$

.../...

comme $n_2 - n_1 = 0,01$ (1)

pas choisi pour le barême nous avons :

$$V_2 = V_1 + 0,01 a$$

si on désirait faire un barême plus simple au pas de 1/10, on aurait :

$$V_2 = V_1 + 0,1 a$$

VITESSES en ms pour $1,0 \leq n < 3,0$ ts

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,0	0,163	0,164	0,166	0,167	0,168	0,170	0,171	0,173	0,174	0,175
1,1	0,177	0,178	0,179	0,181	0,182	0,183	0,185	0,186	0,187	0,189
1,2	0,190	0,191	0,193	0,194	0,195	0,197	0,198	0,199	0,201	0,202
1,3	0,204	0,205	0,206	0,208	0,209	0,210	0,212	0,213	0,214	0,216
1,4	0,217	0,218	0,220	0,221	0,222	0,224	0,225	0,227	0,228	0,229
1,5	0,231	0,232	0,233	0,235	0,236	0,237	0,239	0,240	0,241	0,243
1,6	0,246	0,245	0,247	0,248	0,249	0,251	0,252	0,254	0,255	0,256
1,7	0,258	0,259	0,260	0,262	0,263	0,264	0,266	0,267	0,268	0,270
1,8	0,271	0,272	0,274	0,275	0,276	0,278	0,279	0,280	0,282	0,283
1,9	0,285	0,286	0,287	0,289	0,290	0,291	0,293	0,294	0,295	0,297
2,0	0,298	0,299	0,301	0,302	0,303	0,305	0,306	0,308	0,309	0,310
2,1	0,312	0,313	0,314	0,316	0,317	0,318	0,320	0,321	0,322	0,323
2,2	0,325	0,326	0,328	0,329	0,330	0,332	0,333	0,334	0,336	0,337
2,3	0,338	0,340	0,341	0,343	0,344	0,345	0,347	0,348	0,349	0,351
2,4	0,352	0,353	0,355	0,356	0,357	0,359	0,360	0,362	0,363	0,364
2,5	0,366	0,367	0,368	0,370	0,371	0,372	0,374	0,375	0,376	0,378
2,6	0,379	0,380	0,382	0,383	0,384	0,386	0,387	0,389	0,390	0,391
2,7	0,393	0,394	0,395	0,397	0,398	0,399	0,401	0,402	0,403	0,405
2,8	0,406	0,407	0,409	0,410	0,411	0,413	0,414	0,416	0,417	0,418
2,9	0,420	0,422	0,423	0,425	0,426	0,427	0,429	0,430	0,432	0,433

HELICE N° 4 (suite)

VITESSES en m.s pour $3,0 \leq n \leq 4,99$ t/s

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3,0	0,433	0,434	0,436	0,437	0,438	0,440	0,441	0,442	0,444	0,445
3,1	0,447	0,448	0,449	0,451	0,452	0,453	0,455	0,456	0,457	0,459
3,2	0,460	0,461	0,463	0,464	0,465	0,467	0,468	0,469	0,471	0,472
3,3	0,474	0,475	0,476	0,478	0,479	0,480	0,482	0,483	0,484	0,486
3,4	0,487	0,488	0,490	0,491	0,492	0,494	0,495	0,497	0,498	0,499
3,5	0,501	0,502	0,503	0,505	0,506	0,507	0,509	0,510	0,511	0,513
3,6	0,514	0,515	0,517	0,518	0,519	0,521	0,522	0,523	0,525	0,526
3,7	0,528	0,529	0,530	0,532	0,533	0,534	0,536	0,537	0,538	0,540
3,8	0,541	0,542	0,544	0,545	0,546	0,548	0,549	0,551	0,552	0,553
3,9	0,555	0,556	0,557	0,559	0,560	0,561	0,563	0,564	0,565	0,567
4,0	0,568	0,569	0,570	0,572	0,573	0,575	0,576	0,577	0,579	0,580
4,1	0,582	0,583	0,584	0,586	0,587	0,588	0,590	0,591	0,592	0,594
4,2	0,595	0,596	0,598	0,599	0,600	0,602	0,603	0,604	0,606	0,607
4,3	0,609	0,610	0,611	0,613	0,614	0,615	0,617	0,618	0,619	0,621
4,4	0,622	0,623	0,625	0,626	0,627	0,629	0,630	0,632	0,633	0,634
4,5	0,636	0,637	0,638	0,640	0,641	0,642	0,644	0,645	0,646	0,648
4,6	0,649	0,650	0,652	0,653	0,654	0,656	0,657	0,659	0,660	0,661
4,7	0,663	0,664	0,665	0,667	0,668	0,669	0,671	0,672	0,673	0,675
4,8	0,676	0,677	0,679	0,680	0,681	0,683	0,684	0,686	0,687	0,688
4,9	0,690	0,691	0,692	0,694	0,695	0,696	0,698	0,699	0,700	0,702

VITESSES en m/s Pour $1,0 < n < 3,0$ 1/s

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,0	0,255	0,258	0,260	0,263	0,265	0,268	0,270	0,273	0,275	0,278
1,1	0,280	0,283	0,285	0,288	0,290	0,293	0,295	0,298	0,300	0,303
1,2	0,305	0,308	0,310	0,313	0,315	0,318	0,320	0,323	0,325	0,328
1,3	0,330	0,333	0,335	0,338	0,340	0,343	0,345	0,348	0,350	0,353
1,4	0,355	0,358	0,360	0,363	0,365	0,368	0,371	0,373	0,376	0,378
1,5	0,381	0,383	0,386	0,388	0,391	0,393	0,396	0,398	0,401	0,403
1,6	0,408	0,408	0,411	0,413	0,416	0,418	0,421	0,423	0,426	0,428
1,7	0,431	0,433	0,436	0,438	0,441	0,443	0,446	0,448	0,451	0,453
1,8	0,456	0,458	0,461	0,463	0,466	0,468	0,471	0,473	0,476	0,478
1,9	0,481	0,483	0,486	0,488	0,491	0,493	0,496	0,498	0,501	0,504
2,0	0,506	0,509	0,511	0,514	0,516	0,519	0,521	0,524	0,526	0,529
2,1	0,531	0,534	0,536	0,539	0,541	0,544	0,546	0,549	0,551	0,554
2,2	0,556	0,559	0,561	0,564	0,566	0,569	0,571	0,574	0,576	0,579
2,3	0,581	0,584	0,586	0,589	0,591	0,594	0,596	0,599	0,601	0,604
2,4	0,608	0,609	0,611	0,614	0,616	0,619	0,622	0,624	0,627	0,629
2,5	0,632	0,634	0,637	0,639	0,642	0,644	0,647	0,649	0,652	0,654
2,6	0,657	0,659	0,662	0,664	0,667	0,669	0,672	0,674	0,677	0,679
2,7	0,682	0,684	0,687	0,689	0,692	0,694	0,697	0,699	0,702	0,704
2,8	0,707	0,709	0,712	0,714	0,717	0,719	0,722	0,724	0,727	0,729
2,9	0,732	0,734	0,737	0,739	0,742	0,744	0,747	0,750	0,752	0,755

VITESSES en ms pour $3,0 \leq n \leq 4,99$ t/s

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3,0	0,767	0,760	0,762	0,765	0,767	0,770	0,772	0,775	0,777	0,780
3,1	0,782	0,785	0,787	0,790	0,792	0,795	0,797	0,800	0,802	0,805
3,2	0,807	0,810	0,812	0,815	0,817	0,820	0,822	0,825	0,827	0,830
3,3	0,832	0,835	0,837	0,840	0,842	0,845	0,847	0,850	0,852	0,855
3,4	0,857	0,860	0,862	0,865	0,867	0,870	0,872	0,875	0,878	0,880
3,5	0,883	0,885	0,888	0,890	0,893	0,895	0,898	0,900	0,903	0,905
3,6	0,908	0,910	0,913	0,915	0,918	0,920	0,923	0,925	0,928	0,930
3,7	0,933	0,935	0,938	0,940	0,943	0,945	0,948	0,950	0,953	0,955
3,8	0,958	0,960	0,963	0,965	0,968	0,970	0,973	0,975	0,978	0,980
3,9	0,983	0,985	0,988	0,990	0,993	0,995	0,998	1,001	1,003	1,006
4,0	1,008	1,011	1,013	1,016	1,018	1,021	1,023	1,026	1,028	1,031
4,1	1,033	1,036	1,038	1,041	1,043	1,046	1,048	1,051	1,053	1,056
4,2	1,058	1,061	1,063	1,066	1,068	1,071	1,073	1,076	1,078	1,081
4,3	1,083	1,086	1,088	1,091	1,093	1,096	1,098	1,101	1,103	1,106
4,4	1,108	1,111	1,113	1,116	1,118	1,121	1,124	1,126	1,129	1,131
4,5	1,134	1,136	1,139	1,141	1,144	1,146	1,149	1,151	1,154	1,156
4,6	1,159	1,161	1,164	1,166	1,169	1,171	1,174	1,176	1,179	1,181
4,7	1,184	1,186	1,189	1,191	1,194	1,196	1,199	1,201	1,204	1,206
4,8	1,209	1,211	1,214	1,216	1,219	1,221	1,224	1,226	1,229	1,231
4,9	1,234	1,236	1,239	1,241	1,244	1,247	1,249	1,252	1,254	1,257

VITESSES en ms pour $1,0 < n < 3,0$ t/s

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,0	0,436	0,501	0,505	0,511	0,516	0,521	0,526	0,531	0,536	0,541
1,1	0,545	0,550	0,555	0,560	0,565	0,570	0,575	0,580	0,585	0,590
1,2	0,595	0,600	0,605	0,610	0,615	0,620	0,624	0,629	0,634	0,639
1,3	0,644	0,649	0,654	0,659	0,664	0,669	0,674	0,679	0,684	0,689
1,4	0,694	0,699	0,704	0,708	0,713	0,718	0,723	0,728	0,733	0,738
1,5	0,743	0,748	0,753	0,758	0,763	0,768	0,773	0,778	0,783	0,788
1,6	0,792	0,797	0,802	0,807	0,812	0,817	0,822	0,827	0,832	0,837
1,7	0,842	0,847	0,852	0,857	0,862	0,867	0,871	0,876	0,881	0,886
1,8	0,891	0,896	0,901	0,906	0,911	0,916	0,921	0,926	0,931	0,936
1,9	0,941	0,946	0,951	0,955	0,960	0,965	0,970	0,975	0,980	0,985
2,0	0,990	0,995	1,000	1,005	1,010	1,015	1,020	1,025	1,030	1,035
2,1	1,039	1,044	1,049	1,054	1,059	1,064	1,069	1,074	1,079	1,084
2,2	1,089	1,094	1,099	1,104	1,109	1,114	1,118	1,123	1,128	1,133
2,3	1,138	1,143	1,148	1,153	1,158	1,163	1,168	1,173	1,178	1,183
2,4	1,188	1,193	1,198	1,202	1,207	1,212	1,217	1,222	1,227	1,232
2,5	1,237	1,242	1,247	1,252	1,257	1,262	1,267	1,272	1,277	1,282
2,6	1,286	1,291	1,296	1,301	1,306	1,311	1,316	1,321	1,326	1,331
2,7	1,336	1,341	1,346	1,351	1,356	1,361	1,365	1,370	1,375	1,380
2,8	1,385	1,390	1,395	1,400	1,405	1,410	1,415	1,420	1,425	1,430
2,9	1,435	1,440	1,445	1,449	1,454	1,459	1,464	1,469	1,474	1,479

VITESSES en ms pour $30 \leq n \leq 4,99 \text{ t/s}$

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3,0	1,480	1,489	1,498	1,499	1,500	1,509	1,514	1,519	1,524	1,529
3,1	1,533	1,538	1,543	1,548	1,553	1,558	1,563	1,568	1,573	1,578
3,2	1,583	1,588	1,593	1,598	1,603	1,608	1,612	1,617	1,622	1,627
3,3	1,632	1,637	1,642	1,647	1,652	1,657	1,662	1,667	1,672	1,677
3,4	1,682	1,687	1,692	1,696	1,701	1,706	1,711	1,716	1,721	1,726
3,5	1,731	1,736	1,741	1,746	1,751	1,756	1,761	1,766	1,771	1,776
3,6	1,780	1,785	1,790	1,795	1,800	1,805	1,810	1,815	1,820	1,825
3,7	1,830	1,834	1,840	1,845	1,850	1,855	1,859	1,864	1,869	1,874
3,8	1,879	1,884	1,889	1,894	1,899	1,904	1,909	1,914	1,919	1,924
3,9	1,929	1,934	1,939	1,943	1,948	1,953	1,958	1,963	1,968	1,973
4,0	1,978	1,983	1,988	1,993	1,998	2,003	2,008	2,013	2,018	2,023
4,1	2,027	2,032	2,037	2,042	2,047	2,052	2,057	2,062	2,067	2,072
4,2	2,077	2,082	2,087	2,092	2,097	2,102	2,106	2,111	2,116	2,121
4,3	2,126	2,131	2,136	2,141	2,146	2,151	2,156	2,161	2,166	2,171
4,4	2,176	2,181	2,186	2,190	2,195	2,200	2,205	2,210	2,215	2,220
4,5	2,225	2,230	2,235	2,240	2,245	2,250	2,255	2,260	2,265	2,270
4,6	2,274	2,279	2,284	2,289	2,294	2,299	2,304	2,309	2,314	2,319
4,7	2,324	2,329	2,334	2,339	2,344	2,349	2,353	2,358	2,363	2,368
4,8	2,373	2,378	2,383	2,388	2,393	2,398	2,403	2,408	2,413	2,418
4,9	2,423	2,428	2,433	2,437	2,442	2,447	2,452	2,457	2,462	2,467

VITESSES en m.s pour $10 \leq n \leq 2,99 \text{ ts}$

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,0	1,034	1,044	1,055	1,065	1,075	1,086	1,096	1,106	1,117	1,127
1,1	1,137	1,148	1,158	1,168	1,179	1,189	1,199	1,209	1,220	1,230
1,2	1,240	1,251	1,261	1,271	1,282	1,292	1,302	1,313	1,323	1,333
1,3	1,344	1,354	1,364	1,375	1,385	1,395	1,406	1,416	1,426	1,437
1,4	1,447	1,457	1,467	1,478	1,488	1,498	1,509	1,519	1,529	1,540
1,5	1,550	1,560	1,571	1,581	1,591	1,602	1,612	1,622	1,633	1,643
1,6	1,653	1,664	1,674	1,684	1,695	1,705	1,715	1,725	1,736	1,746
1,7	1,756	1,767	1,777	1,787	1,798	1,808	1,818	1,829	1,839	1,849
1,8	1,860	1,870	1,880	1,891	1,901	1,911	1,922	1,932	1,942	1,952
1,9	1,963	1,973	1,983	1,994	2,004	2,014	2,025	2,035	2,045	2,056
2,0	2,066	2,076	2,087	2,097	2,107	2,118	2,128	2,138	2,149	2,159
2,1	2,169	2,180	2,190	2,200	2,210	2,221	2,231	2,241	2,252	2,262
2,2	2,272	2,283	2,293	2,303	2,314	2,324	2,334	2,345	2,355	2,365
2,3	2,376	2,386	2,396	2,407	2,417	2,427	2,438	2,448	2,458	2,469
2,4	2,479	2,489	2,499	2,510	2,520	2,530	2,541	2,551	2,561	2,572
2,5	2,582	2,592	2,603	2,613	2,623	2,634	2,644	2,654	2,665	2,675
2,6	2,685	2,696	2,706	2,716	2,727	2,737	2,747	2,757	2,768	2,778
2,7	2,789	2,799	2,809	2,819	2,830	2,840	2,850	2,861	2,871	2,881
2,8	2,892	2,902	2,912	2,923	2,933	2,943	2,954	2,964	2,974	2,984
2,9	2,995	3,005	3,015	3,026	3,036	3,046	3,057	3,067	3,077	3,088

VITESSES en ms pour $3 \leq n \leq 4,99$ t/s

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3,0	3,098	3,108	3,119	3,129	3,139	3,150	3,160	3,170	3,181	3,191
3,1	3,201	3,212	3,222	3,232	3,243	3,253	3,263	3,273	3,284	3,294
3,2	3,304	3,315	3,325	3,335	3,346	3,356	3,366	3,377	3,387	3,397
3,3	3,408	3,418	3,428	3,439	3,449	3,459	3,470	3,480	3,490	3,501
3,4	3,511	3,521	3,531	3,542	3,552	3,562	3,573	3,583	3,593	3,604
3,5	3,614	3,624	3,635	3,645	3,655	3,666	3,676	3,686	3,697	3,707
3,6	3,717	3,726	3,738	3,748	3,758	3,769	3,779	3,789	3,800	3,810
3,7	3,820	3,831	3,841	3,851	3,862	3,872	3,882	3,893	3,903	3,913
3,8	3,924	3,934	3,944	3,955	3,965	3,975	3,986	3,996	4,006	4,017
3,9	4,027	4,037	4,047	4,058	4,068	4,078	4,089	4,099	4,109	4,120
4,0	4,130	4,140	4,151	4,161	4,171	4,182	4,192	4,202	4,213	4,223
4,1	4,234	4,244	4,254	4,264	4,274	4,285	4,295	4,305	4,316	4,326
4,2	4,336	4,347	4,357	4,367	4,378	4,388	4,399	4,409	4,419	4,429
4,3	4,440	4,450	4,460	4,471	4,481	4,491	4,502	4,512	4,522	4,532
4,4	4,543	4,553	4,563	4,574	4,584	4,594	4,604	4,615	4,625	4,636
4,5	4,646	4,656	4,667	4,677	4,687	4,698	4,708	4,718	4,729	4,739
4,6	4,749	4,759	4,770	4,780	4,791	4,801	4,811	4,821	4,832	4,842
4,7	4,852	4,863	4,873	4,883	4,894	4,904	4,914	4,925	4,935	4,945
4,8	4,956	4,966	4,976	4,987	4,997	5,007	5,018	5,028	5,038	5,048
4,9	5,059	5,069	5,079	5,090	5,100	5,110	5,121	5,131	5,141	5,152