



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

E.523

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

**RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE ET RNIS
QUALITÉ DE SERVICE, GESTION DU RÉSEAU
ET INGÉNIERIE DU TRAFIC**

**SCHÉMAS TYPES DE DISTRIBUTION
DU TRAFIC DANS LE CAS DE COURANTS
DE TRAFIC INTERNATIONAUX**

Recommandation UIT-T E.523

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation E.523 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule II.3 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1988, 1993

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

Recommandation E.523

SCHÉMAS TYPES DE DISTRIBUTION DU TRAFIC DANS LE CAS DE COURANTS DE TRAFIC INTERNATIONAUX

Le caractère mondial du réseau téléphonique international, qui s'étend sur tous les fuseaux horaires, a conduit à étudier les courants de trafic entre pays relevant de fuseaux horaires différents. Ces études ont abouti à l'établissement de schémas types de distribution du trafic sur 24 heures qui, théoriquement fondés et vérifiés par des mesures, devraient être utiles aux fins du dimensionnement du réseau. De fait, ces notions peuvent être appliquées à diverses situations:

- i) service par satellite à accès variable, dans lequel un grand nombre de courants de trafic à schémas de distribution éventuellement différents partagent le faisceau commun de circuits par satellite;
- ii) combinaison de courants de trafic sur des faisceaux de circuits terrestres pouvant servir soit de voies d'acheminement débordantes, soit de voies de dernier choix;
- iii) acheminement détourné entre pays d'origine et de destination pour bénéficier des conditions de charge réduite existant sur la voie de détournement.

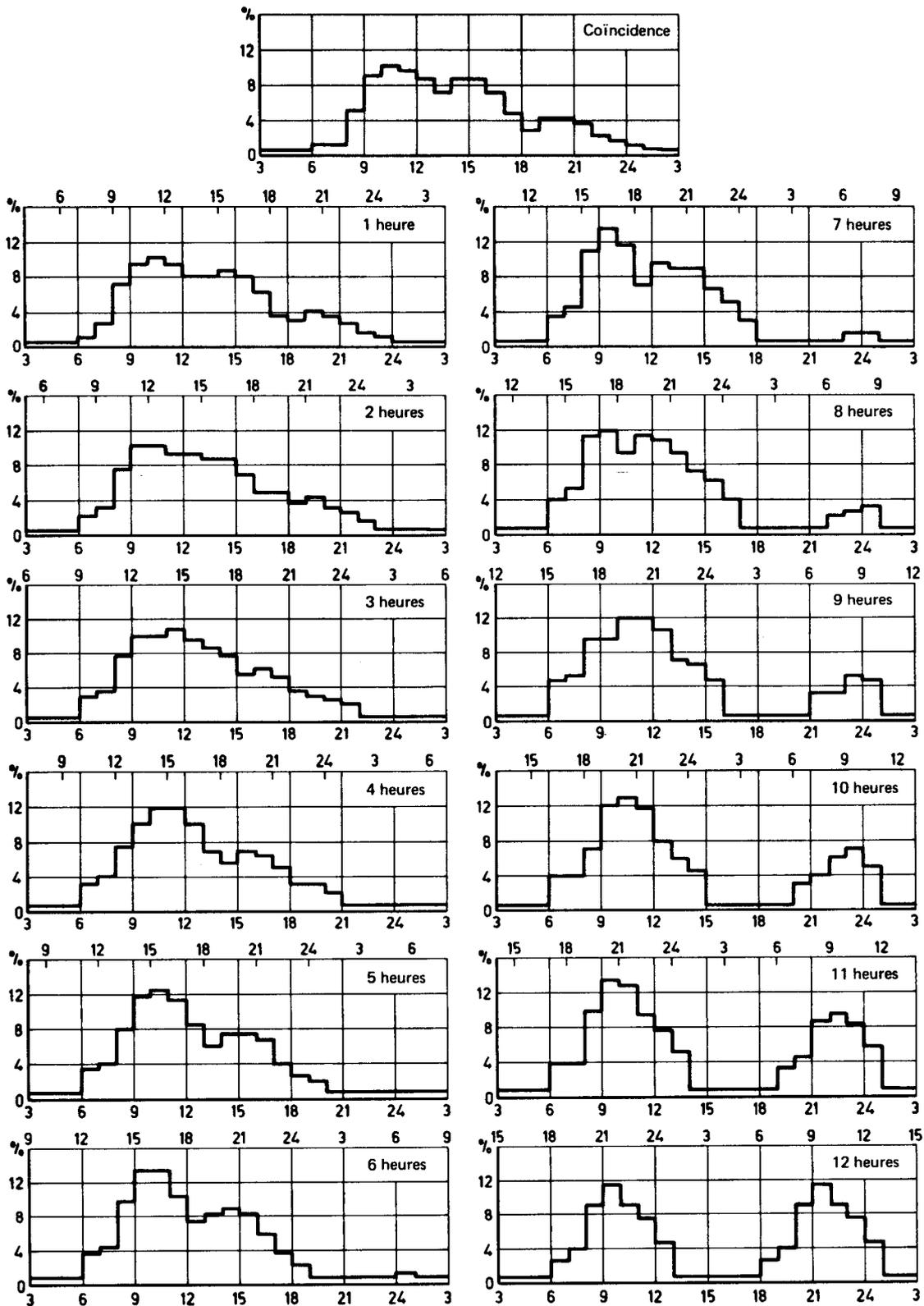
Lorsque l'on veut utiliser l'une quelconque de ces possibilités, il faut dûment tenir compte des règles du plan d'acheminement international (voir la Recommandation E.171 [1]) et des principes de comptabilité acceptés (voir la Recommandation D.150 [2]).

Il faut reconnaître que la base de dimensionnement à préférer est celle constituée par des schémas de distribution fondés sur le trafic réel. Cependant, bien des pays ont constaté que les schémas types proposés par la présente Recommandation sont extrêmement utiles lorsque les courants de trafic sont trop faibles pour que l'on puisse obtenir des mesures fiables ou lorsque l'on ne dispose d'aucune mesure.

En ce qui concerne les schémas de distribution du trafic à double sens, deux méthodes de présentation équivalentes sont indiquées ci-après sous forme de tableaux. La figure 1/E.523 indique les volumes horaires de trafic sous forme de pourcentages du trafic journalier total. Ces pourcentages sont particulièrement utiles pour les études de tarifs. Dans le tableau 1/E.523, les trafics horaires sont exprimés sous la forme de pourcentages du trafic en heure chargée, ce qui est commode pour les calculs de dimensionnement. Les décalages horaires ne sont indiqués qu'en heures pleines. Les schémas de trafic à sens unique sont indiqués dans les tableaux 2/E.523 et 3/E.523.

Bien que des tableaux différents aient été établis pour le trafic à double sens et pour les courants de trafic à sens unique, il faut souligner le fait que, au stade actuel, seuls les schémas de trafic à double sens peuvent être considérés comme confirmés par les mesures. Les schémas de trafic à sens unique sont un fondement théorique et sont confirmés par quelques mesures, mais il convient de les utiliser avec précaution tant qu'ils n'auront pas fait l'objet de vérifications suffisantes.

On trouvera dans l'annexe A le fondement théorique des schémas de distribution du trafic présentés dans la présente Recommandation. Cette théorie repose sur une fonction de commodité $f(t)$ représentant le schéma de distribution du trafic journalier *local* (pour lequel par nature il n'y a pas de différence de fuseau horaire). La fonction $f(t)$ utilisée pour le calcul du schéma de distribution type a été établie par traitement mathématique de mesures des courants de trafic Tokyo-Oakland et Tokyo-Vancouver. Bien que ces résultats aient été confirmés par d'autres mesures, la possibilité demeure que cette fonction de commodité puisse varier d'un pays à l'autre et que, à strictement parler, il faille les calculer pour chaque couple de pays et en déduire le schéma de distribution calculé d'une relation internationale donnée. Il apparaît aussi qu'il convient de donner plus d'importance à la fonction de commodité du pays de destination qu'à celle du pays d'origine. Ces observations, qui suggèrent des perfectionnements possibles de la méthode, n'ont cependant pas été quantifiées dans la présente Recommandation.



CCITT - 48101

Remarque — L'échelle verticale indique le volume du trafic horaire sous forme de pourcentage du trafic journalier total. Les échelles horizontales indiquent les heures locales.

FIGURE 1/E.523
Schémas horaires types de distribution du trafic à double sens

TABLEAU 1/E.523

Schémas horaires types de distribution du trafic à double sens

	Heure locale du pays situé le plus à l'ouest																							BH %		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		23	
0	5	5	5	5	5	5	10	10	50	90	100	95	85	70	85	85	70	45	25	40	40	35	20	15	10,0	
1	5	5	5	5	5	5	10	25	70	95	100	90	80	80	85	80	60	35	30	40	35	25	15	10	10,0	
2	5	5	5	5	5	5	20	30	75	100	100	90	90	85	85	65	45	45	35	40	30	25	15	5	10,0	
3	5	5	5	5	5	5	25	35	75	100	95	100	95	80	70	50	60	45	35	30	25	15	5	5	10,4	
4	5	5	5	5	5	5	25	35	65	85	100	100	85	60	50	60	55	40	25	25	20	5	5	5	11,5	
5	5	5	5	5	5	5	25	30	65	95	100	90	70	50	60	60	55	30	20	20	5	5	5	5	12,4	
6	10	5	5	5	5	5	25	30	75	100	100	75	55	60	65	60	40	25	15	5	5	5	5	5	13,1	
7	10	5	5	5	5	5	25	35	80	100	85	55	70	65	65	50	40	20	5	5	5	5	5	5	10	13,5
8	25	5	5	5	5	5	35	45	95	100	80	95	90	75	60	50	35	5	5	5	5	5	5	20	20	11,7
9	40	5	5	5	5	5	35	40	75	80	100	95	85	60	55	35	5	5	5	5	5	5	25	25	40	12,1
10	40	5	5	5	5	5	35	35	60	95	100	90	65	50	40	5	5	5	5	5	5	25	30	50	55	12,5
11	40	5	5	5	5	5	30	25	75	100	95	70	55	35	5	5	5	5	5	5	25	30	65	70	60	12,3
12	40	5	5	5	5	5	20	35	80	100	80	65	40	5	5	5	5	5	5	20	35	60	100	80	65	11,3

Remarque 1 – Le schéma de distribution du trafic à double sens sur 24 heures entre deux pays quelconques doit être lu de gauche à droite, à partir de la rangée "ligne" appropriée du tableau; tous les décalages horaires peuvent être exprimés dans les limites de 0 à 12 heures. Chaque valeur inscrite dans le tableau est exprimée sous forme de pourcentage du trafic de l'heure chargée.

Remarque 2 – Le pays situé le plus à l'ouest d'une relation de trafic donnée est celui à partir duquel on peut atteindre l'autre en se dirigeant vers l'est sans que le décalage horaire dépasse 12 heures.

Remarque 3 – Aux fins des études de planification du réseau, il convient normalement d'utiliser l'heure UTC (temps universel coordonné) en sorte que tous les courants de trafic soient étudiés selon des heures cohérentes. Il est évident que, si le décalage horaire (sans tenir compte de la ligne internationale de changement de date) du pays situé le plus à l'ouest par rapport à l'heure UTC est de W heures, on trouvera l'intensité relative du trafic pendant la période de 00.00 à 01.00 heure UTC, en prenant la valeur située sous l'en-tête W de colonne dans la ligne correspondant à la différence de temps entre les deux pays. Par ailleurs, la première valeur inscrite dans la ligne appropriée indiquera l'intensité relative du trafic pour l'heure UTC ($24 - W$) à ($25 - W$).

Exemple: Pour le trafic entre le Royaume-Uni (UTC + 1 heure) et la région centrale des Etats-Unis d'Amérique (UTC + 18 heures), le décalage horaire est de 7 heures, les Etats-Unis d'Amérique sont considérés comme le pays situé le plus à l'ouest et $W = 18$. Par conséquent, d'après le tableau, le trafic dans la période de 00.00 à 01.00 heure UTC correspond à 5 % du trafic de l'heure chargée, l'heure chargée étant de 15.00 à 16.00 heures UTC.

Remarque 4 – La colonne "BH" % indique le volume du trafic de l'heure chargée, volume exprimé sous forme du pourcentage du trafic journalier total.

TABLEAU 2/E.523

Distribution diurne de trafic téléphonique international à destination de l'est

		Heure locale du pays situé le plus à l'ouest																								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Différence de temps (heures) entre les deux pays	0	10	5	5	5	5	5	10	10	50	90	100	95	85	70	85	85	70	45	25	40	40	35	20	15	
	1	5	5	5	5	5	5	10	30	80	95	100	90	80	80	85	80	60	35	30	40	35	25	15	10	
	2	5	5	5	5	5	5	25	40	85	100	100	90	90	85	85	60	40	45	35	40	25	20	15	5	
	3	5	5	5	5	5	5	40	50	90	100	95	100	95	80	65	40	55	45	35	25	20	10	5	5	
	4	5	5	5	5	5	5	35	50	70	85	100	100	85	60	40	50	50	40	25	20	15	5	5	5	
	5	5	5	5	5	5	5	30	40	70	95	100	90	65	45	50	50	50	25	20	15	5	5	5	5	
	6	10	5	5	5	5	5	40	45	85	100	100	65	45	55	55	50	30	20	15	5	5	5	5	5	
	7	10	5	5	5	5	5	40	50	90	100	75	40	60	55	55	40	30	10	5	5	5	5	5	10	
	8	25	5	5	5	5	5	55	65	100	100	70	90	85	70	45	35	25	5	5	5	5	5	5	20	20
	9	50	5	5	5	5	5	40	45	70	75	100	100	85	55	50	35	5	5	5	5	5	5	25	35	60
	10	65	5	5	5	5	5	45	45	60	95	100	90	60	45	35	5	5	5	5	5	5	25	30	75	100
	11	65	5	5	5	5	5	40	40	75	90	80	55	40	25	5	5	5	5	5	5	20	25	80	100	95
	12	55	5	5	5	5	5	20	40	65	70	50	40	20	5	5	5	5	5	5	20	25	70	100	90	80

Remarque – Ce tableau est établi sur la base de $p = 1,4$ et $q = 0,6$, c'est-à-dire que l'on accorde plus d'importance à la commodité pour le demandé (voir l'annexe A).

TABLEAU 3/E.523

Distribution diurne du trafic téléphonique international à destination de l'ouest

		Heure locale du pays situé le plus à l'ouest																								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Différence de temps (heures) entre les deux pays	0	10	5	5	5	5	5	10	10	50	90	100	95	85	70	85	85	70	45	25	40	40	35	20	15	
	1	5	5	5	5	5	5	10	20	60	95	100	90	80	80	85	80	60	35	30	40	35	25	15	10	
	2	5	5	5	5	5	5	15	20	65	100	100	90	90	85	85	70	50	45	35	40	35	30	15	5	
	3	5	5	5	5	5	5	10	20	60	100	95	100	95	80	75	60	65	45	35	35	30	15	5	5	
	4	5	5	5	5	5	5	15	20	60	85	100	100	85	60	60	70	60	40	25	30	25	5	5	5	
	5	5	5	5	5	5	5	20	20	60	95	100	90	75	55	70	70	60	35	20	25	5	5	5	5	
	6	10	5	5	5	5	5	10	15	65	100	100	85	65	65	75	70	50	30	15	5	5	5	5	5	
	7	10	5	5	5	5	5	10	20	70	100	95	70	80	75	75	60	50	30	5	5	5	5	5	10	
	8	20	5	5	5	5	5	15	25	90	100	90	95	95	80	75	65	45	5	5	5	5	5	5	20	20
	9	25	5	5	5	5	5	30	35	80	85	100	95	85	65	60	35	5	5	5	5	5	5	20	20	25
	10	10	5	5	5	5	5	25	25	60	95	100	90	70	55	45	5	5	5	5	5	5	25	30	25	10
	11	15	5	5	5	5	5	10	10	65	95	100	80	65	45	5	5	5	5	5	5	25	35	40	35	25
	12	20	5	5	5	5	5	20	25	70	100	90	80	55	5	5	5	5	5	5	20	40	65	70	50	40

Remarque – Ce tableau est établi sur la base de $p = 1,4$ et $q = 0,6$, c'est-à-dire que l'on accorde plus d'importance à la commodité pour le demandé (voir l'annexe A).

ANNEXE A

(à la Recommandation E.523)

Expression mathématique de l'influence du décalage horaire sur l'intensité du trafic

Un appel téléphonique est demandé lorsqu'une personne désire parler avec une autre, mais les deux interlocuteurs doivent être en ligne pour que la communication puisse être établie. On estime qu'un appel téléphonique est fait à une heure qui tend à être commode aussi bien pour le demandeur que pour le demandé. Le *degré de commodité* pour une communication téléphonique est considéré comme étant une fonction périodique du temps t ayant une périodicité de 24 heures. Si le décalage horaire entre les interlocuteurs est nul, le degré de commodité est représenté par $f(t)$, t étant l'heure légale locale. La courbe de la fonction de base $f(t)$ est déterminée par le schéma journalier des activités humaines et ressemble à la distribution horaire du trafic dans le réseau téléphonique national (ou local) ou du moins coïncide relativement bien avec elle.

On admet que la distribution horaire du trafic $F_{\tau}(t)$, en cas de décalage horaire de τ heures entre les emplacements respectifs du demandeur et du demandé, est exprimée sous la forme de la moyenne géométrique des fonctions de commodité de deux emplacements ayant un décalage horaire de τ heures:

$$F_{\tau}(t) = k \{ f(t) \cdot f(t + \tau) \}^{1/2}$$

formule dans laquelle:

$$k = 1 / \int_{24 \text{ heures}} \{ f(t) \cdot f(t + \tau) \}^{1/2} dt \quad (\text{A-1})$$

Le signe de τ est positif si l'heure du lieu de destination est en avance sur l'heure de référence et négatif dans le cas contraire.

La distribution de l'équation (A-1) représente la somme des trafics de départ et d'arrivée. On peut aussi obtenir les expressions correspondant aux distributions du trafic directionnel horaire en développant comme suit la notion de fonction de commodité.

On commence par définir les fonctions de commodité respectives du demandeur $f_0(t)$ et du demandé $f_i(t)$. Les distributions directionnelles des communications à destination de l'est et des communications à destination de l'ouest sont exprimées de la façon suivante dans le cas d'un décalage horaire τ :

$$F_{\tau, \text{Est}}(t) = k \{ f_0(t) \cdot f_i(t + \tau) \}^{1/2}$$

$$k = 1 / \int_{24 \text{ heures}} \{ f_0(t) \cdot f_i(t + \tau) \}^{1/2} dt \quad (\text{A-2})$$

$$F_{\tau, \text{Ouest}}(t) = k \{ f_i(t) \cdot f_0(t + \tau) \}^{1/2}$$

$$k = 1 / \int_{24 \text{ heures}} \{ f_i(t) \cdot f_0(t + \tau) \}^{1/2} dt \quad (\text{A-3})$$

t étant l'heure légale locale du poste le plus à l'ouest et τ étant positif.

Il est normal que le demandeur fasse son appel en tenant compte de la commodité pour le demandé, en sorte que la fonction de commodité du demandé f_i joue un rôle plus important que la commodité du demandeur f_0 dans la distribution directionnelle F. Ces fonctions f_i et f_0 peuvent s'écrire comme suit:

$$f_i(t) = k_1 \{f(t)\}^p, \quad f_0(t) = k_2 \{f(t)\}^q, \quad (\text{A-4})$$

expressions dans lesquelles on a:

$$p > q \quad \text{et} \quad p + q = 2$$

k_1 et k_2 étant des coefficients de normalisation visant à assurer que:

$$\int_{24 \text{ heures}} f_i(t) dt = 1, \quad \int_{24 \text{ heures}} f_0(t) dt = 1.$$

En ce qui concerne les valeurs de p et de q dans l'équation (A-4), on a constaté empiriquement que la *commodité pour le demandé* p est considérablement plus forte que la *commodité pour le demandeur* q , des valeurs appropriées étant approximativement $p = 1,4$ et $q = 0,6$.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Plan d'acheminement téléphonique international*, Rec. E.171.
- [2] Recommandation du CCITT *Nouveau régime d'établissement des comptes téléphoniques internationaux*, Rec. D.150.

Bibliographie

CASEY (J. Jr.), SHIMASAKI (N.): Optimal Dimensioning of a Satellite Network Using Alternate Routing Concepts, *VII^e Congrès international de télétrafic*, Munich, 1970.

RAPP (Y.): Planning of a Junction Network with Non-coincident Busy Hours, *Ericsson Technics*, n° 1, 1971.

CABALLERO (P. A.), DÍAZ (F.): Optimisation of Networks of Hierarchical Structure with Non-coincident Busy Hours, *VII^e Congrès international de télétrafic*, Stockholm, 1973.

OHTA (T.): Network Efficiency and Network Planning Considering Telecommunication Traffic Influenced by Time Difference, *VII^e Congrès international de télétrafic*, Stockholm, 1973.