



Conseil économique et social

Distr. générale
20 septembre 2016
Français
Original : anglais, français et russe

Commission économique pour l'Europe

Comité des transports intérieurs

Groupe de travail des transports par voie navigable

Soixantième session

Genève, 2–4 novembre 2016

Point 7 b) de l'ordre du jour provisoire

Unification des prescriptions techniques et de sécurité en navigation intérieure : Directives relatives à la signalisation et au balisage des voies navigables (Résolution n° 59, révisée)

Projet de deuxième révision des Directives relatives à la signalisation et au balisage des voies navigables (Résolution n 59, révisée)

Note du secrétariat

I. Mandat

1. Le présent document est soumis conformément au paragraphe 5.1 du module 5: Transport par voie navigable, du programme de travail pour 2014-2015 (ECE/TRANS/2016/28/Add.1), adopté par le Comité des transports intérieurs le 26 février 2016.

2. A sa cinquante-neuvième session, le Groupe de travail des transports par voie navigable (ci-après le Groupe de travail) a demandé au secrétariat d'élaborer une proposition d'amendement à la Résolution n° 59, sur la base de l'Instruction sur le mode d'installation des signaux de balisage sur le Danube (ECE/TRANS/SC.3/2015/5) et de la cinquième édition révisée du Code européen des voies de navigation intérieure (CEVNI), pour la prochaine session du Groupe de travail de l'unification des prescriptions techniques et de sécurité en navigation intérieure (ci-après SC.3/WP.3) (ECE/TRANS/SC.3/201, par. 31). A ses quarante-huitième et quarante-neuvième sessions, le SC.3/WP.3 a discuté et approuvé la proposition pour la seconde révision des Directives relatives à la signalisation et au balisage des voies navigables (ECE/TRANS/SC.3/WP.3/2016/4 et ECE/TRANS/SC.3/WP.3/2016/15) et a demandé au secrétariat de la finaliser sur la base des décisions telles qu'indiquées dans le document ECE/TRANS/SC.3/WP.3/98, par. 34-36, pour adoption finale par la soixantième session du SC.3.

3. Compte tenu des propositions visant à modifier davantage le projet présenté par la Commission internationale du Danube, le secrétariat a préparé le projet final tel qu'il est reproduit ci-dessous.

II. Projet de résolution d'amendement à la Résolution n° 59, révisée «Directives relatives à la signalisation et au balisage des voies navigables»

Résolution n° ...

(adoptée par le Groupe de travail des transports par voie navigable le ...)

Le Groupe de travail des transports par voie navigable,

Considérant sa Résolution n° 24 relative au CEVNI : Code européen des voies de navigation intérieure, telle qu'elle a été modifiée par les résolutions n°s 26, 27, 37, 39, 43 à 47, 54, 62, 66 et 81 (TRANS/SC.3/115/Rev.5),

Considérant également sa Résolution n° 22 relative au SIGNI : Signalisation des voies de navigation intérieure, telle qu'elle a été modifiée par les résolutions n°s 29, 51 et 67 (TRANS/SC.3/108/Rev.2),

Considérant en outre sa Résolution n° 59, «Directives relatives à la signalisation et au balisage des voies navigables», telle qu'elle a été modifiée par la résolution n° 75 du 12 octobre 2012 (TRANS/SC.3/169/Rev.1),

Ayant à l'esprit le rapport du Groupe de travail de l'unification des prescriptions techniques et de sécurité en navigation intérieure à sa quarante-neuvième session (ECE/TRANS/SC.3/WP.3/98, pars. 34–36),

Désireux, dans l'intérêt de la sûreté de la navigation, d'établir des règles homogènes relatives à la signalisation et au balisage des voies de navigation prescrits dans les codes CEVNI et SIGNI ainsi qu'à leur visibilité et à leur mode d'installation,

1. *Décide* de remplacer le texte de l'annexe à la Résolution n° 59 par le texte de l'annexe à la présente résolution ;
2. *Prie* les gouvernements de faire savoir au Secrétaire exécutif de la Commission économique pour l'Europe s'ils acceptent la présente résolution ;
3. *Prie* le Secrétaire exécutif de la Commission économique pour l'Europe d'inscrire périodiquement à l'ordre du jour du Groupe de travail des transports par voie navigable la question de l'application de la présente résolution.

III. Projet d'annexe (projet de Directives relatives à la signalisation et au balisage des voies navigables révisées)

1. Généralités

1.1 Du point de vue de l'objectif poursuivi, on distingue deux catégories de signaux :

- Les signaux servant à régler la navigation sur la voie navigable, définis à l'annexe 7 du Code européen des voies de navigation intérieure (CEVNI) ; et
- Les signaux installés sur la voie navigable (ci-après signaux flottants) et les signaux installés sur les berges (ci-après signaux côtiers) balisant les côtés du chenal et les dangers nautiques, définis à l'annexe 8 du CEVNI.

Les autorités compétentes visées à l'article 1.9 doivent baliser les voies navigables au moyen de marques kilométriques si les dimensions de la voie navigable le permettent et dans la mesure du possible de repères hectométriques intermédiaires, afin de renforcer la sécurité de la navigation.

1.2 Les signaux définis à l'annexe 7 du CEVNI sont des signaux d'interdiction, d'obligation, de restriction, de recommandation, d'indication et des signaux auxiliaires.

1.3 Conformément à l'article 5.01 du CEVNI, les membres d'équipage des bateaux doivent obéir aux prescriptions et tenir compte des recommandations ou indications qui sont portées à leur connaissance par les signaux susmentionnés.

1.4 Les signaux flottants et côtiers de l'annexe 8 du CEVNI servent à indiquer les limites, le sens et la profondeur du chenal et, en outre, sont employés pour baliser les obstacles et les ouvrages pénétrant dans le chenal ou se trouvant à proximité. Sur ce point, les instructions de la section A du chapitre 1, annexe 8 du CEVNI devront être prises en compte.

1.5 Le nombre et la disposition des signaux côtiers et flottants doivent répondre aux exigences de la sécurité de la navigation.

1.6 Le choix des signaux et de leur nombre dépend des particularités locales du chenal et de la fonction du signal. Les signaux doivent être disposés, dans les cas où ceci est requis pour des critères nautiques sur le secteur respectif de fleuve, de manière à assurer la visibilité d'un signal à l'autre.

1.7 L'intensité des feux est établie par les autorités compétentes du pays en conformité avec les conditions de navigation locales. Il est recommandé d'appliquer la classification de l'intensité lumineuse de l'Appendice 2¹ aux présentes Directives qui comprend également des calculs de la portée lumineuse.

1.8 La couleur des feux doit, en principe, être conforme à la norme de la Commission internationale de l'éclairage (CIE) «Couleur des signaux lumineux» CIE S 004/E-2001, classe A.

1.9 L'installation des signaux est réalisée par les autorités compétentes, qui :

a) Observent régulièrement l'état du lit du fleuve et les changements qui s'y produisent et, sur la base des résultats de ces observations, déplacent des signaux de balisage et, au besoin, les complètent de manière qu'ils indiquent les dimensions du chenal ;

b) Mesurent régulièrement la profondeur et la largeur du chenal balisé et fournissent au conducteur les informations requises relatives aux profondeurs et largeurs minima du chenal ainsi qu'au régime des niveaux du fleuve ;

c) Dressent le schéma de l'installation des signaux de balisage (ci-après le schéma de l'installation) dans leurs secteurs respectifs et fixent les types et le nombre des signaux flottants et côtiers à utiliser, en fonction des exigences que posent la sécurité de la navigation et les conditions locales ;

d) Assurent dans la mesure du possible le fonctionnement ininterrompu de tous les signaux flottants et côtiers ;

¹ Note du secrétariat : le texte de cet appendice sera également reproduit dans l'appendice 7 de la Résolution no 61 (ECE/TRANS/SC.3/WP.3/98, par. 34).

e) Informer les conducteurs en temps utile de la date de la mise en place et de l'enlèvement du balisage, de toutes les modifications importantes pour la navigation survenues du nombre, du type, de l'emplacement et de l'éclairage des signaux, ainsi que des règles établies par elles pour le passage des bateaux dans les sections limitatives où le croisement et le dépassement sont interdits.

2. Exigences auxquelles doivent répondre les signaux de balisage et leur schéma de l'installation

2.1 Le balisage doit fonctionner tout le long du parcours navigable du fleuve, sans interruption (de jour et de nuit) et, dans la mesure du possible, à partir du moment où la voie navigable est libérée des glaces jusqu'au moment de l'apparition des glaces ; il doit être corrigé au fur et à mesure que surviennent les modifications du niveau d'eau et du chenal.

Selon l'état du chenal, les signaux de balisage doivent être disposés de manière telle que les bateaux navigant en aval puissent utiliser la partie du fleuve à courant fort et les bateaux navigant en amont, la partie à courant faible.

2.2 En période de hautes eaux et de charriage, les signaux flottants constants enlevés afin d'être préservés des dommages éventuels doivent être remplacés, dans la mesure du possible, par des jalons ou des espars dont les voyants et les couleurs correspondent à ceux adoptés pour le côté respectif du chenal.

2.3 Les signaux flottants doivent être installés de façon à assurer la sécurité de la navigation des bateaux sur le chenal.

2.4 Les bouées doivent être insubmersibles y compris en cas de tempête, et leur corps doit donc être étanche ; elles doivent non seulement flotter mais aussi être stables, c'est-à-dire conserver, autant que possible, une position verticale et ne pas trop s'incliner sous l'effet des vagues et du vent.

2.5 La condition fondamentale que doit remplir le schéma de l'installation est d'assurer à la flotte la sécurité et la continuité du trafic, jour et nuit, pendant toute la saison de navigation et de donner au conducteur des indications claires, non équivoques, sur le sens et les limites du chenal.

2.6 Le schéma de l'installation doit être élaboré de façon à permettre une combinaison rationnelle des signaux côtiers et flottants utilisés. Lors de l'établissement du schéma, il convient de se baser sur les conditions nautiques, hydrographiques et hydrométéorologiques concrètes, sur la nécessité de garantir les dimensions de chenal fixées et de créer les conditions requises pour la sécurité et la continuité de la navigation de tous les bateaux fluviaux et si nécessaire des navires maritimes.

2.7 Les signaux côtiers servent à orienter le conducteur et à indiquer le sens du chenal. Les signaux flottants complètent les signaux côtiers dans les secteurs où, afin d'assurer la sécurité de la navigation, il est indispensable d'indiquer non seulement le sens du chenal mais aussi ses limites, et de baliser les endroits où se trouvent des obstacles.

2.8 En dressant le schéma de l'installation des signaux de balisage, il convient de tenir compte des exigences suivantes :

a) Seuls les signaux prévus aux annexes 7 et 8 du CEVNI sont à utiliser pour baliser le chenal et régler la navigation ; à titre exceptionnel, on peut également utiliser des signaux côtiers spéciaux complémentaires, à condition toutefois que ces signaux ne soient pas en contradiction avec ceux figurant dans le CEVNI ;

b) Les dimensions du chenal balisé doivent correspondre aux dimensions publiées par les autorités compétentes ;

c) Le choix de l'emplacement des signaux doit se faire sur la base des mesures les plus récentes, de l'expérience acquise et aussi des données disponibles en ce qui concerne l'état du chenal, les points critiques, les niveaux de l'eau, etc. ;

d) Les signaux et les feux de balisage doivent être visibles à tout niveau d'eau, de tous les points du chenal et aussi longtemps qu'ils sont nécessaires pour l'orientation du conducteur ;

e) Dans le schéma de l'installation doivent figurer des renseignements sur le type de signal installé, la berge/bordure sur laquelle le signal est placé et la position kilométrique de l'installation, ainsi qu'un récapitulatif de tous les signaux flottants et côtiers utilisés dans le cadre du balisage.

2.9 Si une baisse du niveau survient par la suite, on procède également, sur certaines sections de fleuve, à des sondages de reconnaissance afin de vérifier si l'emplacement des signaux est adéquat et d'établir s'il y a lieu de compléter le balisage par de nouveaux signaux.

2.10 La fréquence de ces sondages est déterminée par les changements du niveau des eaux. Plus la baisse du niveau est rapide, plus les sondages doivent être fréquents.

3. Visibilité des signaux et des feux

3.1 Quelle que soit la position du bateau par rapport au signal ou au feu de balisage, les caractéristiques du signal ou feu doivent rester inchangées. Ces caractéristiques sont, pour les signaux de jour, la forme (voyant) et la couleur et, pour les signaux de nuit, le type et la couleur des feux.

3.2 Les formes et les couleurs des voyants ainsi que les types et les couleurs des feux sont définis en détail aux annexes 7 et 8 du CEVNI.

3.3 On trouvera des croquis de ces signaux et leurs dimensions minimales à l'Appendice 1 des présentes Directives. La numérotation des croquis correspond à celle des signaux figurant aux annexes 7 et 8 du CEVNI.

3.4 L'exigence fondamentale à laquelle doit répondre le balisage est la garantie, de jour comme de nuit, d'une bonne visibilité de tous les signaux.

3.5 En conformité avec les Recommandations de l'Association Internationale de Signalisation Maritime (AISM)², la notion de visibilité des signaux et des feux comprend trois degrés :

a) Premier : le signal est visible à l'œil nu. La signification du signal n'est pas encore identifiable (visibilité simple) ;

b) Deuxième : le signal est visible et identifiable sans ambiguïté conformément au croquis figurant dans le CEVNI (identification) ;

c) Troisième : le signal est identifiable et ressort sur le fond environnant (remarquable visuellement immédiatement).

² Le Guide n°1094 Sur Les Marques de jour comme Aide à la Navigation de l'AISM, Édition 1, décembre 2012.

Les signaux qui doivent impérativement être vus par le conducteur à une certaine distance («interdiction de passer», «obligation d’observer une vigilance particulière», etc.) devraient assurer une visibilité (grâce à leurs dimensions propres) de deuxième ou troisième degré. Le type et les dimensions des signaux devraient être choisis en conséquence.

Le troisième degré est exigé lorsque le signal ou le feu sont identifiables en principe mais qu’en raison du fond environnant (existence de constructions ou d’un grand nombre de sources lumineuses), ils peuvent ne pas être facilement remarqués de nuit.

3.6 Le degré de visibilité dépend des conditions suivantes :

Signaux :

- Angle visuel sous lequel l’œil voit le signal ;
- Contraste et différences entre les couleurs du signal ;
- Eclairage (y compris naturel, de jour) et conditions atmosphériques ;

Feux :

- Intensité lumineuse ;
- Feux concurrentiels et éclairage de l’environnement ;
- Conditions atmosphériques.

Conditions de visibilité et dimensions des signaux

3.7 Afin d’assurer une visibilité du premier degré, le signal doit être visible avec un angle visuel d’au moins 1 minute angulaire de jour et disposer d’un contraste suffisant par rapport à l’environnement. La forme précise et la couleur du signal (visibilité du deuxième et du troisième degré) ne peuvent être identifiées que lorsque l’angle visuel est encore plus grand ou lors d’une réduction de la distance L jusqu’à l’objet observé.

3.8 De jour, l’angle visuel minimal exigé pour identifier des formes simples (cylindre, cône, sphère) varie entre 3 et 5 minutes angulaires et entre 5 et 8 minutes angulaires pour les formes complexes (nombres, lettres, etc.). Pour permettre aux conducteurs d’identifier une marque de jour à l’œil nu (sans instruments optiques auxiliaires de rapprochement) à des distances et dans des conditions de visibilité correspondantes, la formule suivante peut être utilisée pour calculer les dimensions minimales exigées des formes simples et complexes :

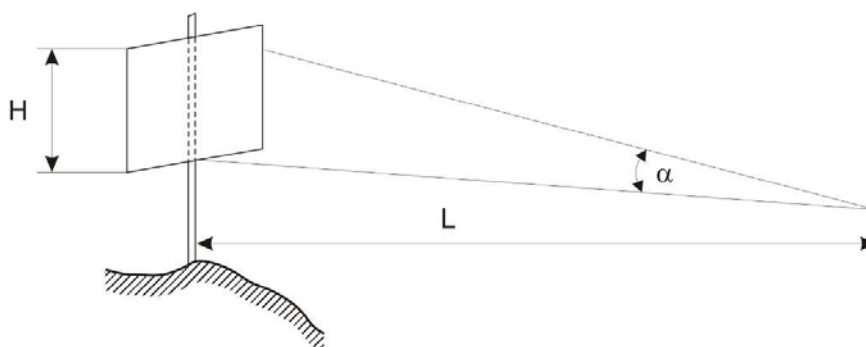
$$H = L \cdot \operatorname{tg} \alpha \cong L \cdot \sin \alpha$$

H (m) – hauteur du signal ;

L (m) – distance ;

α (°) – angle visuel.

Figure 1a



Les valeurs numériques de H (m) en fonction de L (m) et de α (°) sont présentées au tableau 1.

Tableau 1

	α	L				
		500	1 000	2 000	3 000	4 000
Pour les signaux de forme simple (cylindre, cône, sphère, etc.)	3	0,44	0,87	1,74	2,61	3,48
	4	0,58	1,16	2,32	3,48	4,64
	5	0,73	1,45	2,90	4,35	5,80

Comme l'indique le tableau 1, la forme d'un signal d'une hauteur $H = 0,5$ m est reconnaissable à une distance $L = 500$ m, avec un angle visuel de $\alpha = 4'$; lorsque $L = 1 000$ m, alors $H = 1$ m, etc.

Si des figures simples (points, lignes, flèches) sont dessinées sur le signal, une réduction de la visibilité de 15 pour cent doit être prise en compte ; si ces figures sont complexes, la réduction est de 30 pour cent.

3.9 À titre d'exemple, on trouvera à l'Appendice 1 des présentes Directives des valeurs minimales relatives aux signaux et aux bouées figurant aux annexes 7 et 8 du CEVNI. Les caractères alphanumériques figurant sur les signaux devraient avoir valeur de normes.

La hauteur des lettres, chiffres et symboles analogues devrait être au moins égale à un cinq centième de la plus grande distance à laquelle ils doivent être lus et l'épaisseur de trait devrait être au moins égale au septième de cette hauteur³.

Pour les signaux côtiers, la hauteur entre le bord inférieur du panneau et la base du signal de base doit être au moins égale à 3 m. Sur les secteurs où le relief du site l'exige, une hauteur de 2 m est acceptée. Au niveau haut des eaux, la hauteur entre le niveau d'eau et le bord inférieur du panneau du signal de base doit être au moins égale à 1,5 m⁴.

3.10 En ce qui concerne les signaux prévus à l'annexe 8 du CEVNI, les bouées non lumineuses et les panneaux des signaux côtiers non lumineux doivent être recouverts de matériau réfléchissant. Les bouées lumineuses et les panneaux des signaux côtiers lumineux peuvent l'être. Les couleurs de ces matériaux doivent correspondre à celles

³ Texte provenant de la Résolution n° 22, «SIGNI – Signalisation des voies de navigation intérieure», ci-après : SIGNI.

⁴ Si cette exigence ne peut être satisfaite en raison des conditions locales, les autorités compétentes peuvent prescrire d'autres exigences pour assurer une bonne visibilité.

établies pour les feux des bouées lumineuses ou pour les panneaux. En tout état de cause, la figure des bouées lumineuses doit être enduite d'une peinture réfléchissante.

3.11 Pour assurer la bonne visibilité des signaux côtiers, leurs dimensions sont déterminées en fonction de leur destination, de la distance entre le chenal et les rives, du caractère de la région et aussi des caractéristiques ou d'autres conditions spécifiques du secteur donné.

3.12 La bonne visibilité du signal dépend du contraste entre la luminosité du signal et le fond. Cette considération doit être prise en compte lors du choix de l'emplacement des signaux. Par exemple, si l'on considère deux panneaux, l'un rouge et l'autre blanc, installés l'un à côté de l'autre sur un fond clair, le panneau rouge est plus visible et de plus loin que le panneau blanc, alors que, sur un fond sombre, le panneau blanc est plus facile à distinguer que le rouge.

3.13 La visibilité des signaux figurant à l'annexe 7 du CEVNI réglant la navigation sur la voie navigable doit être assurée de nuit au moyen de l'éclairage de ces signaux par des feux blancs fixes dirigés, fonctionnant sans interruption et installés de façon que leur lumière ne gêne pas le conducteur⁵.

S'il n'est pas possible d'utiliser l'éclairage électrique, les panneaux des signaux doivent être recouverts de matériau réfléchissant de couleur correspondante, le symbole représenté devant être bien visible pour les bateaux.

3.14 Pour assurer l'identification des panneaux éclairés des signaux, le rétroéclairage doit satisfaire aux prescriptions de l'Appendice 4 aux présentes Directives. Dans cette Appendice, parallèlement à la luminance et à la régularité de la luminance est également établie la couleur pour la source de lumière blanche, pour que les couleurs, lors d'un éclairage artificiel, donnent la même sensation que de jour.

Une surface lisse, étale et si possible réfléchissante des panneaux constitue également une condition pour une identification fiable de nuit.

Conditions de la visibilité des feux

3.15 Dans certains cas, des éclairages de nuit peuvent être prévus (éclairage de la partie inférieure d'un pont, des piles d'un pont, des abords d'une écluse, d'une section d'un canal, etc.). Ces éclairages peuvent être employés pour compléter la signalisation. Les éclairages doivent être conçus de façon à éviter l'éblouissement⁶.

3.16 L'intensité lumineuse se répartit en trois classes en fonction des feux de navigation pour les bateaux de navigation intérieure (voir l'Appendice 2 aux présentes Directives)⁷.

3.17 Les feux de signalisation sont identifiés selon leurs caractéristiques. La caractéristique est donnée par la couleur des feux et la rythmicité de la source lumineuse conformément à l'annexe 8 du CEVNI.

Obligation de ne pas causer de gêne au trafic routier et ferroviaire

3.18 Les signaux de balisage doivent être installés de façon que leurs feux ne gênent pas la circulation d'autres modes de transport si la route passe à proximité du fleuve.

⁵ Les autorités compétentes peuvent lever ces obligations.

⁶ Texte provenant de la SIGNI.

⁷ À l'image du renvoi figurant dans la SIGNI, il serait également possible de renvoyer à la Recommandation E-200 sur les feux de signalisation maritime de l'AIMS.

3.19 Dans le secteur où une route ou une voie ferrée passe dans la proximité du fleuve, l'installation de tous les signaux susmentionnés s'effectuera de concert avec les autorités compétentes respectives.

4. Mode d'installation des signaux de balisage dans des sections caractéristiques du fleuve

4.1 Généralités

4.1.1 Les orientations possibles des signaux sont au nombre de deux, à savoir :

- a) Parallèle à l'axe du chenal ;
- b) Perpendiculaire à l'axe du chenal.

4.1.2 Les signaux de type a) sont surtout des signaux d'interdiction ou d'indication, qui sont placés sur le côté du chenal, auquel cette interdiction ou cette indication s'applique.

Les signaux côtiers qui sont utilisés dans la navigation à double sens (vers l'amont et vers l'aval) doivent être orientés comme il est indiqué à l'alinéa a). Dans certains cas (meilleure visibilité), l'angle formé par le signal et l'axe du chenal peut être égal ou inférieur à 10° (fig. 1, signal a).

4.1.3 La plupart des signaux sont orientés tel qu'indiqué à l'alinéa b), et ils ne s'appliquent généralement pas à un seul côté du chenal. Ces signaux sont placés perpendiculairement à l'axe du chenal de manière à être vus par un usager naviguant.

Les signaux côtiers qui sont utilisés dans la navigation unidirectionnelle (vers l'amont ou vers l'aval) doivent être orientés comme il est indiqué à l'alinéa b). Dans certains cas (meilleure visibilité), l'angle formé par le signal et l'axe du chenal ne doit pas être inférieur à 60° (fig. 1, signal c).

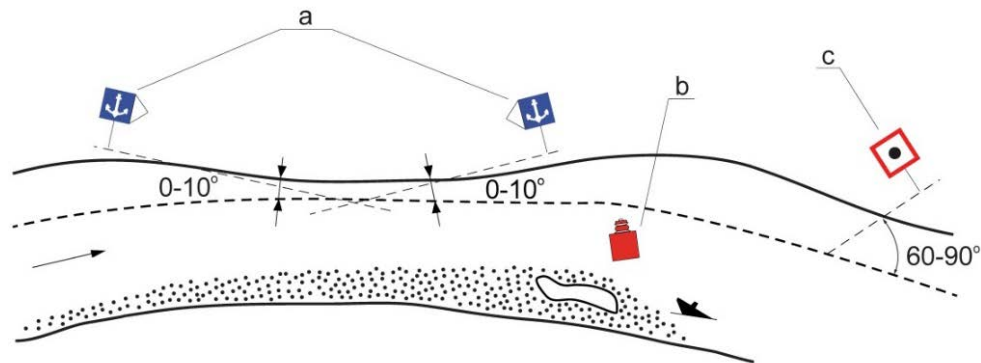
4.1.4 L'utilisation de tel ou tel signal flottant ou côtier et le mode de son installation dépendent d'une part des particularités locales du fleuve (vitesse du courant, variation des niveaux, sinuosité, largeur du lit, présence de seuils, de bras, d'îles, etc.) et, d'autre part, de la densité du trafic sur le secteur en question, ainsi que de la forme et des dimensions des convois.

4.1.5 L'emplacement de chaque signal flottant indiquant le côté du chenal doit être déterminé sur la base du schéma de l'installation dressé en fonction des résultats des mesurages. Les profondeurs dans les limites de la largeur de chenal balisé ne doivent en aucun cas être inférieures à la profondeur minimale annoncée pour le secteur donné.

4.1.6 Lors de l'installation des signaux flottants, il est indispensable de tenir compte du sens du courant. Si le courant va en direction d'un danger nautique (obstacle), le signal doit toujours être placé à une grande distance, mais si, par contre, il s'en éloigne, le signal doit être placé plus près.

4.1.7 Les obstacles se trouvant sur les bords du chenal sont toujours balisés par des signaux flottants. Dans le cas où l'obstacle est indiqué par un seul signal, celui-ci doit être placé à l'extrémité amont de l'obstacle, du côté du chenal (fig. 1, signal b).

Figure 1



4.1.8 En principe, les bouées lumineuses ou non lumineuses servent à baliser les extrémités amont et aval des seuils, les bancs qui rétrécissent le chenal, sur les secteurs méandreux, les bancs côtiers s'avancent jusqu'au chenal, les amas de pierres, les écueils, les ouvrages hydrotechniques, ainsi que les dangers ou obstacles sous-eau (épaves, ancrés, etc.).

4.1.9 Les jalons et les espars sont utilisés en tant que signaux auxiliaires complétant les bouées, pour mieux indiquer les limites du chenal sur des seuils difficiles et pour baliser des obstacles sous-eau. Dans certains cas et sur certains secteurs, les bouées peuvent être remplacées par des jalons ou des espars.

4.1.10 Pour éviter l'endommagement des bouées en période de charriage de glaces, on les remplace par des espars ou des jalons.

4.1.11 Sur les secteurs où la navigation a lieu de jour comme de nuit, les bifurcations, les jonctions et l'axe du chenal, ainsi que les obstacles nautiques se trouvant dans les limites du chenal doivent être balisés par des bouées lumineuses ou par des signaux côtiers et des feux côtiers. Les signaux flottants doivent être installés à une profondeur et une distance de l'obstacle telles que la sécurité et la facilité du mouvement des bateaux soient garanties pendant la nuit et par mauvaise visibilité.

4.1.12 Sur les secteurs où le lit est étroit on utilise de préférence le balisage côtier.

4.1.13 Chaque signal côtier est établi après une reconnaissance des lieux et à l'endroit le plus approprié. Il convient de prendre en considération la nécessité d'assurer la visibilité du signal à tous les niveaux d'eau.

4.1.14 Lorsque la bonne visibilité du symbole du signal doit être assurée sur une grande distance, tant pour les montants que pour les avalants, on peut installer sur la perche du signal deux panneaux disposés en angle, l'un tourné vers l'amont et l'autre vers l'aval.

4.1.15 Dans le choix de l'emplacement d'un signal côtier, il y a lieu de tenir compte de la nécessité d'assurer la facilité de son entretien et de le protéger contre les glaces et les crues.

4.1.16 Avant d'installer un signal côtier, il faut toujours mesurer la profondeur dans la zone s'étendant devant le signal et dans la direction qu'il indique.

4.1.17 En règle générale, l'objectif à réaliser est que seul le réseau des signaux côtiers assure l'indication ininterrompue de la position du chenal, tandis que les signaux flottants aident le conducteur à déterminer les limites du chenal.

4.2 Balisage des secteurs méandreux

4.2.1 Installation des signaux de traversée et des feux côtiers

4.2.1.1 Dans les secteurs méandreux, on peut utiliser des signaux de traversée et des feux côtiers pour indiquer que le chenal passe d'une rive à l'autre (signaux 4.C, 4.D, 5.C, 5.D de l'annexe 8 du CEVNI).

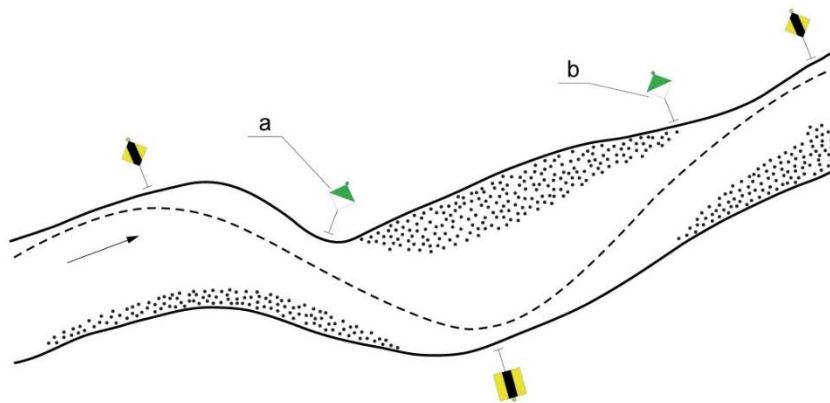
4.2.1.2 Les signaux de traversée et les feux côtiers sont installés lorsque le chenal a une largeur suffisante et que la sécurité y est assurée, et quand une indication approximative de la direction suffit.

4.2.1.3 Les feux côtiers et les signaux de traversée doivent être choisis de manière à différencier les traversées du chenal en fonction de leur longueur, c'est-à-dire en fonction de la distance entre deux signaux voisins. La longueur de la traversée est une notion relative car elle dépend de la largeur du chenal.

4.2.1.4 L'efficacité des feux côtiers et des signaux de traversée est maximale sur des distances de 3 km au plus. Sur ces sections, les feux côtiers (sans signaux flottants) et les signaux de traversée peuvent être installés lorsque la largeur navigable est plus de deux fois supérieure à la largeur minimale du chenal prescrite pour ce secteur particulier. Si la largeur navigable est inférieure à la largeur minimale du chenal prescrite pour un secteur particulier, les feux côtiers (sans signaux flottants) et les signaux de traversée ne peuvent être installés sur des distances supérieures à 1-1,5 km.

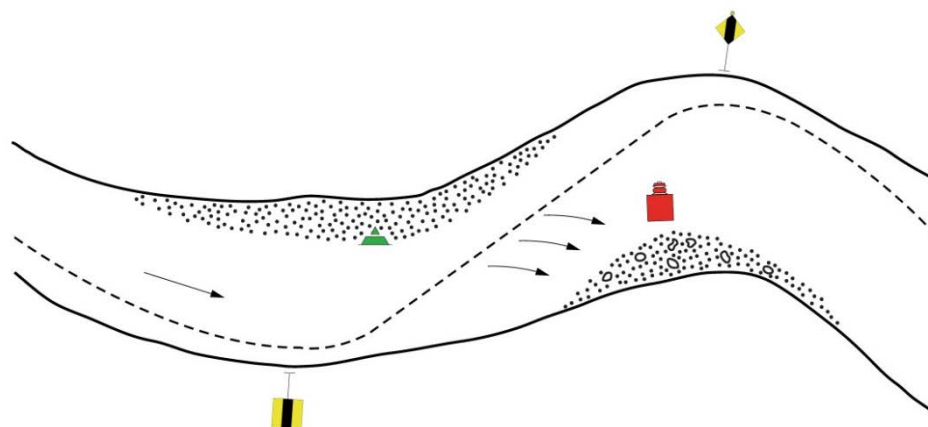
4.2.1.5 Lorsque la distance entre deux signaux de traversée voisins est supérieure à la visibilité calculée et que le chenal passe à proximité de la rive, le feu côtier, qui marque également la position du chenal, doit être installé entre les deux signaux de traversée voisins (fig. 2, signal *a*). Un feu côtier doit également être installé lorsque le chenal passe à proximité de la rive (fig. 2, signal *b*).

Figure 2



4.2.1.6 Lorsque la direction du courant forme un angle avec le chenal, en cas de fort vent de travers ou en présence d'un phénomène analogue, le chenal peut être balisé au moyen de marques de navigation supplémentaires en fonction des conditions locales (fig. 3).

Figure 3

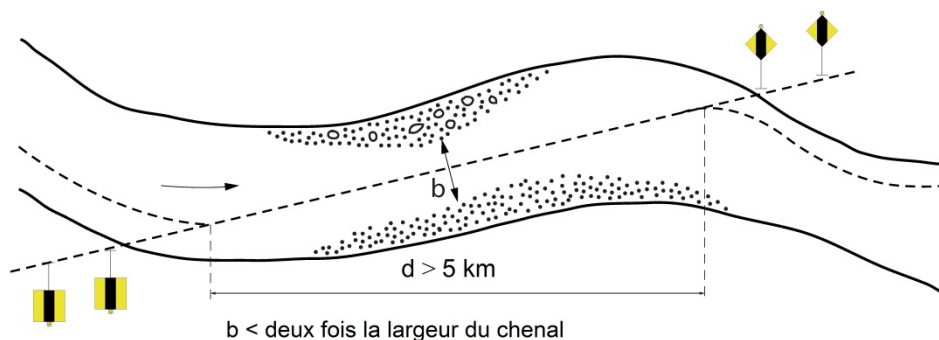


4.2.1.7 Quand le chenal suit le milieu du lit sur un long parcours ou quand elle passe brusquement d'une rive à l'autre, on peut signaler l'axe de la voie navigable par deux signaux de traversée, comme il est indiqué à la figure 4.

Il est préférable d'installer deux signaux de traversée de chaque côté du chenal en cas de sections rectilignes d'une longueur supérieure à 5 km, où la largeur navigable est inférieure à deux fois la largeur minimale du chenal prescrite pour le secteur en question. Dans ce cas, et lorsque la configuration de la rive le permet, les signaux de traversée doivent être placés aux deux extrémités de la traversée (fig. 4).

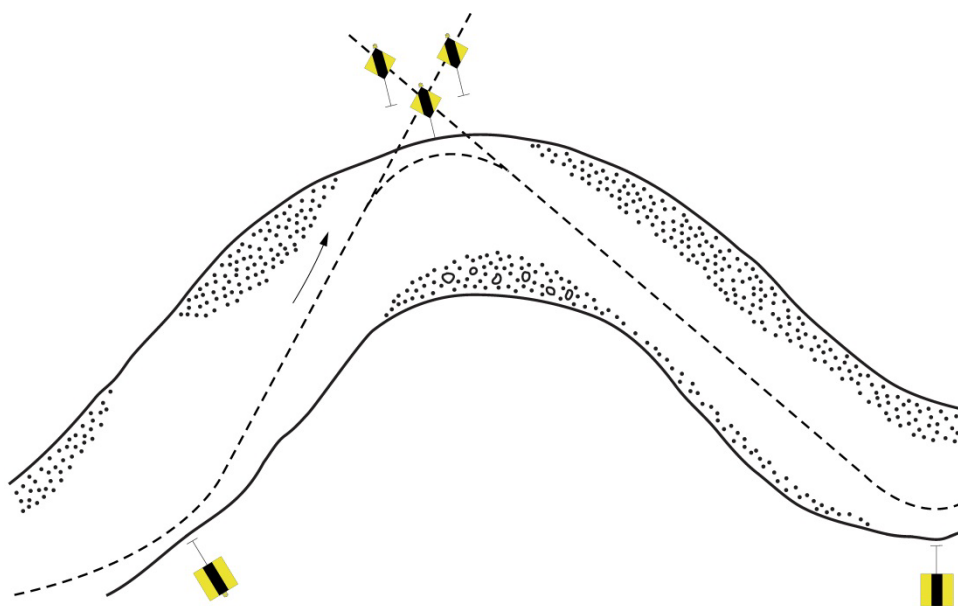
Il est également préférable d'installer deux signaux de traversée de chaque côté du chenal lorsque celui-ci est rétréci en raison de certains obstacles constituant une menace pour la navigation ou d'autres dangers marqués par des signaux flottants de balisage.

Figure 4



4.2.1.8 Dans les secteurs où le chenal retransverse vers la rive opposée immédiatement après une première traversée, trois signaux de traversée (le signal antérieur devrait être composé de deux panneaux) doivent obligatoirement être installés (fig. 5). Dans ce cas, les feux des signaux de traversée postérieurs devraient être dirigés exactement dans l'axe du chenal : l'un vers l'amont, l'autre vers l'aval.

Figure 5



4.1.2.9 Le rapport entre les signaux antérieurs et les signaux postérieurs sur les routes à angle mort d'une longueur inférieure à 4 km est présenté au tableau 3.

Tableau 3

L (m)	d (m)	h_o (m)	a (m)	$2a$ (m)
200	17	8,50	2,6	5,0
300	25	8,70	4,0	8,0
400	33	8,85	5,2	10,5
500	42	9,00	6,5	13,0
600	50	9,10	8,0	16,0
700	58	9,20	9,0	18,0
800	67	9,35	10,0	20,0
900	75	9,50	12,0	24,0
1 000	83	9,60	13,0	26,0
1 500	125	10,25	19,0	38,0
2 000	166	10,90	26,0	52,0
2 500	207	11,50	33,0	66,0
3 000	250	12,15	39,0	78,0
3 500	290	12,75	46,0	92,0
4 000	330	13,40	52,0	104,0
> 4 000	760	14,20	25,0	50,0

Où (voir fig.1b) :

L (m) – distance maximale à laquelle les signaux de traversée peuvent être utilisés ;

d (m) – distance entre le signal antérieur et le signal postérieur (égale à environ $1/12 L$) ;

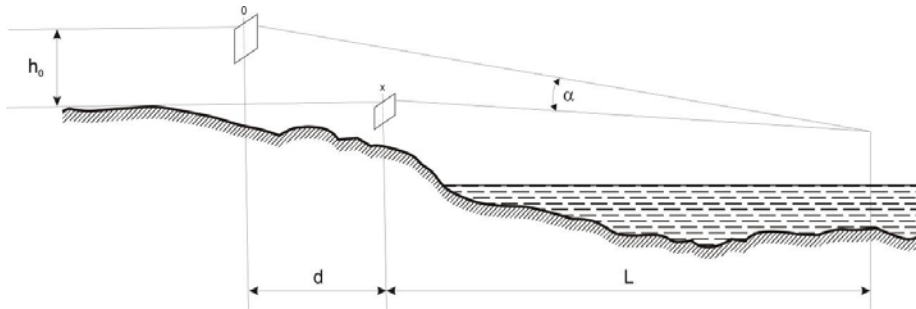
h_0 (m) – hauteur entre les feux du signal antérieur et du signal postérieur ;

a (m) – distance nécessaire au bateau pour rectifier son cap s'il ne suit pas la traversée ;

α (°) – angle visuel.

Dans le tableau 3, on part en outre de l'hypothèse que le regard de l'observateur se trouve à 5 m au-dessus du niveau de l'eau et que le feu du signal le plus bas (signal antérieur) se trouve à 8 m au-dessus du niveau de l'eau.

Figure 1b



La valeur a , qui indique la précision de la route, est importante pour la navigation dans un chenal étroit. En principe, la précision augmente lorsque le bateau s'approche des signaux de traversée.

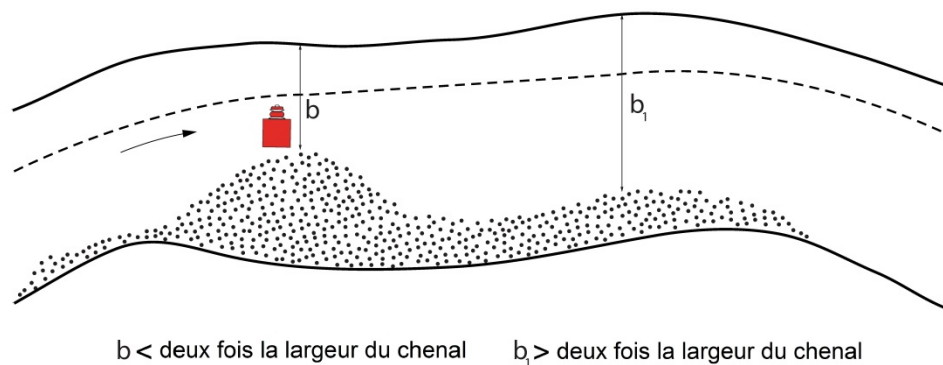
Afin que les feux et signaux de traversée puissent être vus correctement, l'angle visuel α ne doit pas être inférieur à 4 minutes angulaires selon la verticale.

4.2.2 Installation des signaux flottants

4.2.2.1 Dans les secteurs méandreux où le chenal passe au milieu du lit, longe une rive ou passe doucement d'une rive à l'autre, on utilise des signaux flottants pour baliser les formations du lit ou les obstacles, tant naturels qu'artificiels, qui se trouvent sur les côtés du chenal (bancs, grèves, îlots, pierres, épaves, restes de ponts, etc.), quand ces obstacles s'avancent vers le chenal et en réduisent la largeur (fig. 6).

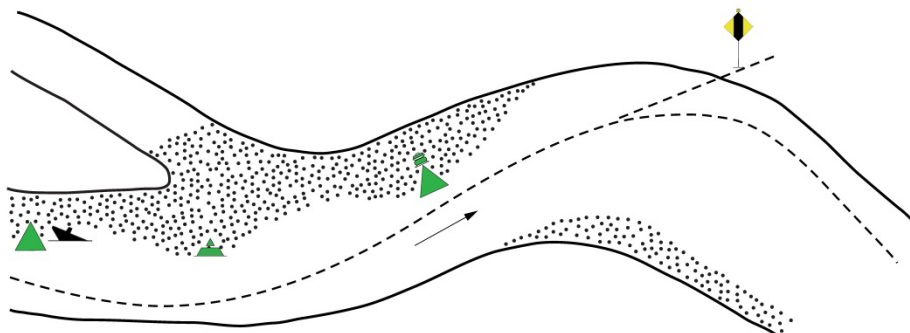
Ces obstacles sous-eau sont balisés dans les secteurs méandreux par des signaux flottants si, dans les limites de la largeur indiquée ci-dessus, la profondeur sur ces obstacles ne dépasse pas la profondeur minimale annoncée pour le secteur. Si l'obstacle n'est pas très large, un signal flottant lumineux est installé sur sa partie amont. Sur sa partie aval on peut installer un jalon ou un espar, en fonction de la longueur de l'obstacle.

Figure 6



4.2.2.2 Les signaux flottants balisant les obstacles sous-eau de longueur considérable sont installés de façon que les parties situées le plus près du chenal soient balisées par des signaux lumineux entre lesquels sont placés des signaux non lumineux, ce qui permet de baliser complètement l'obstacle donné (fig. 7).

Figure 7



4.2.2.3 Dans la partie du lit où la rive opposée à celle que suit le chenal est bordée d'un banc côtier le long duquel par eau calme la navigation vers l'amont est opportune, le banc est balisé par des signaux flottants indépendamment de la largeur du lit.

4.2.2.4 Dans les secteurs méandreux, le système de balisage côtier en période de hautes eaux reste en général le même qu'en période d'étiage, excepté dans les secteurs où, lors des hauts niveaux, il est utile de chercher un autre chenal, aux qualités nautiques meilleures. Dans ce cas, le chenal choisi doit être balisé de manière appropriée.

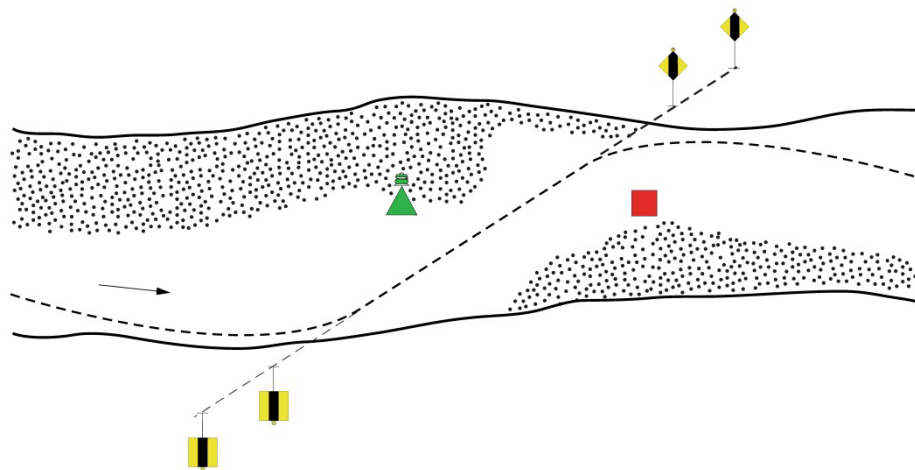
4.3 Balisage des hauts-fonds

4.3.1 Le même principe que celui énoncé dans les autres sections selon lequel une série de marques doit assurer le balisage continu du chenal doit s'appliquer aux hauts-fonds.

Le chenal sur hauts-fonds peut être balisé au moyen de signaux de traversée, de signaux côtiers et de signaux flottants.

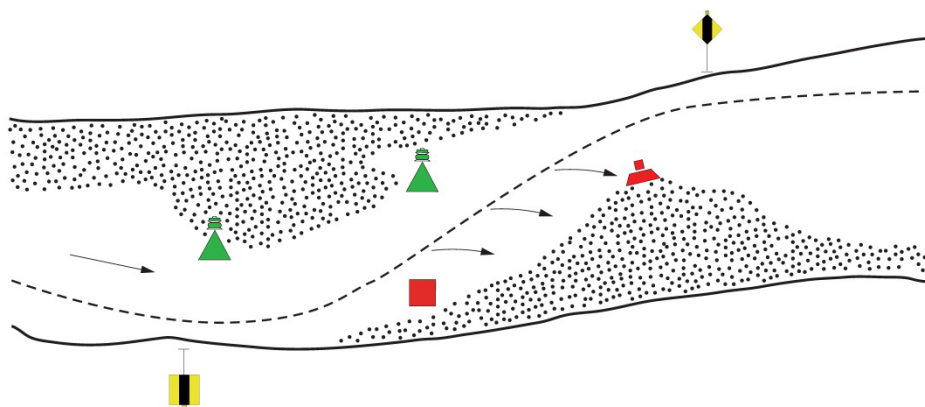
4.3.2 Les hauts-fonds se succédant en alternant d'une rive à l'autre peuvent également être balisés au moyen de signaux de traversée, la largeur de navigation devant être suffisante pour que les bateaux naviguent en ligne droite (fig. 8).

Figure 8



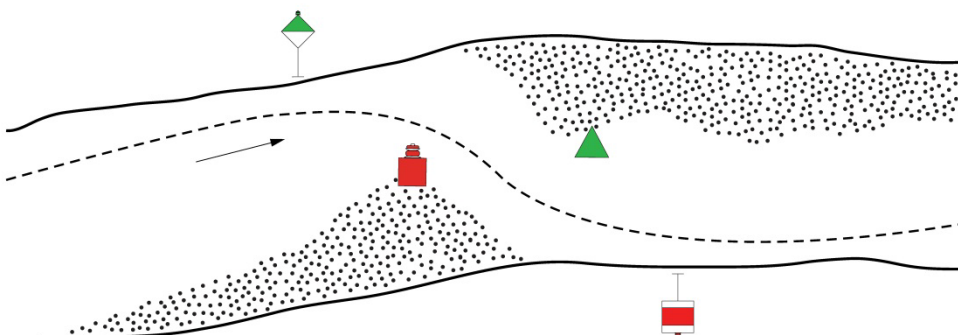
4.3.3 Les chenaux passant sur des hauts-fonds sont généralement balisés au moyen de signaux flottants (fig. 8 et 9).

Figure 9



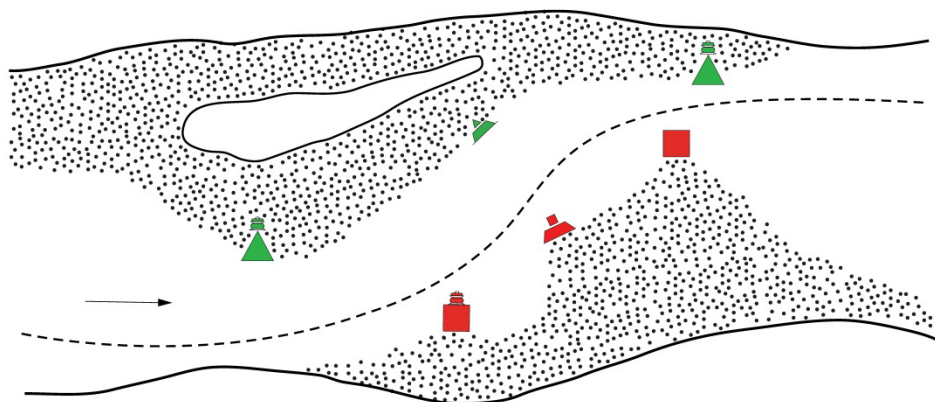
4.3.4 Si le chenal passe, en ligne droite, entre des bancs de sable qui s'avancent profondément dans le lit de la rivière, au moins deux signaux flottants doivent être installés à l'entrée et à la sortie de cette section : le premier au niveau du banc de sable amont, le second au niveau du banc de sable aval (fig. 10).

Figure 10



4.3.5 Si le chenal n'est pas rectiligne dans la section située entre les bancs de sable, des signaux flottants supplémentaires doivent être installés (fig. 11).

Figure 11



4.3.6 Des signaux flottants supplémentaires doivent être placés à l'entrée et à la sortie des sections difficiles avec bancs de sable, qui sont également caractéristiques de l'arrivée d'affluents.

4.3.7 Lorsqu'il est impossible d'installer des signaux côtiers de traversée, le chenal traversant le seuil peut être balisé au moyen de signaux flottants, d'un côté ou des deux, en fonction de sa largeur et des conditions hydrologiques.

4.4 Balisage à l'approche des ponts et balisage des passes navigables de pont

4.4.1 Le passage des bateaux et des convois à l'approche des ponts et par les passes navigables de pont demande une attention et des précautions toutes particulières de la part du conducteur par suite de l'étroitesse du chenal. Pour cette raison, le balisage de ces sections doit être effectué avec le plus grand soin.

4.4.2 La condition fondamentale à remplir pour assurer la sécurité du passage des passes navigables de pont est de baliser la direction du chenal, et si nécessaire, également les côtés du chenal. À cet effet, on peut utiliser – en dehors des panneaux et des feux prévus pour le balisage des passes navigables des ponts – des signaux flottants et côtiers.

4.4.3 Le choix et l'emplacement des signaux de balisage dépendent dans chaque cas des conditions locales de la section où se trouve le pont.

4.4.4 L'installation des signaux de balisage à l'approche des ponts et le balisage des passes navigables de pont doivent être effectués en respectant les conditions suivantes :

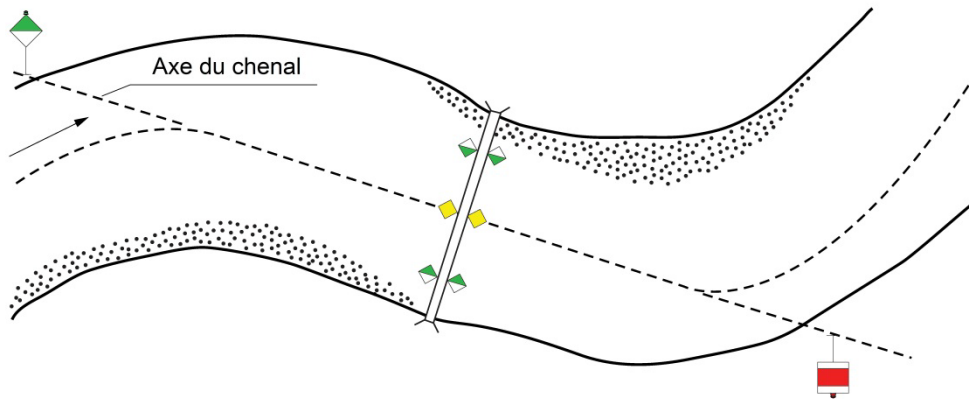
- a) Pour indiquer l'autorisation du passage par une passe navigable de pont, on utilise uniquement les signaux A.10, D.1 ou D.2, définis à l'annexe 7 du CEVNI ;
- b) L'installation des signaux de balisage doit être effectuée sur la base des mesures de la profondeur et du sens du courant, tant dans la proximité immédiate du pont que dans les sections à l'approche du pont ;
- c) L'emplacement des signaux installés à l'approche d'un pont doit être modifié en temps utile, en fonction de la modification des conditions nautiques ;
- d) Si, à l'approche du pont ou dans la passe navigable de pont, le courant forme un angle avec le pont, provoquant ainsi des remous à proximité des piles du pont, les signaux flottants doivent être installés de manière à indiquer la direction des remous.

4.4.5 À l'approche des passes de pont, on peut installer des signaux flottants pour indiquer exactement la position du chenal.

4.4.6 Les exemples suivants illustrent le positionnement des signaux de balisage mentionnés ci-dessus sur des secteurs à l'approche des ponts :

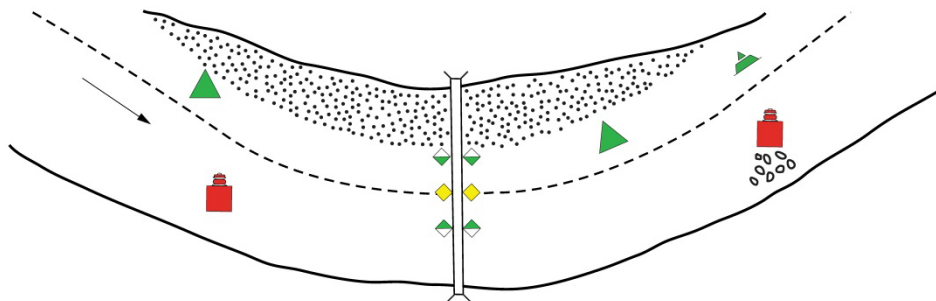
a) Si le pont se trouve dans un secteur méandreux, la direction que les bateaux doivent suivre pour passer sous le pont peut être balisée par des signaux côtiers (fig. 12) ;

Figure 12



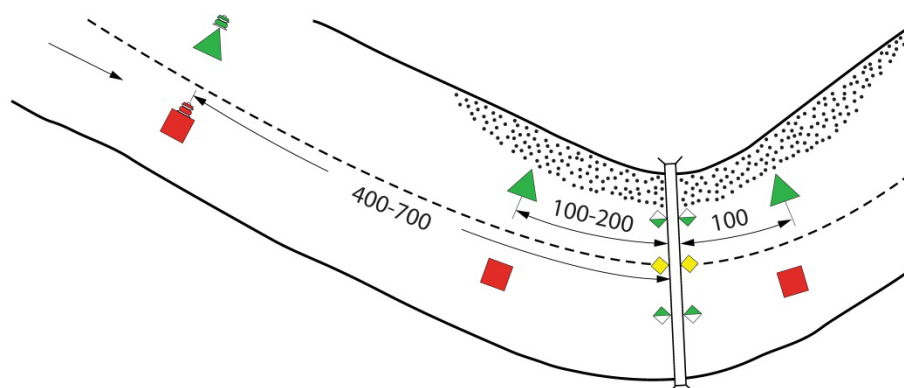
b) Si, lorsque l'inflexion du chenal est particulièrement marquée ou pour d'autres raisons, il n'est pas possible de procéder au balisage susmentionné, des signaux flottants (bouées, etc.), placés de façon que le bateau suive le courant, peuvent être utilisés (fig. 13) ;

Figure 13



c) Si le pont se trouve sur la section où le courant forme un angle avec l'axe de la passe navigable, le balisage peut être effectué au moyen de deux paires de bouées en amont du pont. La paire de bouées à proximité du pont doit être placée à une distance de 100 m à 200 m en amont, l'autre paire, à une distance de 400 m à 700 m en amont. Les bouées les plus éloignées du pont doivent être placées de façon à marquer le courant avec la paire située à proximité du pont. Une autre paire de bouées peut être installée en aval, à une distance de 100 m du pont (fig. 14).

Figure 14



4.5 Installation des signaux flottant limitant les lieux de stationnement

4.5.1 En cas d'intensification du trafic et d'accumulation importante des bateaux dans les bassins intérieurs des ports, afin de limiter les endroits de stationnement, il convient d'installer des signaux flottants en dehors des signaux côtiers.

4.6 Numéros de référence sur les balises

4.6.1 L'emploi de caractères alphanumériques sur les balises et de lettres majuscules est recommandé. Lorsque aussi bien des lettres que des chiffres sont utilisés, leur taille doit être la même. Si les combinaisons de ce type sont au nombre de deux, comme sur les marques de jonction, elles doivent être séparées par un trait d'union.

4.6.2 La hauteur des caractères ne doit pas être inférieure à 200 mm, et ils doivent être blancs sur les balises rouges ou vertes, et noirs sur les balises jaunes.

4.6.3 Les caractères figurant sur une balise éclairée peuvent être de couleur noire sur fond blanc. Les signaux sont généralement fixés sur des plaques d'identité spéciales. Il est recommandé que les caractères soient placés des deux côtés de la balise.

5. Signaux à messages variables réglementant la circulation

5.1 Lors de l'utilisation de signaux à messages variables réglementant la circulation, il convient de faire attention à ce qui suit :

a) Si les signaux à messages variables réglementant la circulation montrent l'image des signaux de l'annexe 7 du CEVNI, ces derniers doivent être représentés par le biais de systèmes mécaniques de visualisation. Les Appendices 1 et 3 sont applicables en ce qui concerne les dimensions et le choix des couleurs ;

b) De nuit, les systèmes mécaniques de visualisation sont éclairés de l'extérieur. L'Appendice 4 est applicable à cet égard ;

c) Il convient d'éviter l'utilisation de systèmes auto-lumineux de visualisation pour les signaux de l'annexe 7 du CEVNI. La représentation inverse (ex. inversion des surfaces noires et blanches pour les signaux d'interdiction) est inacceptable ;

d) Pour visualiser un contenu qui change fréquemment, par exemple des niveaux de l'eau et la hauteur des passes navigables des ponts, une alternative raisonnable peut être constituée par une image matricielle auto-lumineuse à commande électrique. Des images sur des matrices formées de diodes lumineuses, cristaux liquides ou guides de lumière sont techniquement concevables ;

e) De jour, l'image doit être suffisamment puissante pour pouvoir être lue ; de nuit, la puissance doit être réduite de manière à éviter tout éblouissement et afin que le signal puisse être identifié. De ce fait, la régulation de l'image en fonction de l'éclairage mesuré de l'endroit est exigée.

5.2 Des exemples de signaux à messages variables réglementant la circulation figurent à l'Appendice 5.

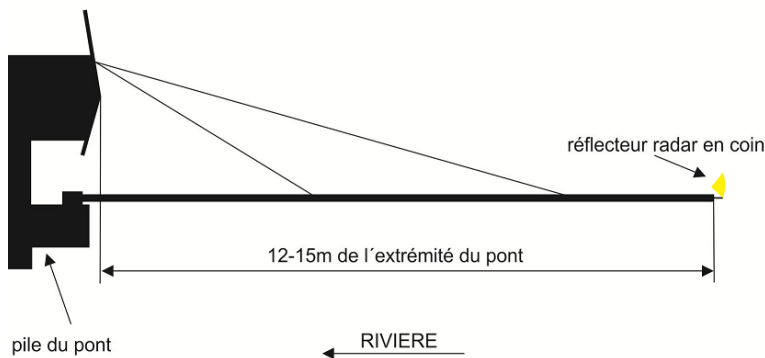
6. Installation de réflecteurs radar sur les signaux de balisage et sur les passes navigables des ponts

6.1 Pour assurer leur bonne visibilité, il est utile de munir les signaux flottants et côtiers de réflecteurs radar.

6.2 En installant des signaux de balisage munis de réflecteurs radar, il faut tenir compte de la distance limite entre le bateau et le signal du point de vue de la perception du signal sur l'écran du radar. Cette distance est fonction des caractéristiques techniques des installations de radar et de la capacité réfléchissante des réflecteurs radar, des conditions spécifiques du fleuve ainsi que de la hauteur de l'antenne installée sur le bateau et de la hauteur du réflecteur radar, ces deux dernières par rapport au plan d'eau.

6.3 Vu que la perceptibilité des piles des ponts sur l'écran du radar est ordinairement insuffisante, les piles des ponts destinées au passage des bateaux faisant route vers l'amont et vers l'aval, doivent être marquées soit par des bouées munies de réflecteurs radar situées à au moins 15–20 m devant le pont, soit par des réflecteurs radar installés sur la structure même du pont à au moins 12–15 m de la structure du pont (fig. 15). Le croquis du réflecteur radar recommandé est présenté à la section 3.4 de l'Appendice 1.

Figure 15



6.4 Compte tenu du fait que les réflecteurs radar améliorent la sécurité de navigation, il faut s'efforcer de baliser les passes de pont à l'aide de réflecteurs radar, fixés à leur armature à l'aide de supports.

6.5 Les dangers nautiques et les ouvrages hydrotechniques (épaves, épis, traverses, etc.) situés dans le lit peuvent être balisés également par des signaux pourvus de réflecteurs radar. Si les épis ou les traverses balisés par des signaux à radar se trouvent le long d'une des rives, tandis que le chenal suit la rive opposée, qui est basse et plate, des signaux à réflecteur radar peuvent être placés également sur cette rive afin de faciliter l'orientation des bateaux naviguant au radar.

6.6 Lors de l'utilisation de réflecteurs radar sur les signaux de balisage, la perceptibilité du signal ne doit pas être amoindrie. La couleur des réflecteurs doit également correspondre à la couleur du signal donné.

6.7 Le plus souvent, les réflecteurs radars sur les bouées du chenal sont fabriqués de deux plaques verticales en tôle, fixées en croix et d'une plaque en tôle horizontale, les sectionnant en angle droit. Les réflecteurs doivent être en aluminium ou en acier inoxydable.

6.8 Il a été observé concrètement qu'il fallait au moins deux tailles normalisées pour les réflecteurs sur les signaux flottants. Les dimensions recommandées sont les suivantes :

Type 1 : Hauteur d'un bout à l'autre de 420 mm ;

Type 2 : Hauteur d'un bout à l'autre de 850 mm.

6.9 La longueur de la diagonale des plaques carrées mentionnées au par. 6.7 est comprise entre 300 et 600 mm, et leurs côtés mesurent entre 210 et 425 mm.

Appendice 1

Dimensions minimales des signaux figurant aux annexes 7 et 8 du Code européen des voies de navigation intérieure

1. Perceptibilité des signaux

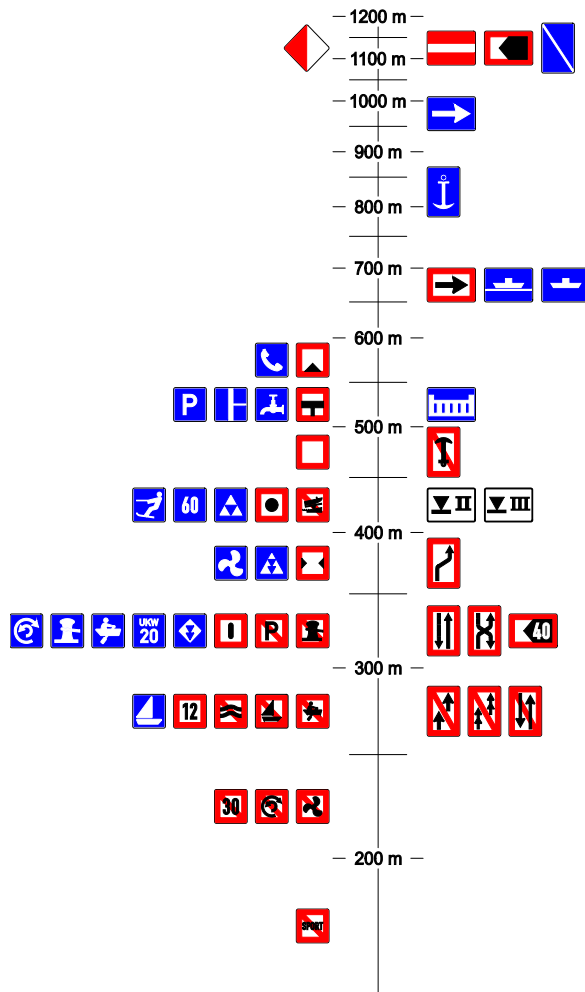
Les distances maximales pouvant être utilisées pour les divers signaux en conservant leur perceptibilité sont indiquées à titre d'orientation sur la figure 1⁸.⁹. Elles sont valables pour des panneaux avec des dimensions de 100 cm sur 100 cm et 150 cm sur 100 cm, la position de l'observateur étant sous un angle droit par rapport à la surface du panneau. En utilisant des panneaux d'autres dimensions, les distances de perceptibilité doivent être recalculées selon l'échelle choisie.

⁸ Etude de la perceptibilité des symboles et des inscriptions sur les signaux de navigation, Gerdes, Communication à la Conférence internationale sur les signaux maritimes de 1990.

⁹ Cette publication visée au Guide n°1094 sur les marques de jour comme aide à la navigation de l'AISM, Édition 1, décembre 2012.

Images de signaux :

Figure 1



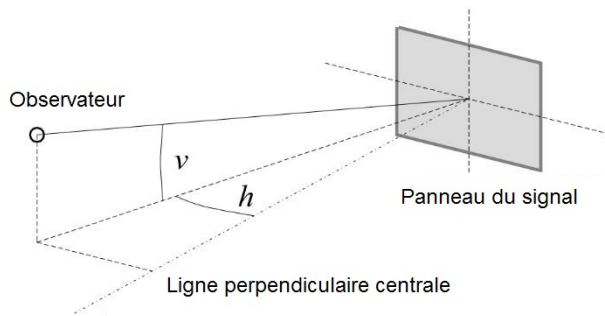
Caractères :

Pour nombre de types de caractères européens (ex. DIN 1451), en utilisant des caractères en noir sur fond blanc, la distance maximum de lisibilité D – si la position de l'observateur est sous un angle droit par rapport à la surface du panneau – est approximativement $D \approx 465 h$, où h est la hauteur du caractère (hauteur de la majuscule au-dessus de la ligne).

Vue sous un angle :

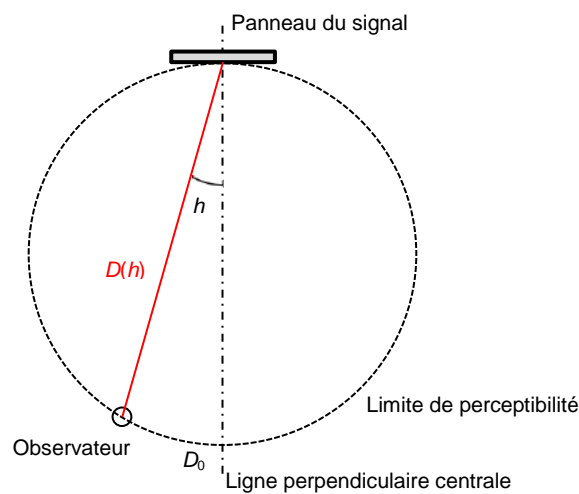
Si l'on regarde le panneau en biais (voir fig. 2), la distance maximum de perceptibilité ou de lisibilité est réduite chaque fois du cosinus des angles h et v entre l'observateur et la ligne perpendiculaire centrale : $D(h, v) = D_o \cos(h) \cos(v)$.

Figure 2



Après d'une grande distance de l'observateur (voir fig. 3), l'angle vertical est considéré approximativement égal à 0 : $v \approx 0$. Dans un tel cas, pour la distance de perceptibilité il est possible d'utiliser à titre d'orientation la formule : $D(h, v) \approx D(h) = D_0 \cdot \cos(h)$. Par conséquent, la zone de perceptibilité représente un cercle de diamètre D_0 .

Figure 3



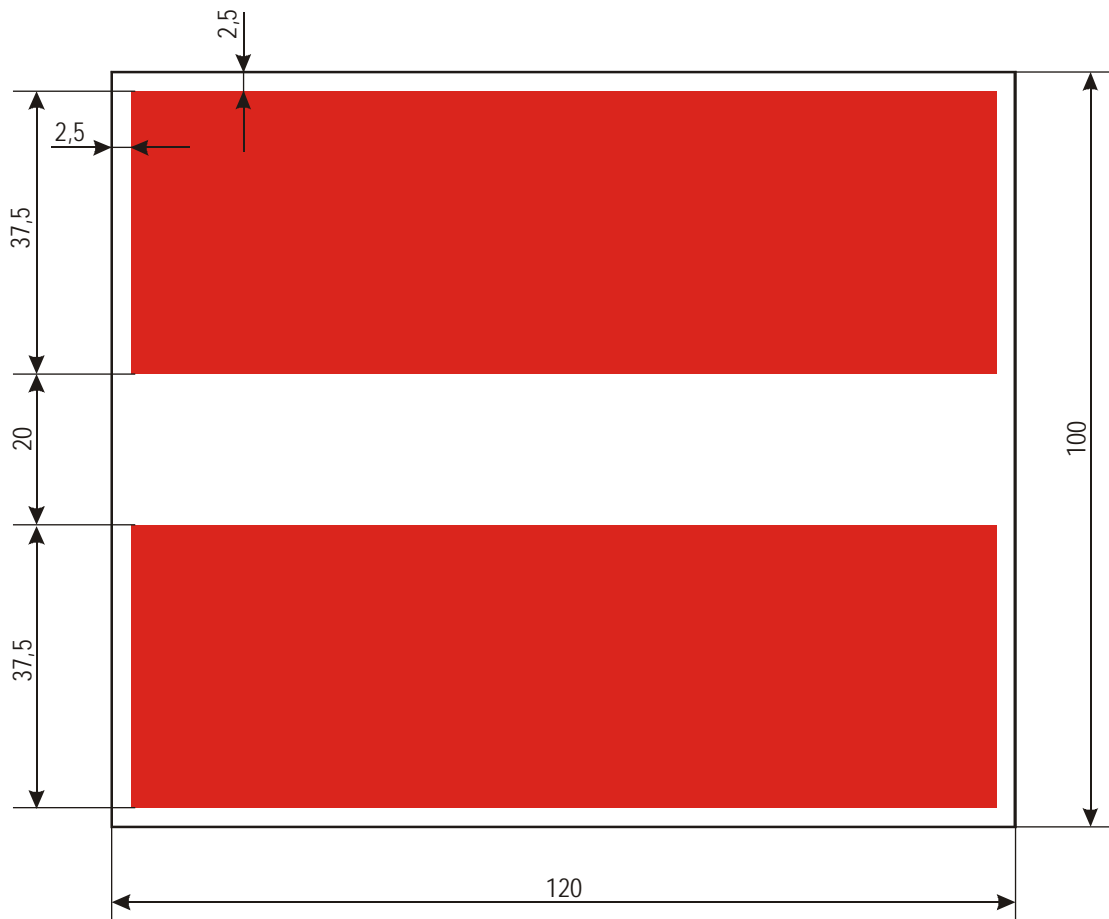
2. Dimensions minimales des signaux figurant é l'annexe 7 du Code européen des voies de navigation intérieure

2.1 Signaux principaux

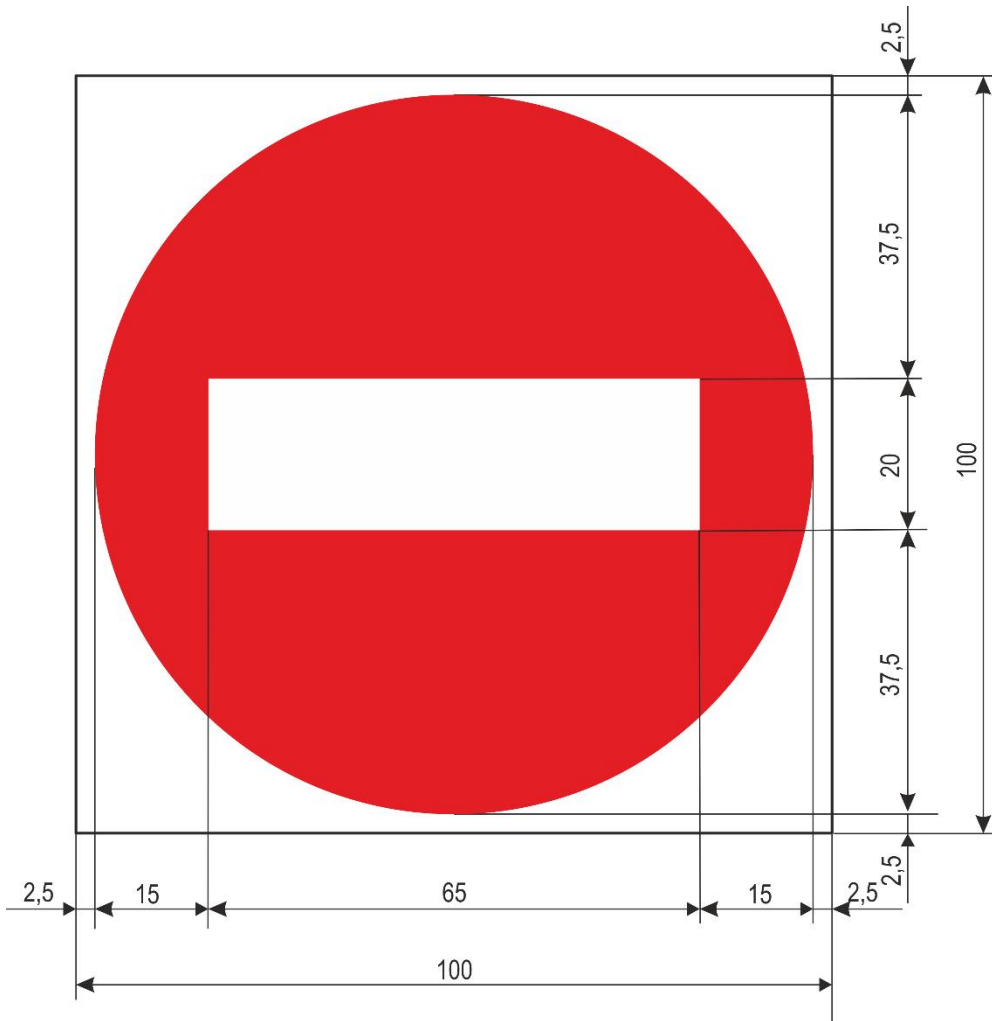
A. Signaux d'interdiction

A.1 Interdiction de passer

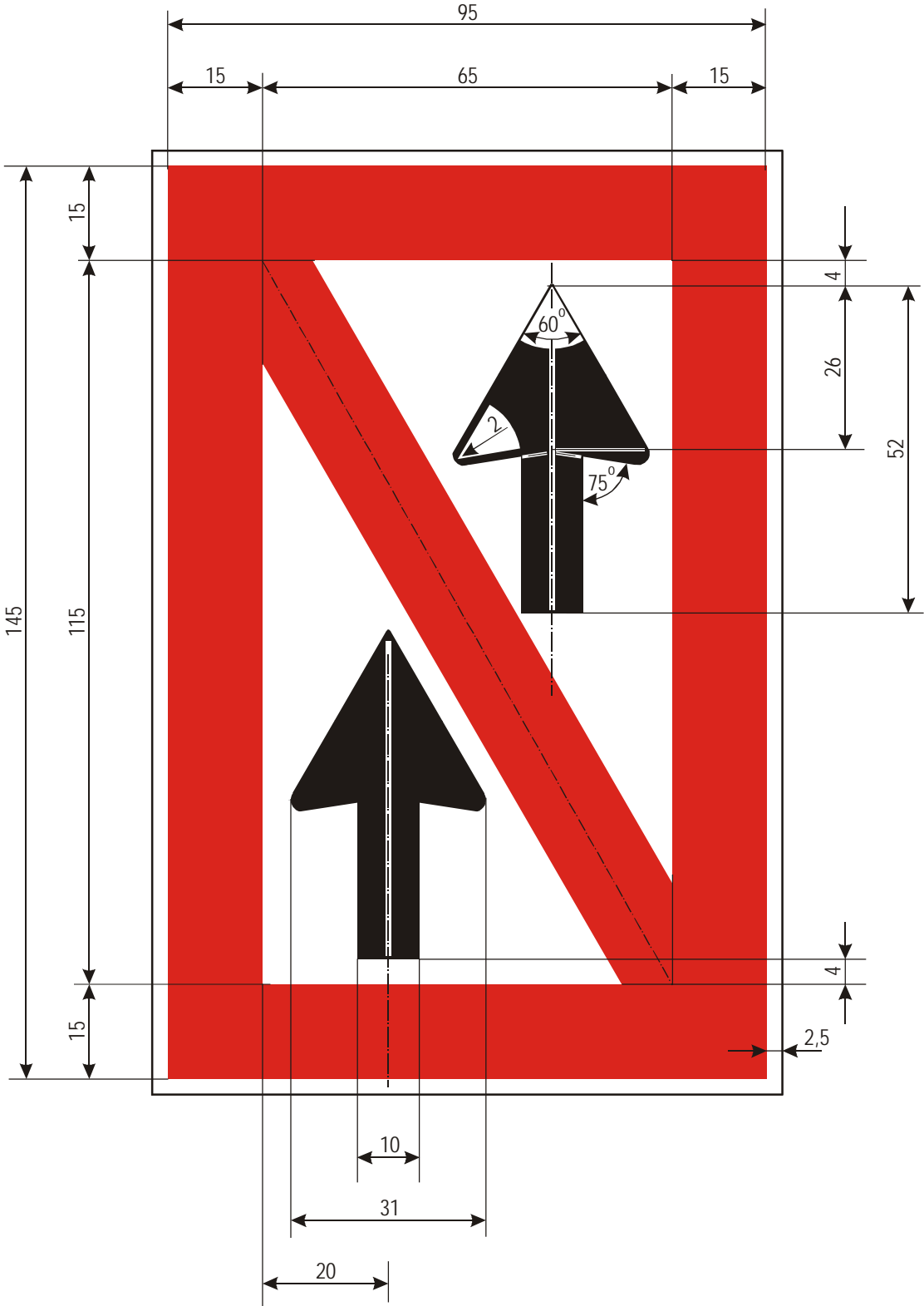
A.1a Panneau



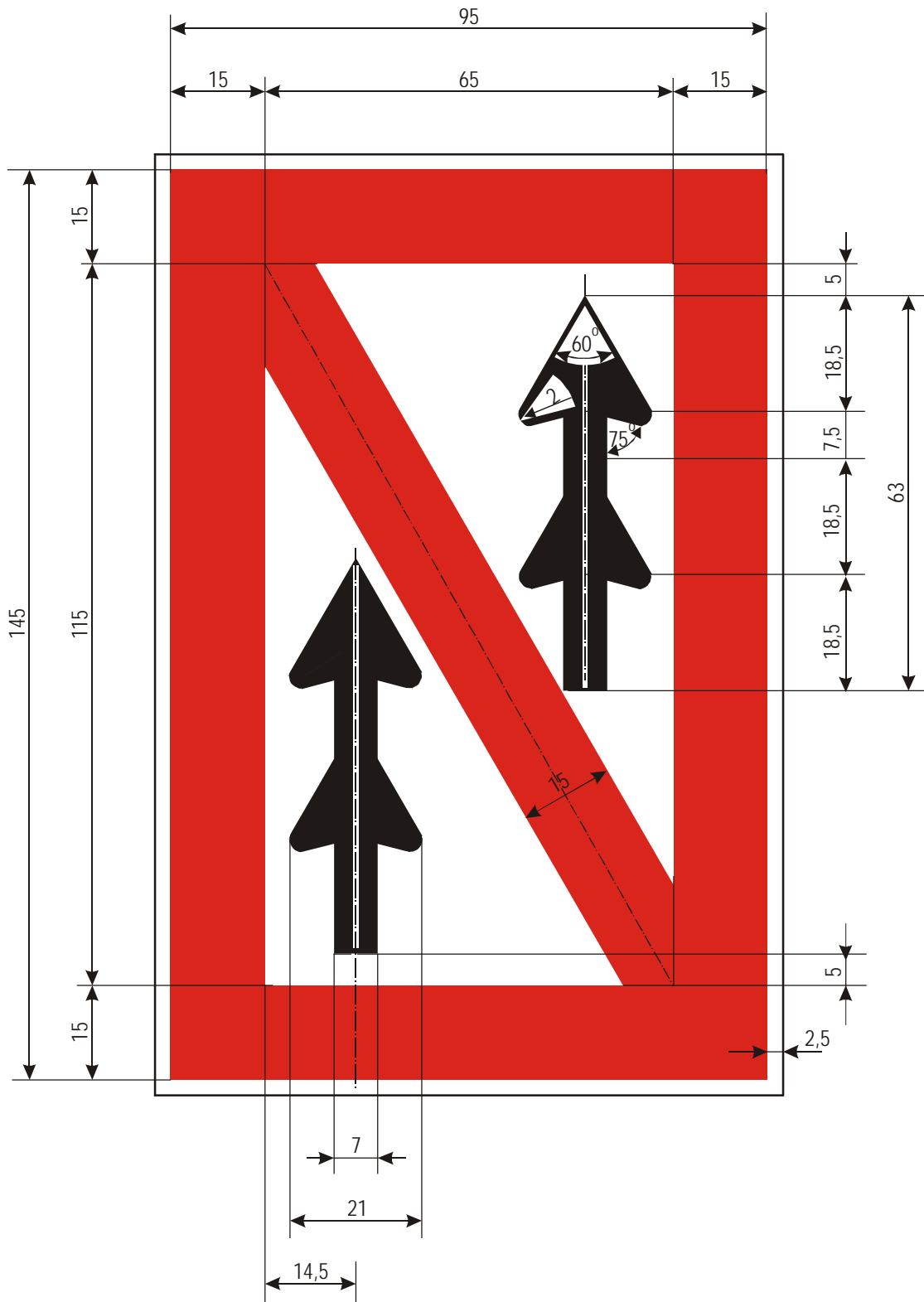
A.1.1 Sections désaffectées, interdiction de naviguer, à l'exception des menues embarcations non motorisées



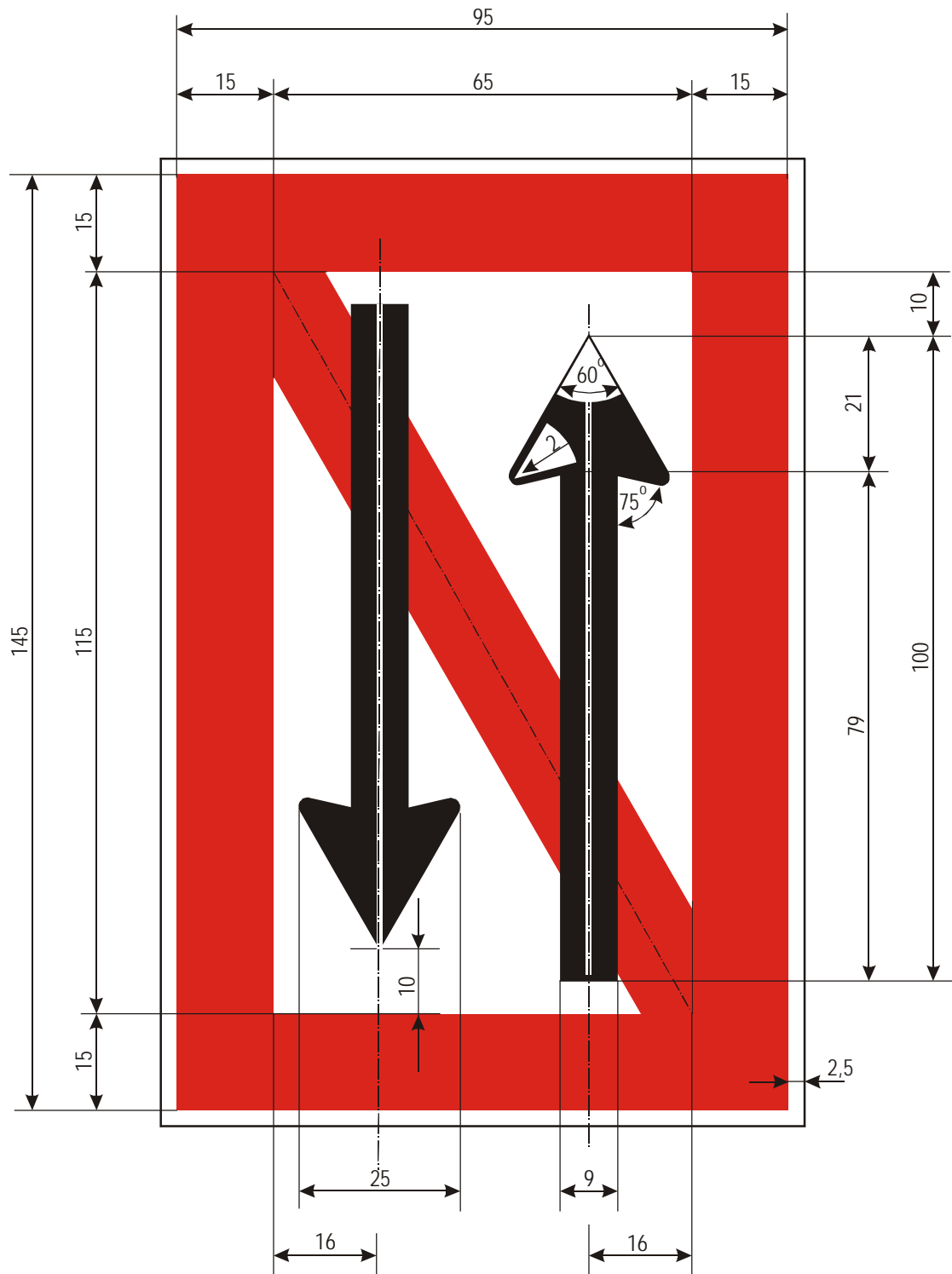
A.2 Interdiction de tout dépassement



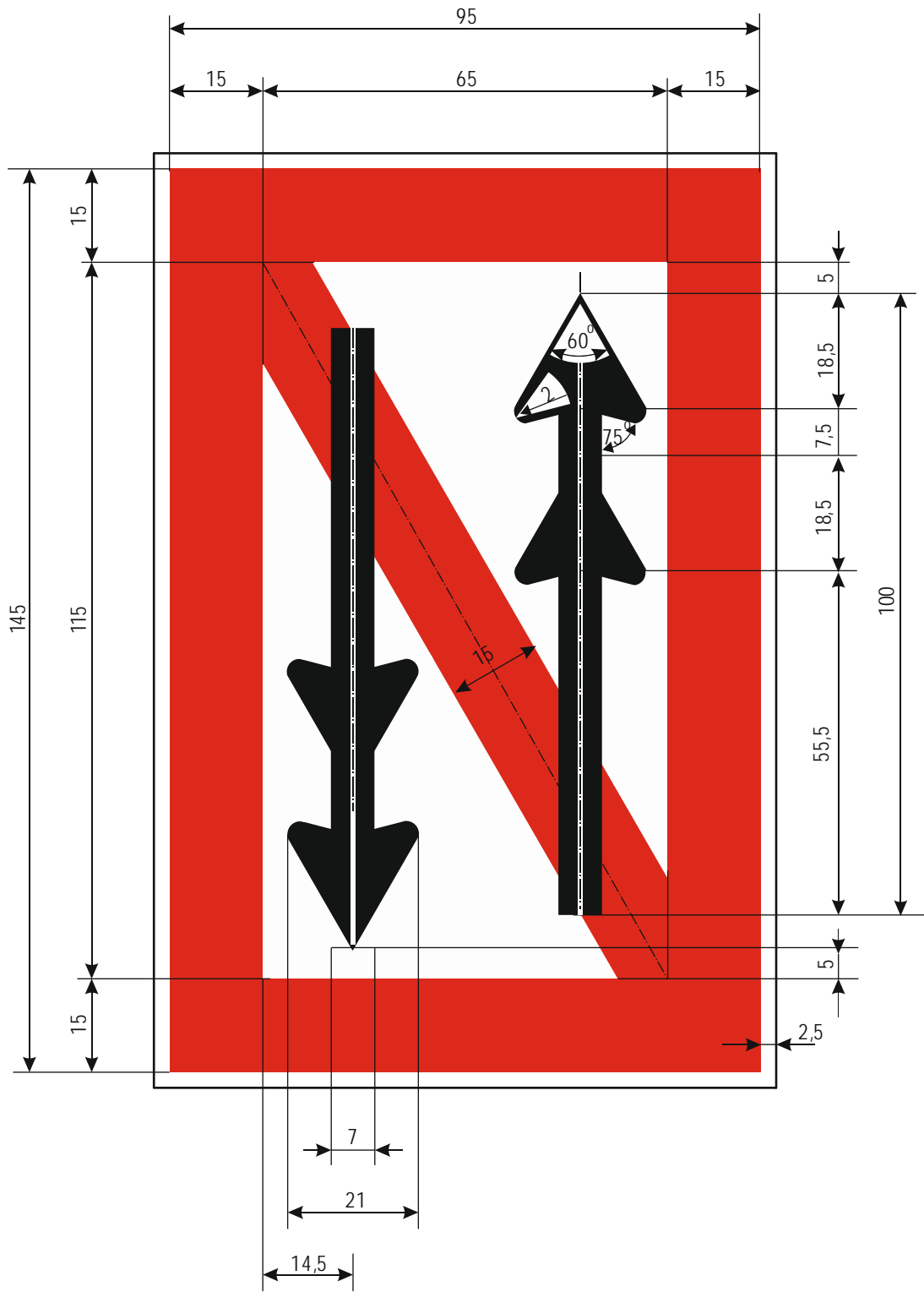
A.3 Interdiction de dépasser entre convois seulement



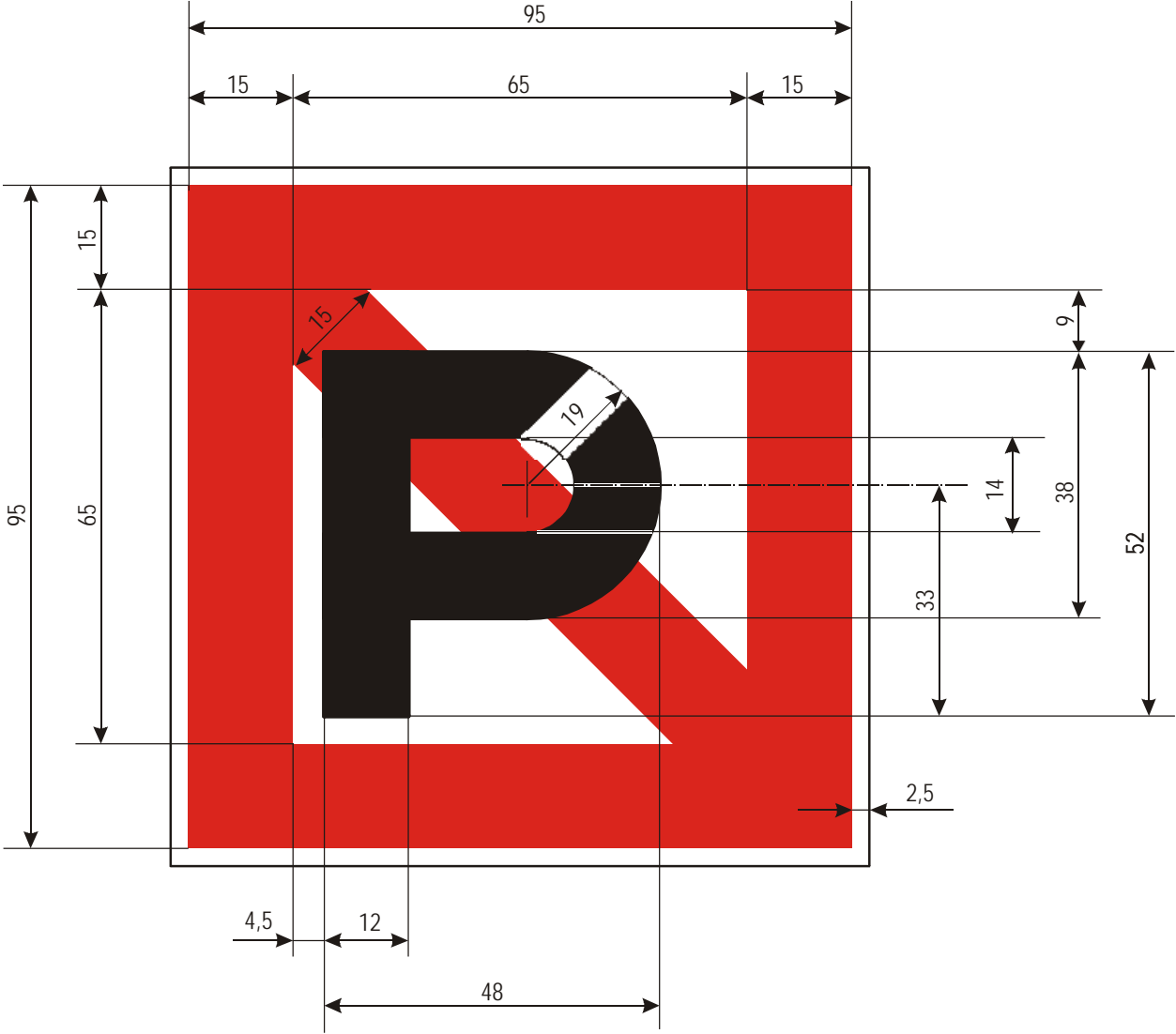
A.4 Interdiction de croiser et de dépasser



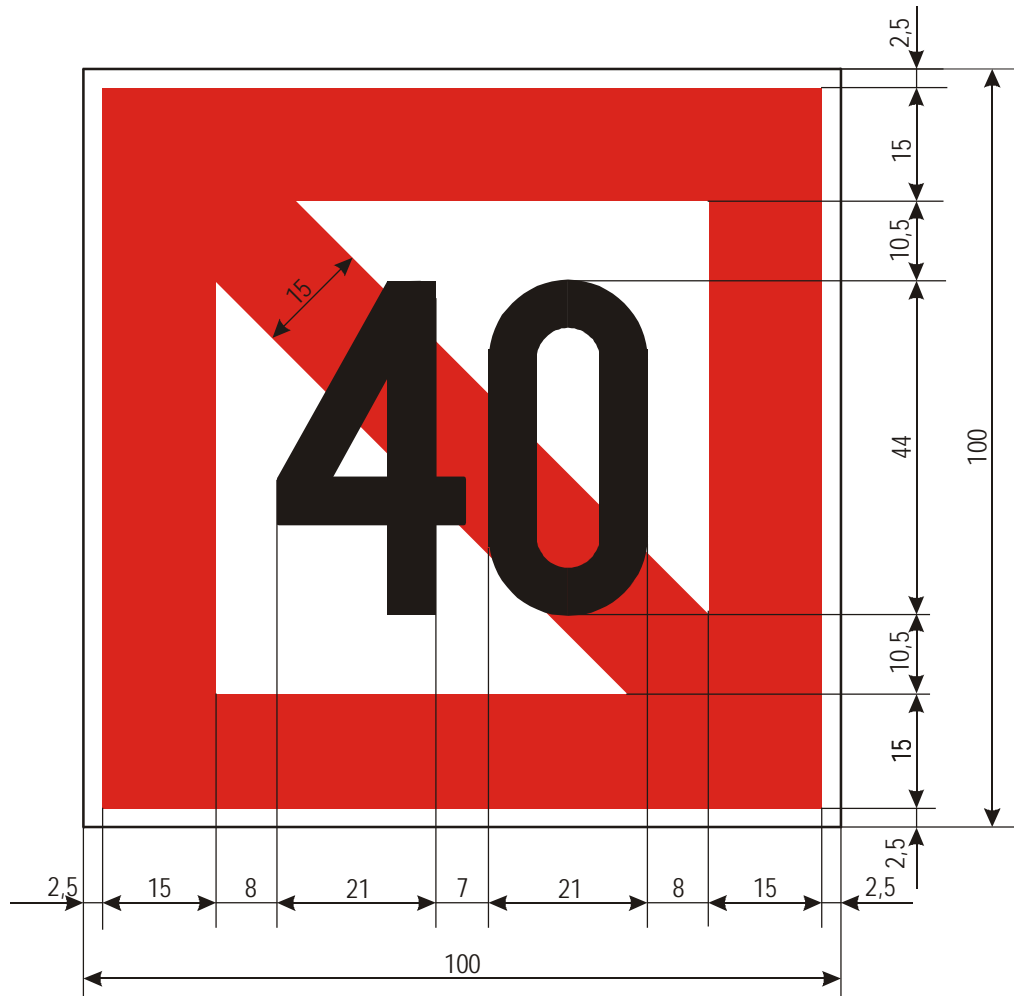
A.4.1 Interdiction de croiser et de dépasser entre convois seulement



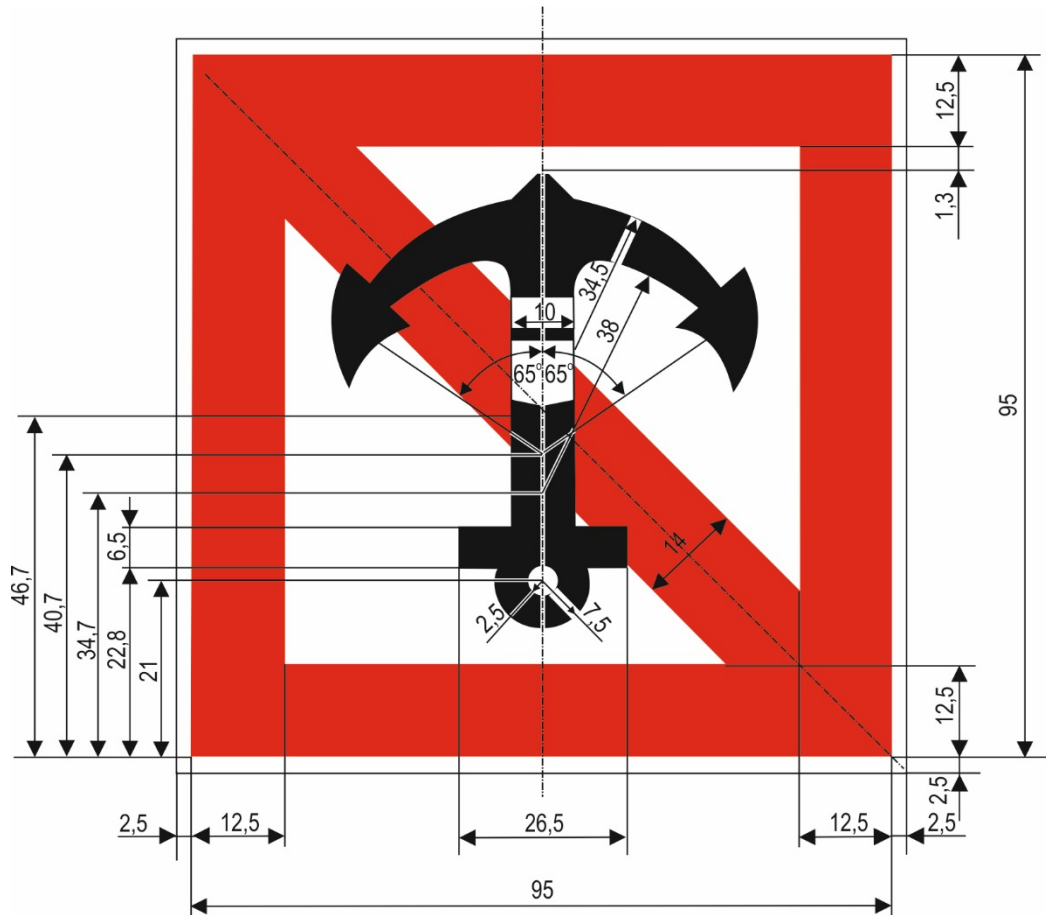
A.5 Interdiction de stationner du côté de la voie où le panneau est placé
(c'est-à-dire d'ancrer ou de s'amarrer à la rive)



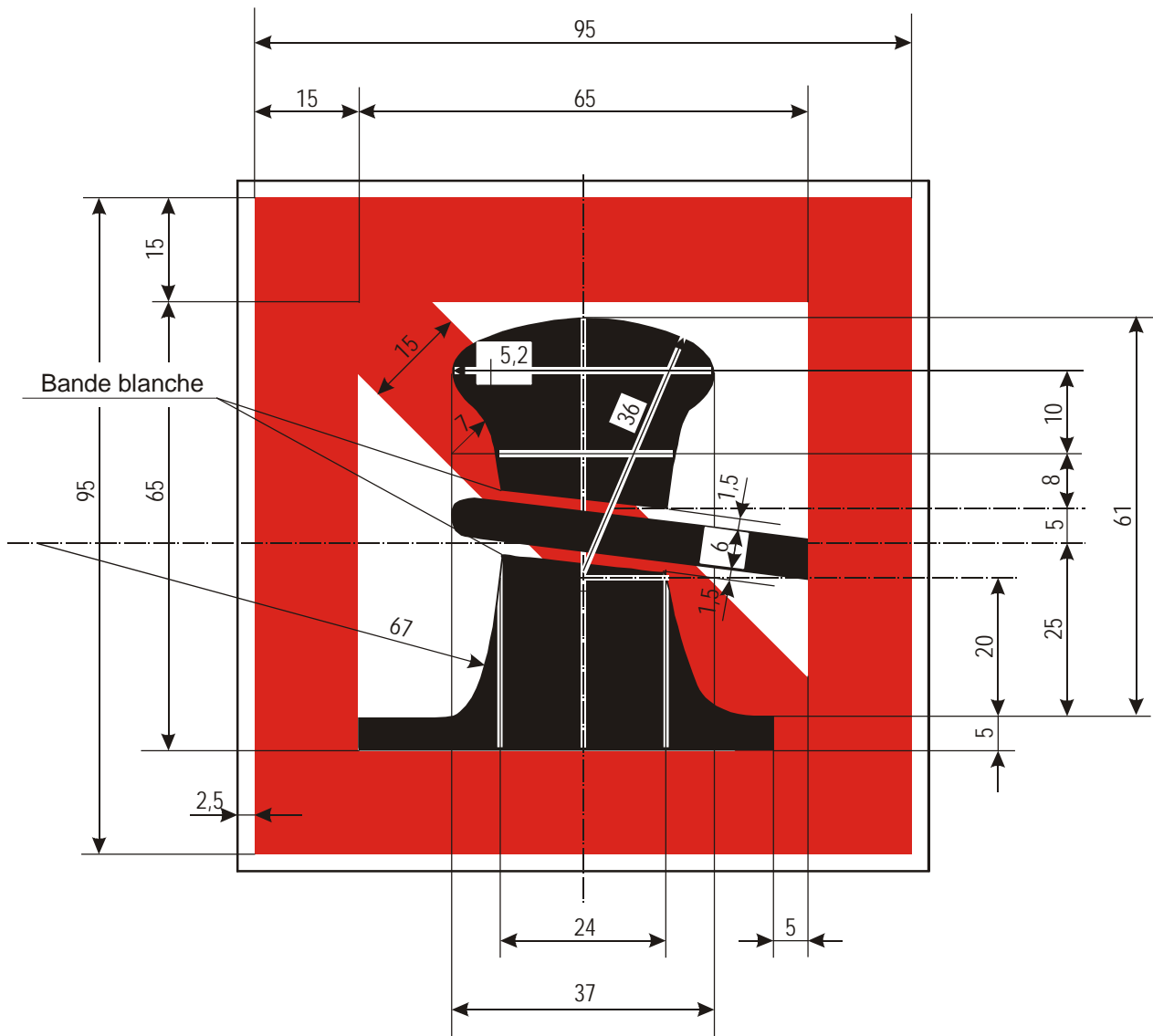
A.5.1 Interdiction de stationner sur le plan d'eau dont la largeur, comptée à partir du panneau, est indiquée en mètres



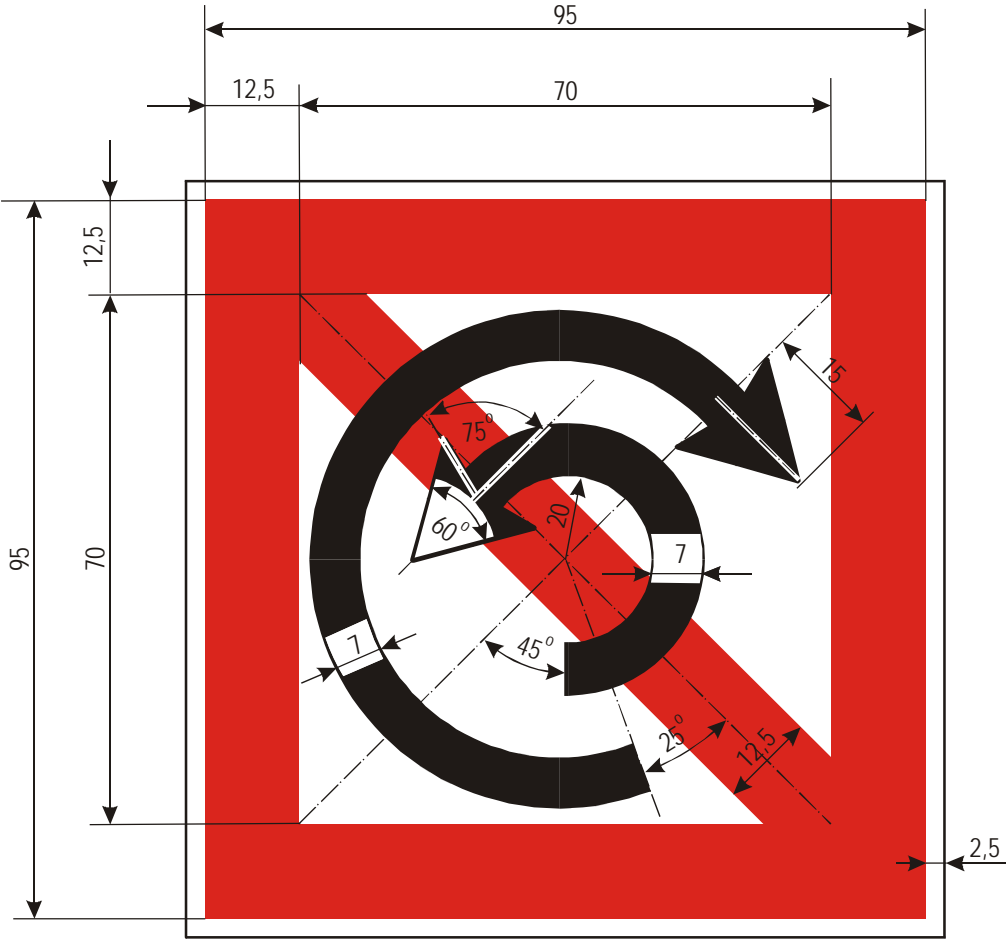
A.6 Interdiction d'ancrer et de laisser traîner les ancrs, câbles ou chaînes du côté de la voie où le panneau est placé



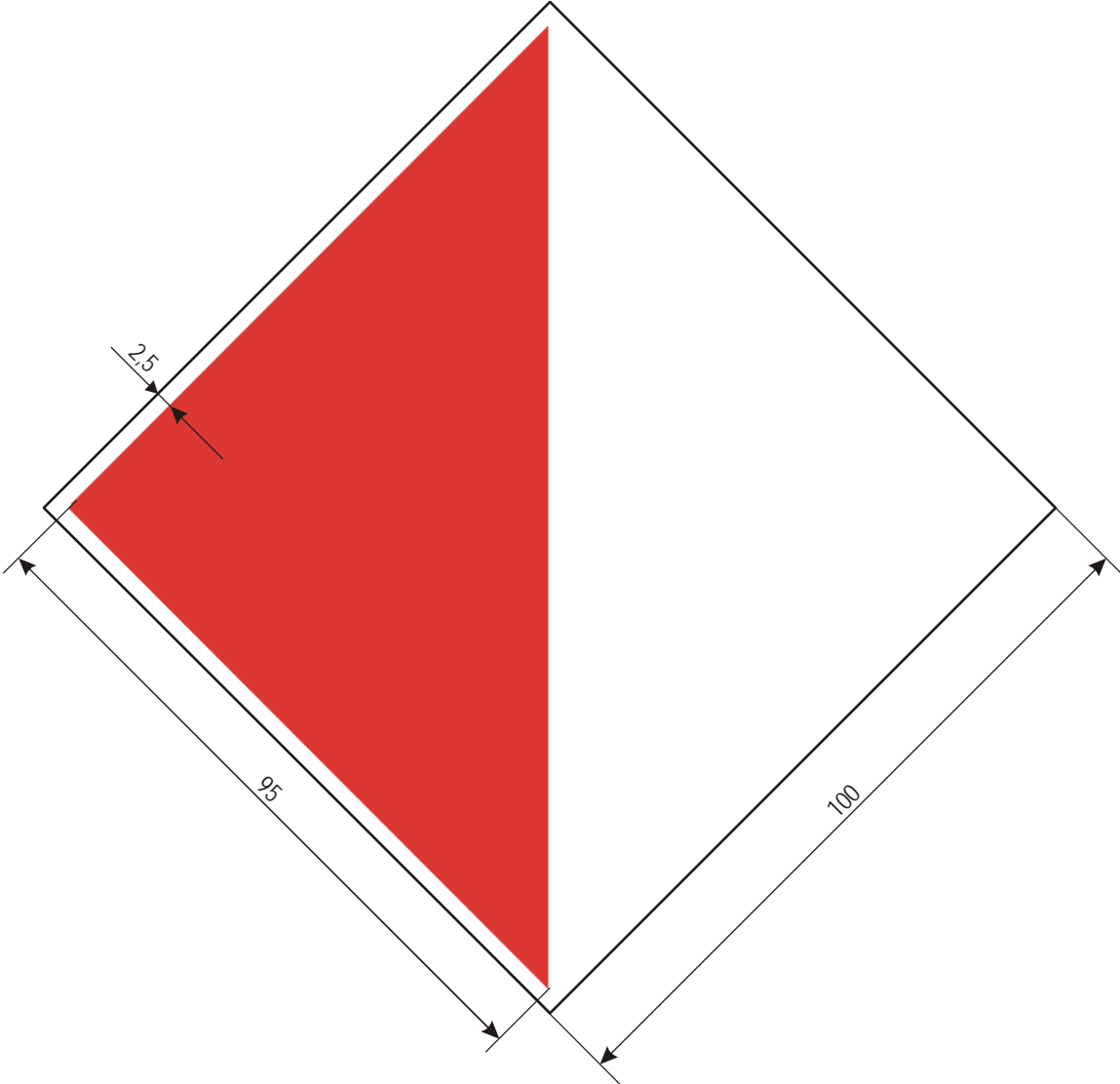
A.7 Interdiction de s'amarrer à la rive du côté où le panneau est placé



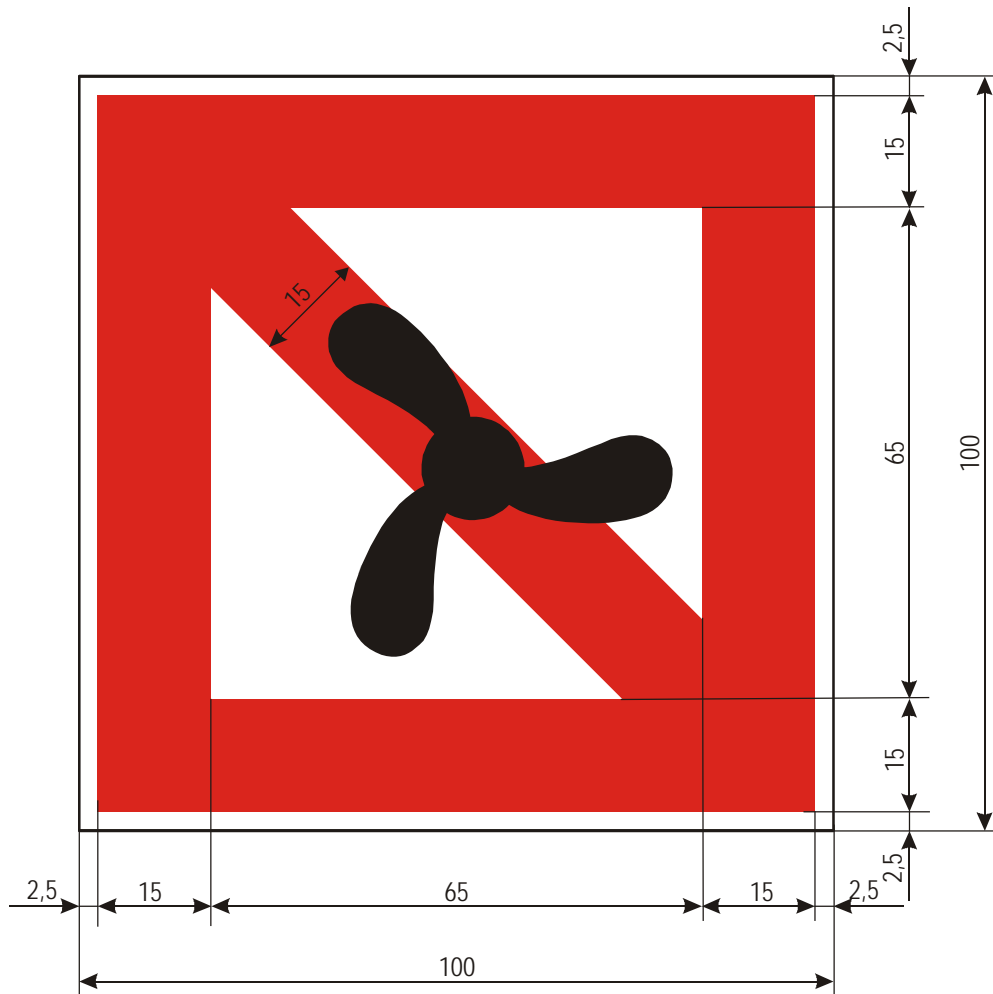
A.8 Interdiction de virer



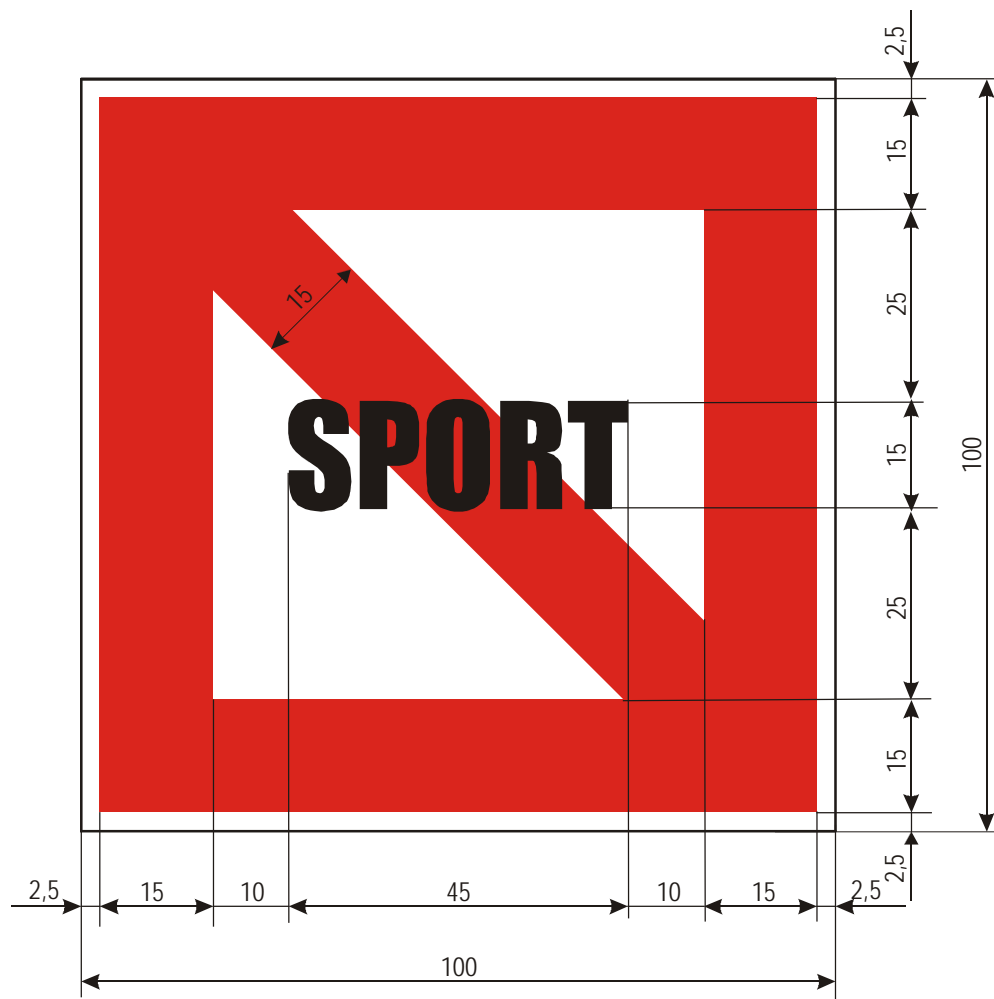
A.10 Interdiction de passer en dehors de l'espace indiqué (dans une ouverture de pont ou de barrage)



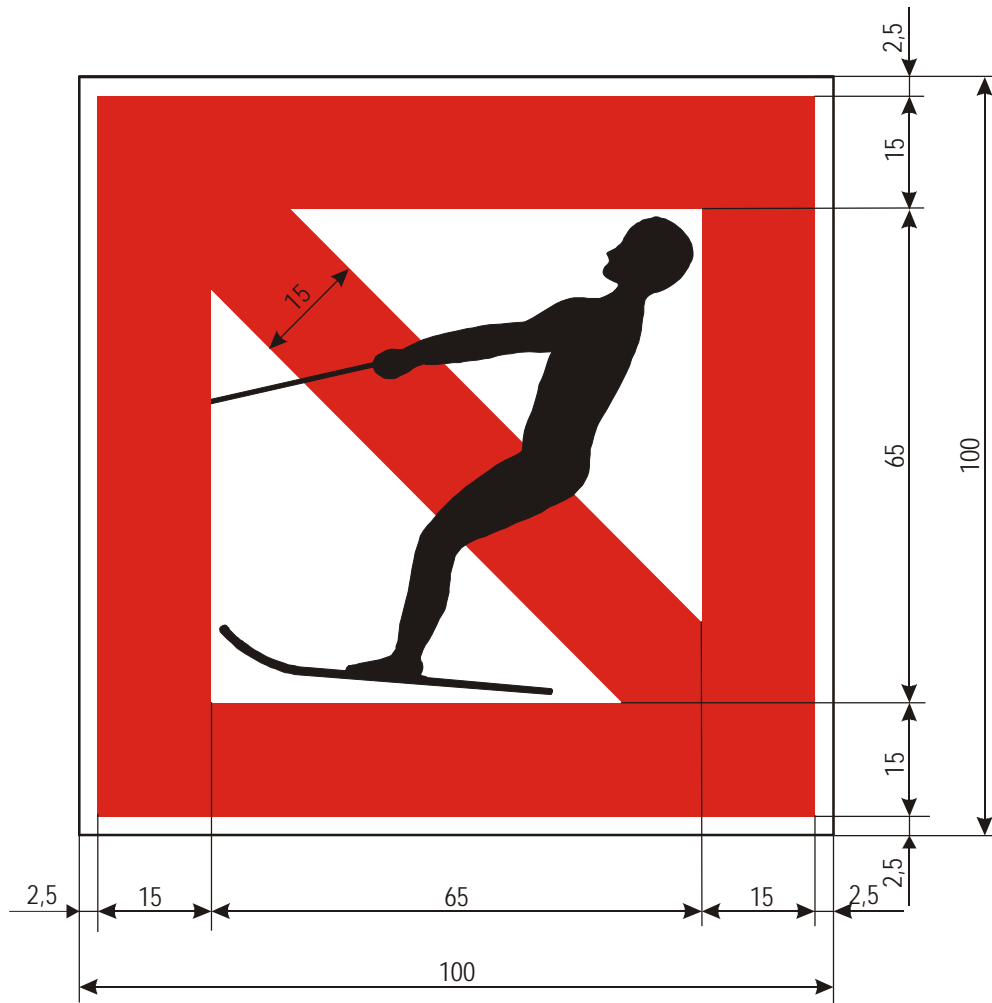
A.12 Navigation interdite aux bateaux motorisés



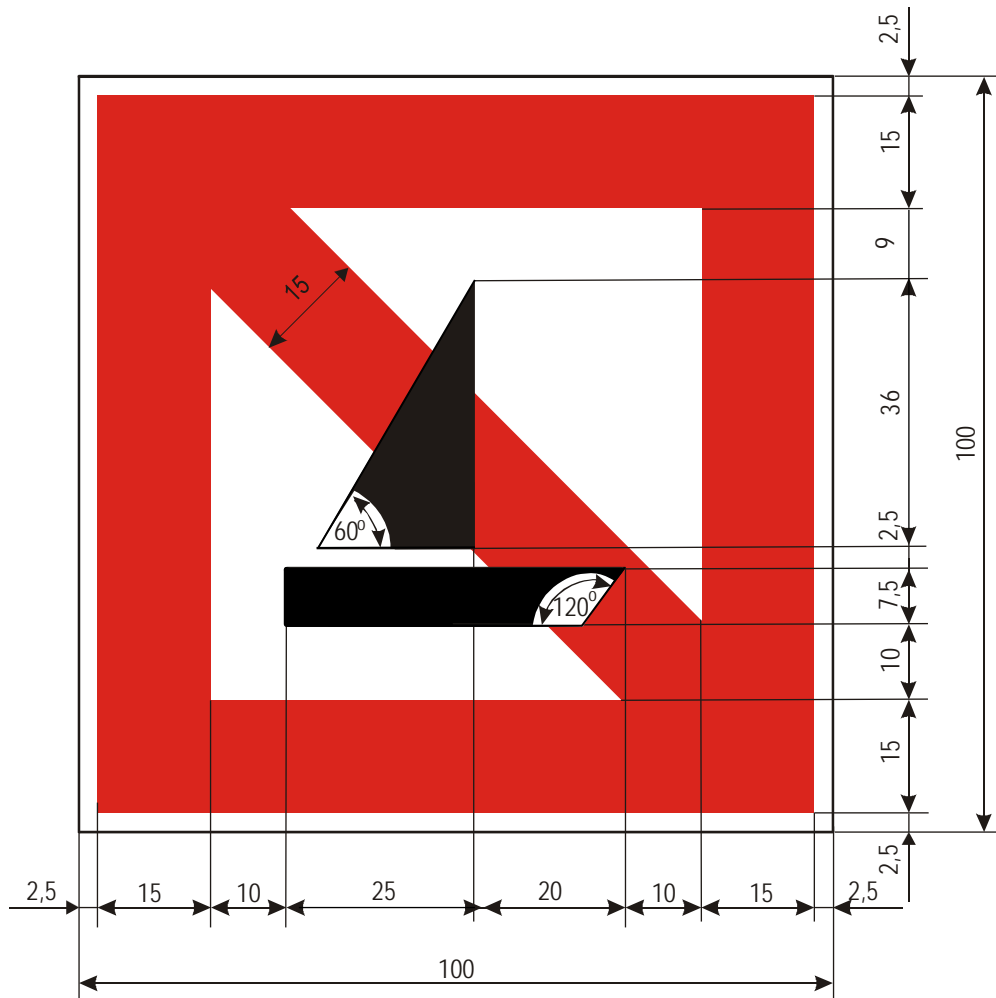
A.13 Navigation interdite aux embarcations de sport ou de plaisance



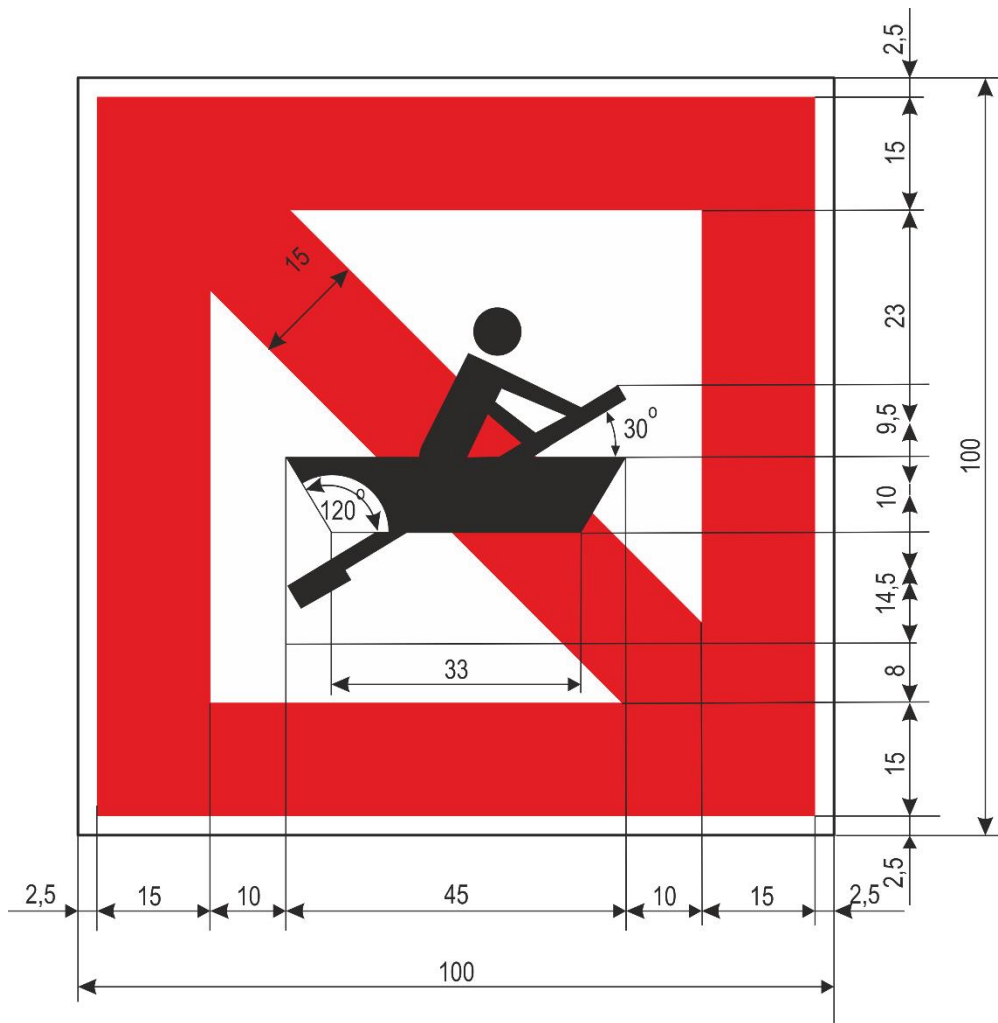
A.14 Pratique du ski nautique interdite



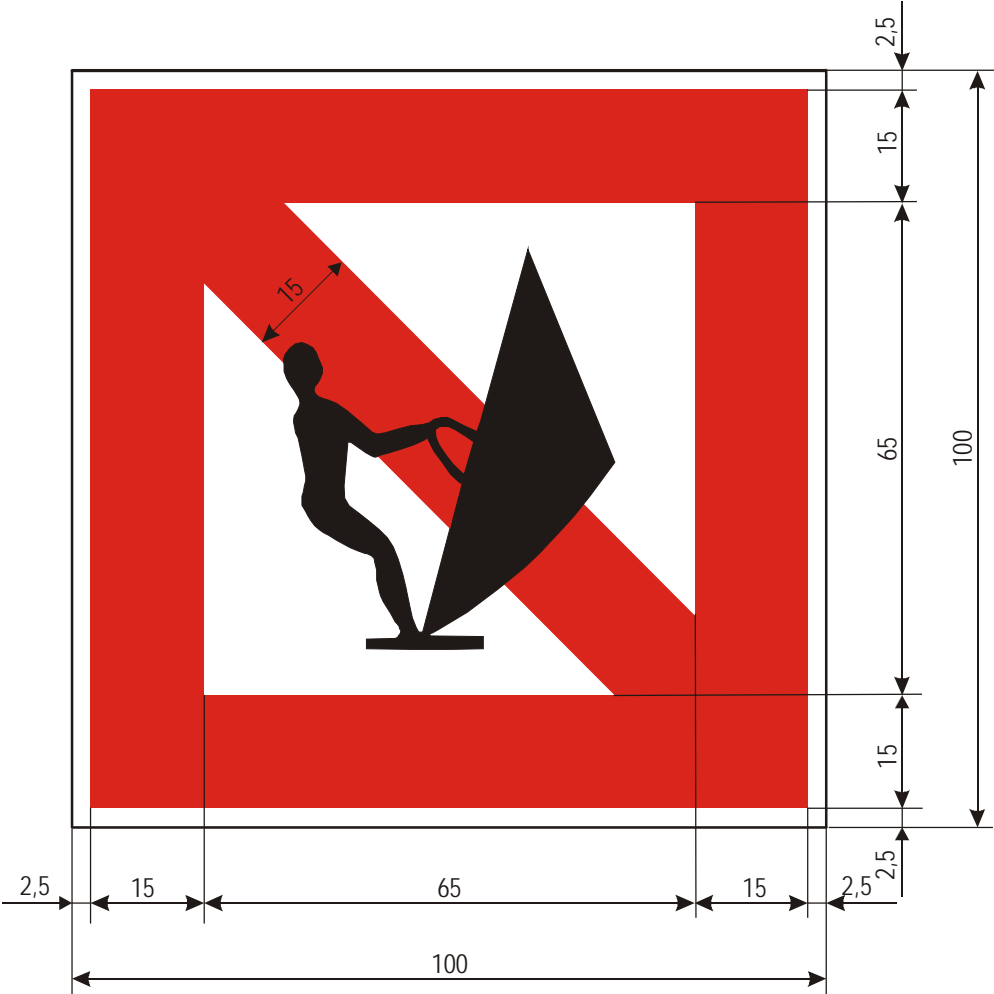
A.15 Navigation interdite aux bateaux à voile



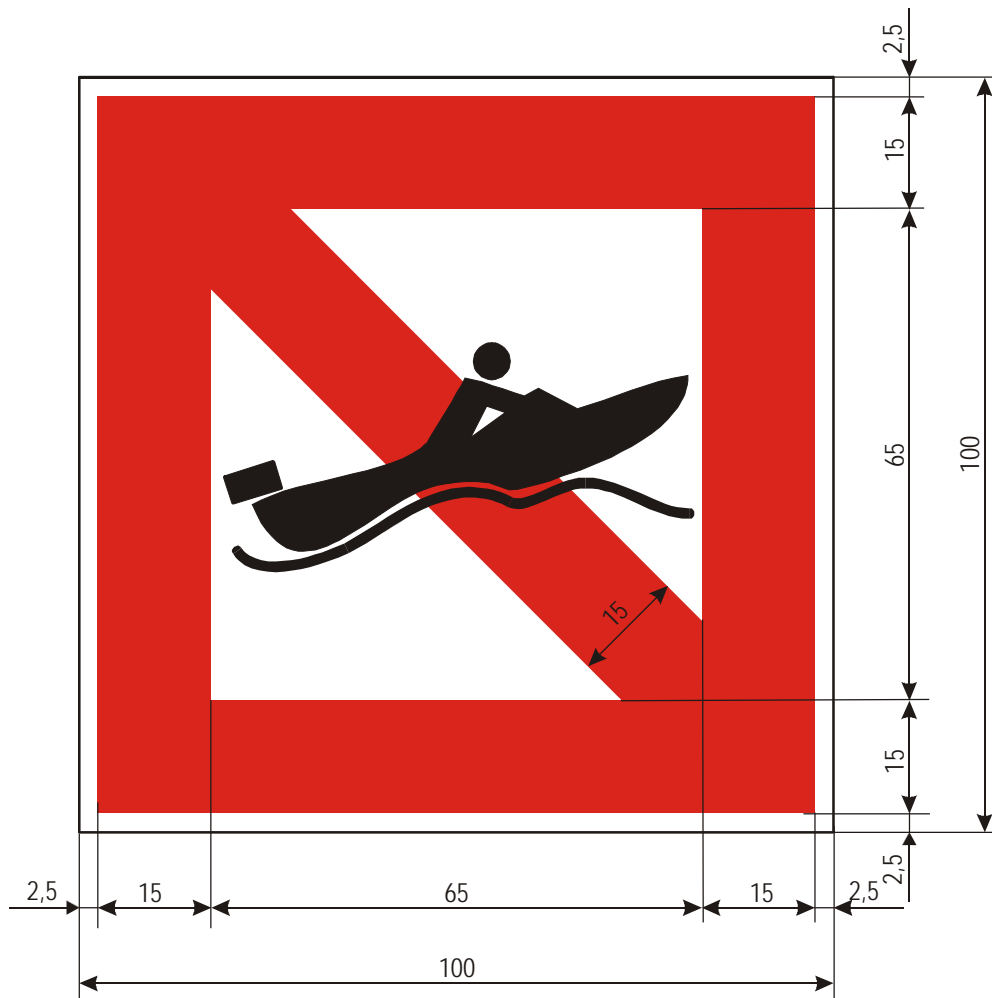
A.16 Navigation interdite aux bateaux qui ne sont ni motorisés ni à voile



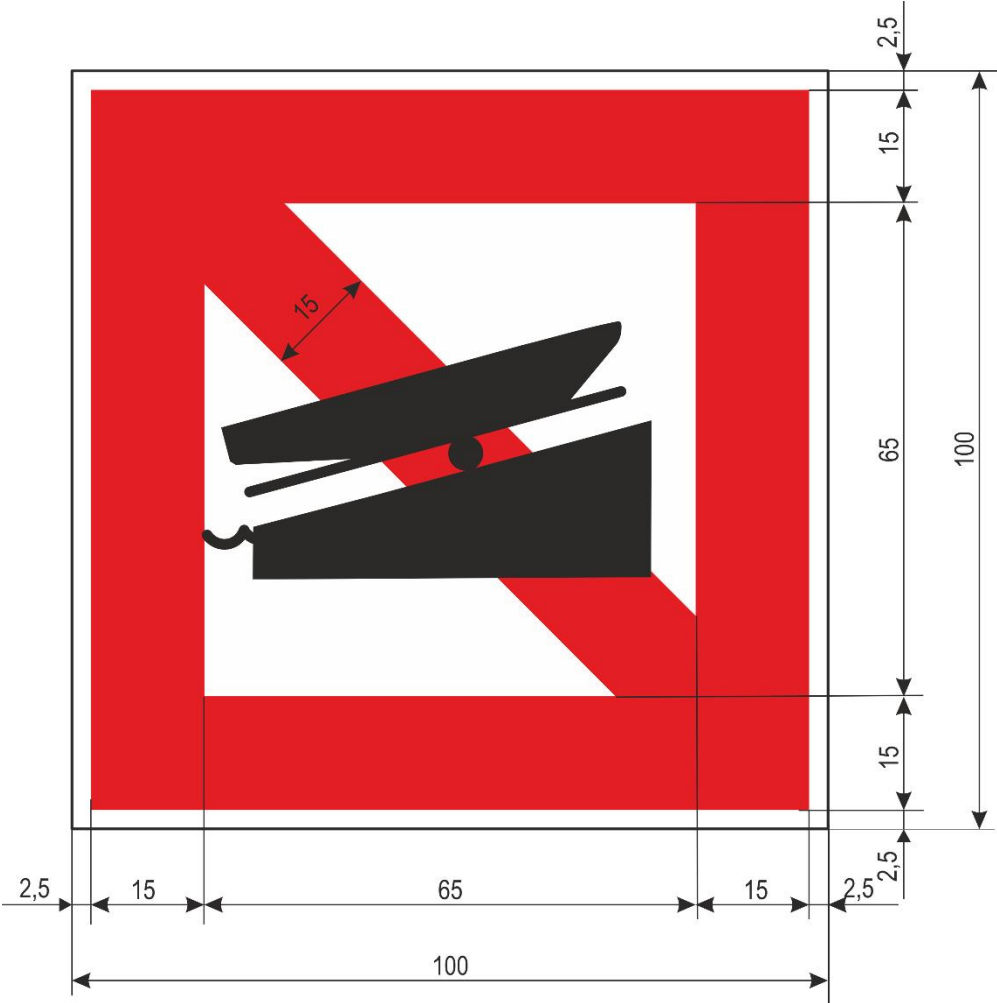
A.17 Pratique de la planche à voile interdite



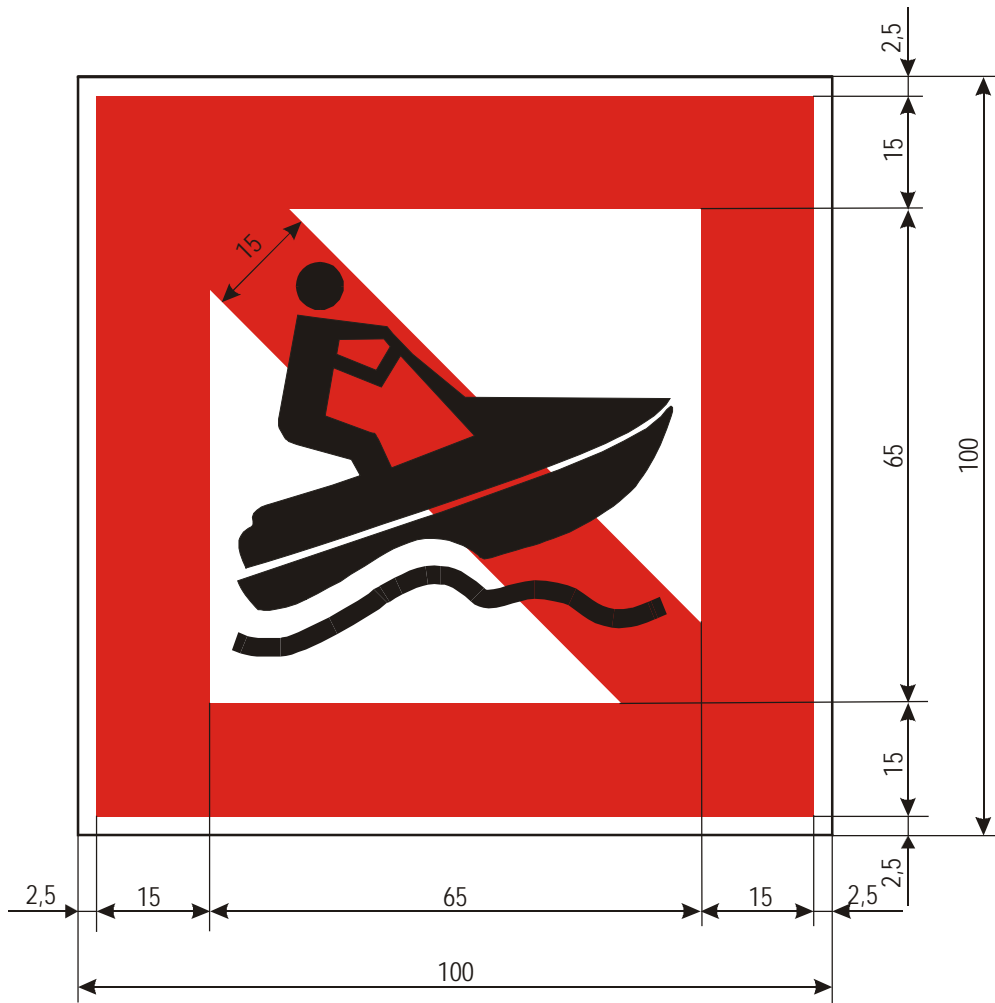
A.18 Fin de la zone autorisée pour la navigation à grande vitesse des menues embarcations de sport ou de plaisance



A.19 Interdiction de mettre des embarcations à l'eau ou de les en retirer

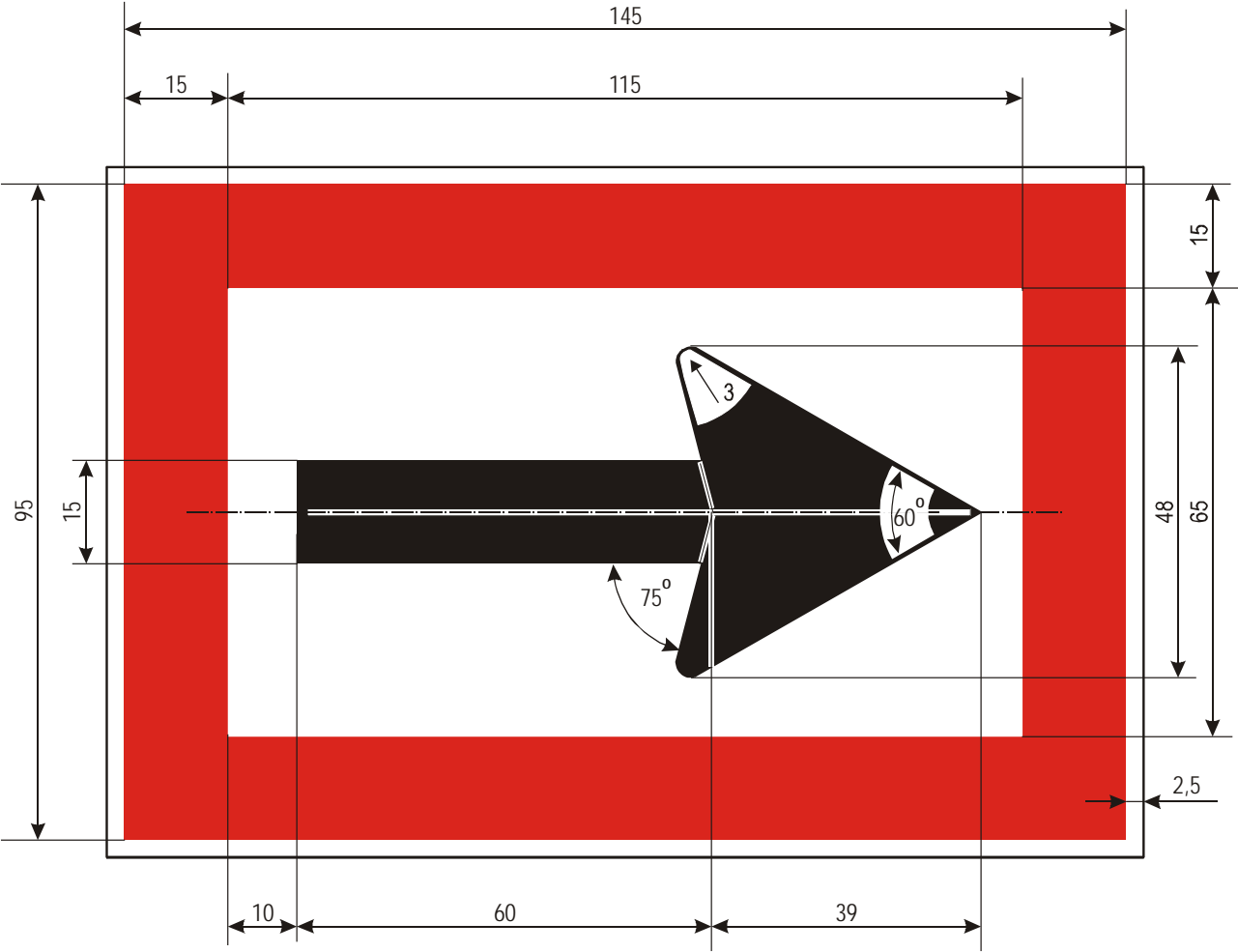


A.20 Motos nautiques interdites

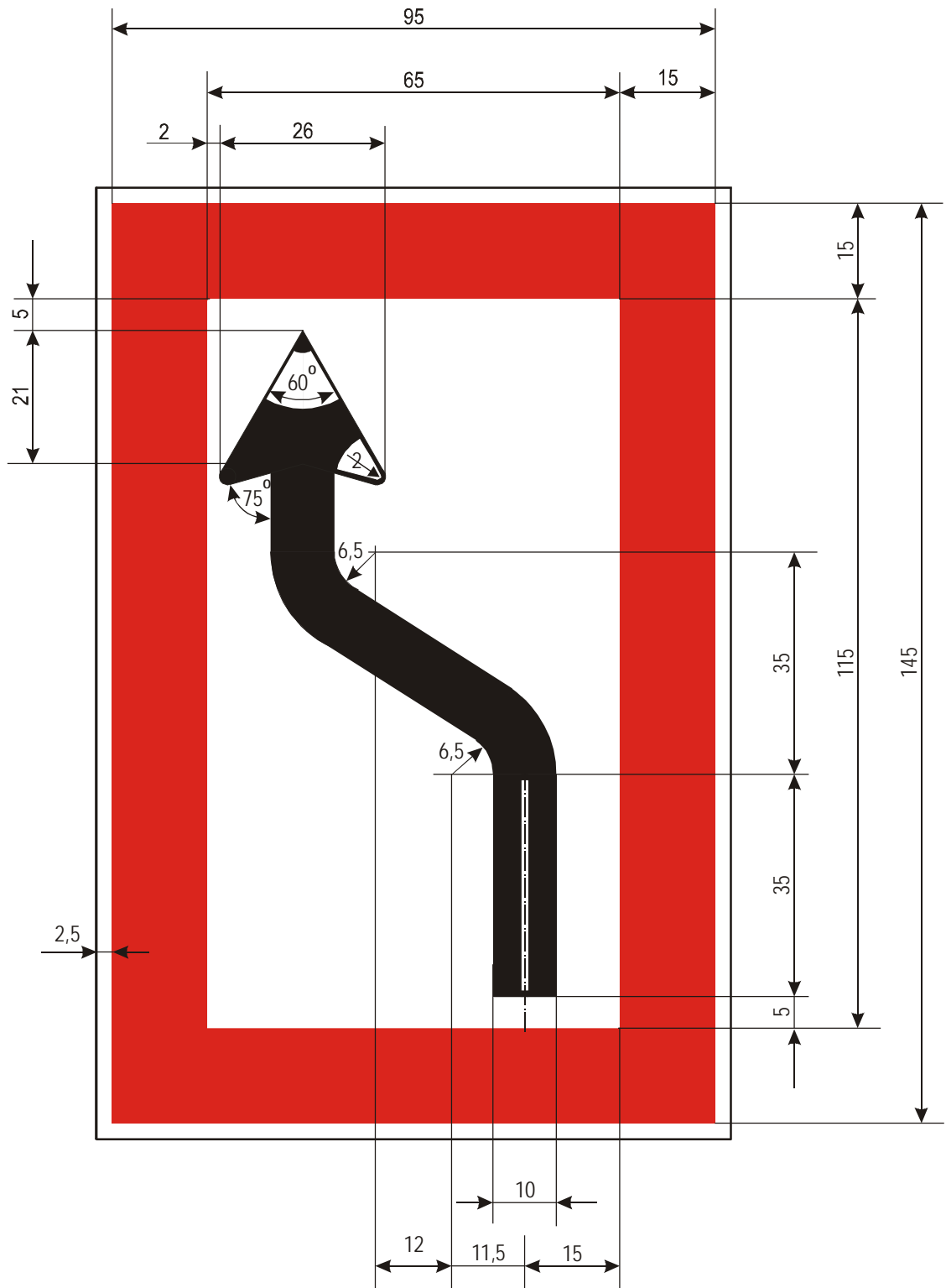


B. Signaux d'obligation

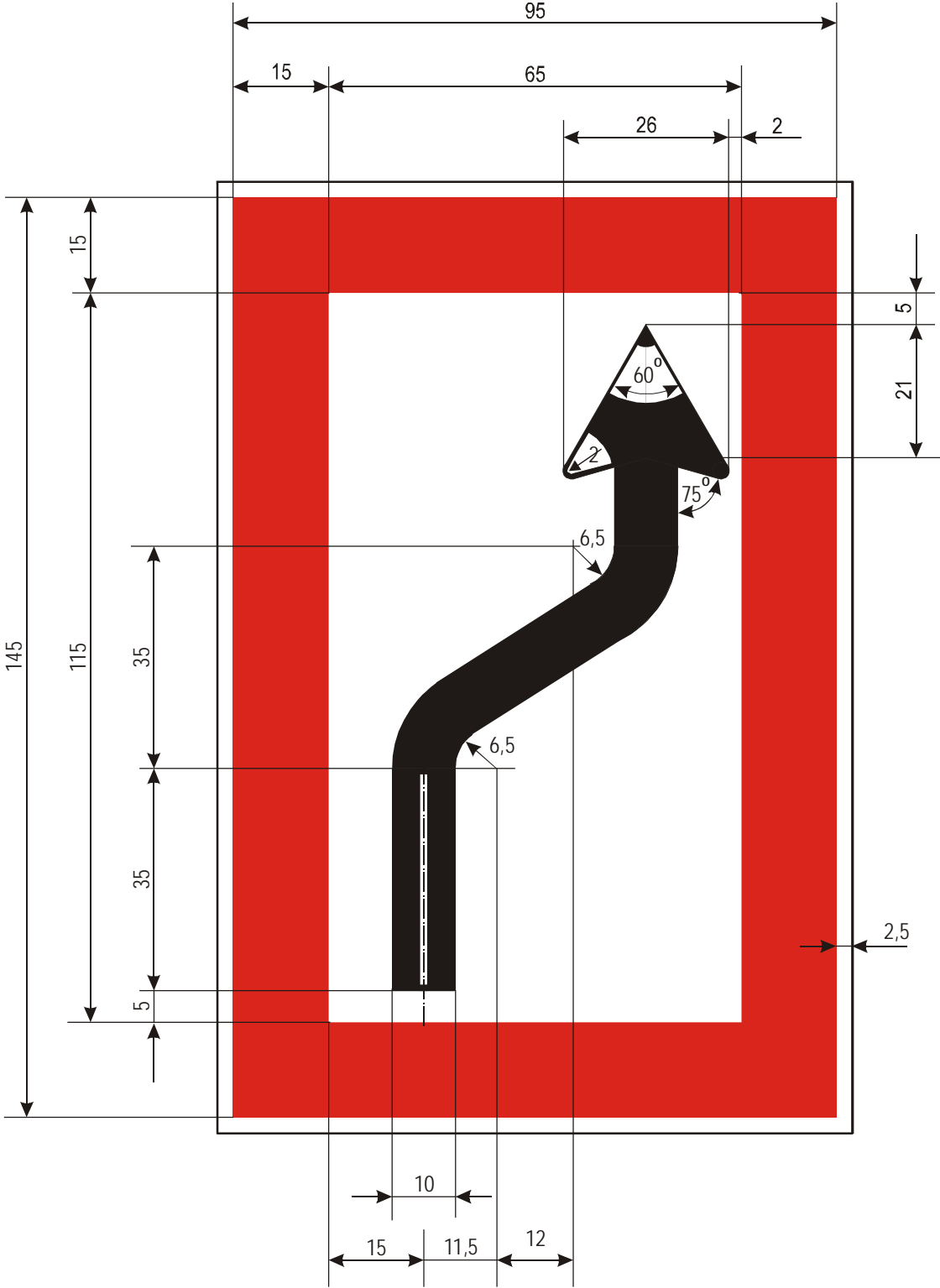
B.1 Obligation de suivre la direction indiquée par la flèche



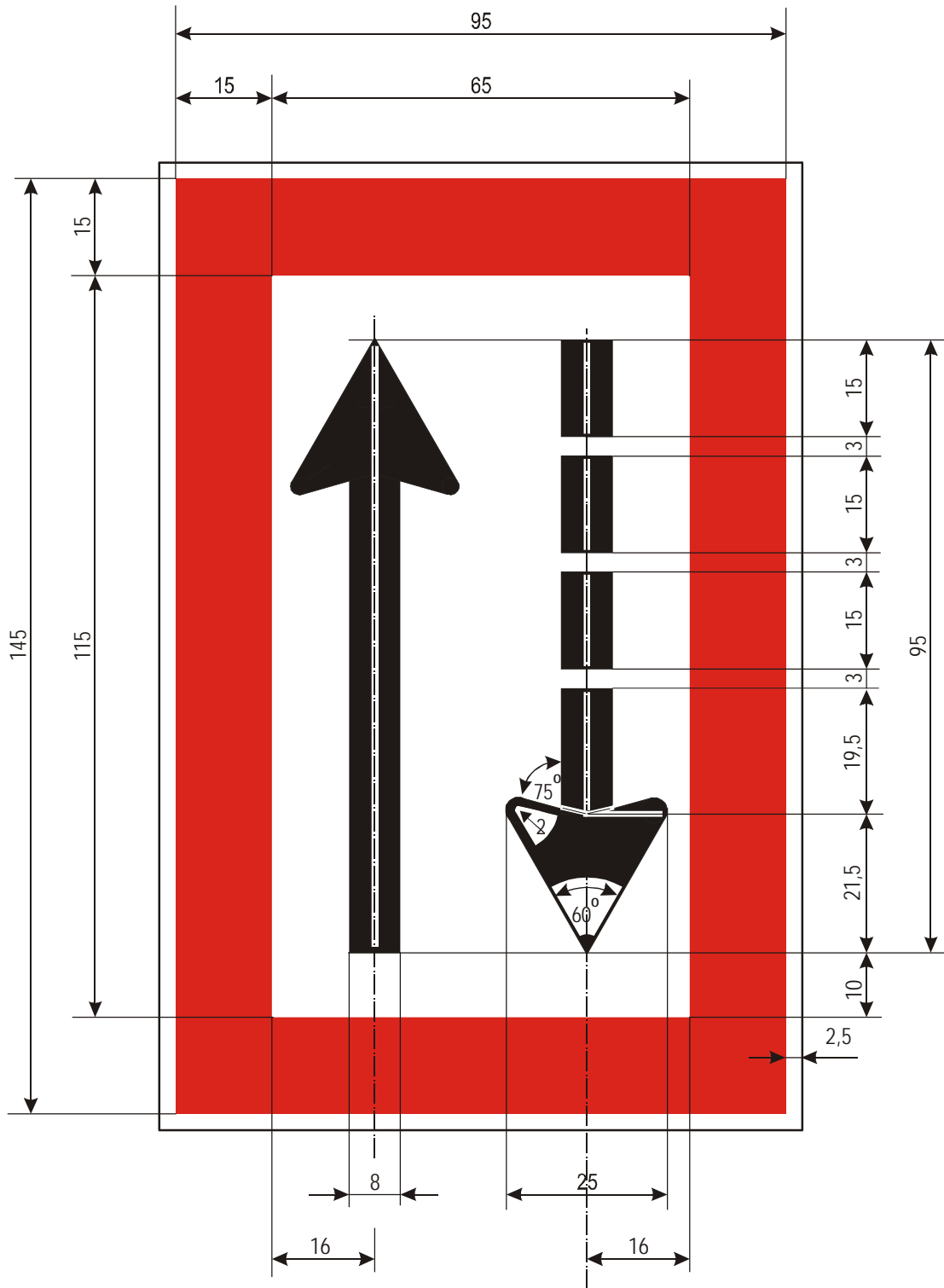
B.2a Obligation de se diriger vers le côté du chenal situé à bâbord



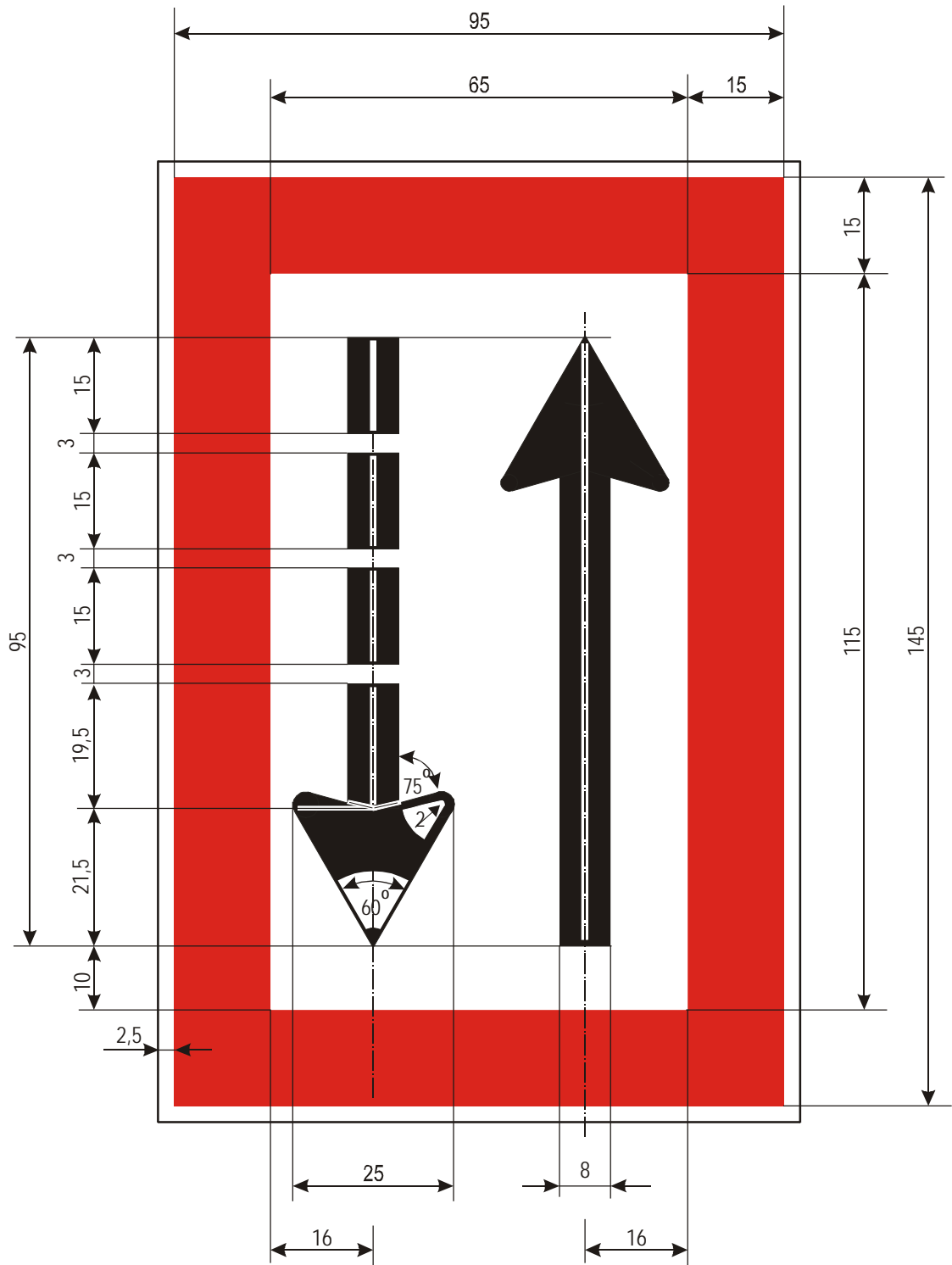
B.2b Obligation de se diriger vers le côté du chenal situé à tribord



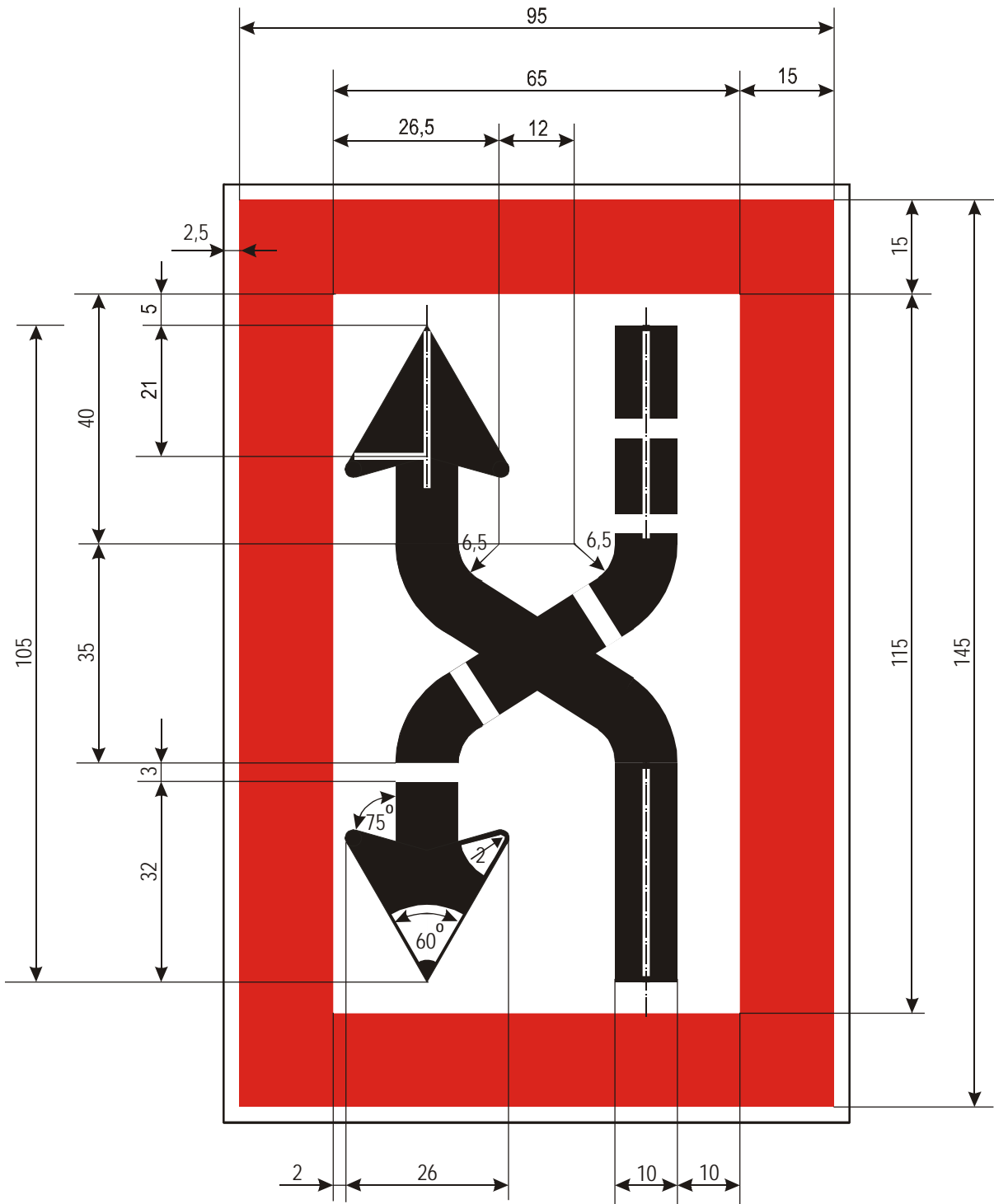
B.3a Obligation de tenir le côté du chenal situé à bâbord



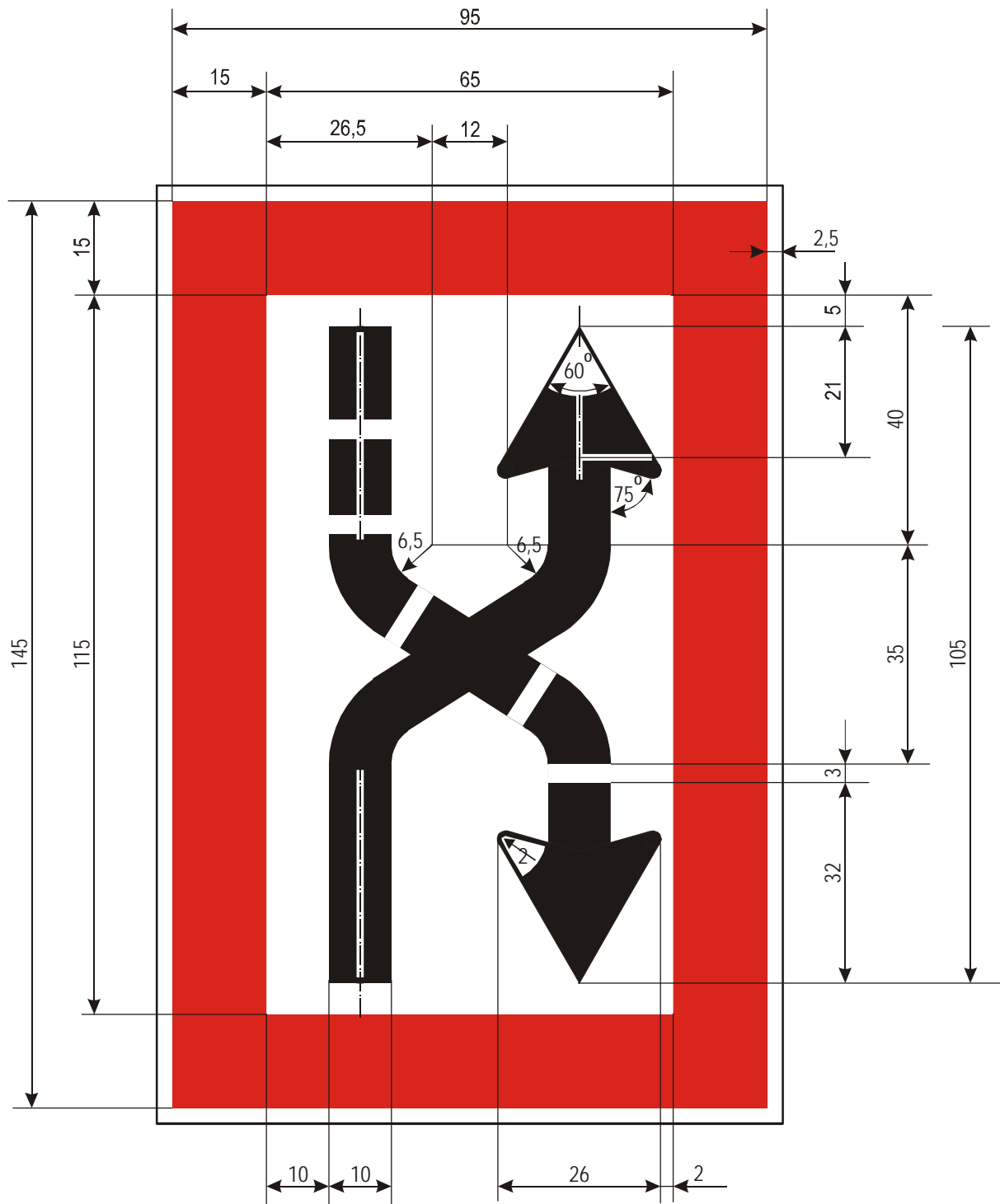
B.3b Obligation de tenir le côté du chenal situé à tribord



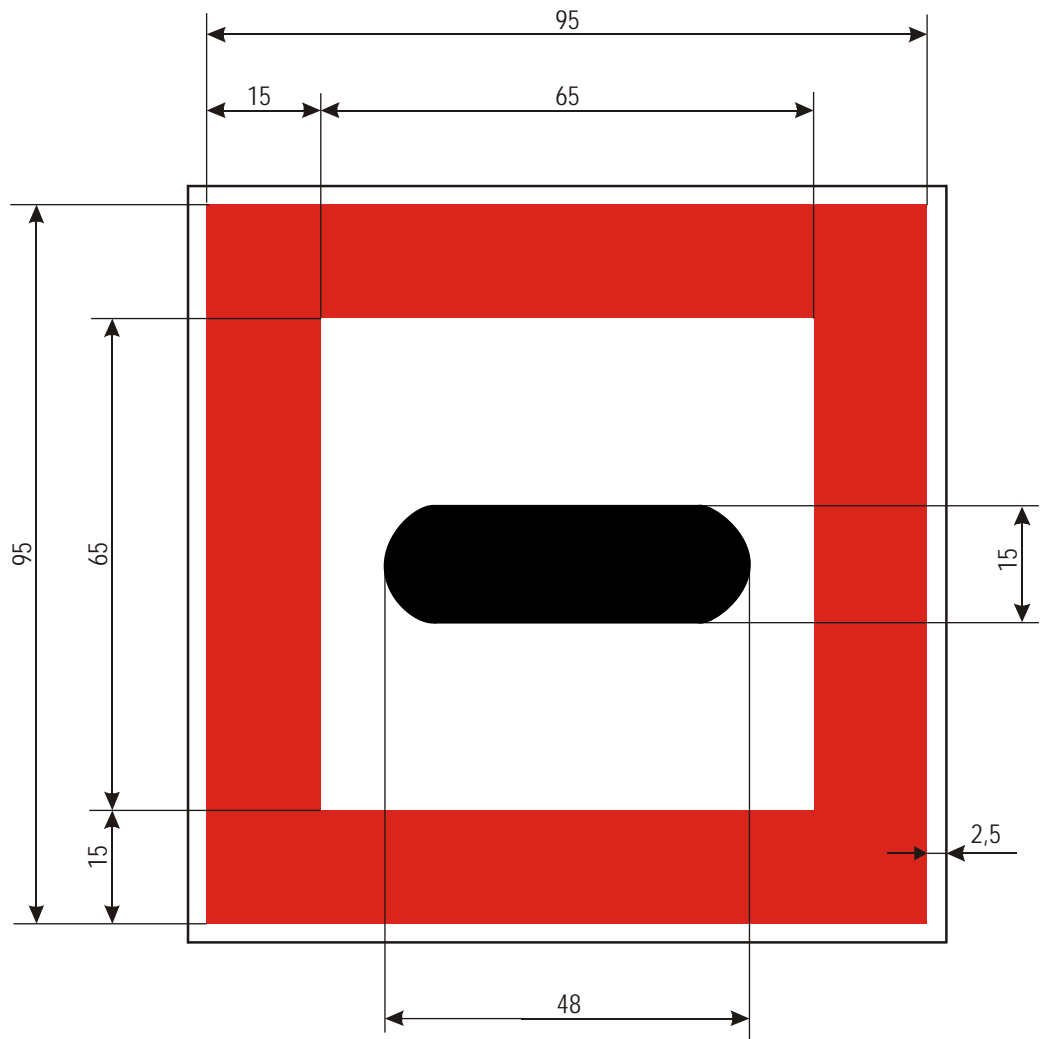
B.4a Obligation de croiser le chenal vers bâbord



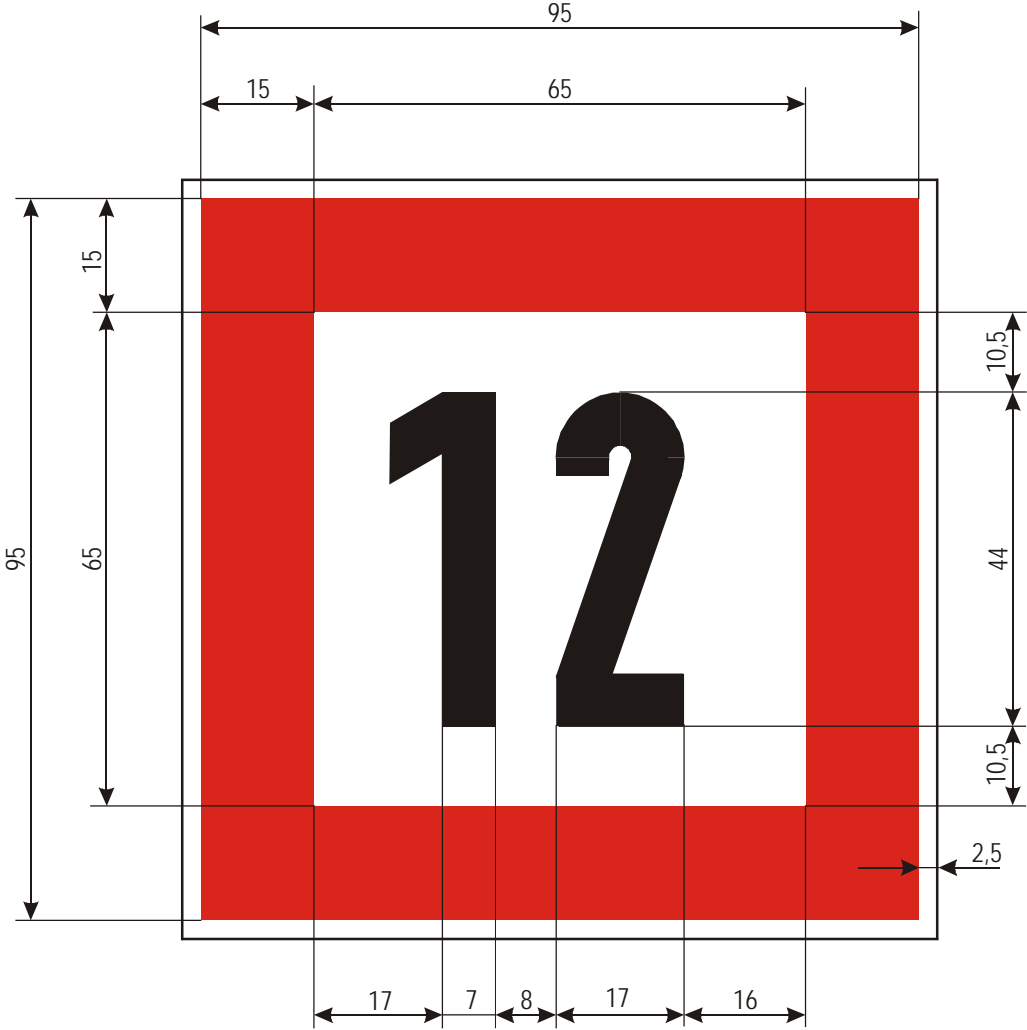
B.4b Obligation de croiser le chenal vers tribord



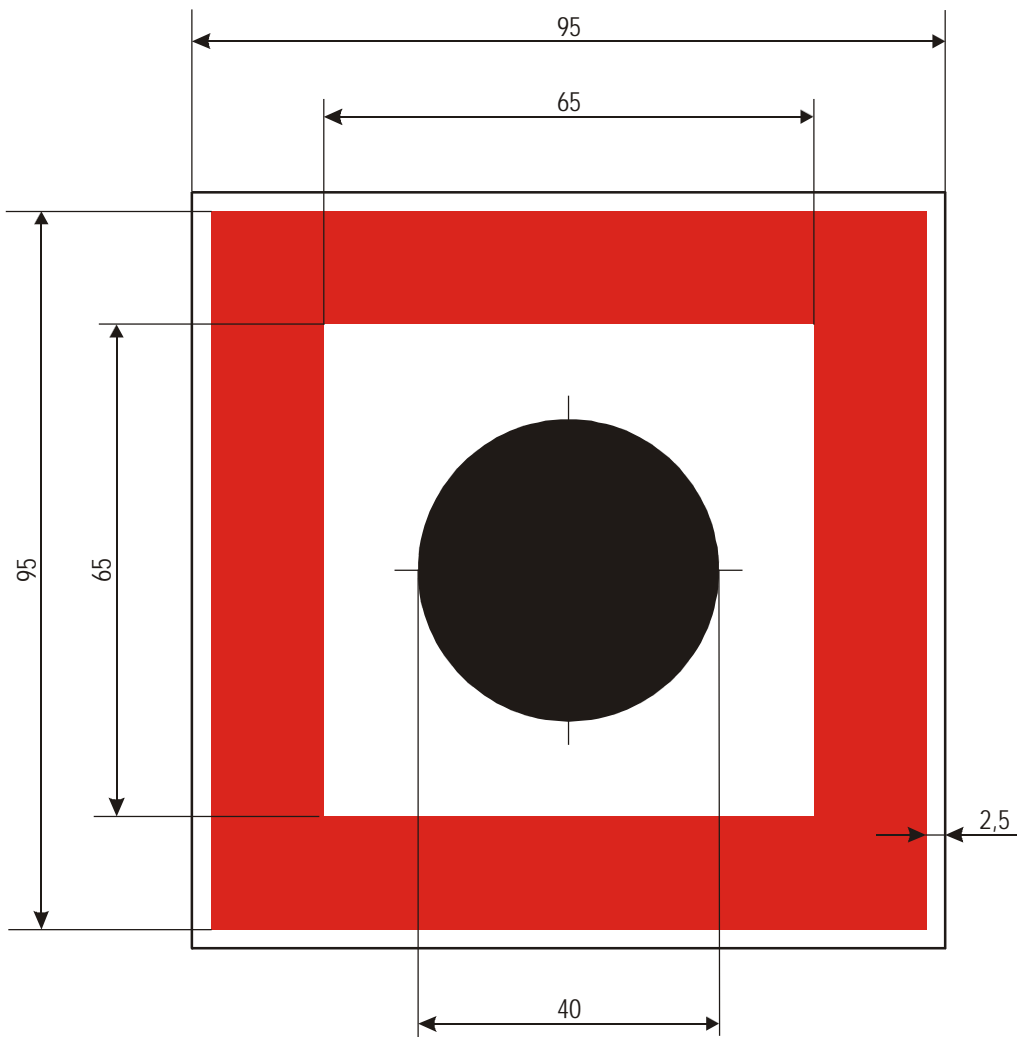
B.5 Obligation de s'arrêter dans les conditions prévues dans le Règlement (voir articles 6.26, par. 2 et 6.28, par. 1 du CEVNI)



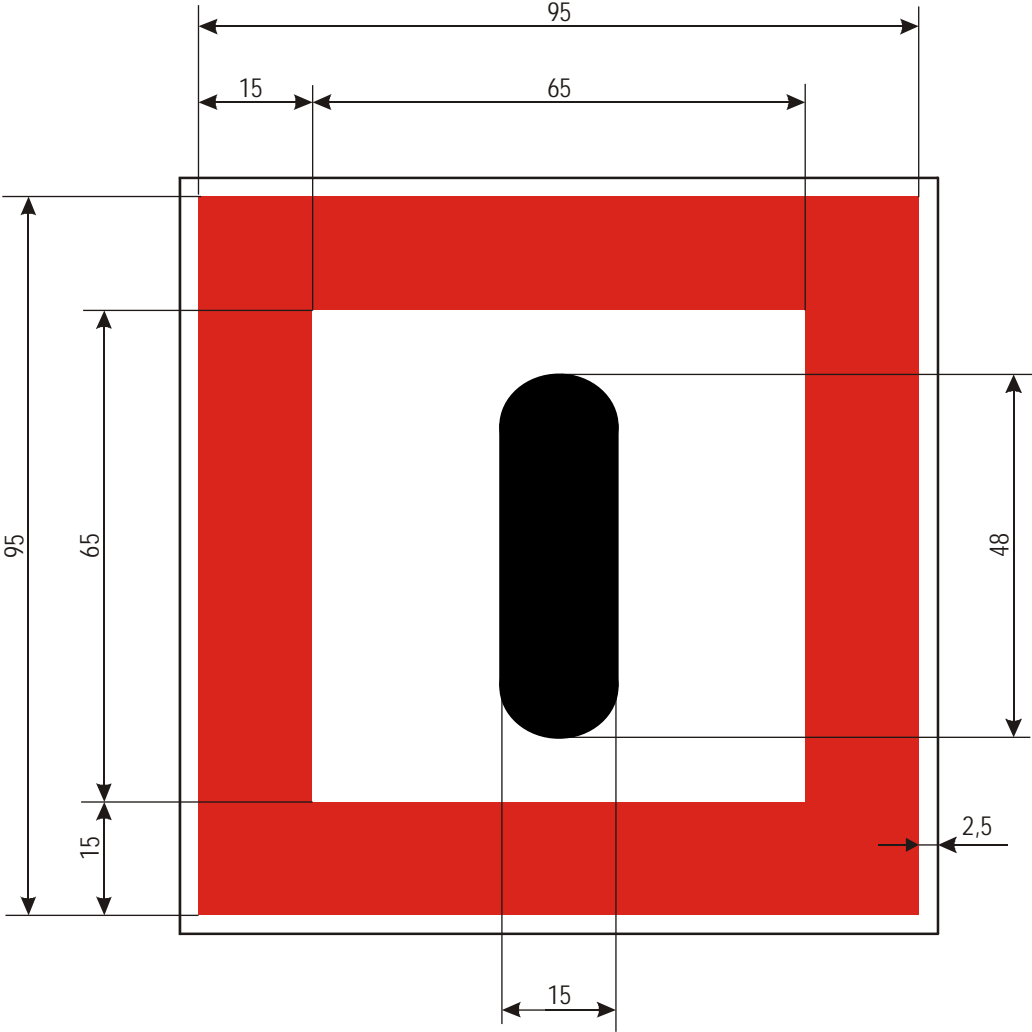
B.6 Obligation de respecter la limite de vitesse indiquée (en km/h)



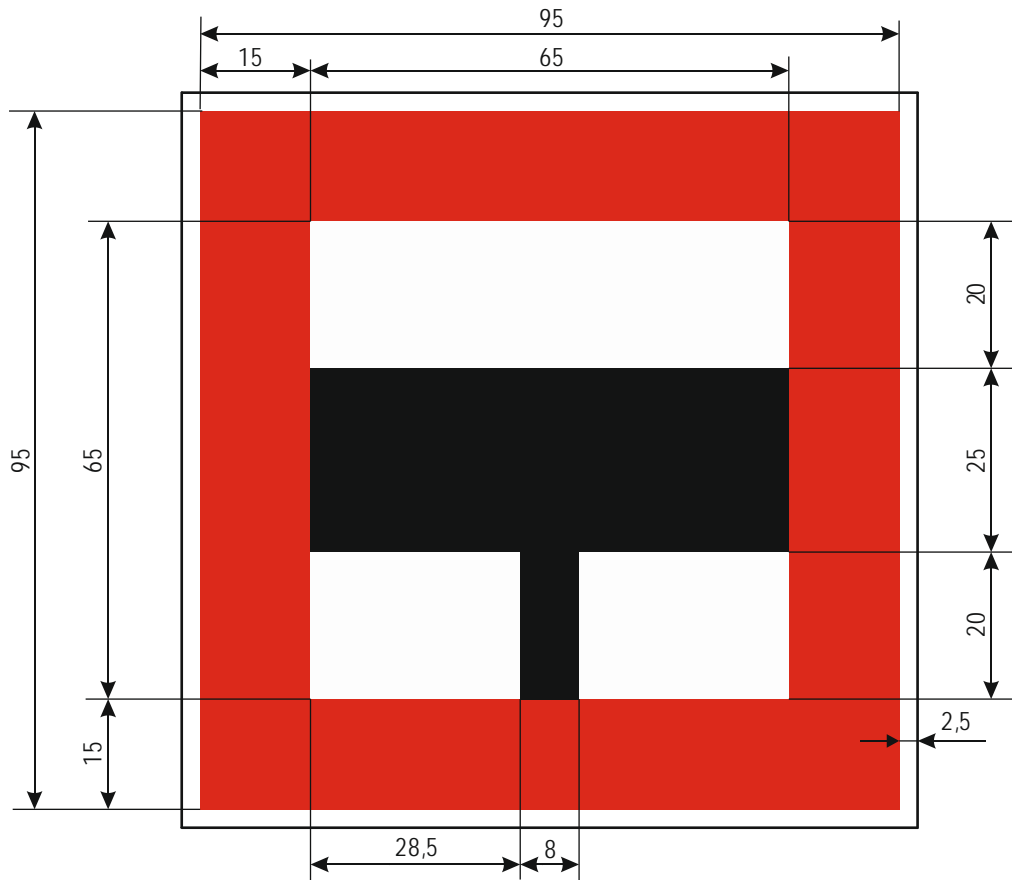
B.7 Obligation d'émettre un signal sonore



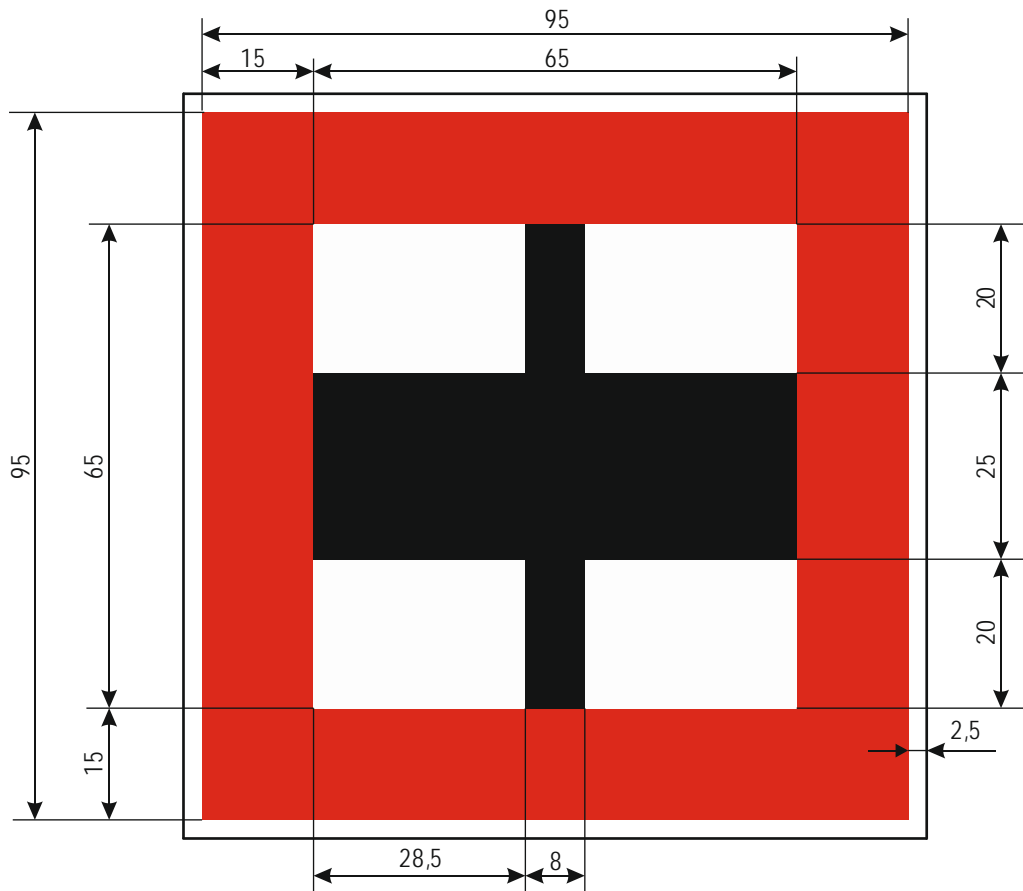
B.8 Obligation d'observer une vigilance particulière



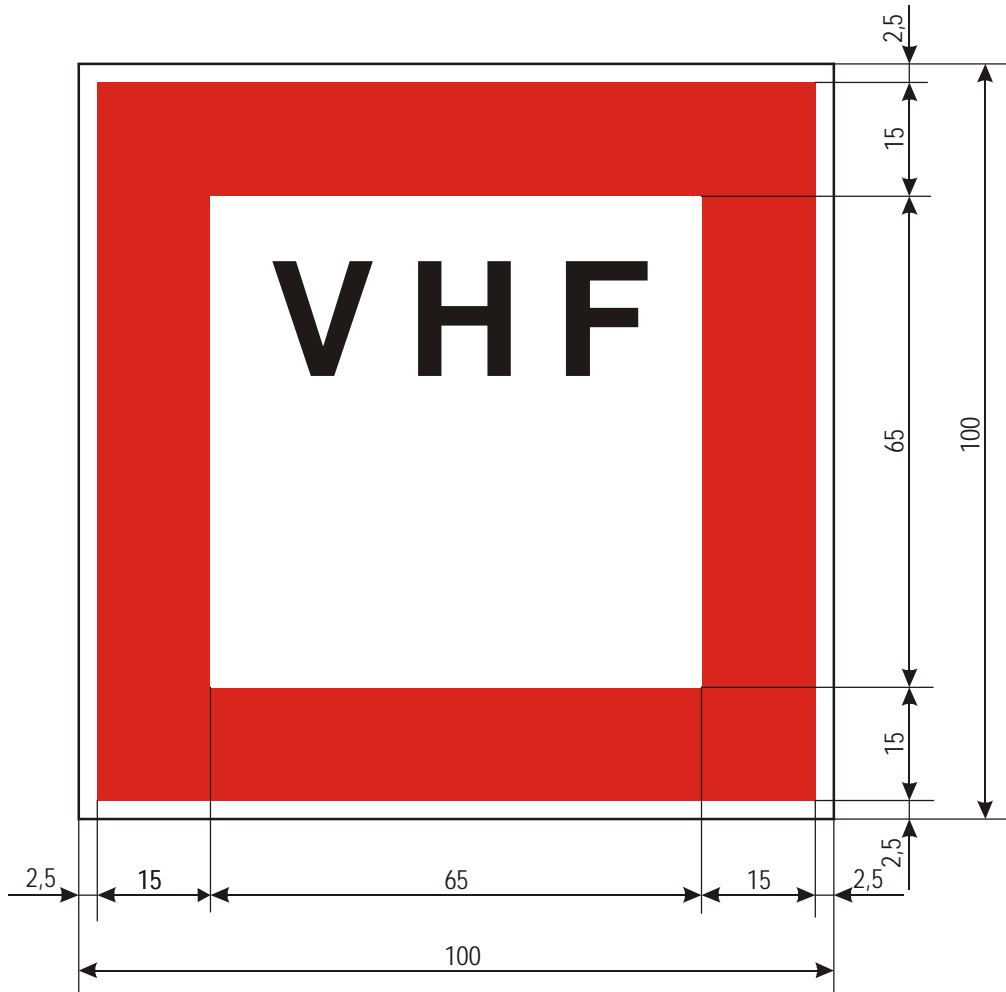
B.9a Obligation de s'assurer avant de s'engager sur la voie principale que la manœuvre n'oblige pas les bateaux naviguant sur cette voie à modifier leur route ou leur vitesse



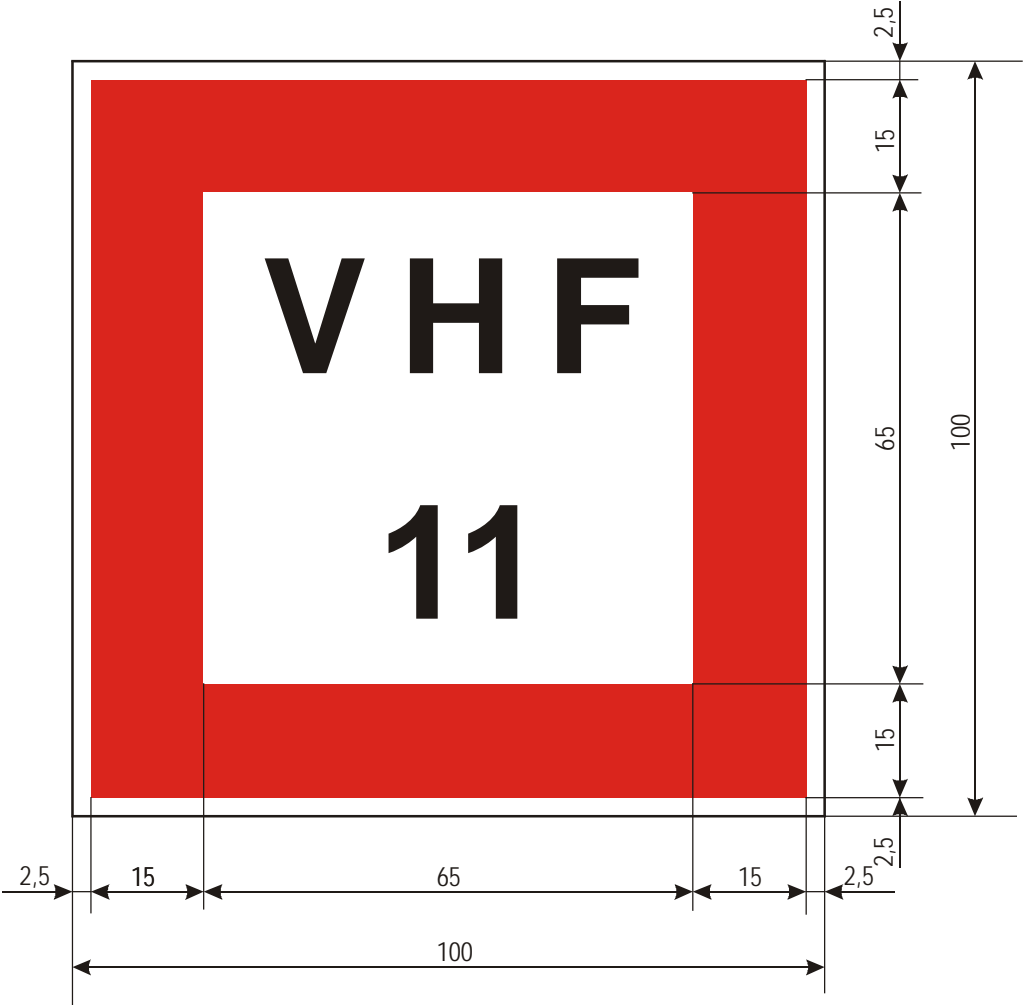
B.9b Obligation de s'assurer avant de traverser la voie principale que la manœuvre n'oblige pas les bateaux naviguant sur cette voie à modifier leur route ou leur vitesse



B.11a Obligation d'entrer en liaison radiotéléphonique



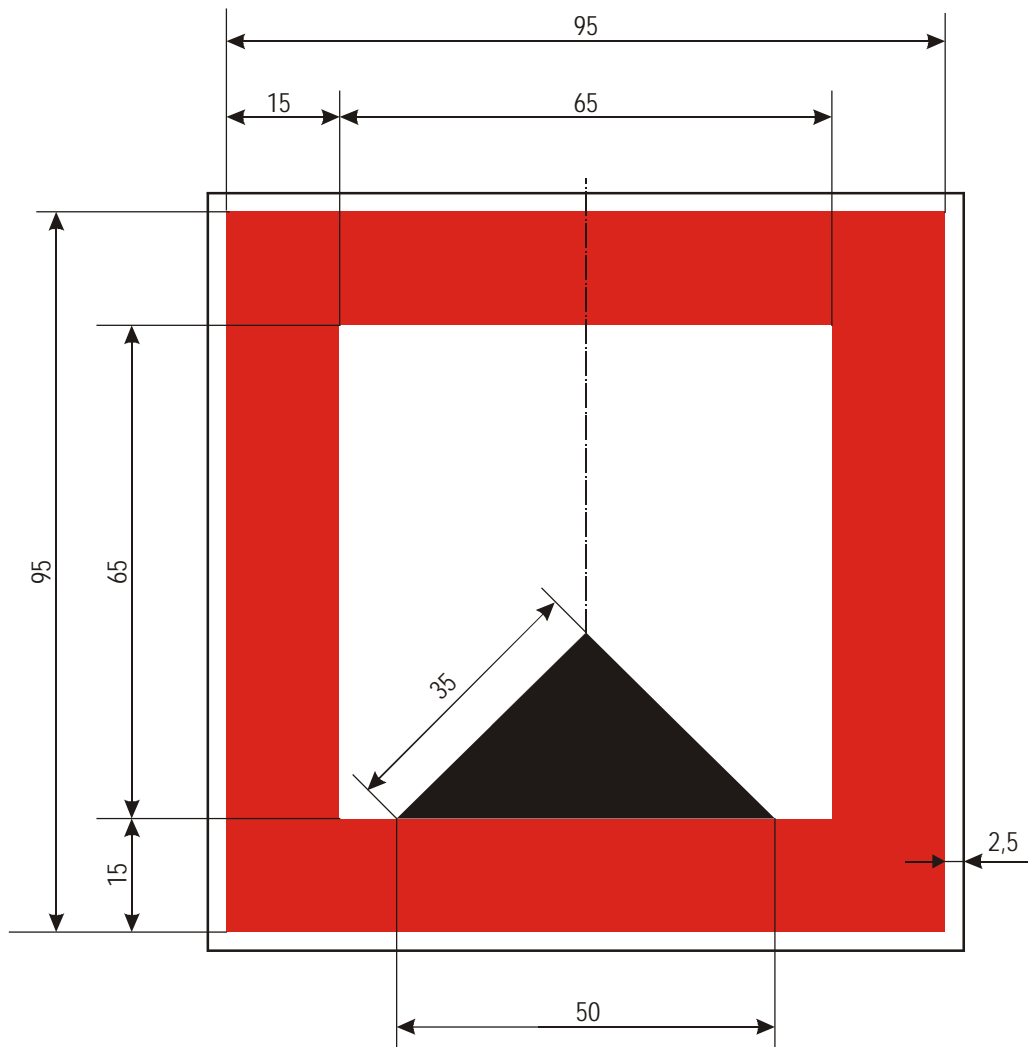
B.11b Obligation d'entrer en liaison radiotéléphonique sur la voie indiquée sur le panneau



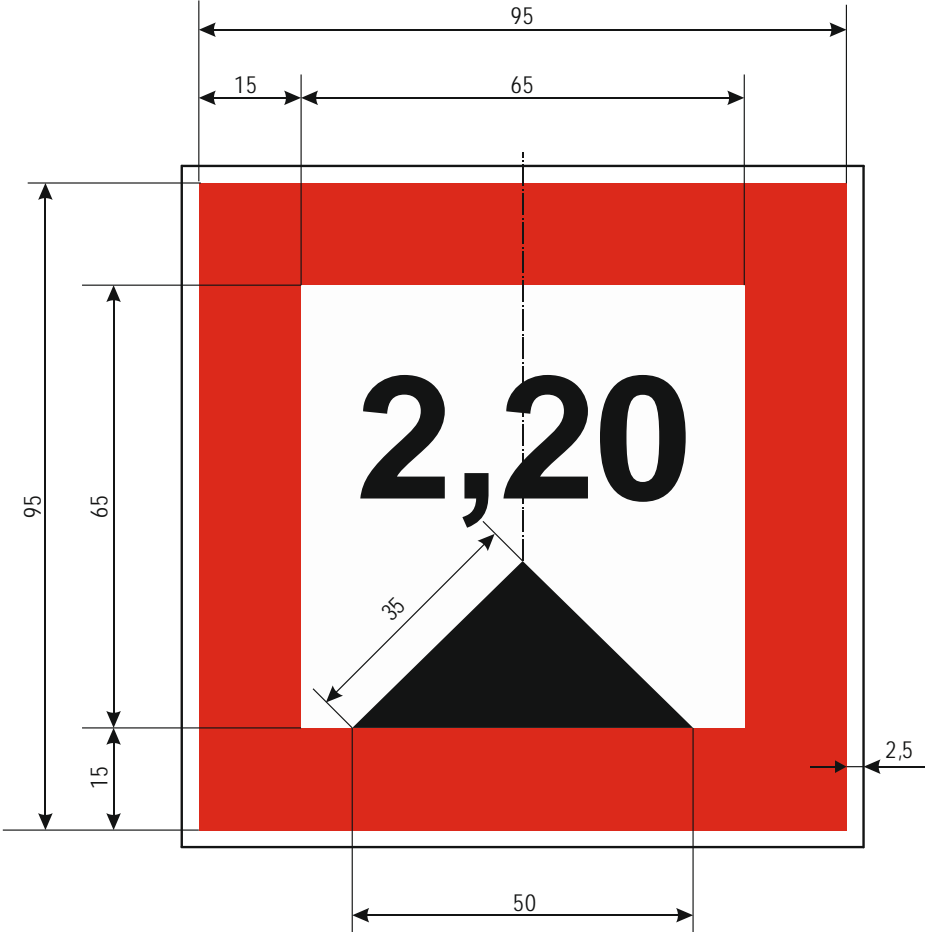
C. *Signaux de restriction*

C.1 La profondeur d'eau est limitée

a) C.1a

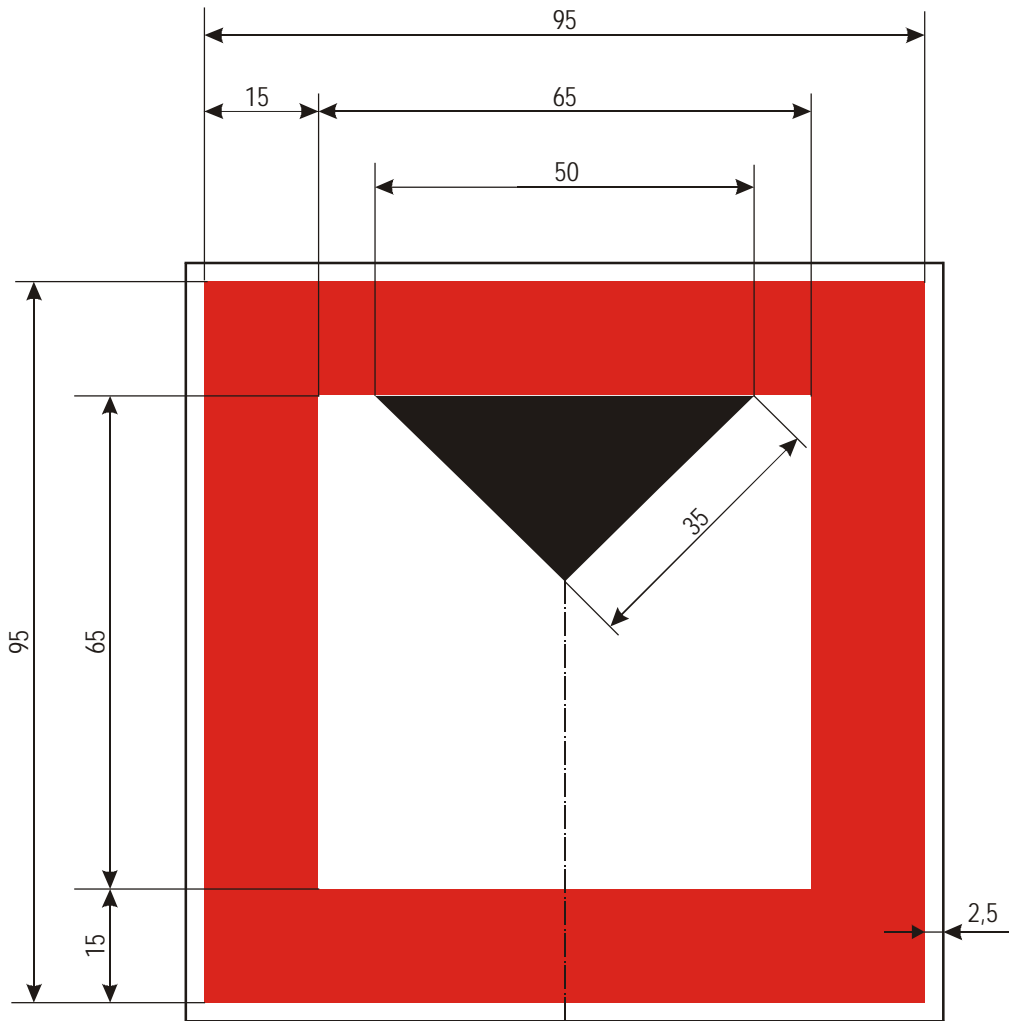


b) C.1b

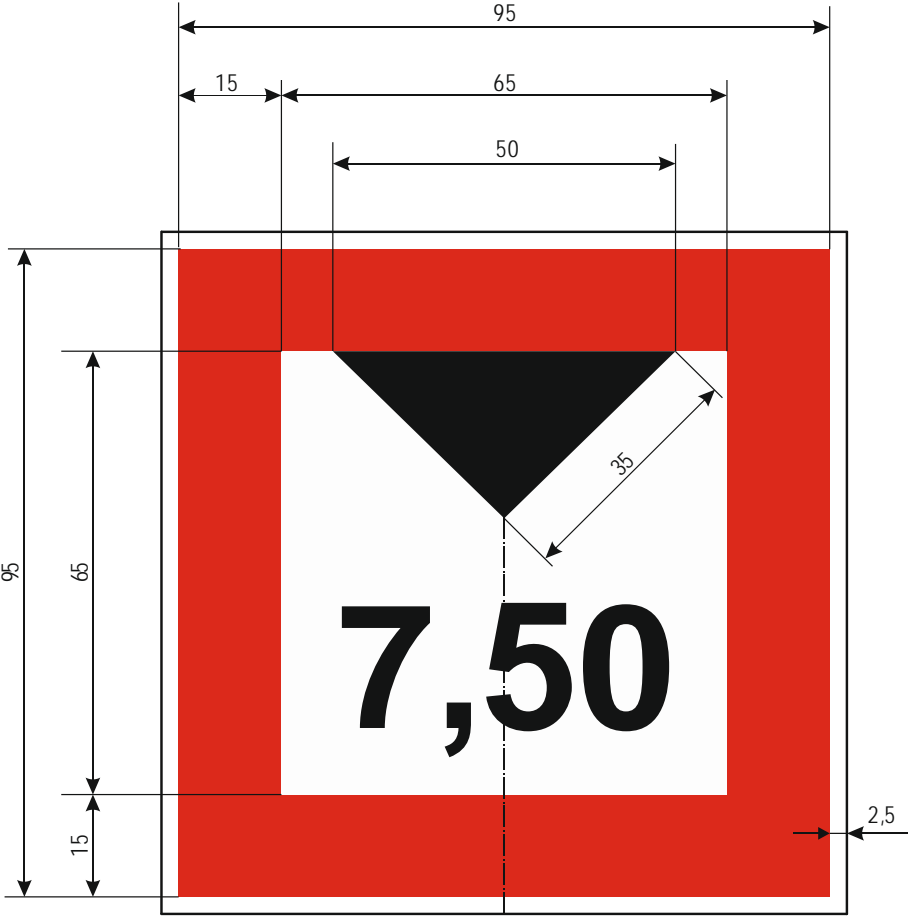


C.2 La hauteur libre au-dessus du plan d'eau est limitée

a) C.2a

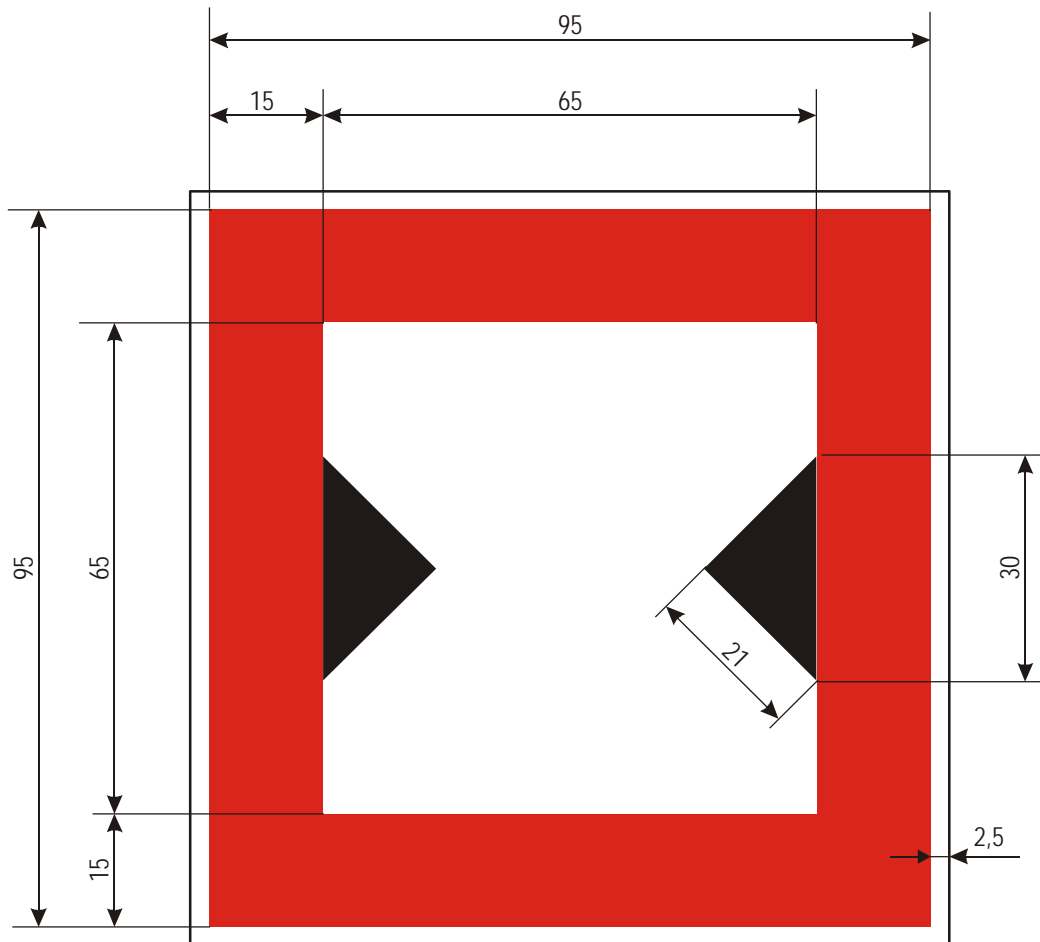


b) C.2b

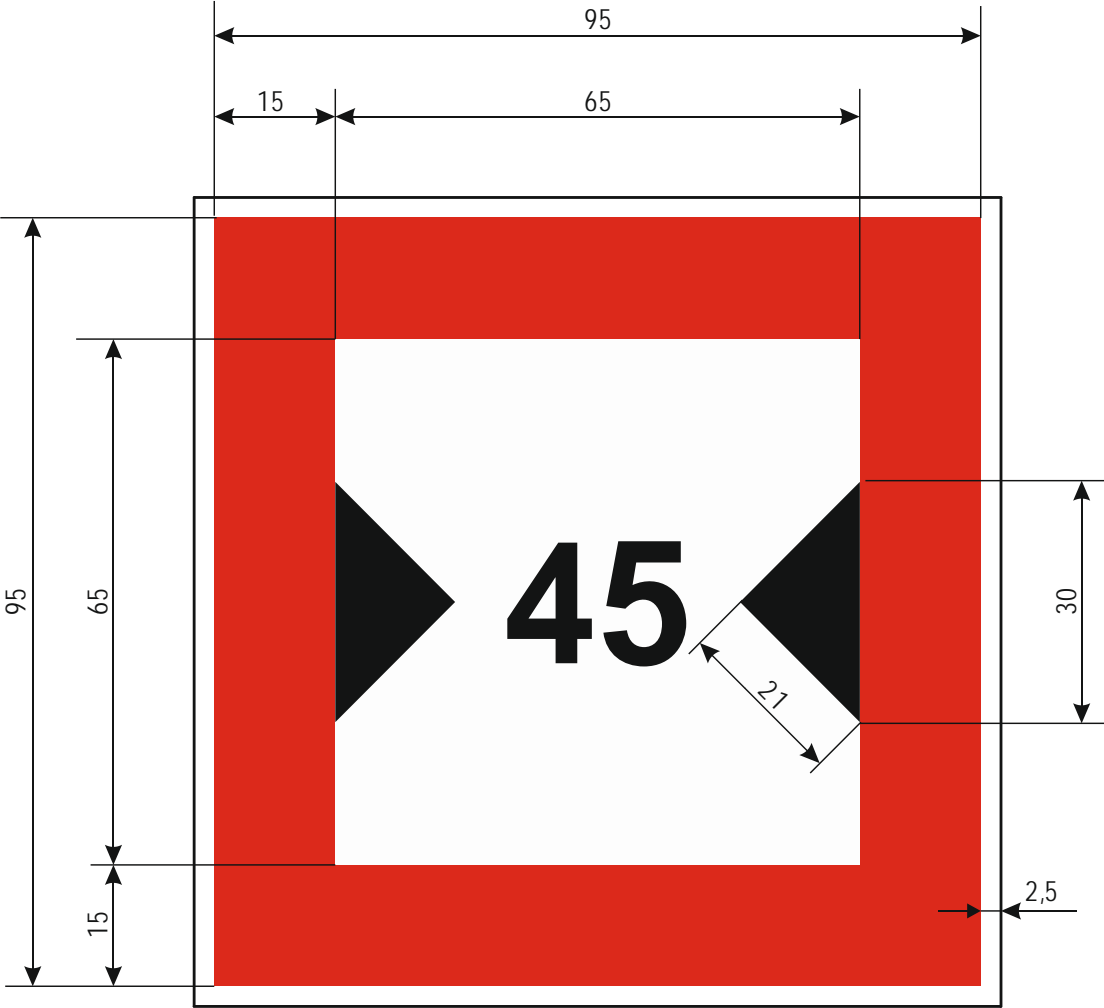


C.3 La largeur de la passe ou du chenal est limitée

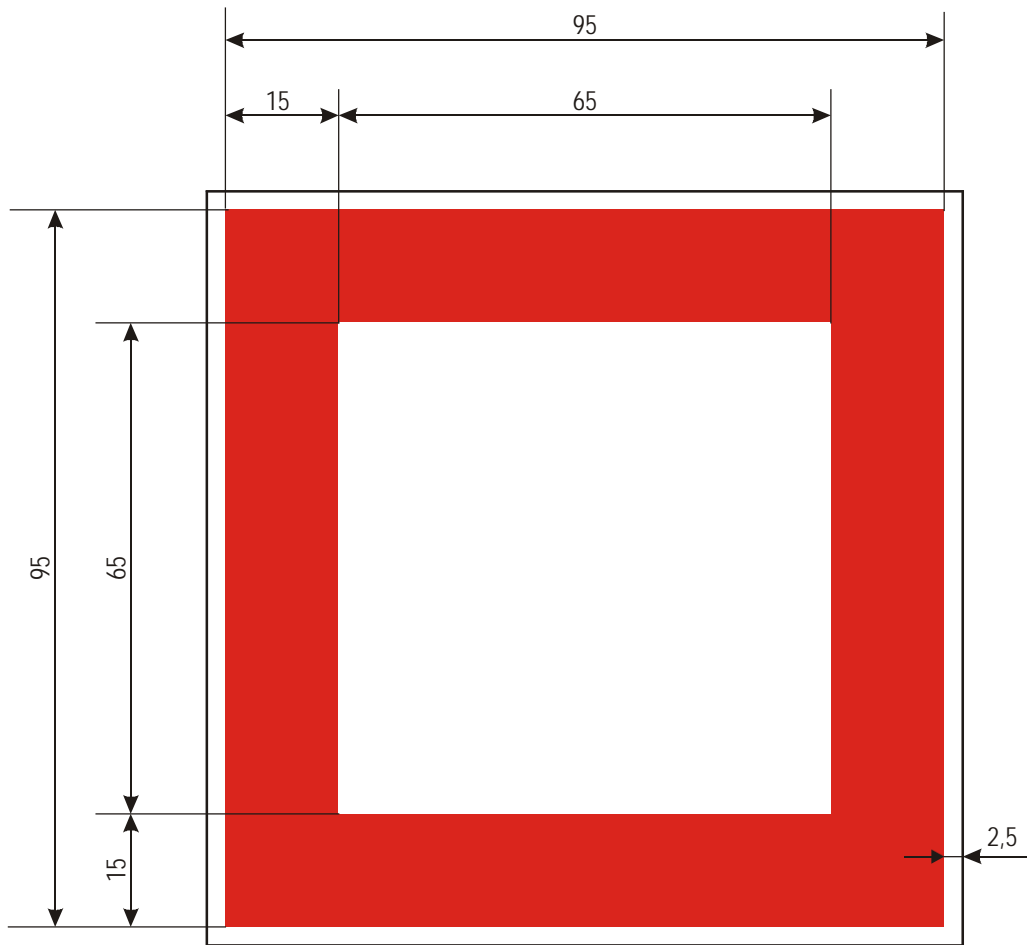
a) C.3a



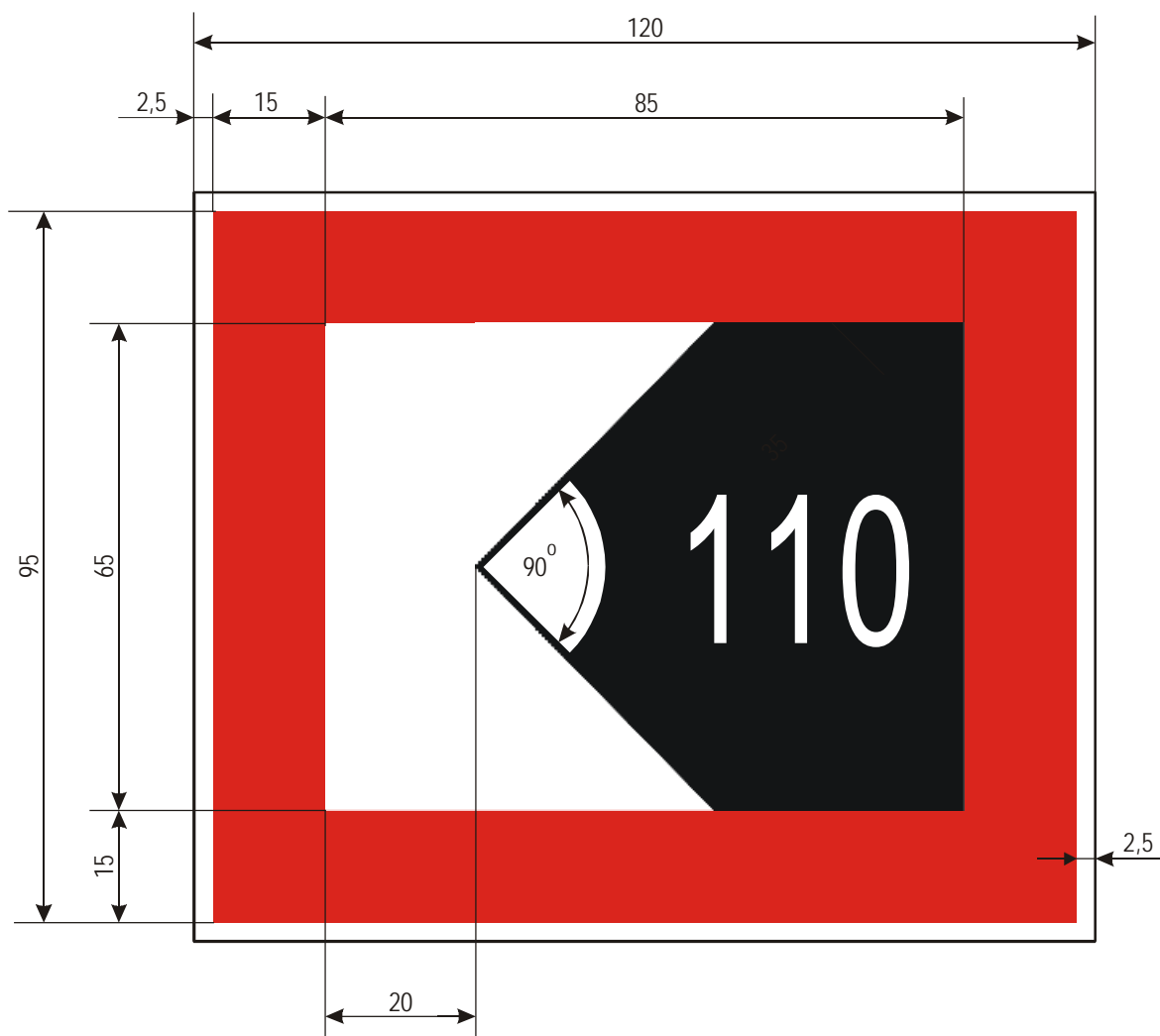
b) C.3b



C.4 Des restrictions sont imposées à la navigation : elles figurent dans une cartouche sous le signal



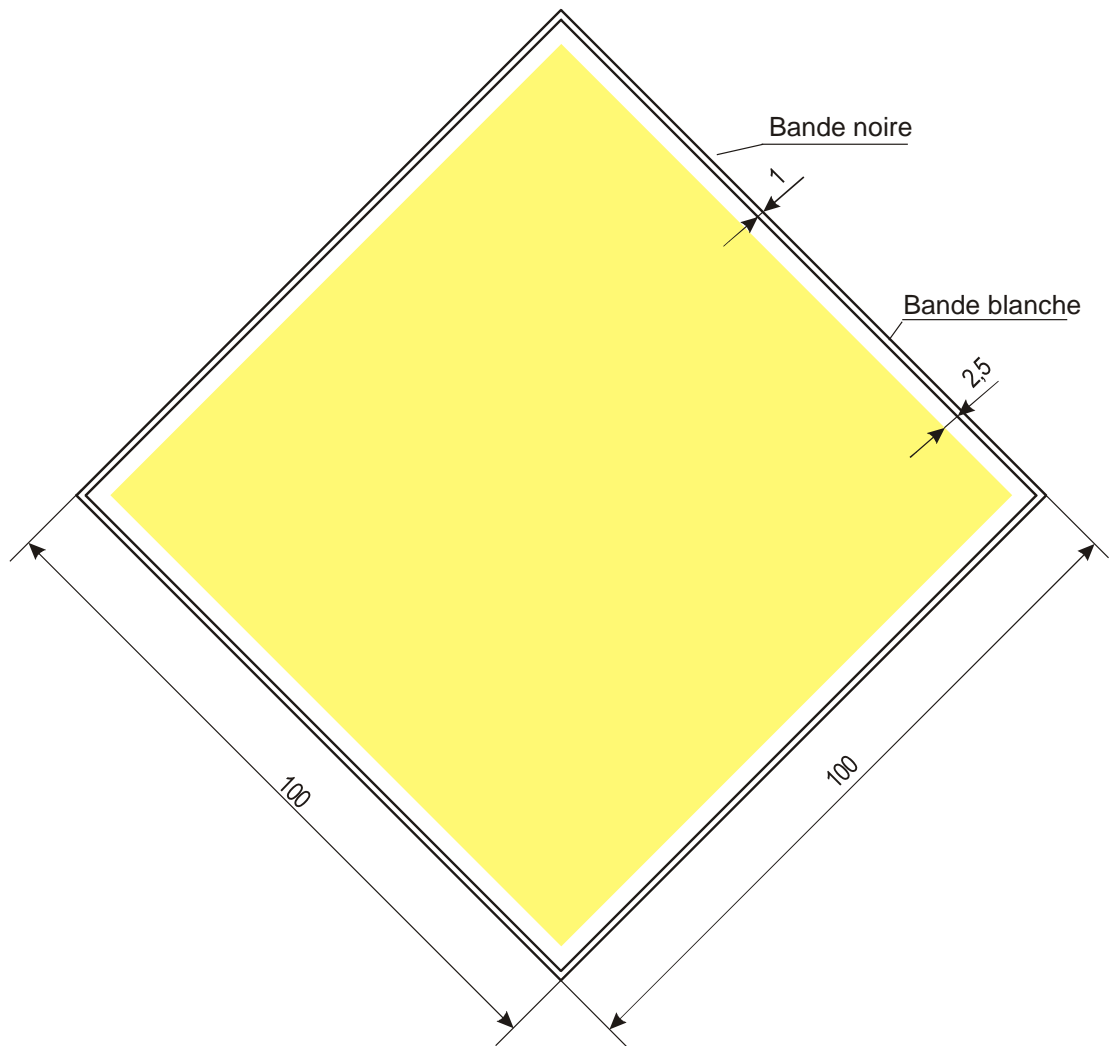
C.5 Le chenal est éloigné de la rive droite (gauche) ; le chiffre porté sur le signal indique, en mètres, la distance, comptée à partir du signal, à laquelle les bateaux doivent être maintenus



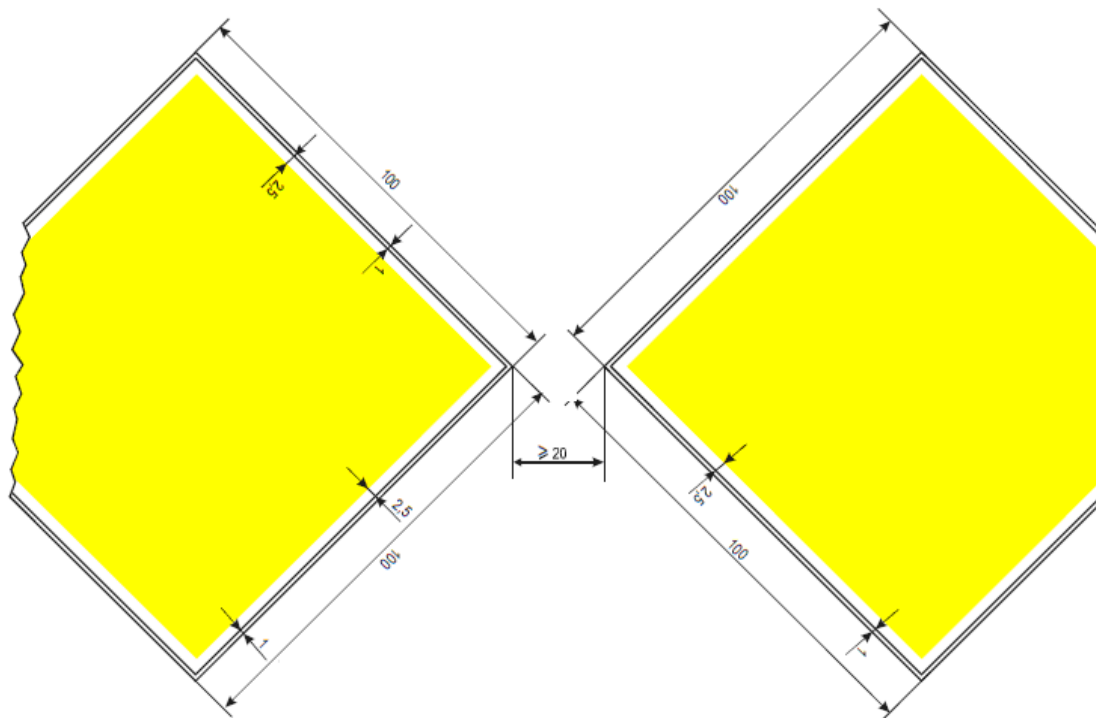
D. *Signaux de recommandation*

D.1 Ouverture recommandée

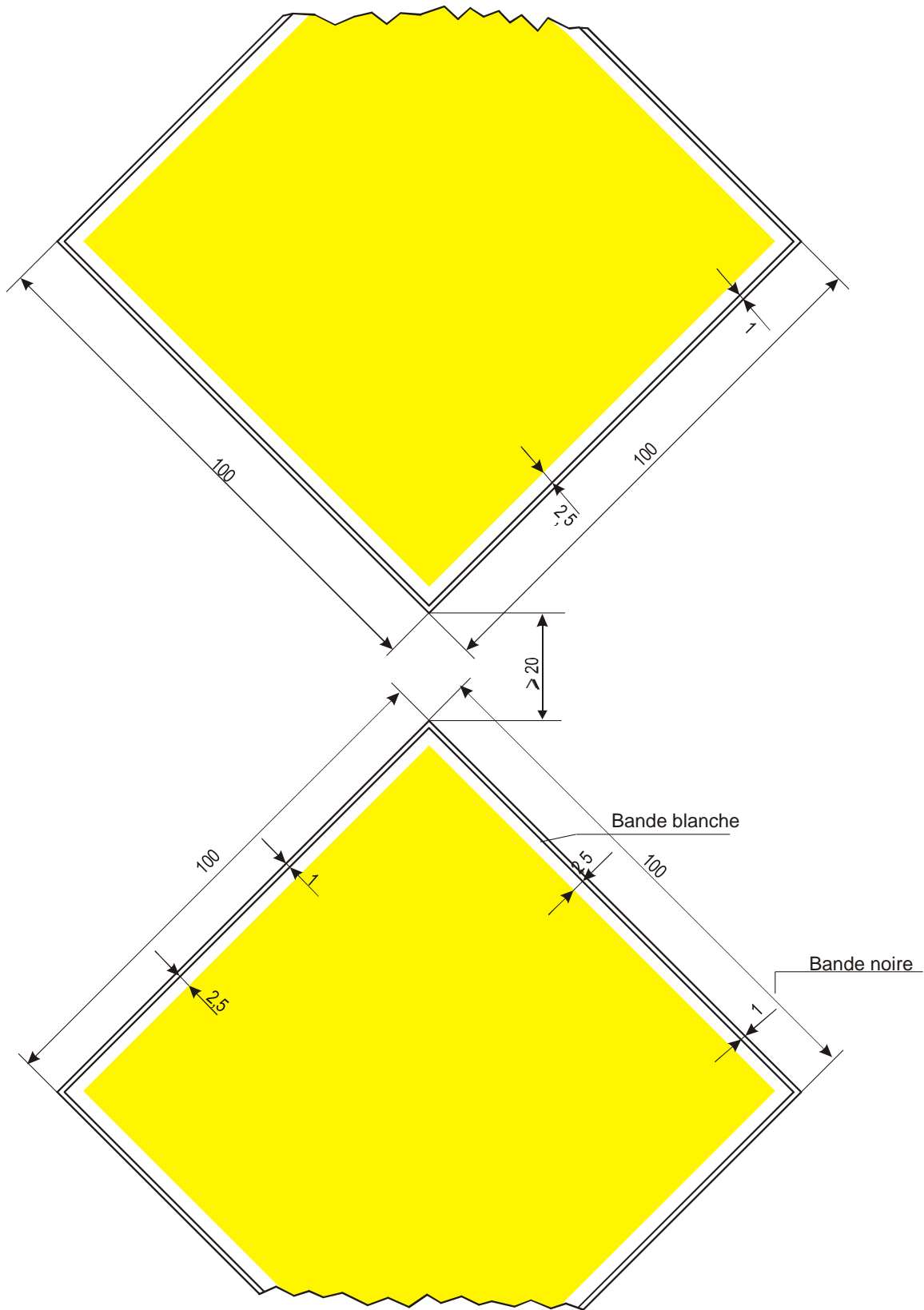
- a) D.1a Dans les deux sens



b) D.1c Dans le seul sens indiqué (le passage en sens inverse étant interdit)

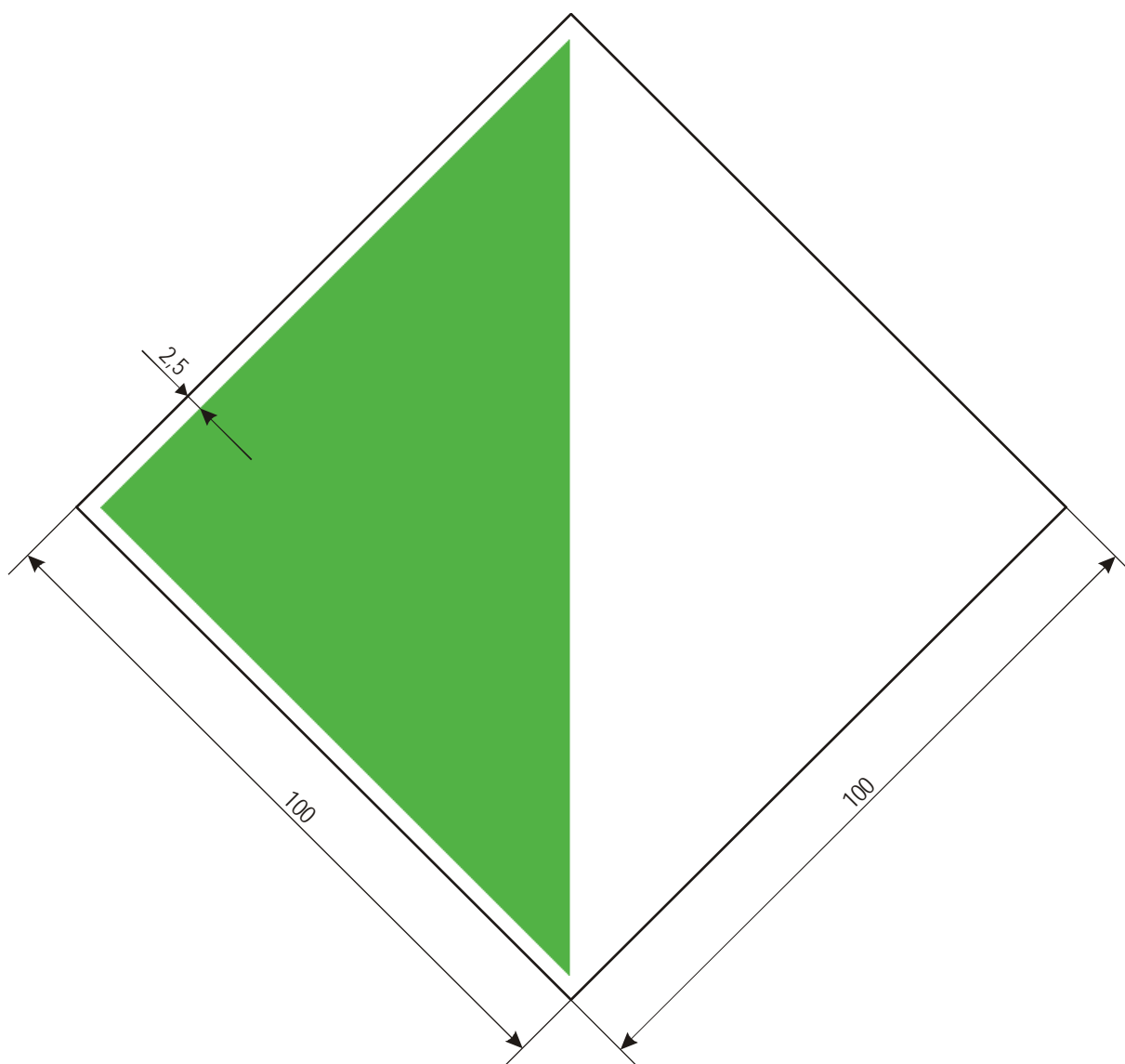


c) D.1d



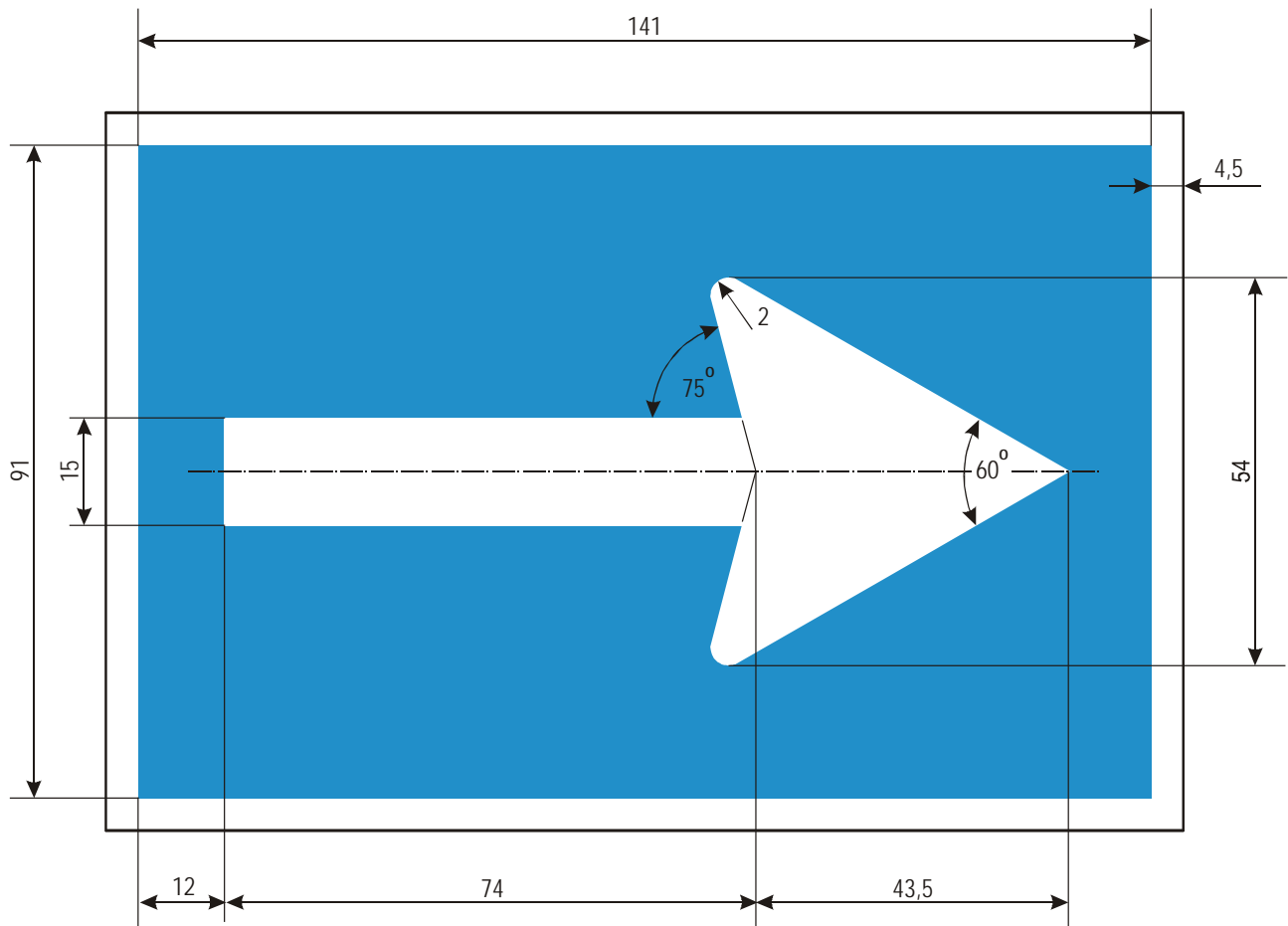
D.2 Il est recommandé de se tenir dans l'espace indiqué (dans une ouverture de pont ou de barrage)

D.2a



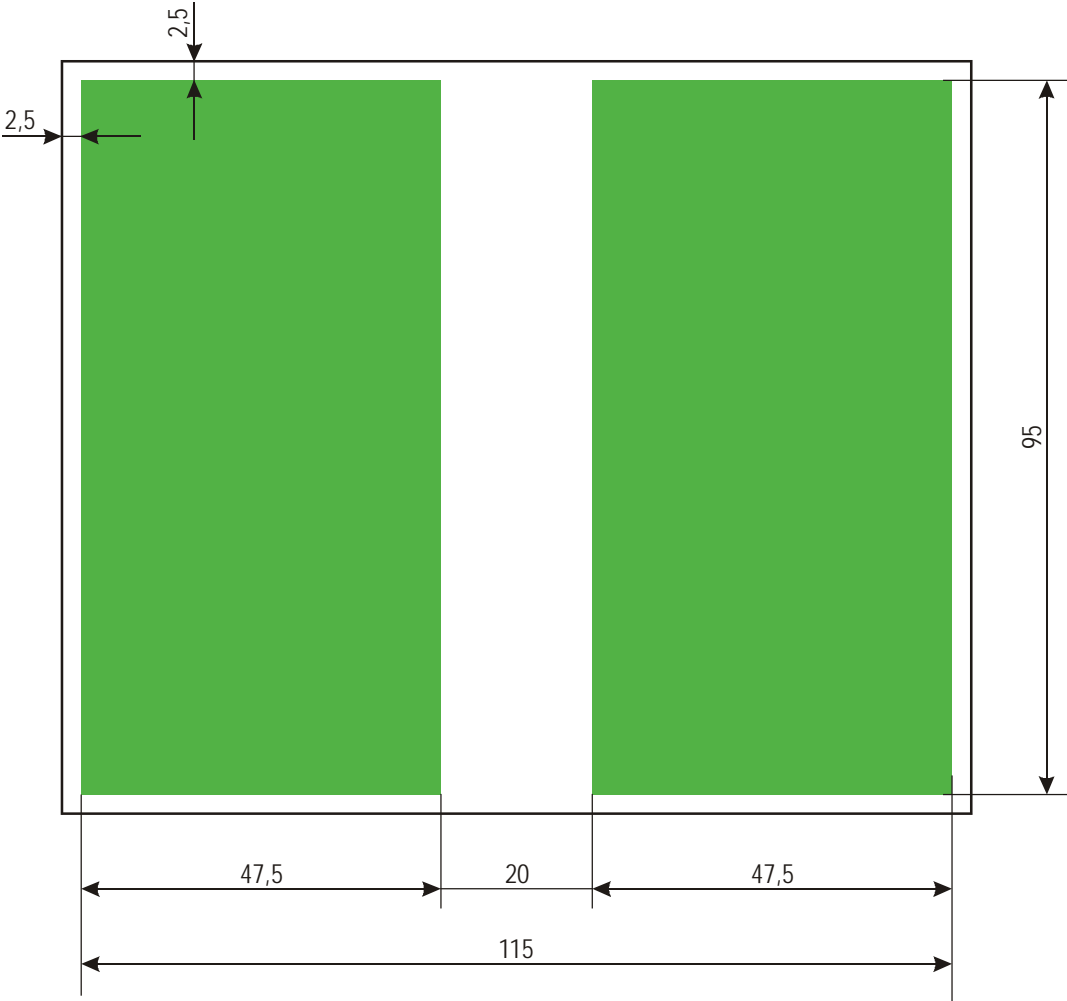
D.3 Il est recommandé de se diriger :

D.3a Dans le sens de la flèche

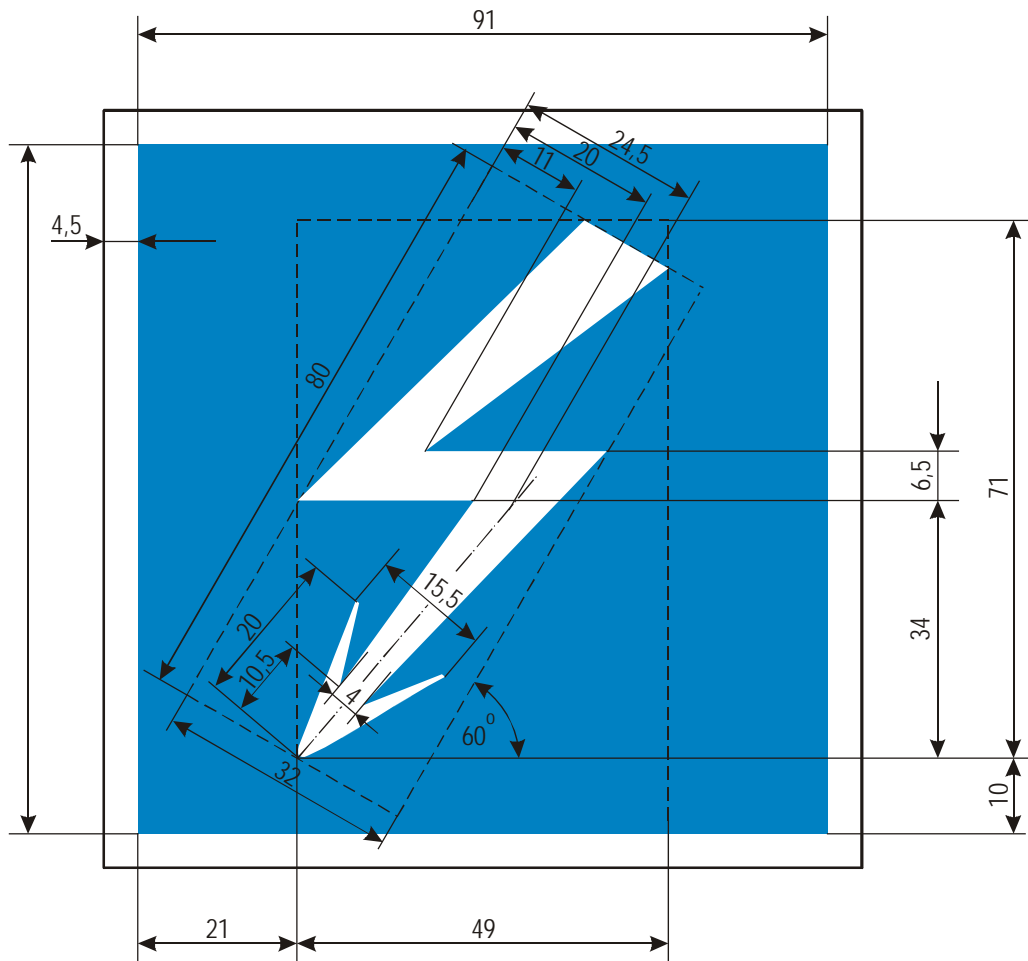


E. Signaux d'indication

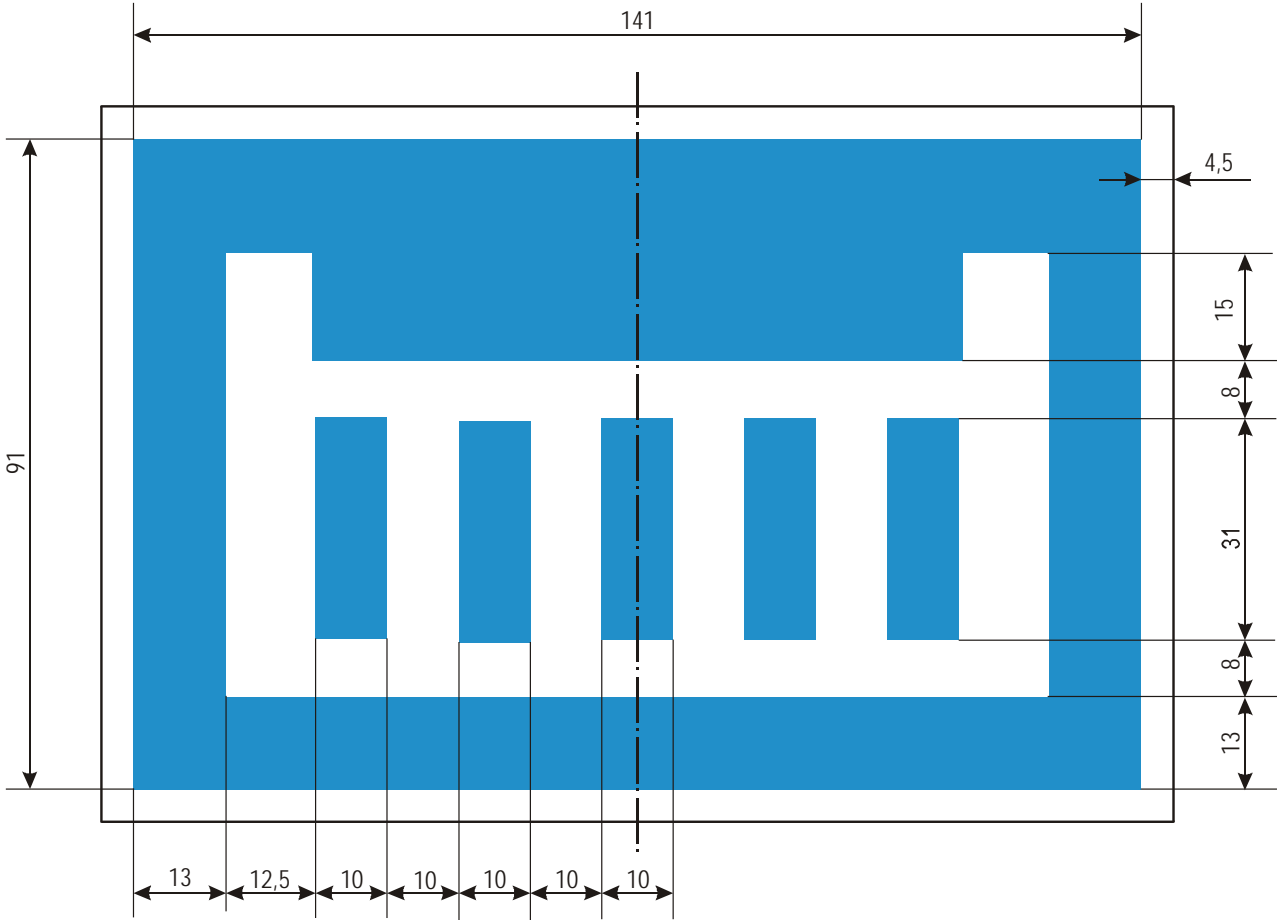
E.1a Autorisation de passer



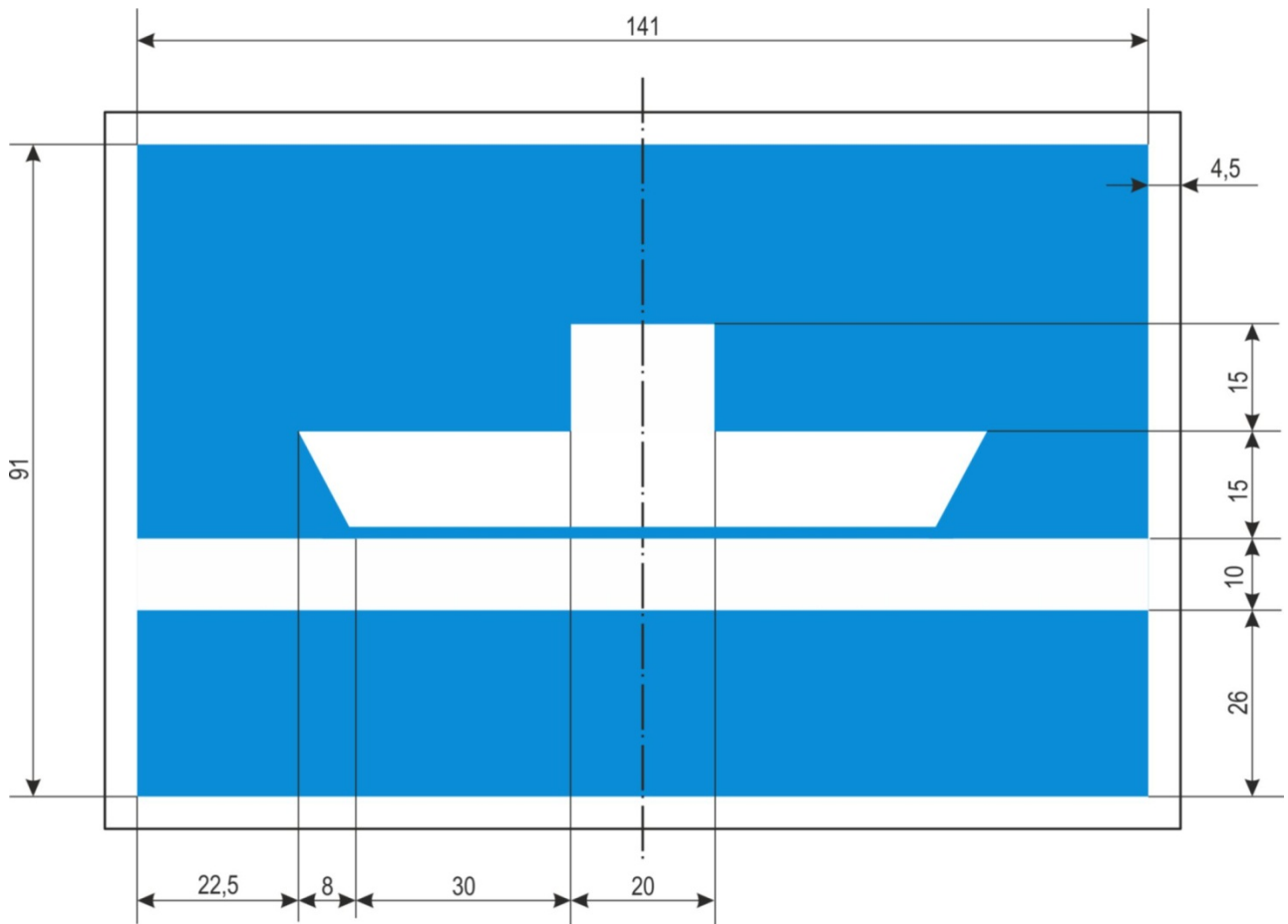
E.2 Croisement d'une ligne électrique aérienne



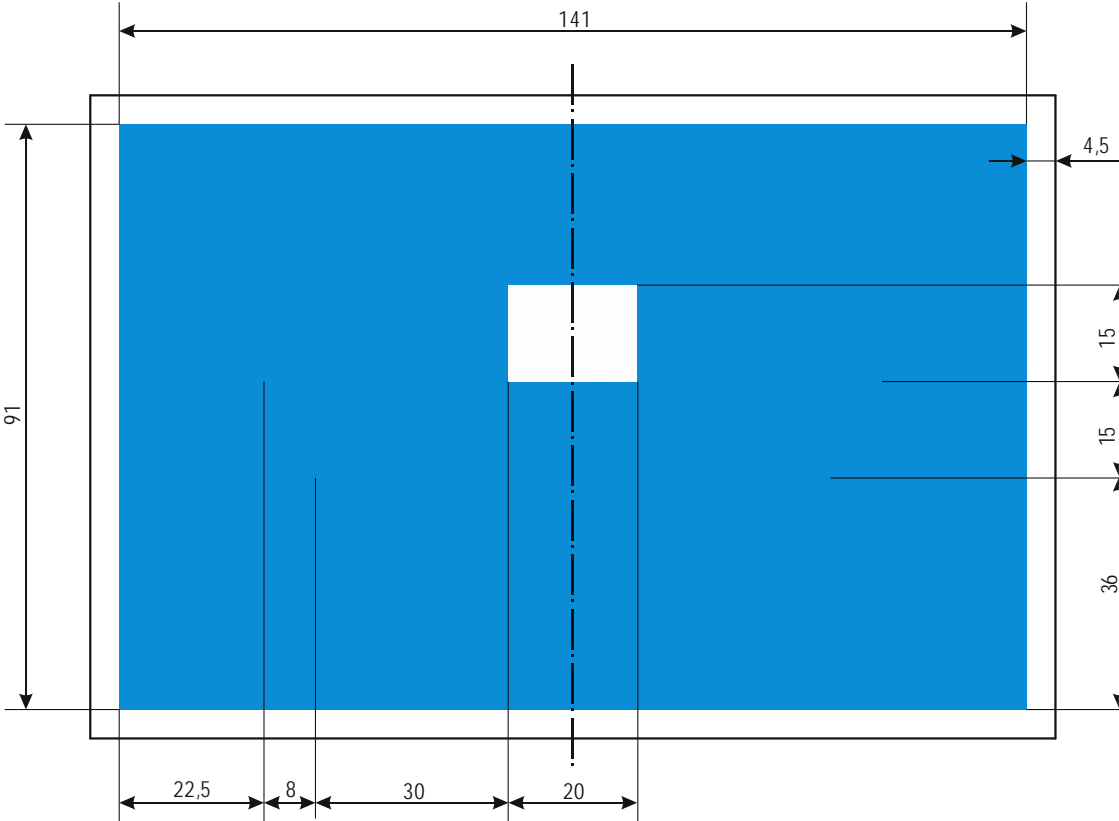
E.3 Barrage



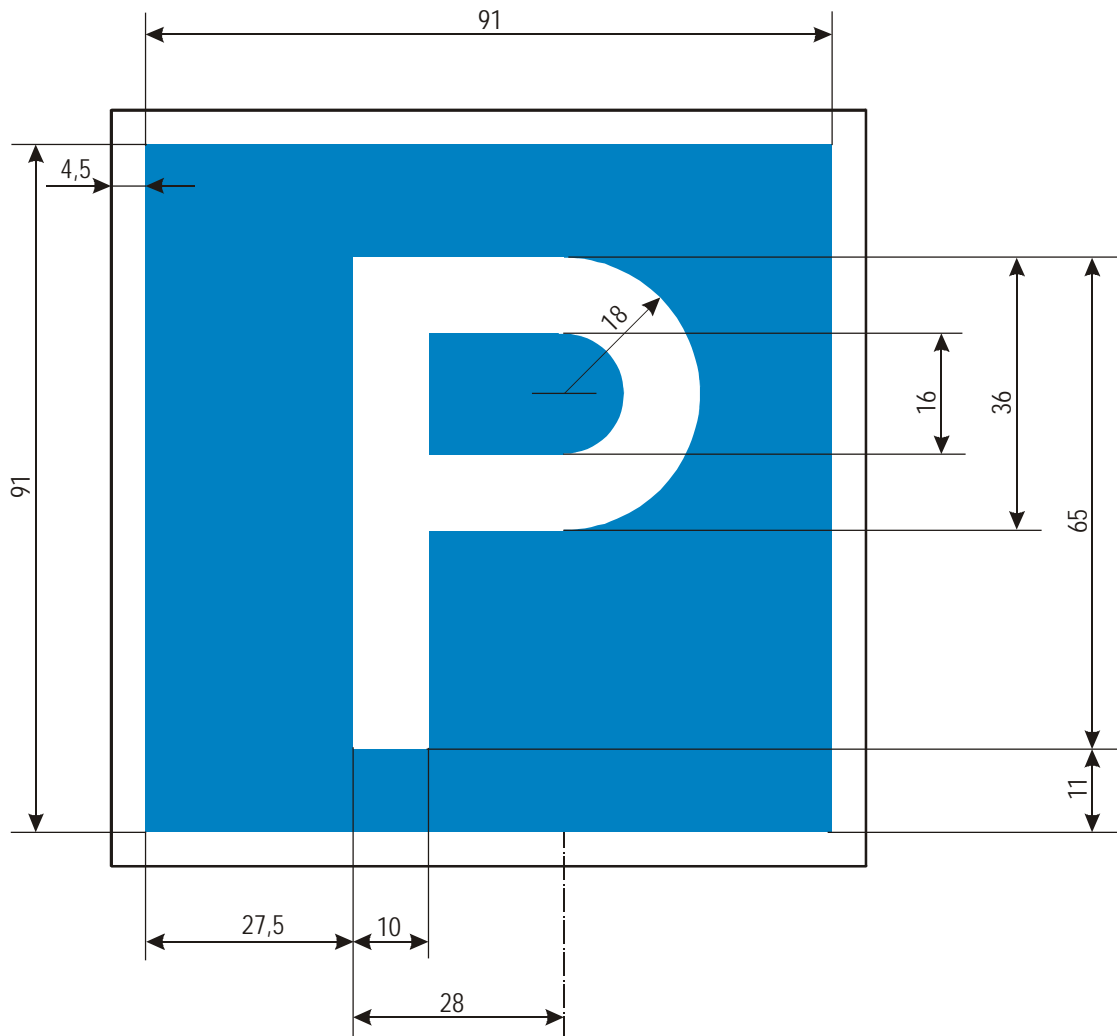
E.4a Bac ne naviguant pas librement



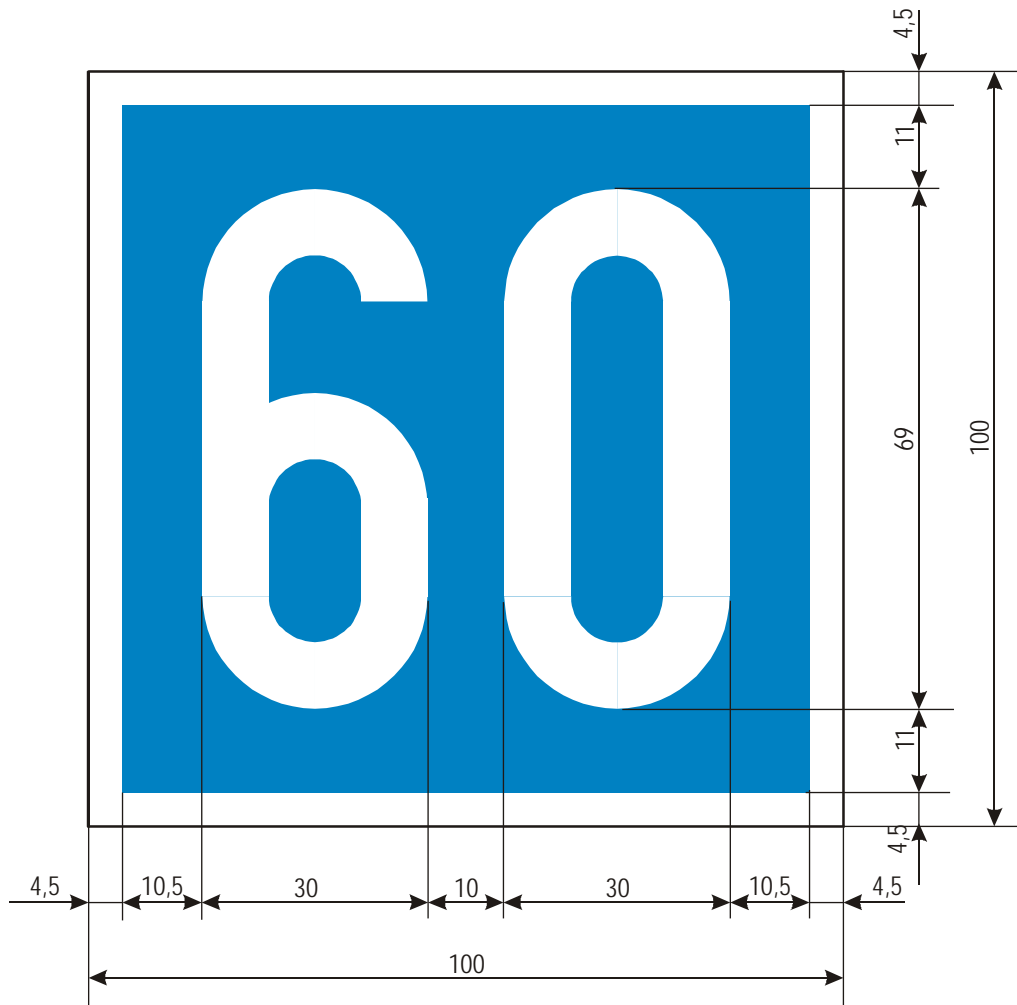
E.4b Bac navigant librement



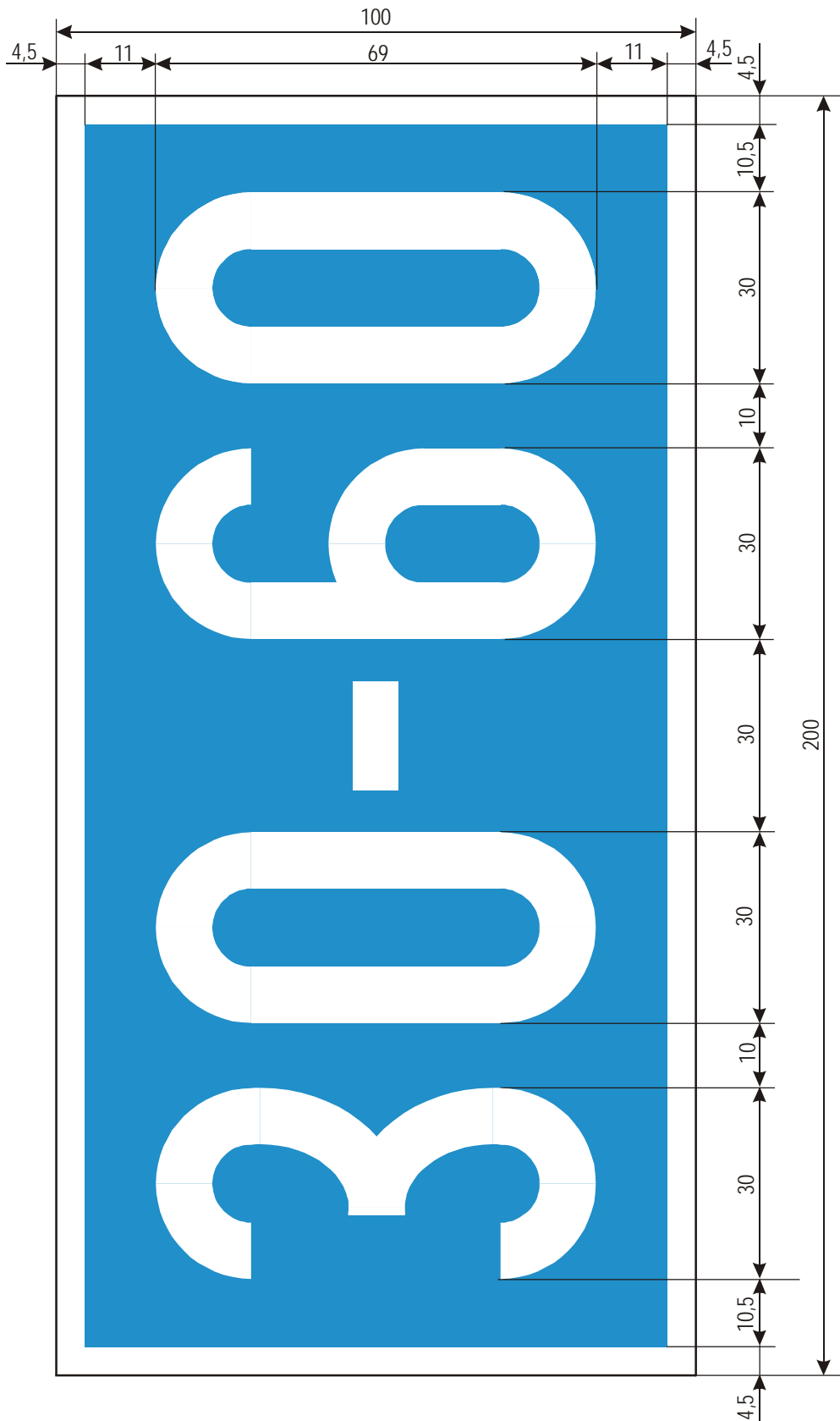
E.5 Autorisation de stationner du côté de la voie où le panneau est placé (c'est-à-dire d'ancrer ou de s'amarrer à la rive)



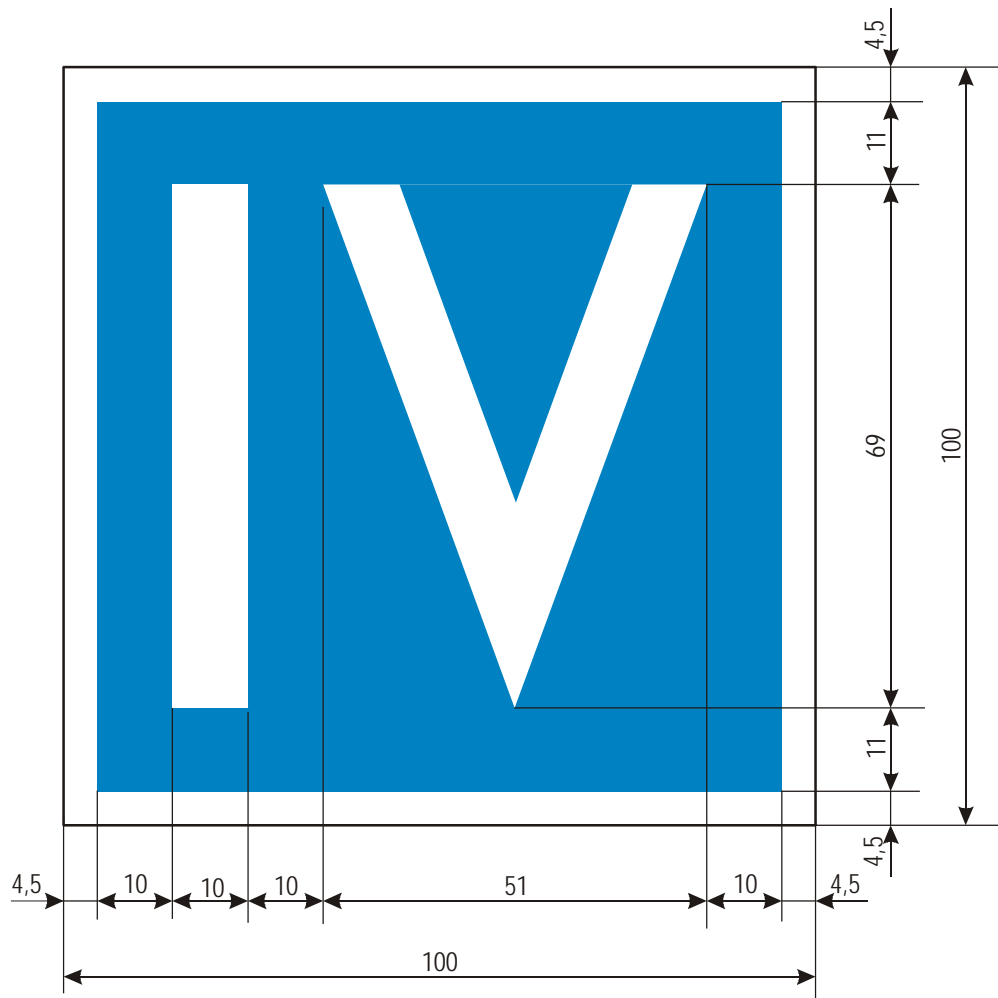
E.5.1 Autorisation de stationner sur la largeur du plan d'eau comptée à partir du panneau et indiquée en mètres sur celui-ci



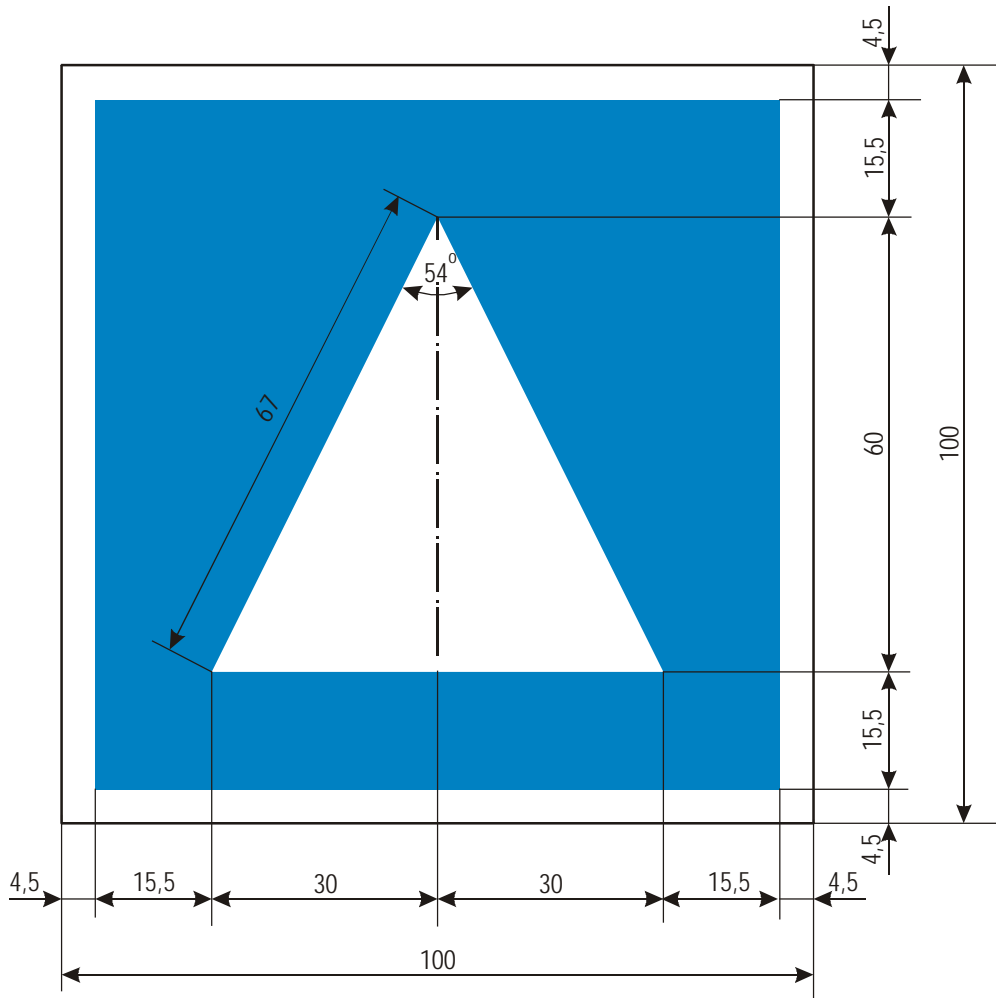
E.5.2 Autorisation de stationner sur la largeur du plan d'eau comprise entre les deux distances comptées à partir du panneau et indiquées en mètres sur celui-ci



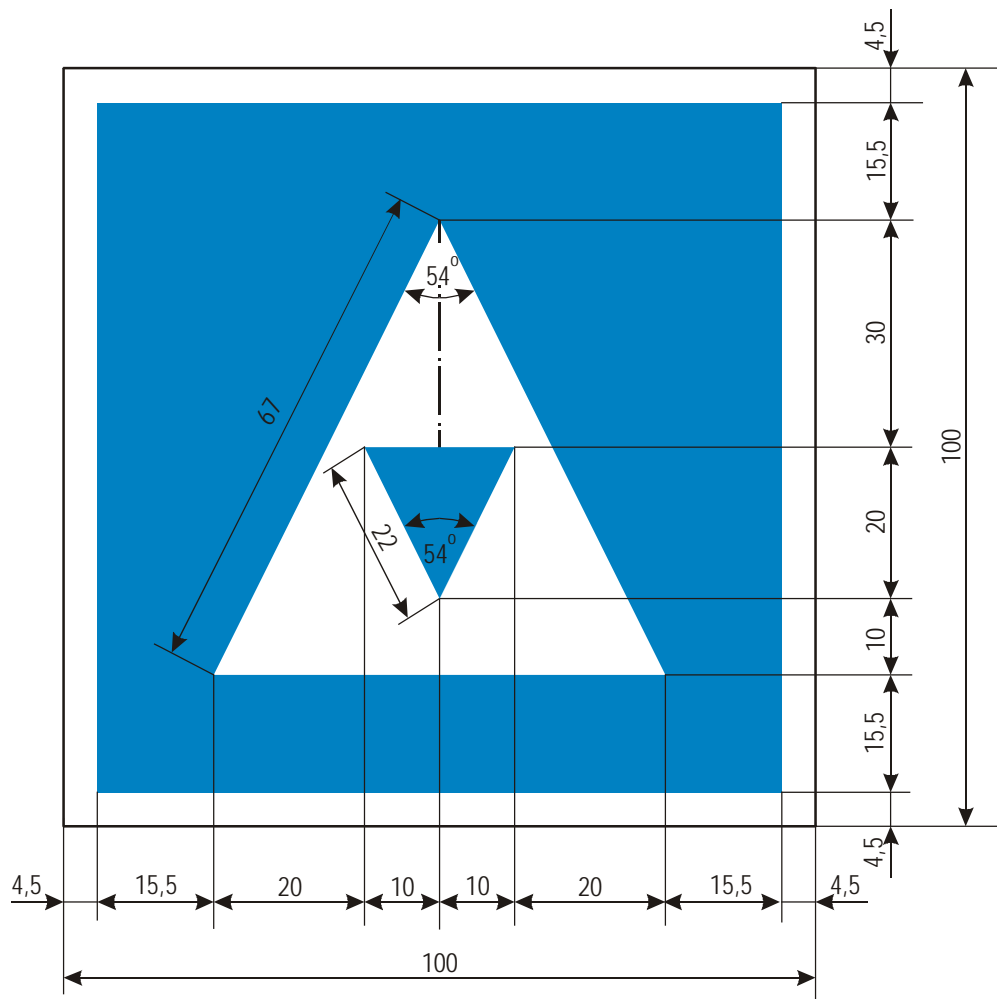
E.5.3 Nombre maximal de bateaux autorisés à stationner bord à bord du côté de la voie où le panneau est placé



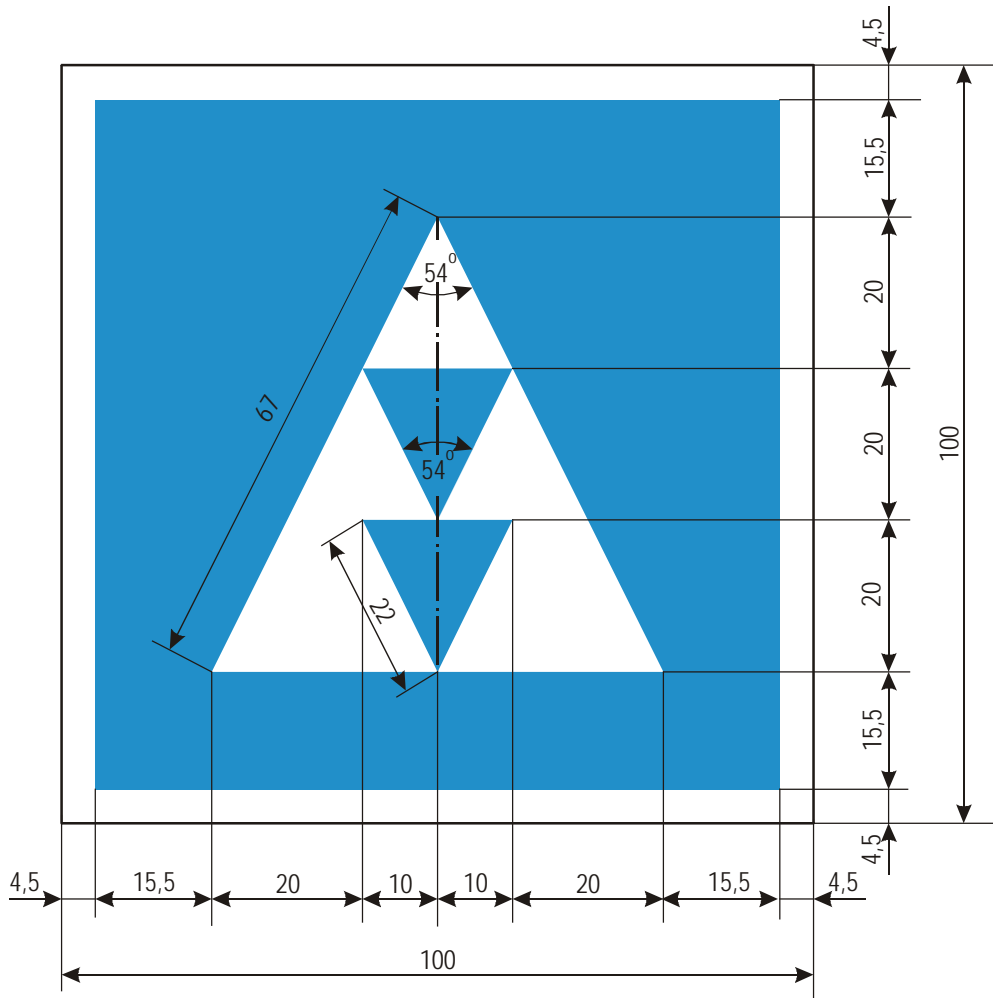
E.5.4 Aire de stationnement réservée aux bateaux de la navigation par poussage qui ne sont pas astreints à porter la signalisation prescrite à l'article 3.14 du CEVNI du côté de la voie où le panneau est placé



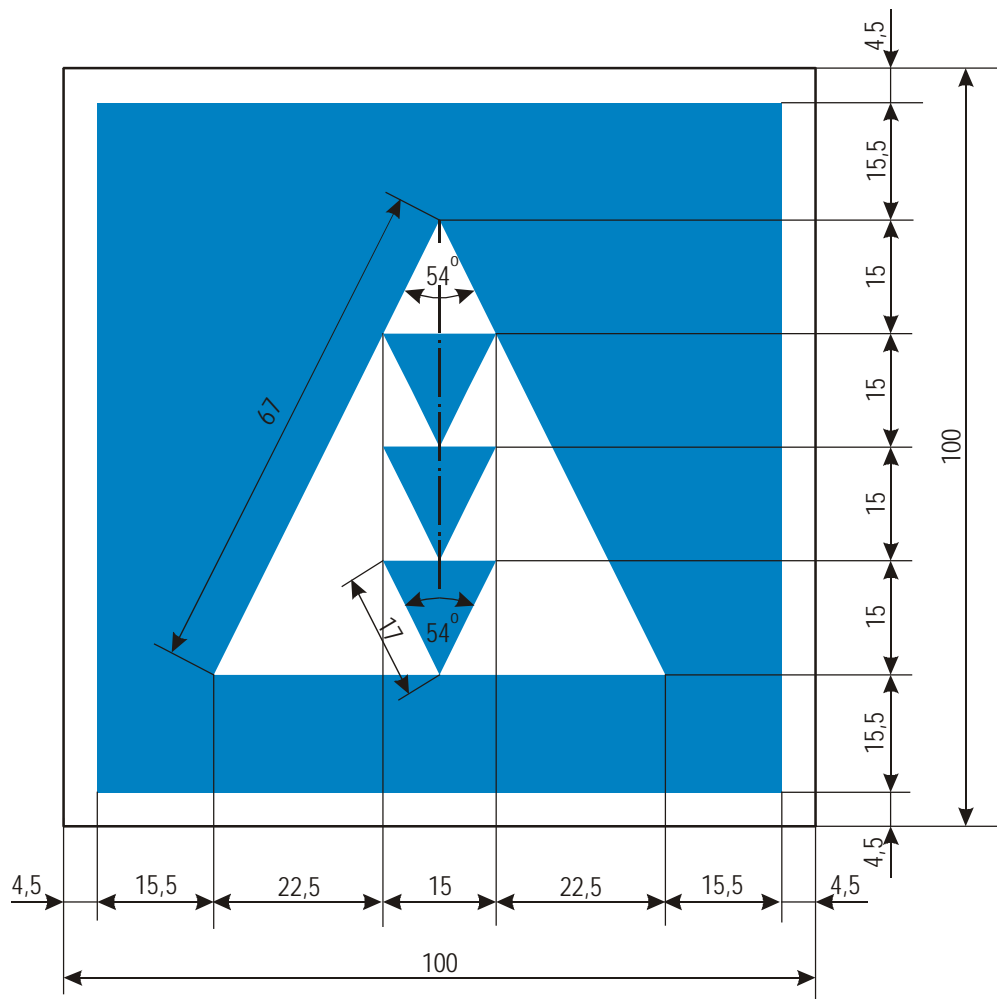
E.5.5 Aire de stationnement réservée aux bateaux de la navigation par poussage astreints à porter le feu bleu ou le cône bleu en vertu de l'article 3.14, par. 1 du CEVNI du côté de la voie où le panneau est placé



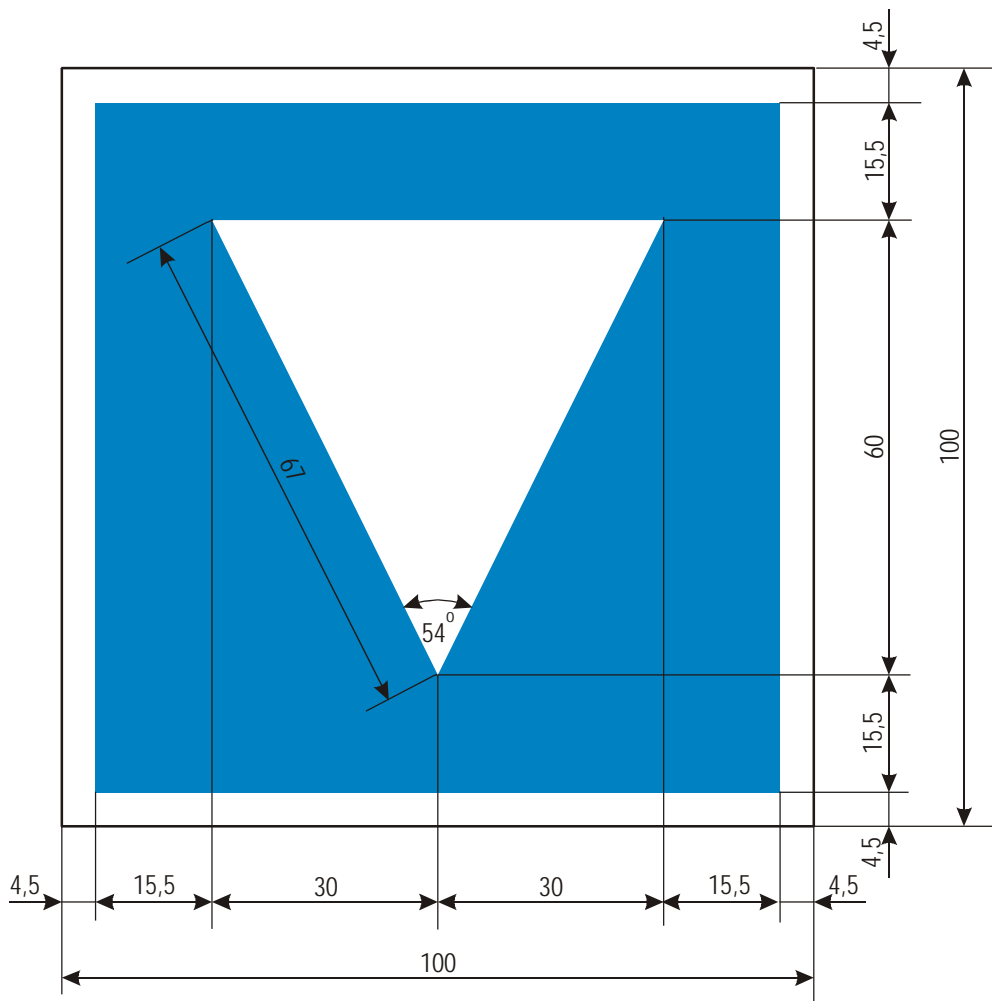
E.5.6 Aire de stationnement réservée aux bateaux de la navigation par poussage astreints à porter les deux feux bleus ou les deux cônes bleus en vertu de l'article 3.14, par. 2 du CEVNI du côté de la voie où le panneau est placé



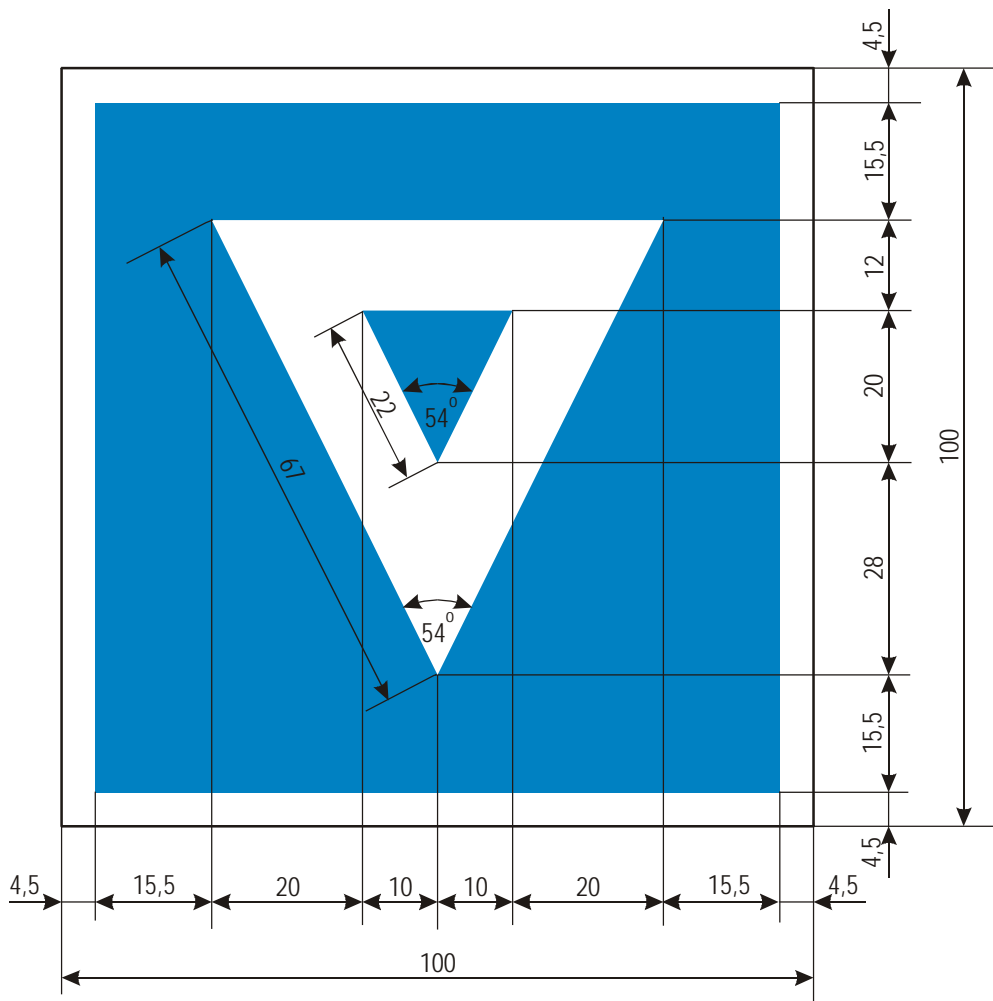
E.5.7 Aire de stationnement réservée aux bateaux de la navigation par poussage astreints à porter les trois feux bleus ou les trois cônes bleus en vertu de l'article 3.14, par. 3 du CEVNI du côté de la voie où le panneau est placé



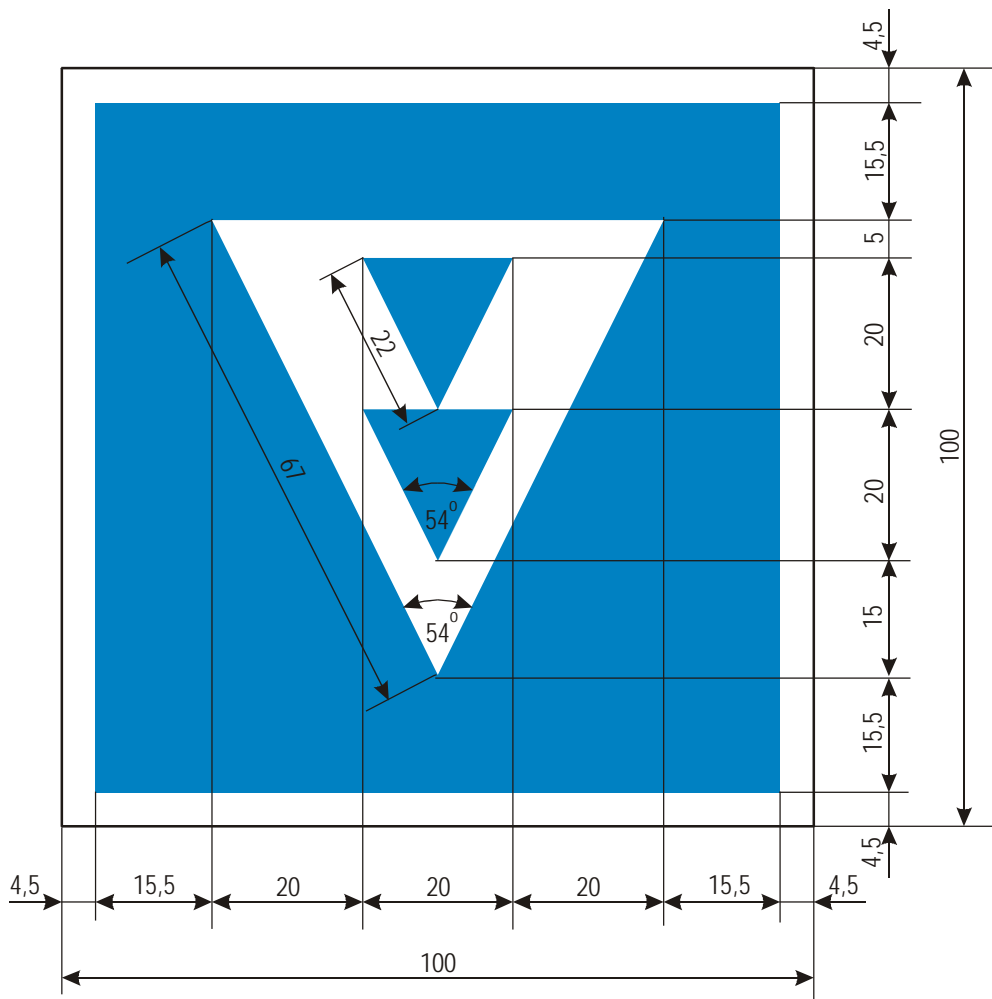
E.5.8 Aire de stationnement réservée aux bateaux autres que ceux de la navigation par poussage qui ne sont pas astreints à porter la signalisation prescrite à l'article 3.14 du CEVNI du côté de la voie où le panneau est placé



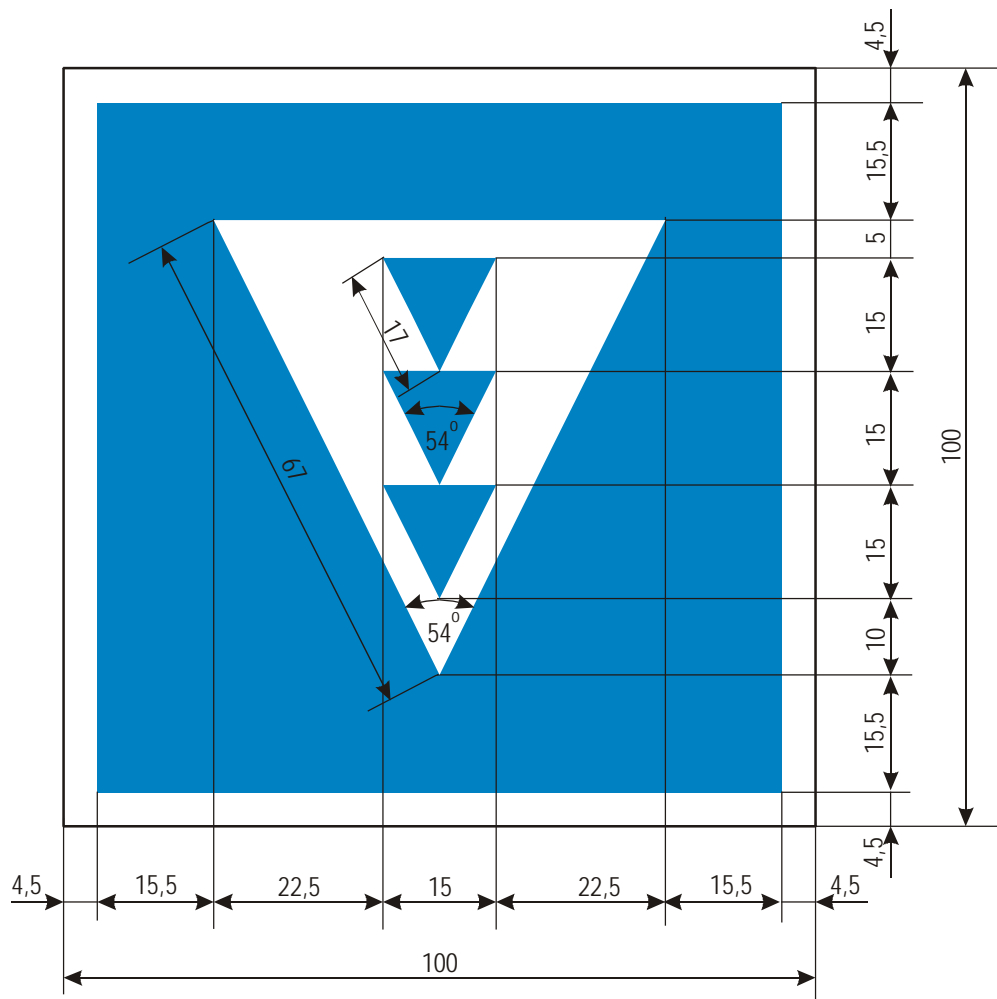
E.5.9 Aire de stationnement réservée aux bateaux autres que ceux de la navigation par poussage astreints à porter le feu bleu ou le cône bleu en vertu de l'article 3.14, par. 1 du CEVNI du côté de la voie où le panneau est placé



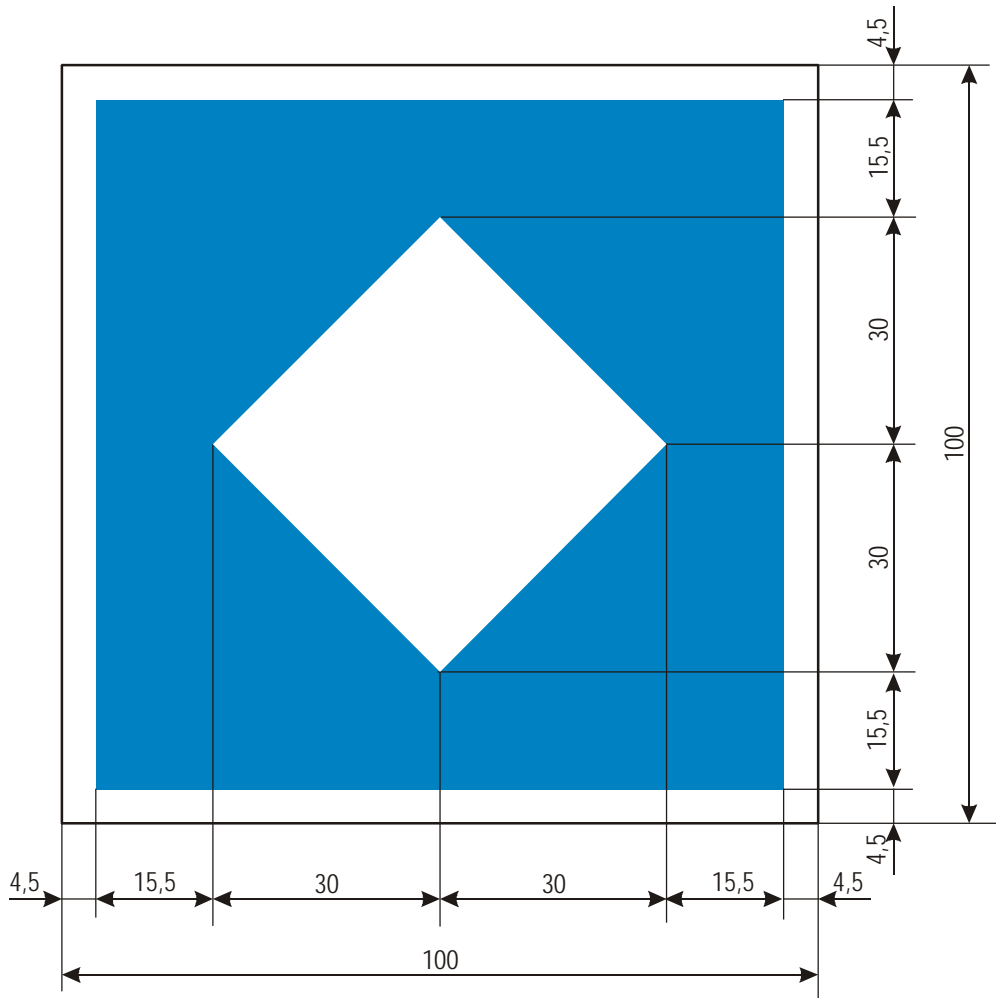
E.5.1 Aire de stationnement réservée aux bateaux autres que ceux de la navigation par poussage astreints à porter les deux feux bleus ou les deux cônes bleus en vertu de l'article 3.14, par. 2 du CEVNI, du côté de la voie où le panneau est placé



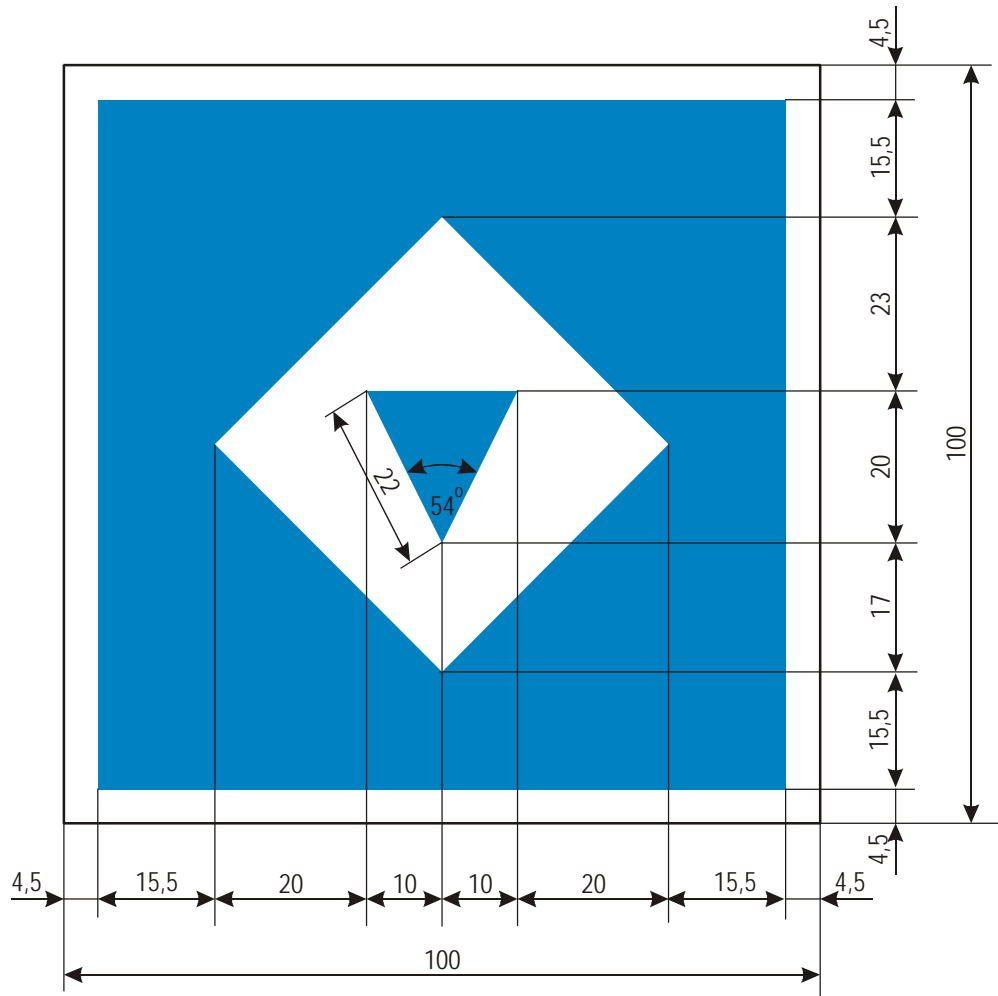
E.5.11 Aire de stationnement réservée aux bateaux autres que ceux de la navigation par poussage astreints à porter les trois feux bleus ou les trois cônes bleus en vertu de l'article 3.14, par. 3 du CEVNI, du côté de la voie où le panneau est placé



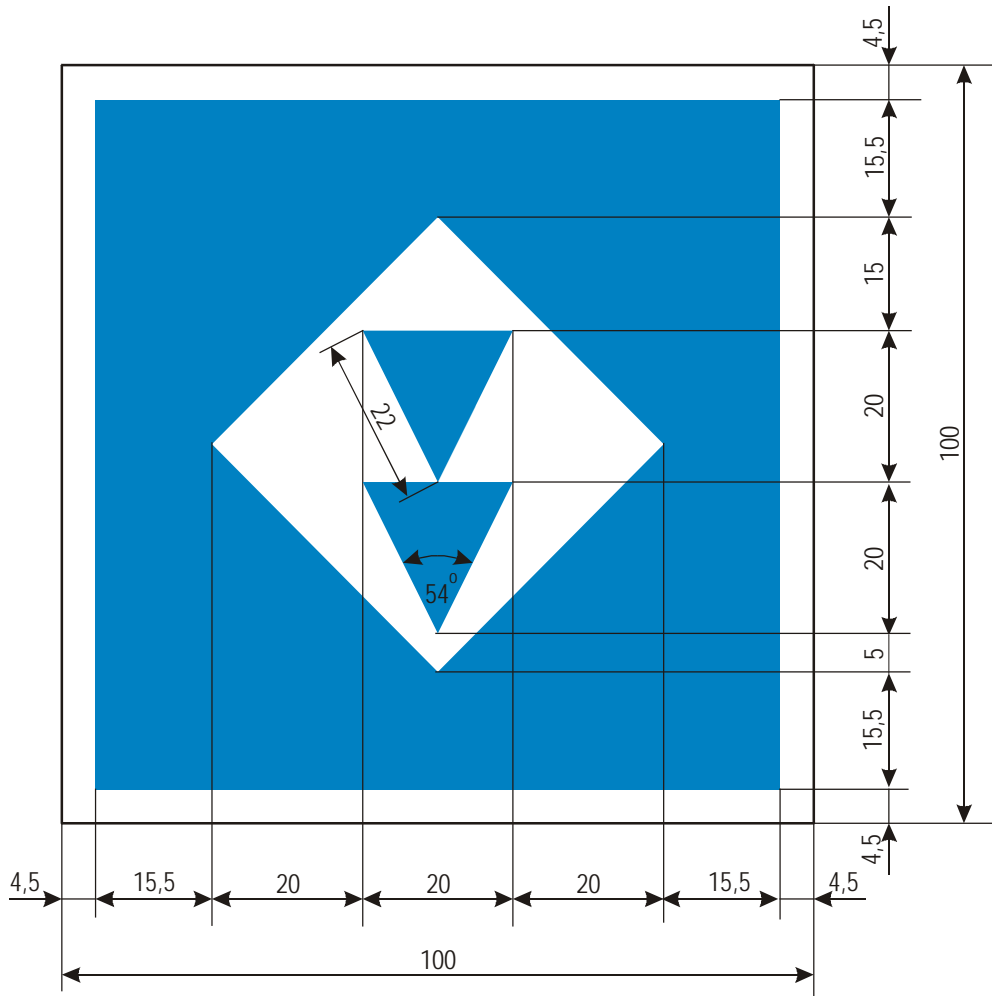
E.5.12 Aire de stationnement réservée à tous les bateaux qui ne sont pas astreints à porter la signalisation prescrite à l'article 3.14 du CEVNI, du côté de la voie où le panneau est placé



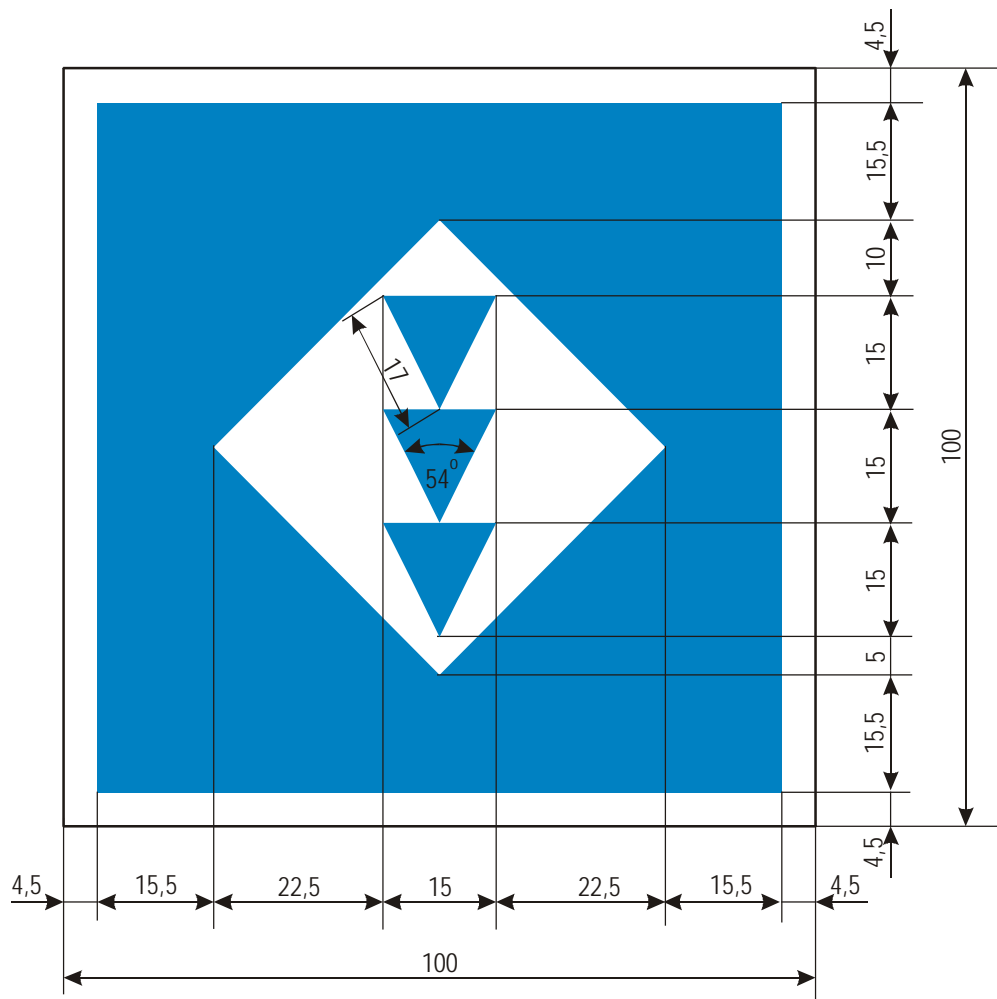
E.5.13 Aire de stationnement réservée à tous les bateaux astreints à porter le feu bleu ou le cône bleu en vertu de l'article 3.14, par. 1 du CEVNI, du côté de la voie où le panneau est placé



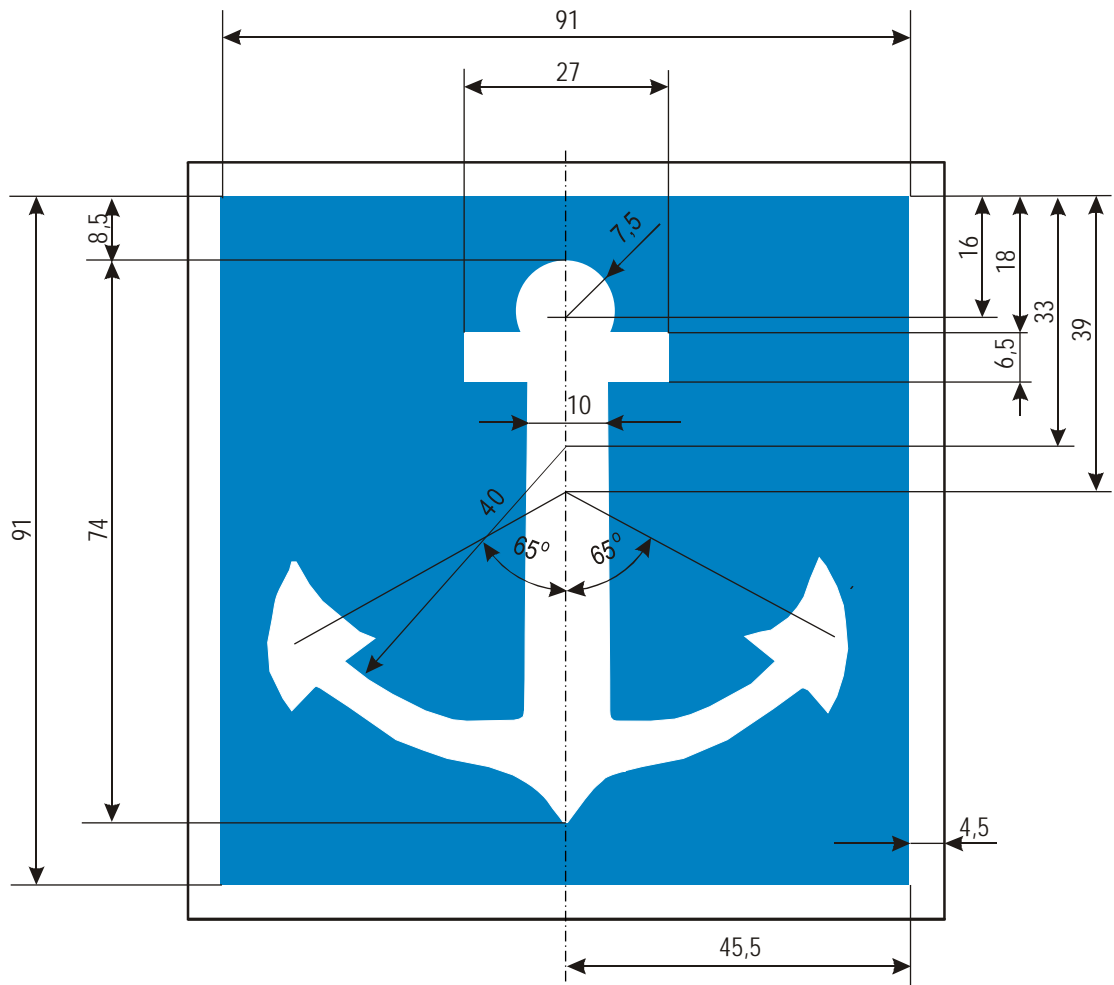
E.5.14 Aire de stationnement réservée à tous les bateaux astreints à porter les deux feux bleus ou les deux cônes bleus en vertu de l'article 3.14, par. 2 du CEVNI



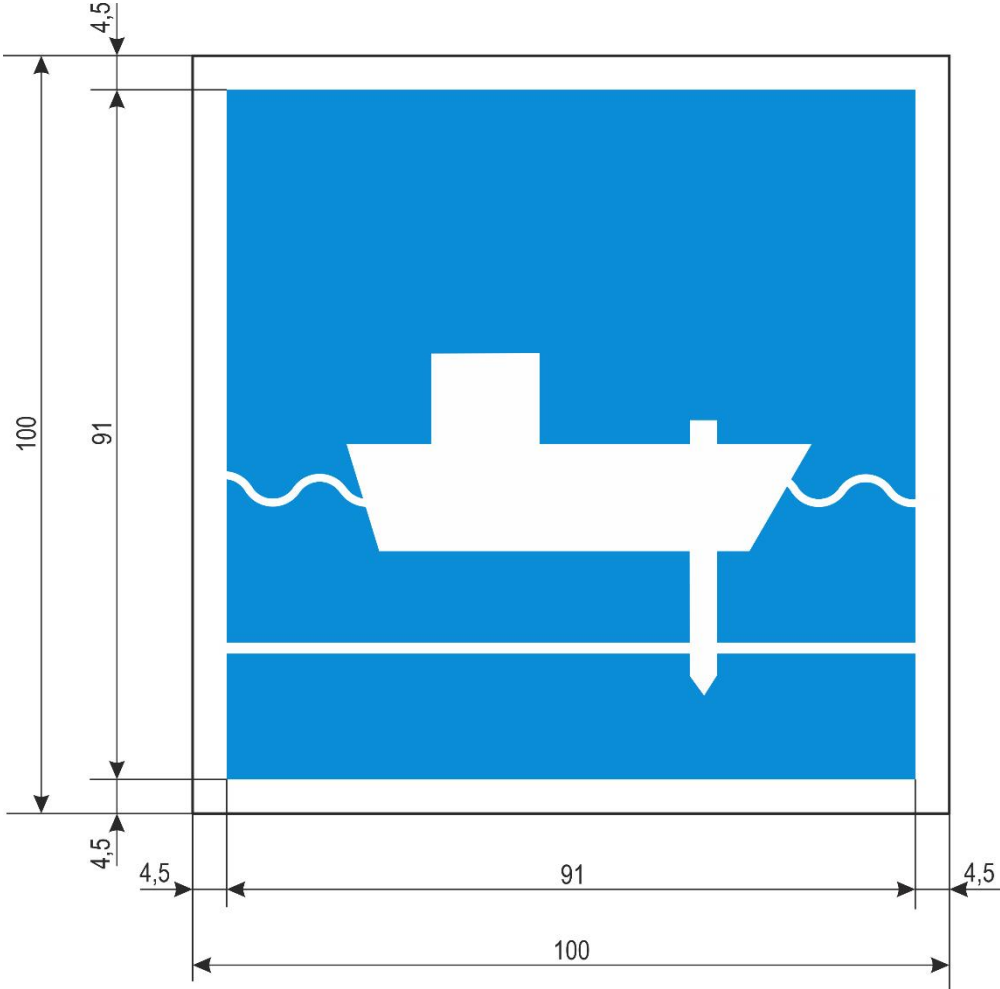
E.5.15 Aire de stationnement réservée à tous les bateaux astreints à porter les trois feux bleus ou les trois cônes bleus en vertu de l'article 3.14, par. 3 du CEVNI, du côté de la voie où le panneau est placé



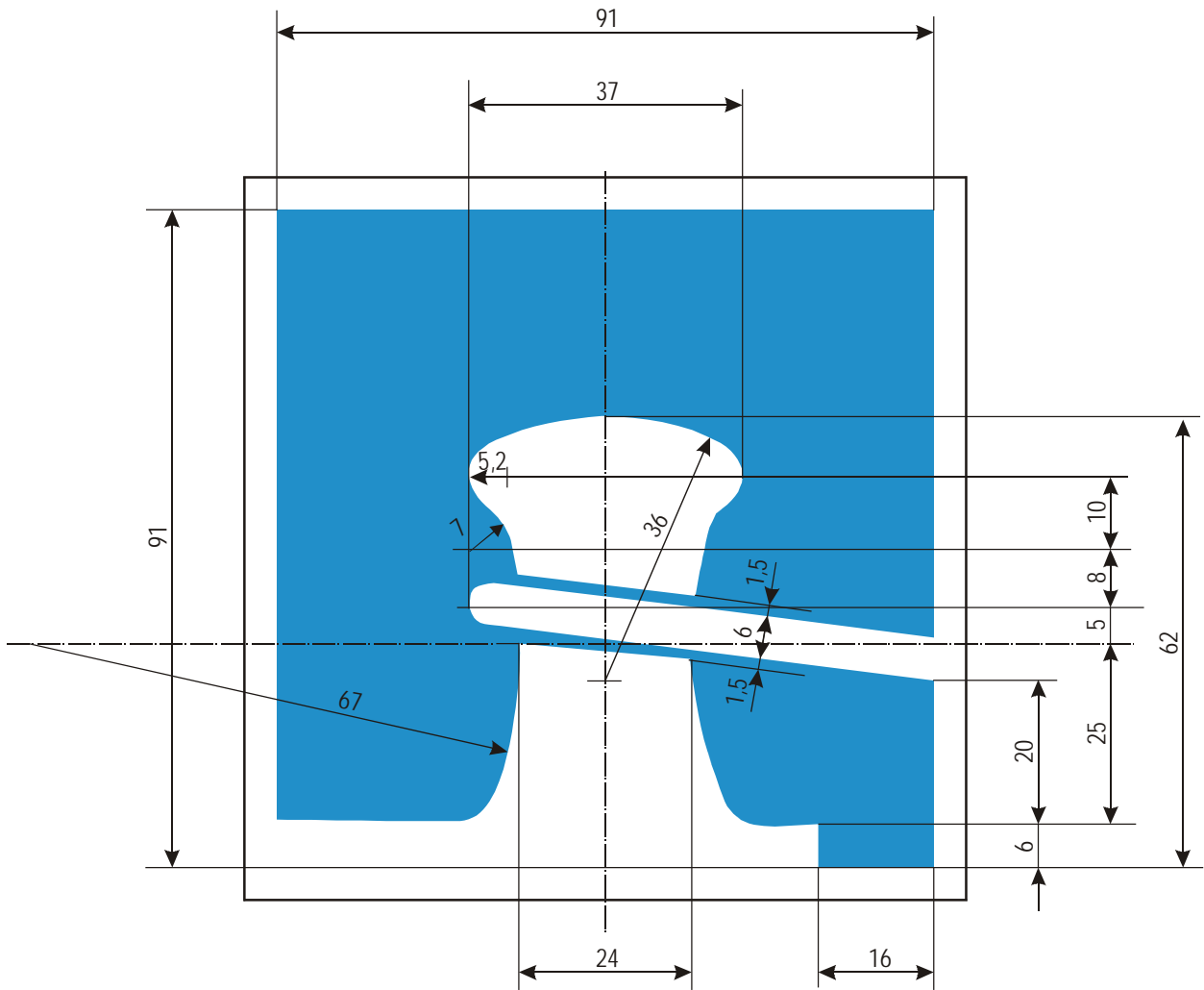
E.6 Autorisation d'ancrer et de laisser traîner les ancres, câbles ou chaînes, du côté de la voie où le panneau est placé



E.6.1 Utilisation des pieux d'ancrage autorisée

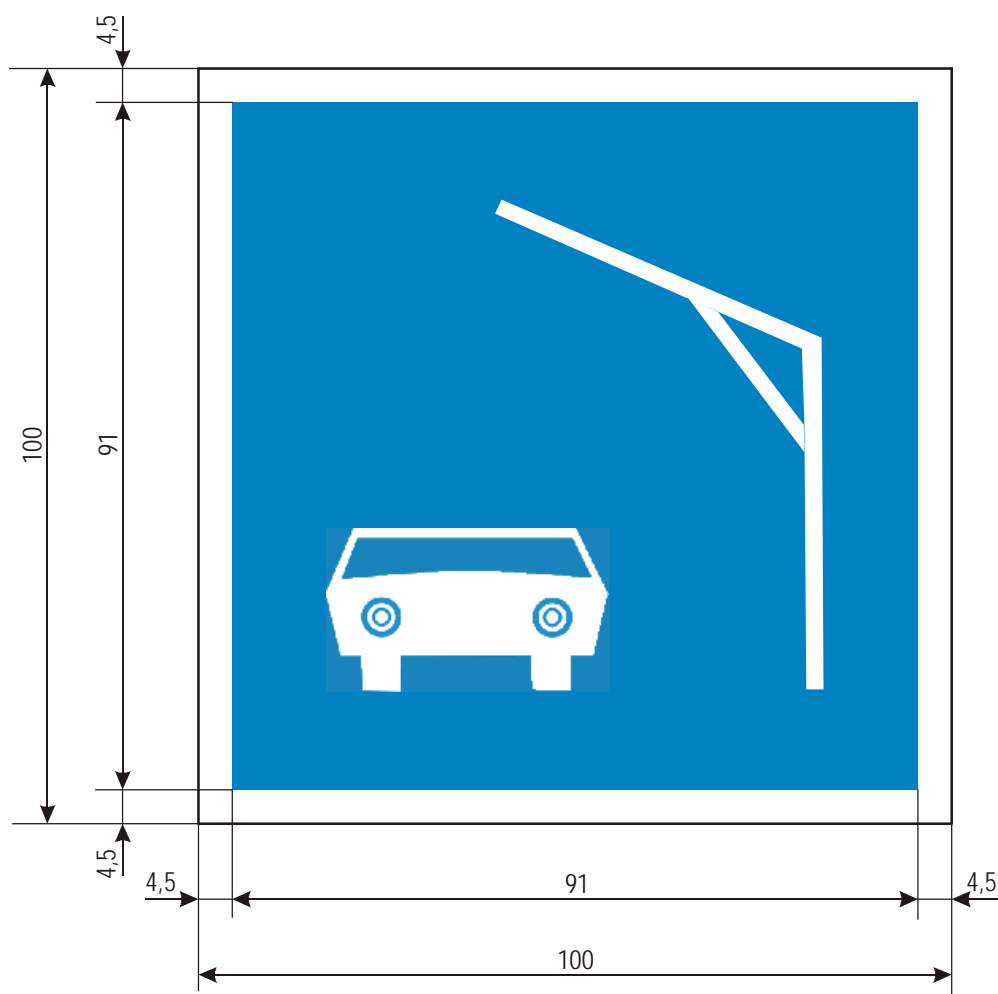


E.7 Autorisation de s'amarrer à la rive du côté de la voie où le panneau est placé

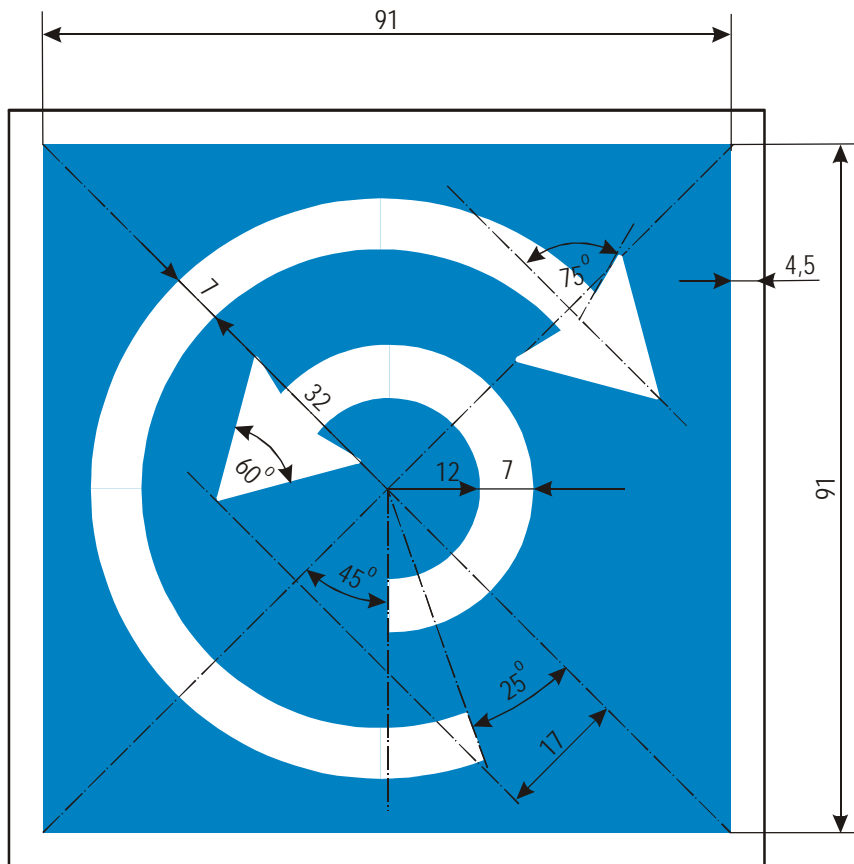


E.7.1 Aire de stationnement réservée au chargement et au déchargement des véhicules

La durée maximale du stationnement autorisé peut être indiquée sur une cartouche audessous du panneau

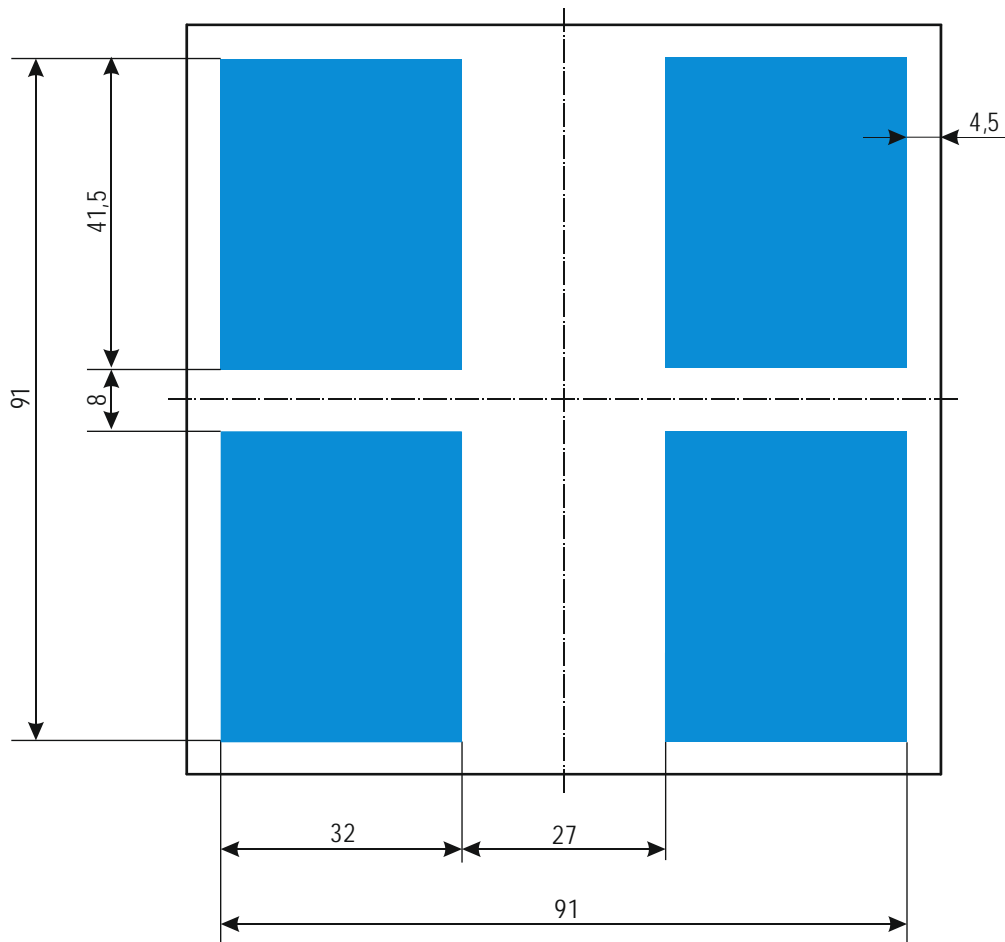


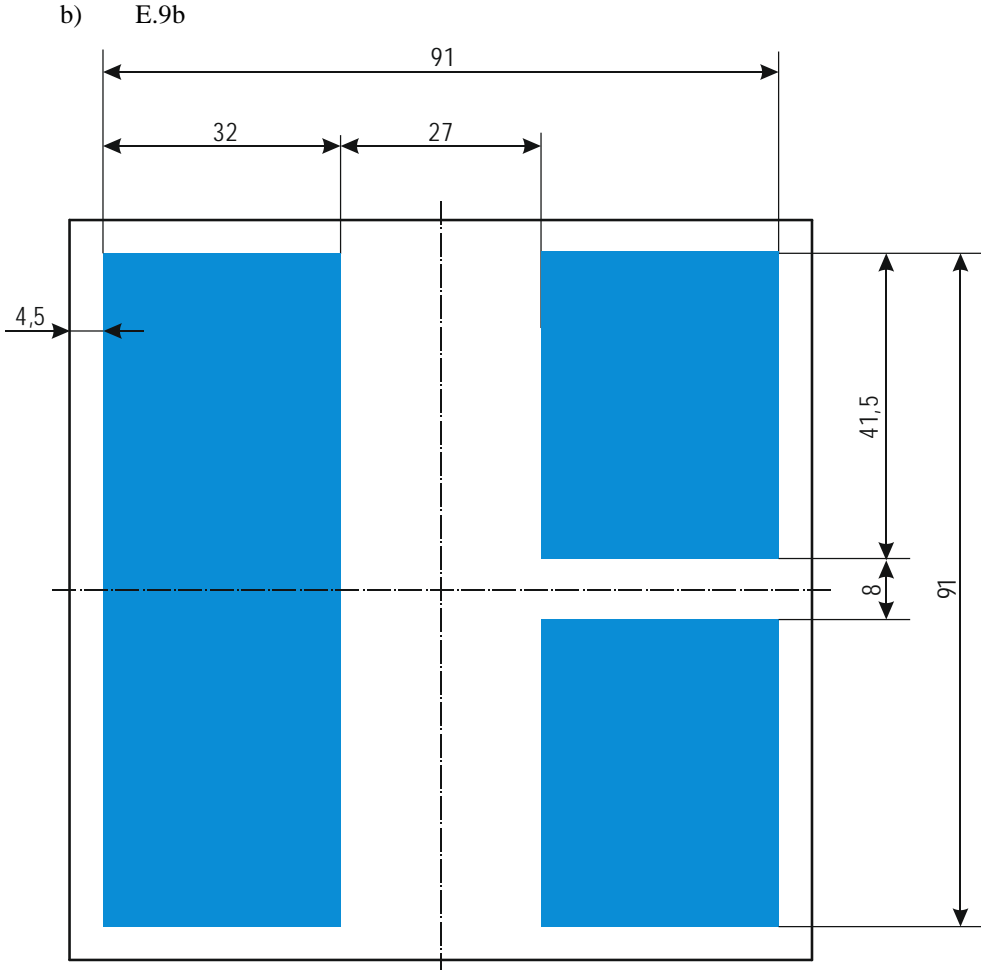
E.8 Aire de virage



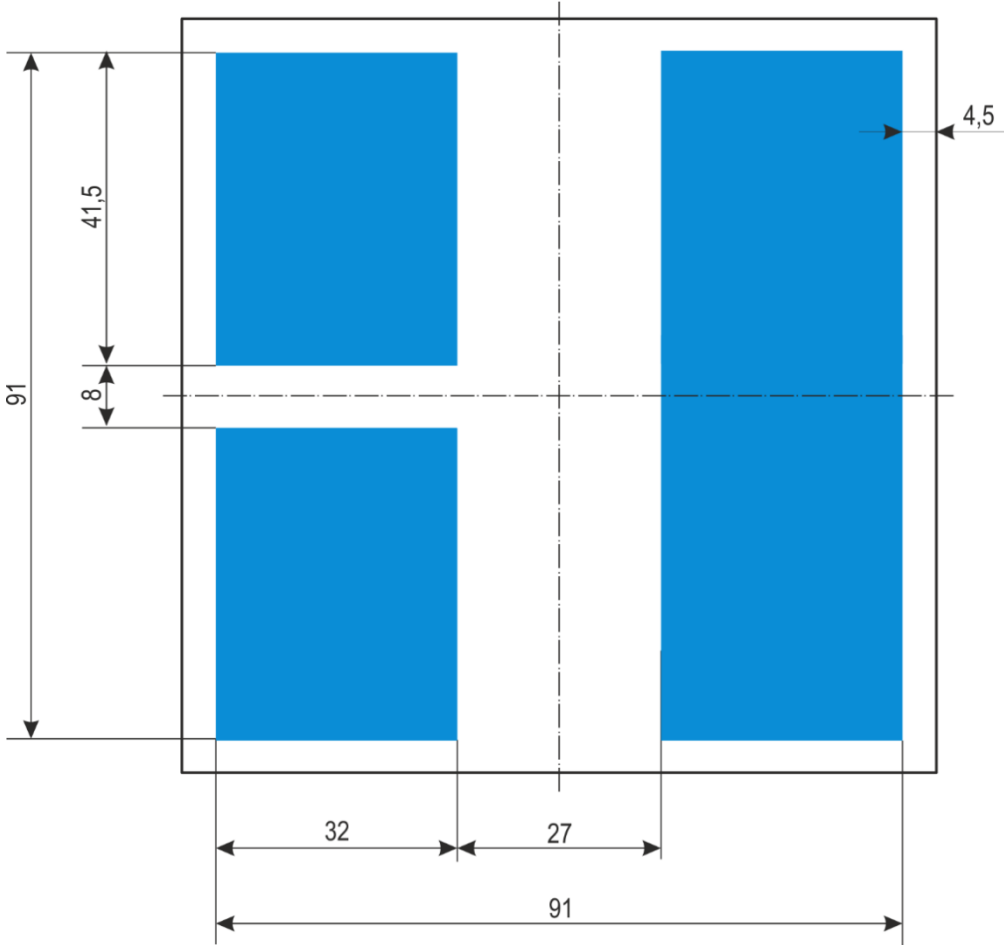
E.9 Les voies rencontrées sont considérées comme affluentes de la voie suivie

a) E.9a



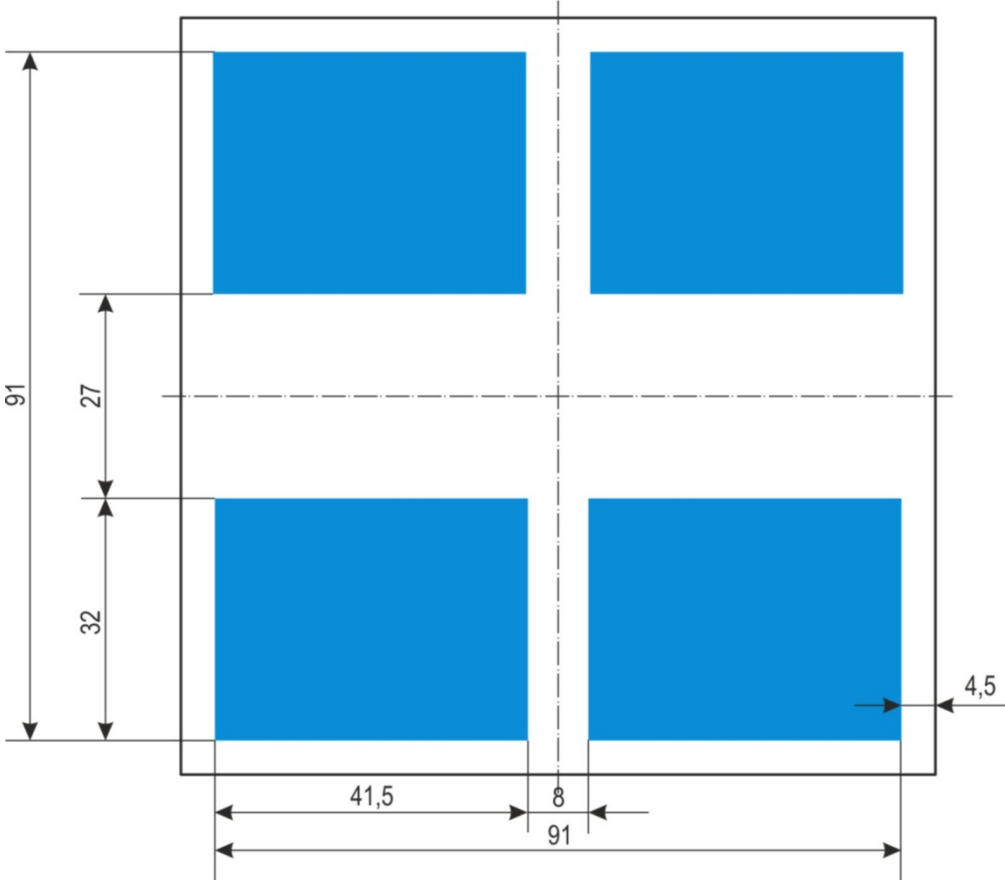


c) E.9c

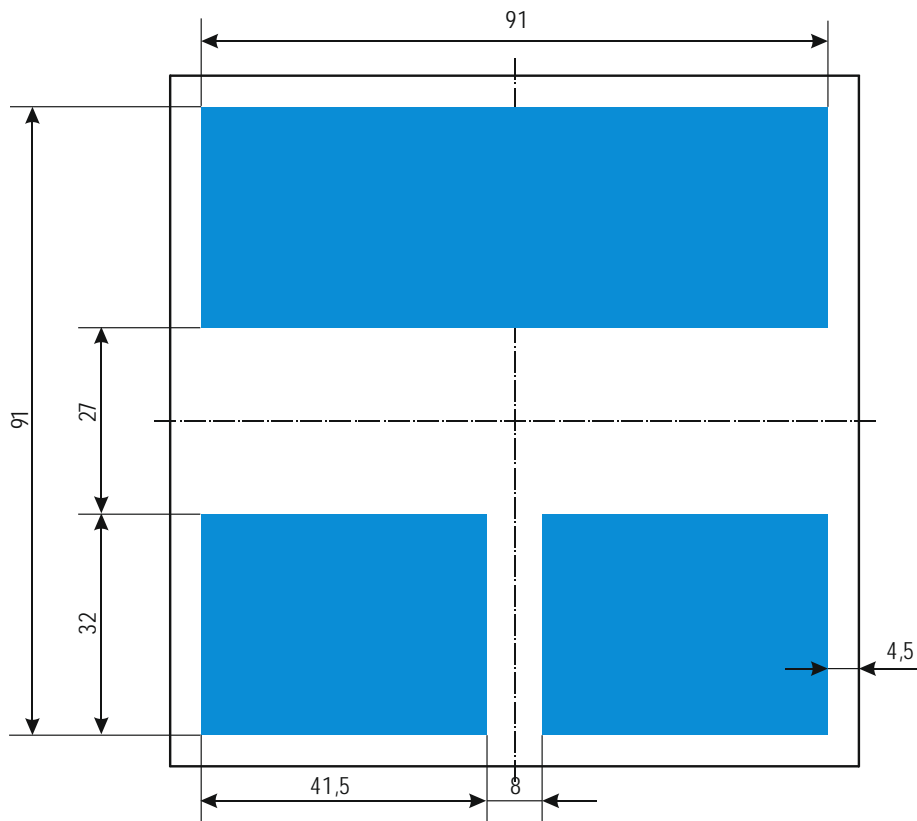


E.10 La voie suivie est considérée comme affluente de la voie rencontrée

a) E.10a

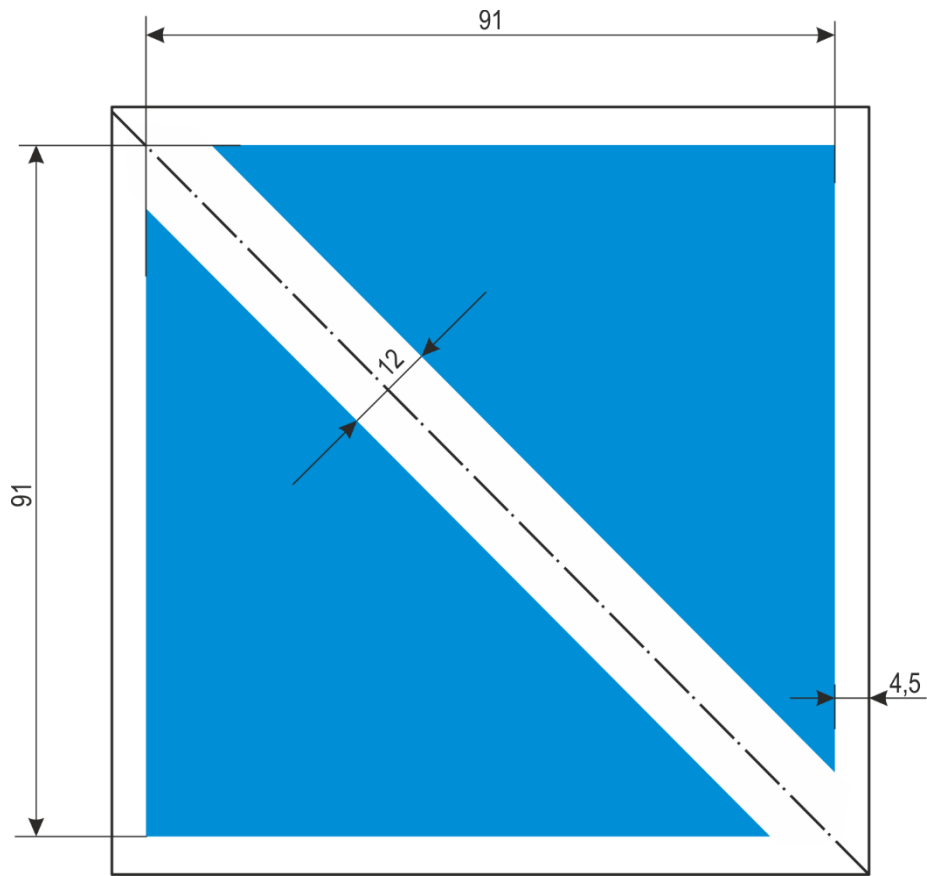


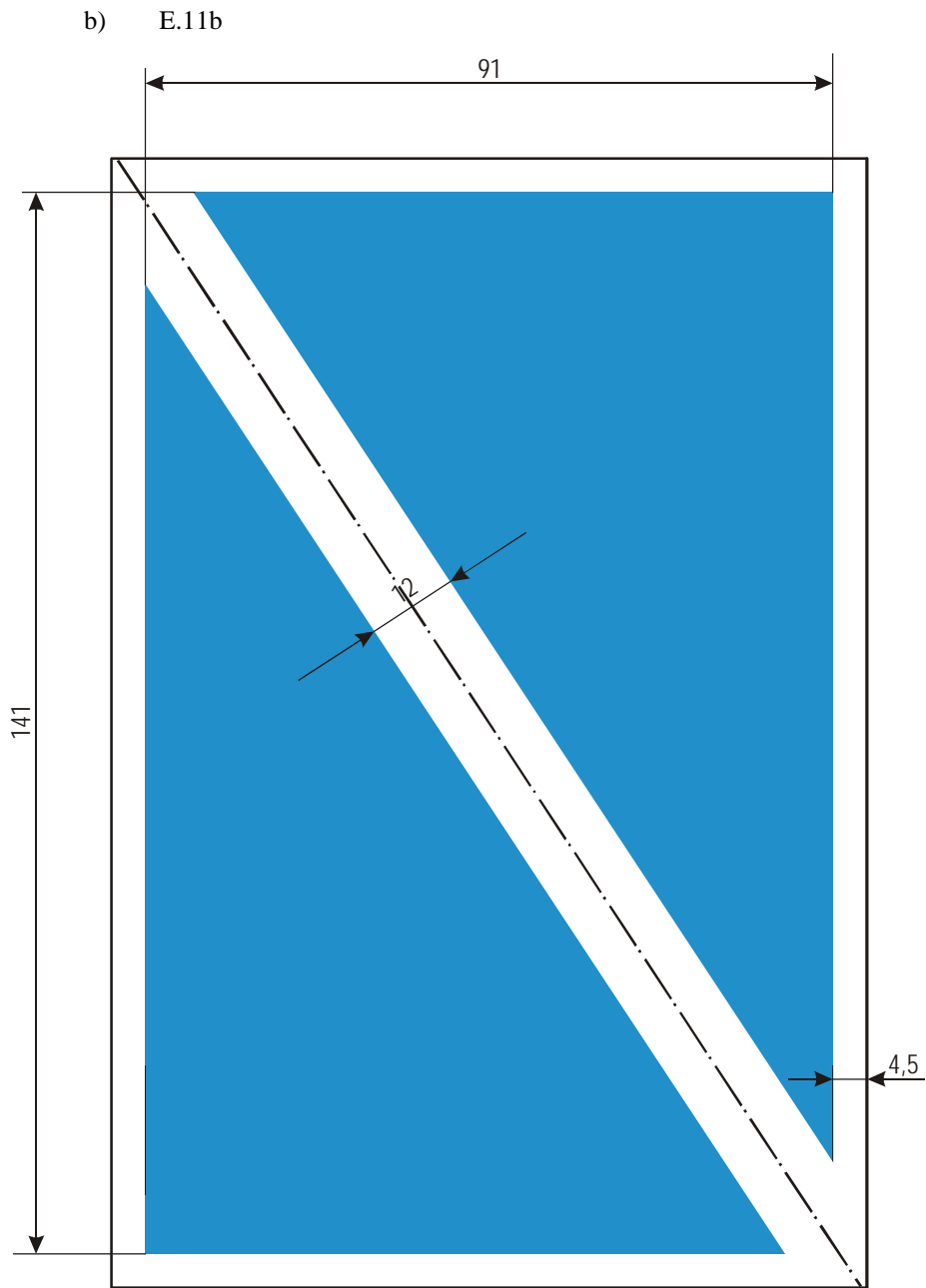
b) E.10b



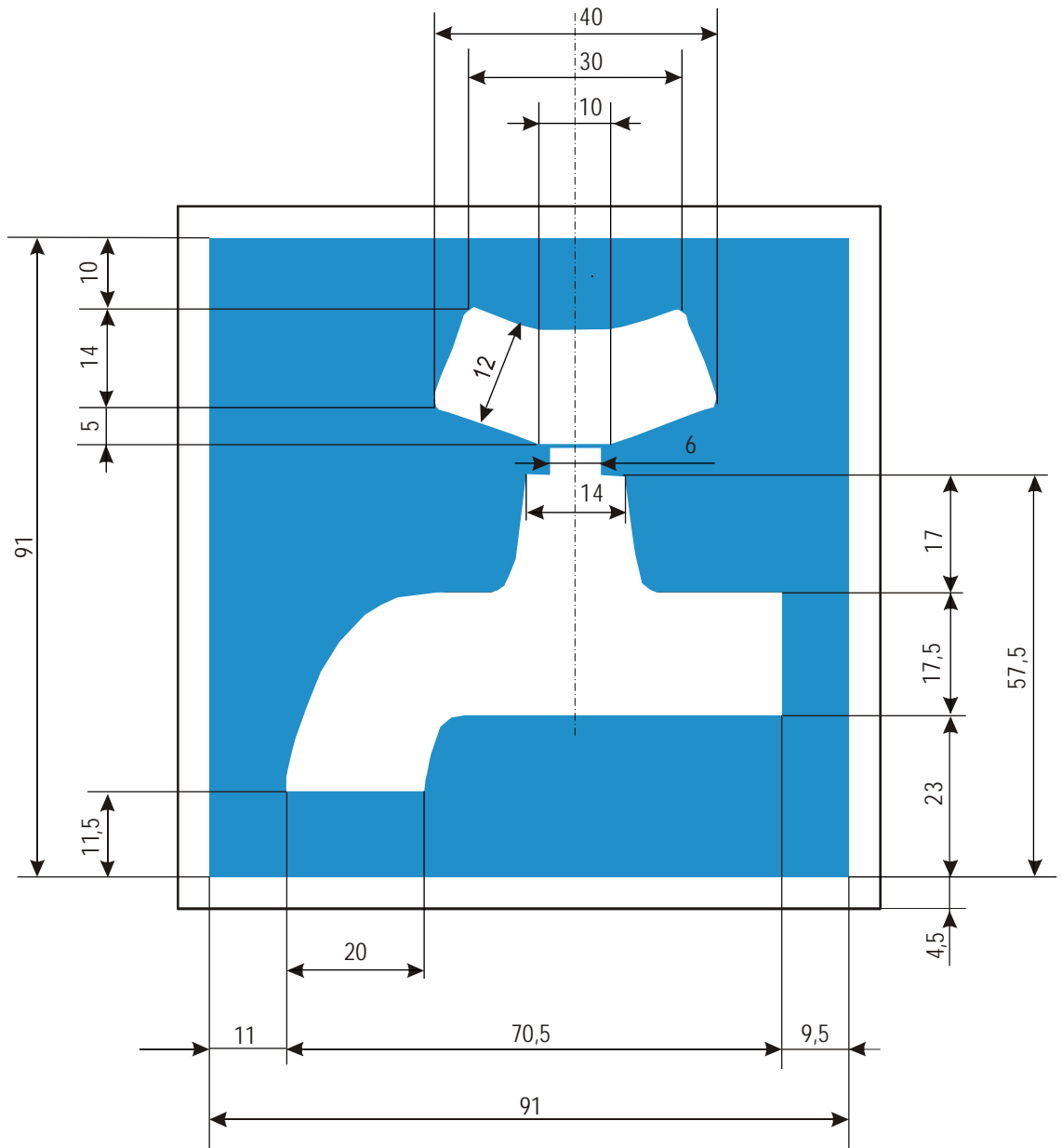
E.11 Fin d'une interdiction ou d'une obligation valable pour un seul sens de navigation, ou fin d'une restriction

a) E.11a

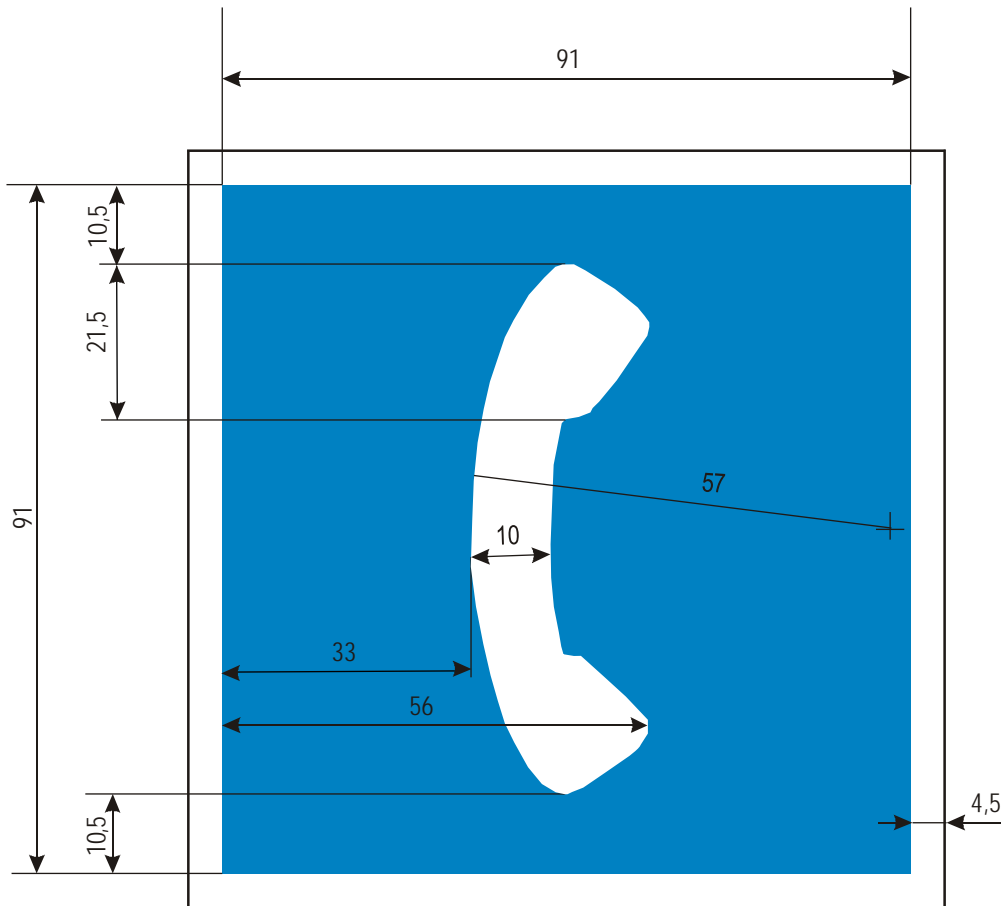




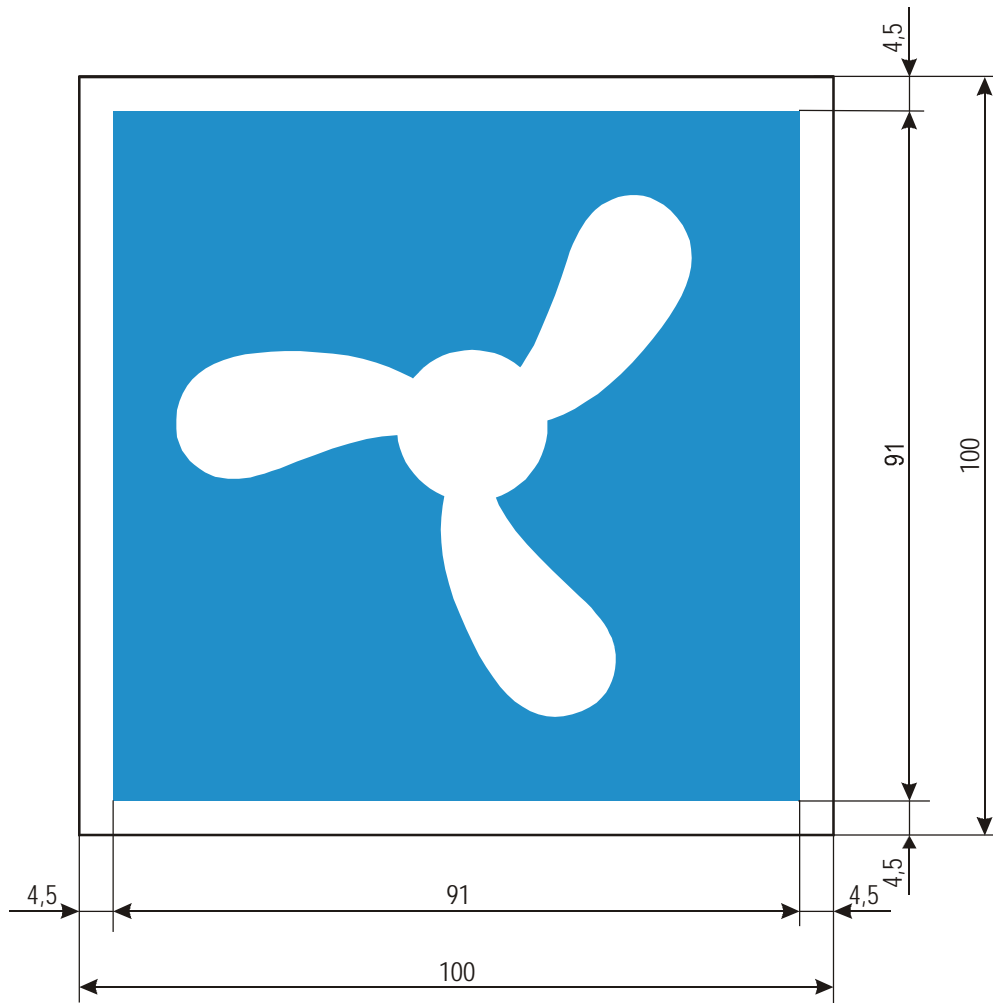
E.13 Poste d'eau potable



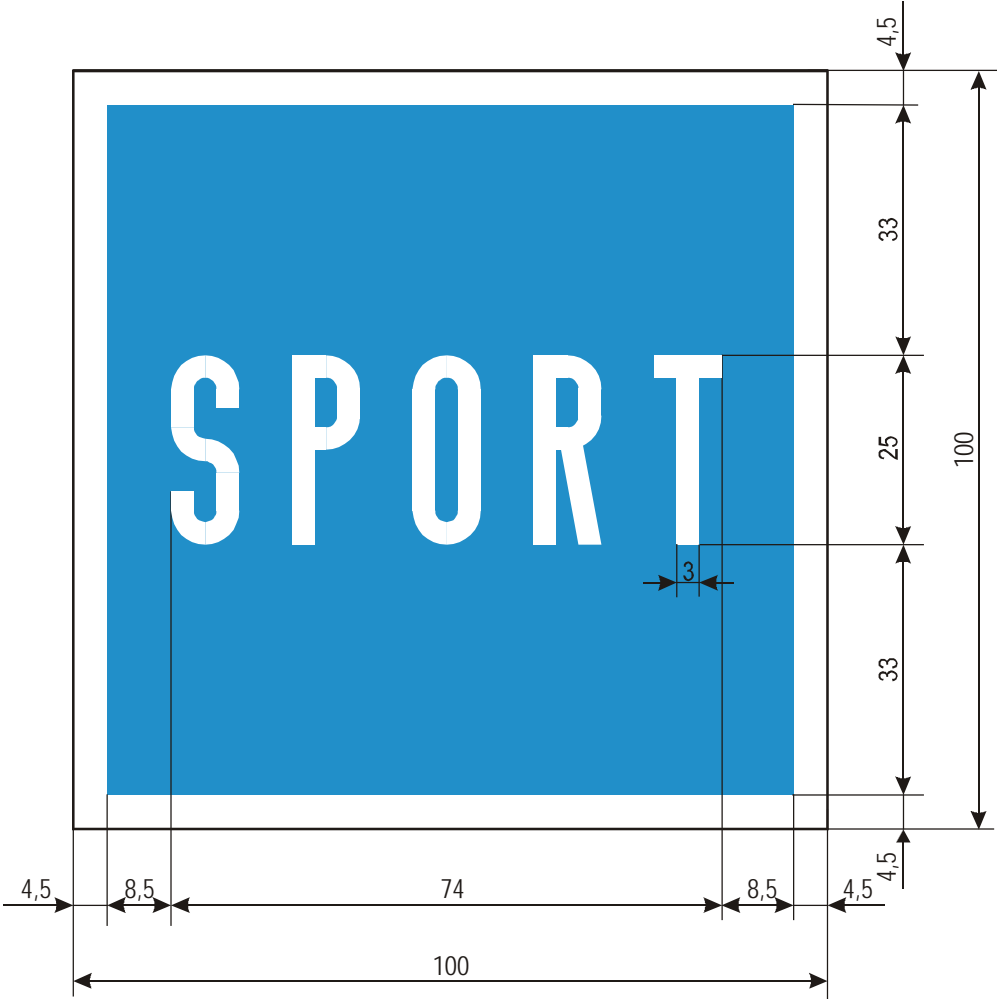
E.14 Poste téléphonique



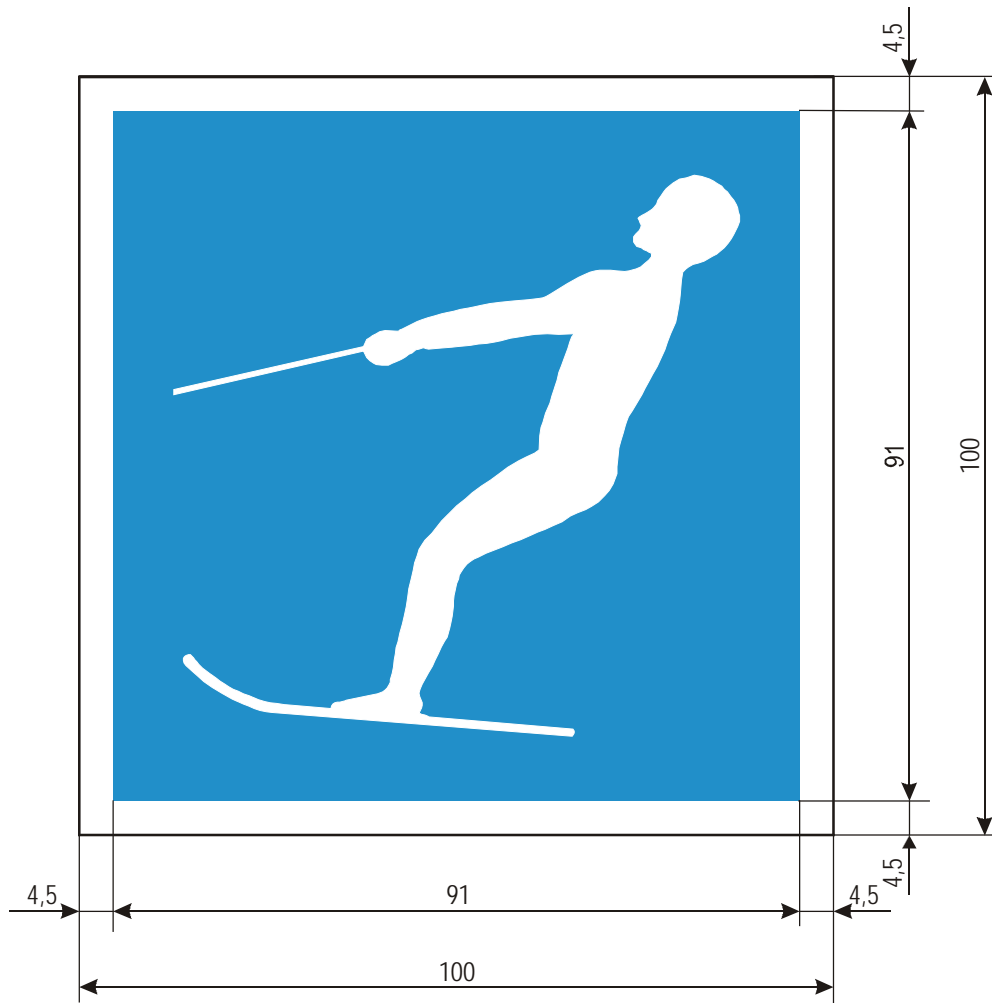
E.15 Navigation autorisée pour les bateaux motorisé



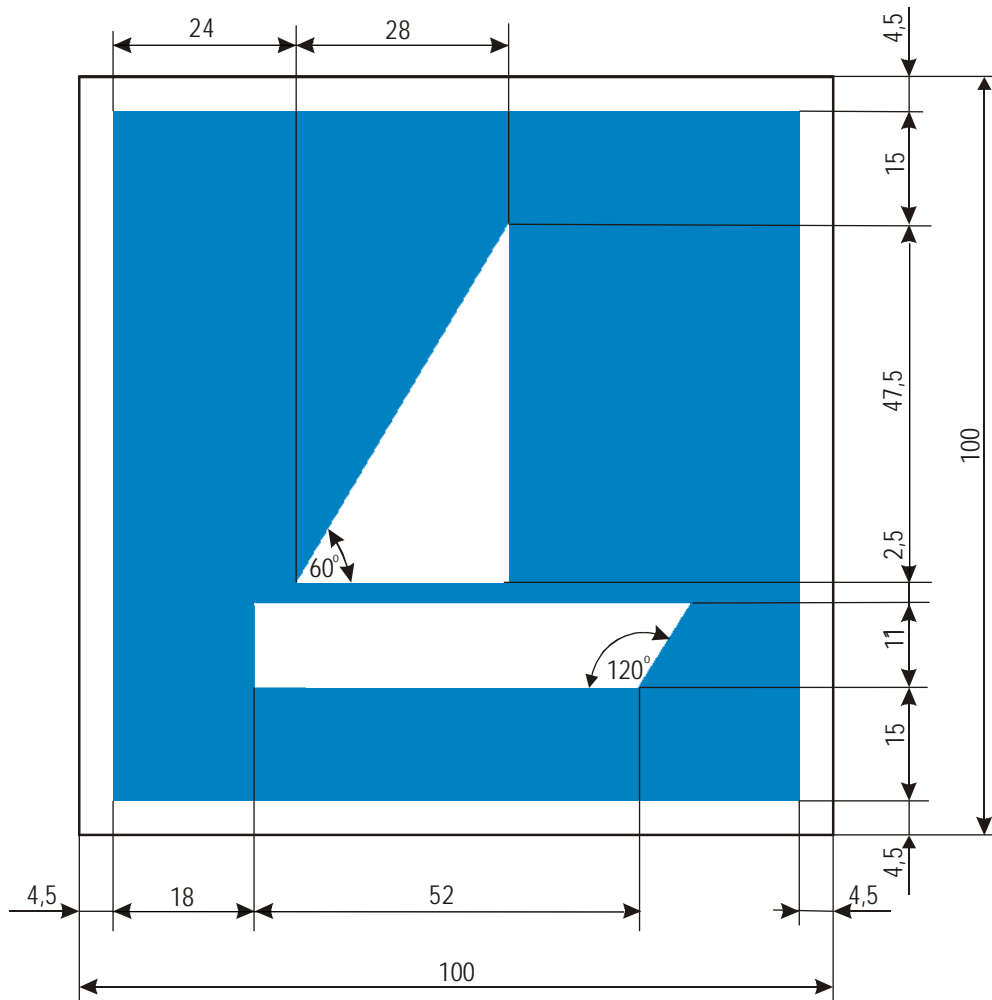
E.16 Navigation autorisée pour les embarcations de sport ou de plaisance



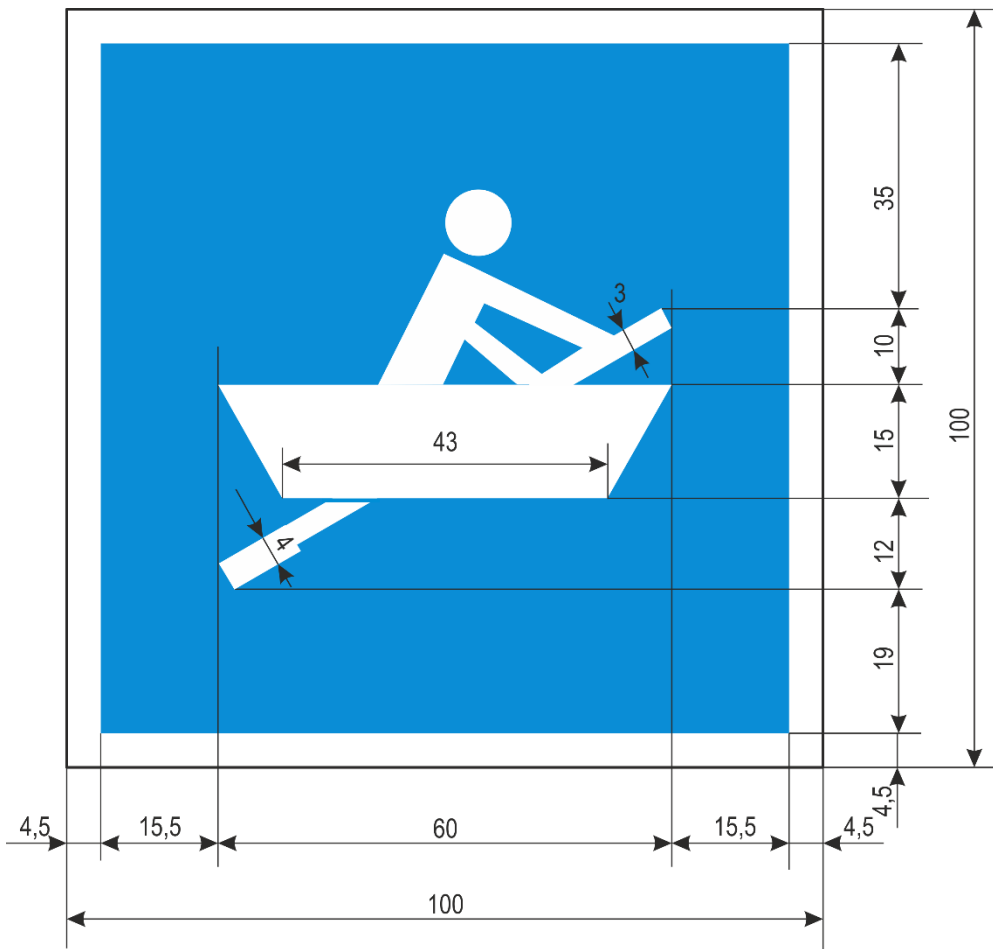
E.17 Pratique du ski autorisée



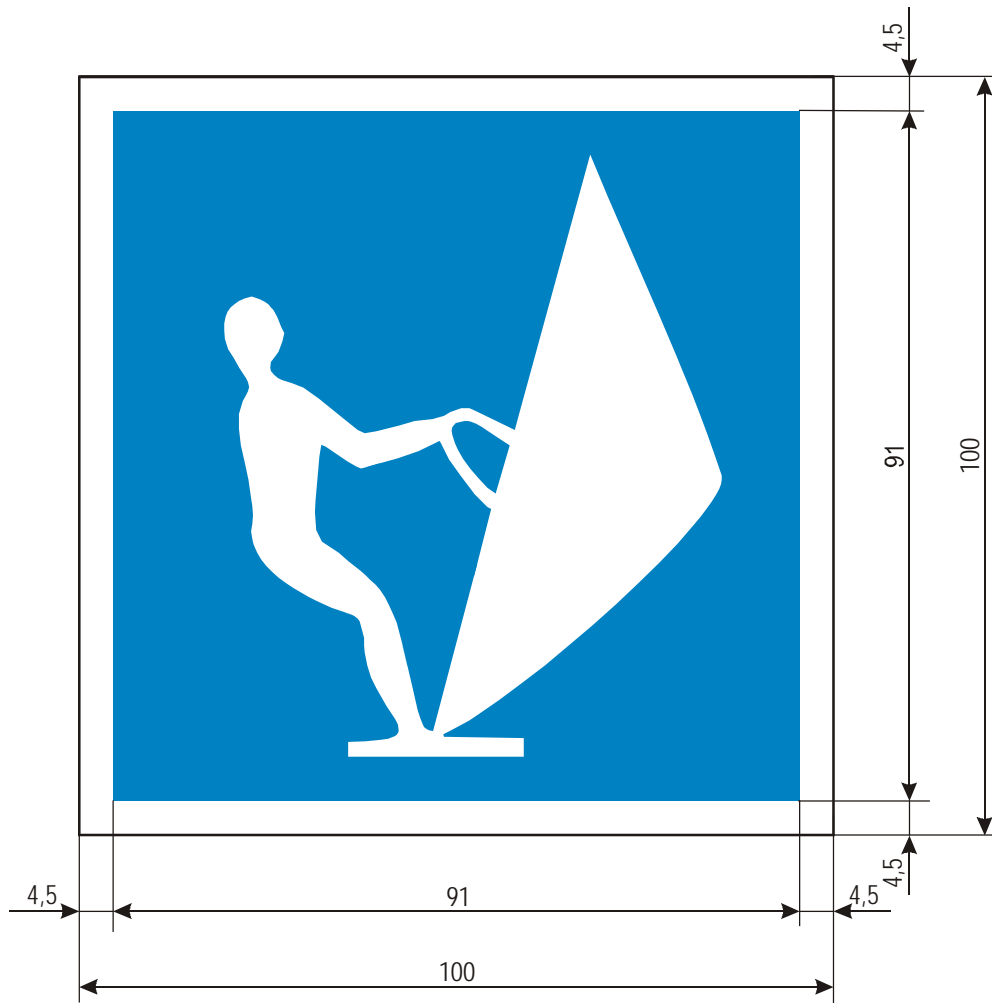
E.18 Navigation autorisée pour les bateaux à voile



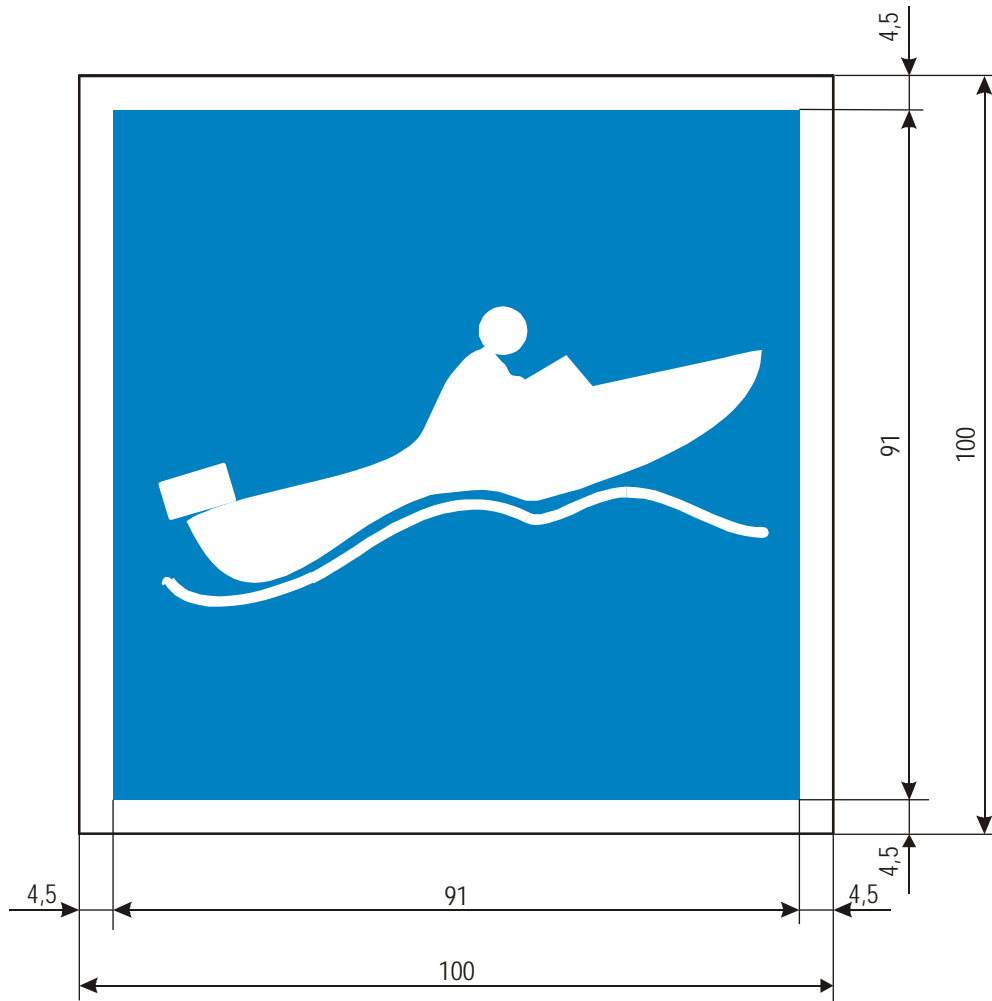
E.19 Navigation autorisée pour les bateaux qui ne sont ni motorisés ni à voile



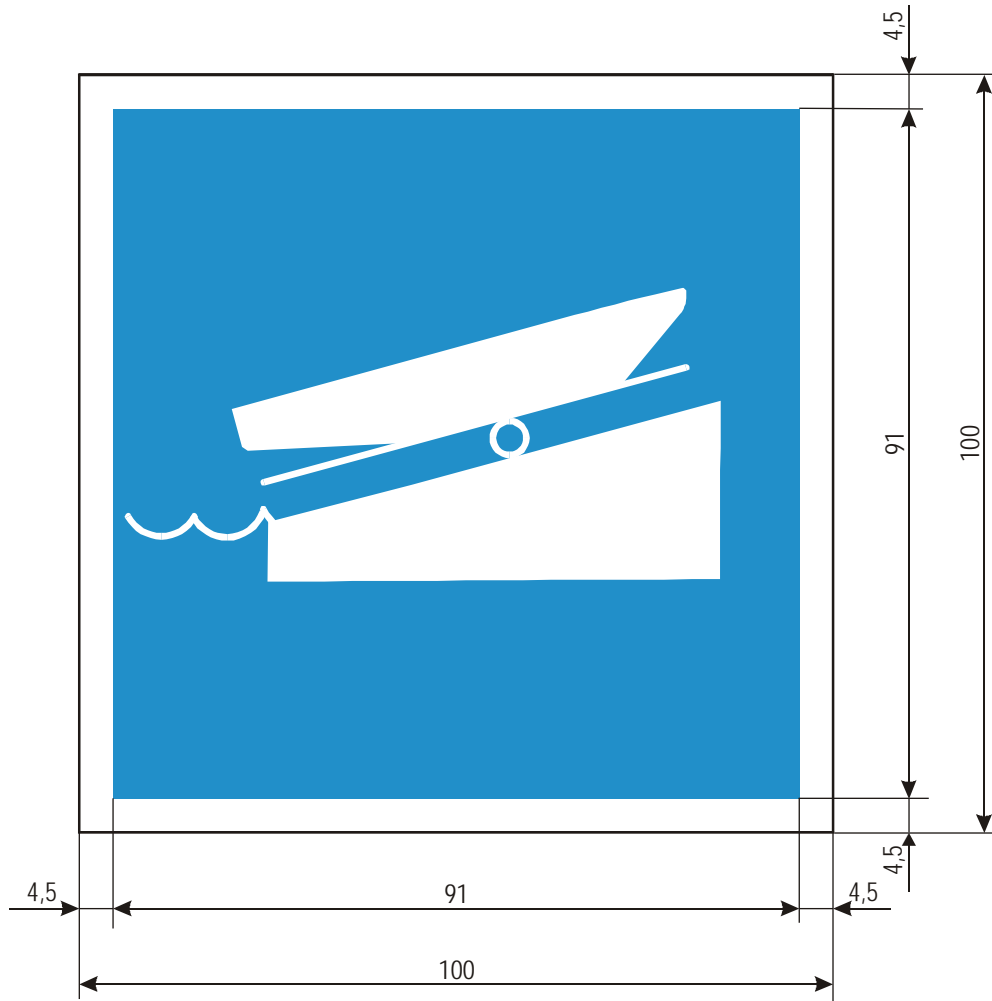
E.20 Pratique de la planche à voile autorisée



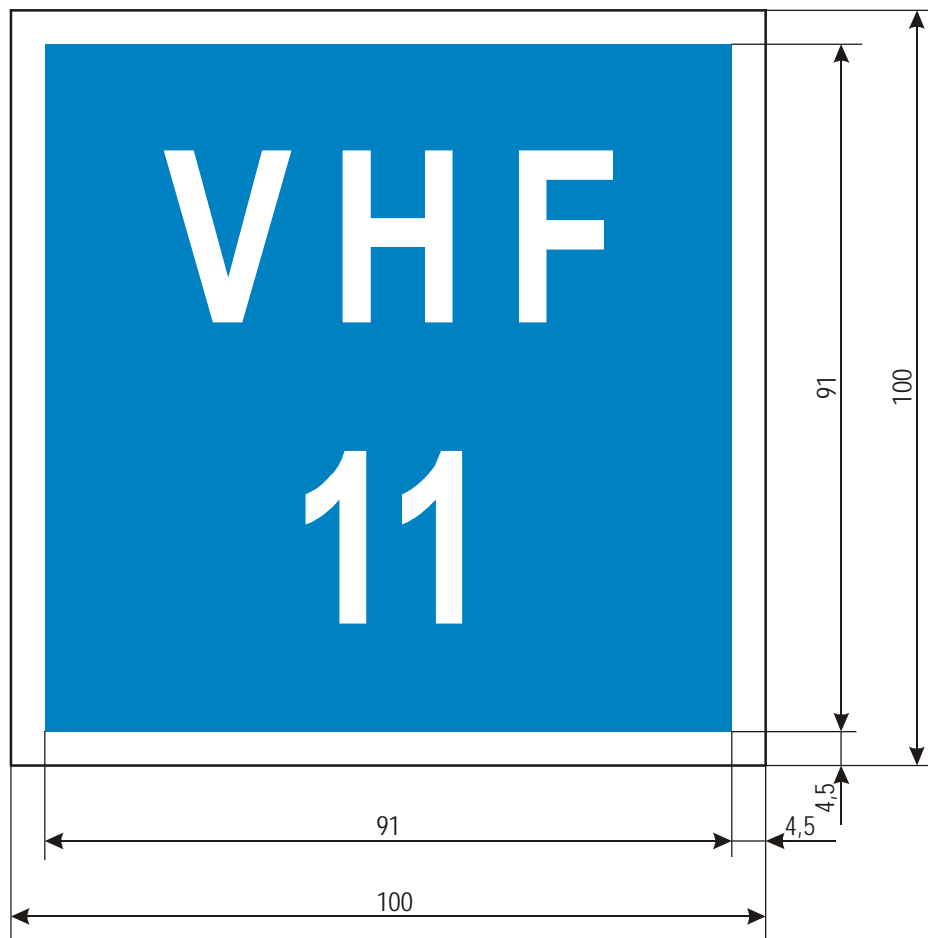
E.21 Zone autorisée pour la navigation à grande vitesse des menues embarcations de sport ou de plaisance



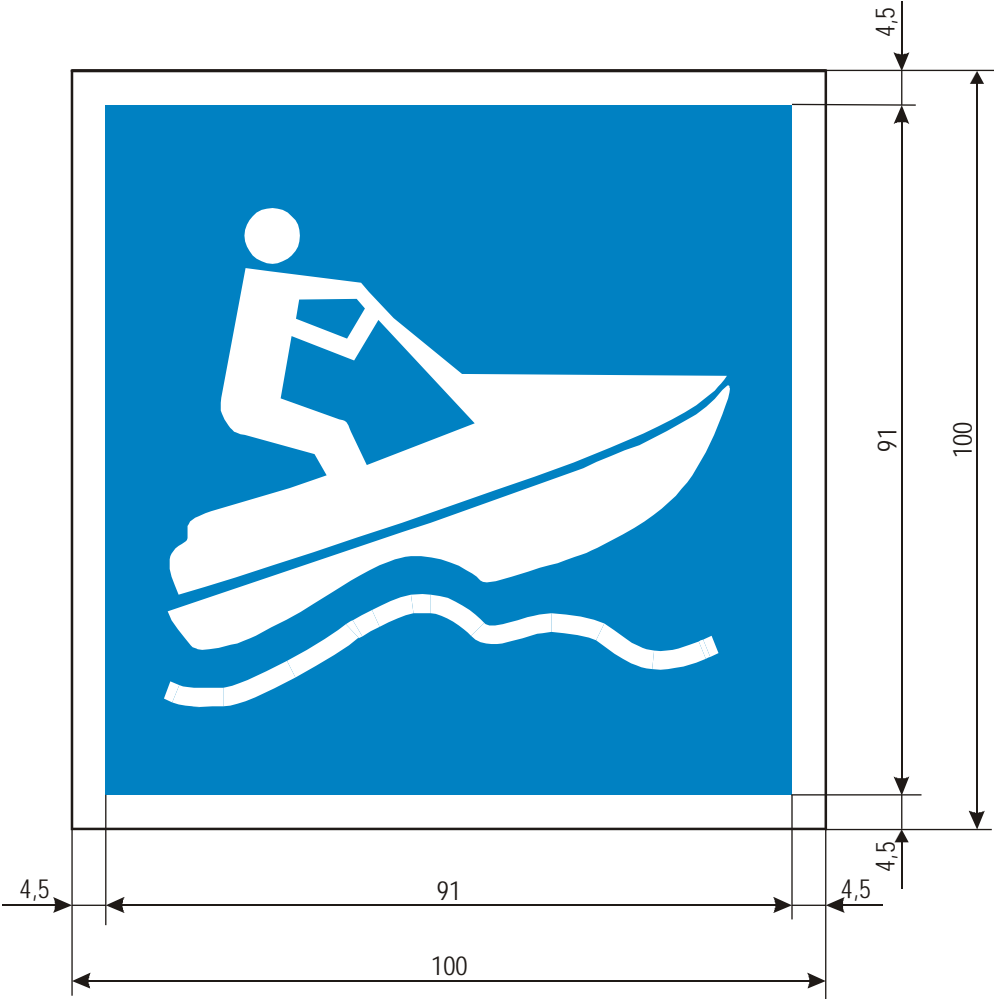
E.22 Autorisation de mettre des menues embarcations à l'eau ou de les en retire



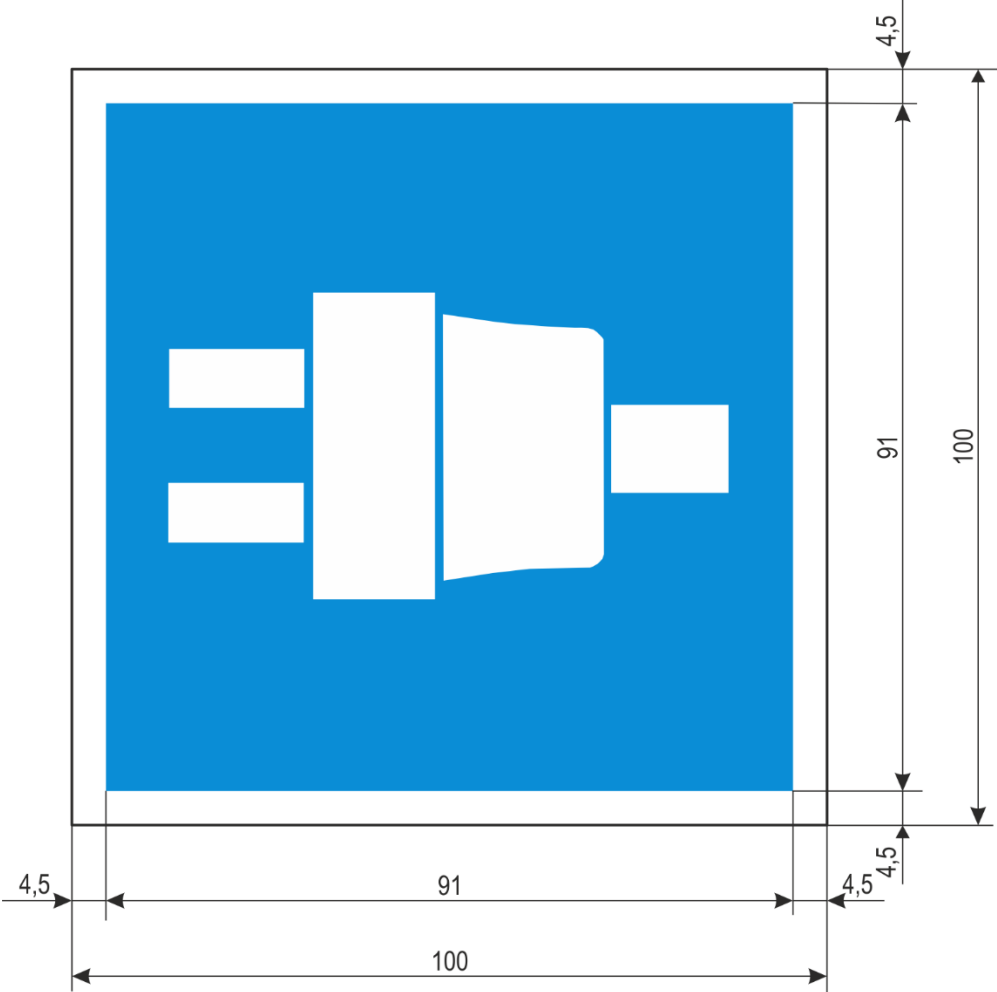
E.23 Possibilité d'obtenir des renseignements nautiques par radiotéléphonie sur la voie indiquée



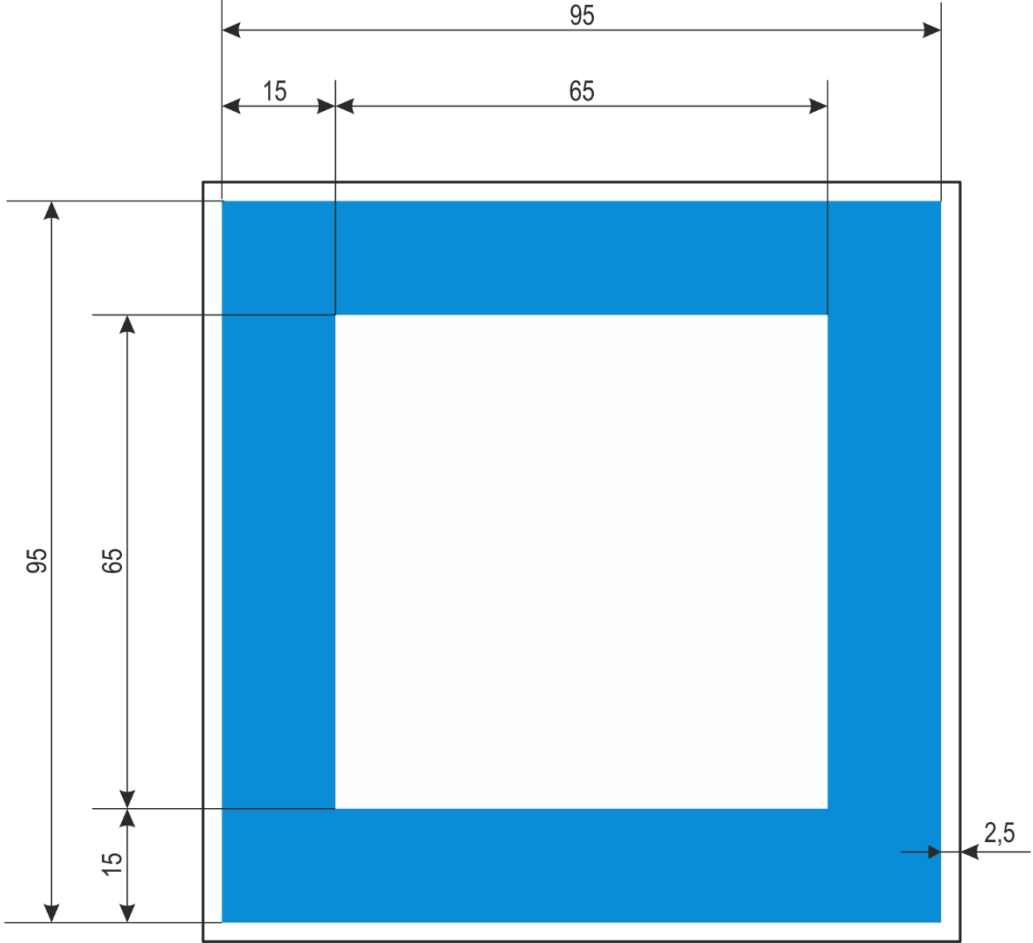
E.24 Motos nautiques autorisées



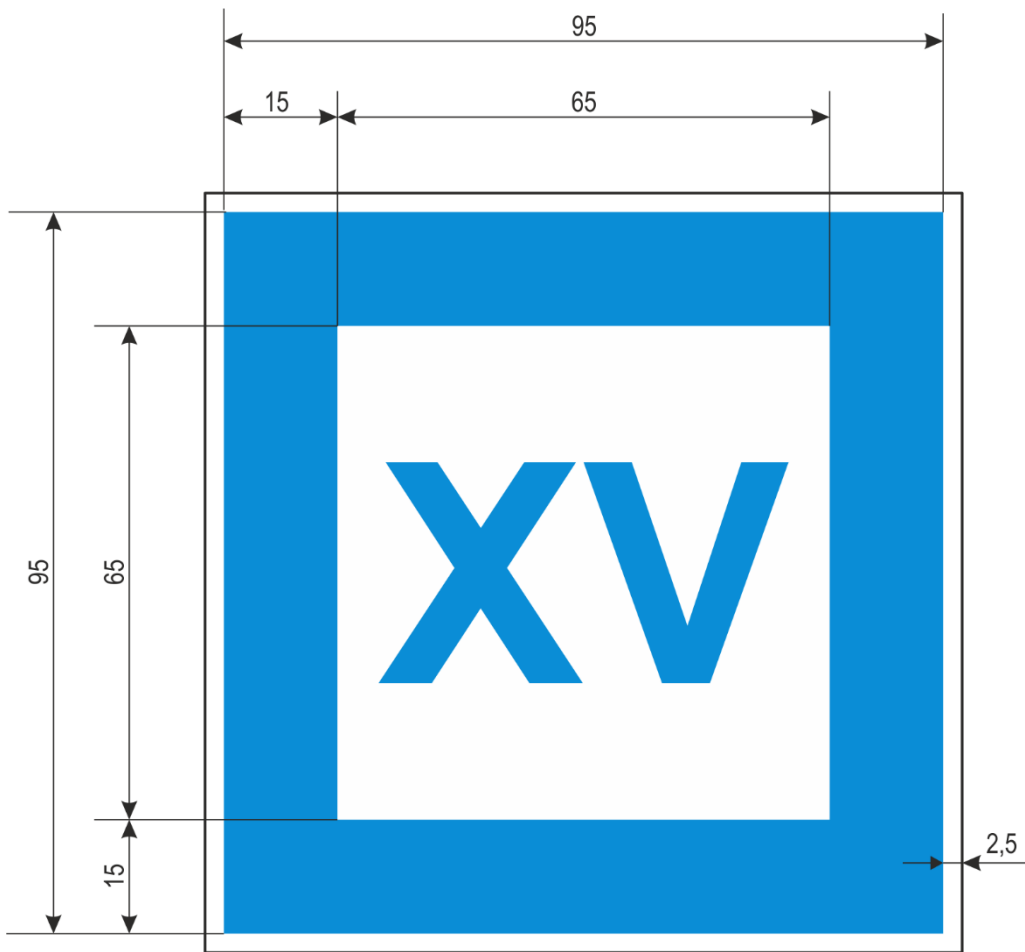
E.25 Poste d’approvisionnement de l’énergie électrique



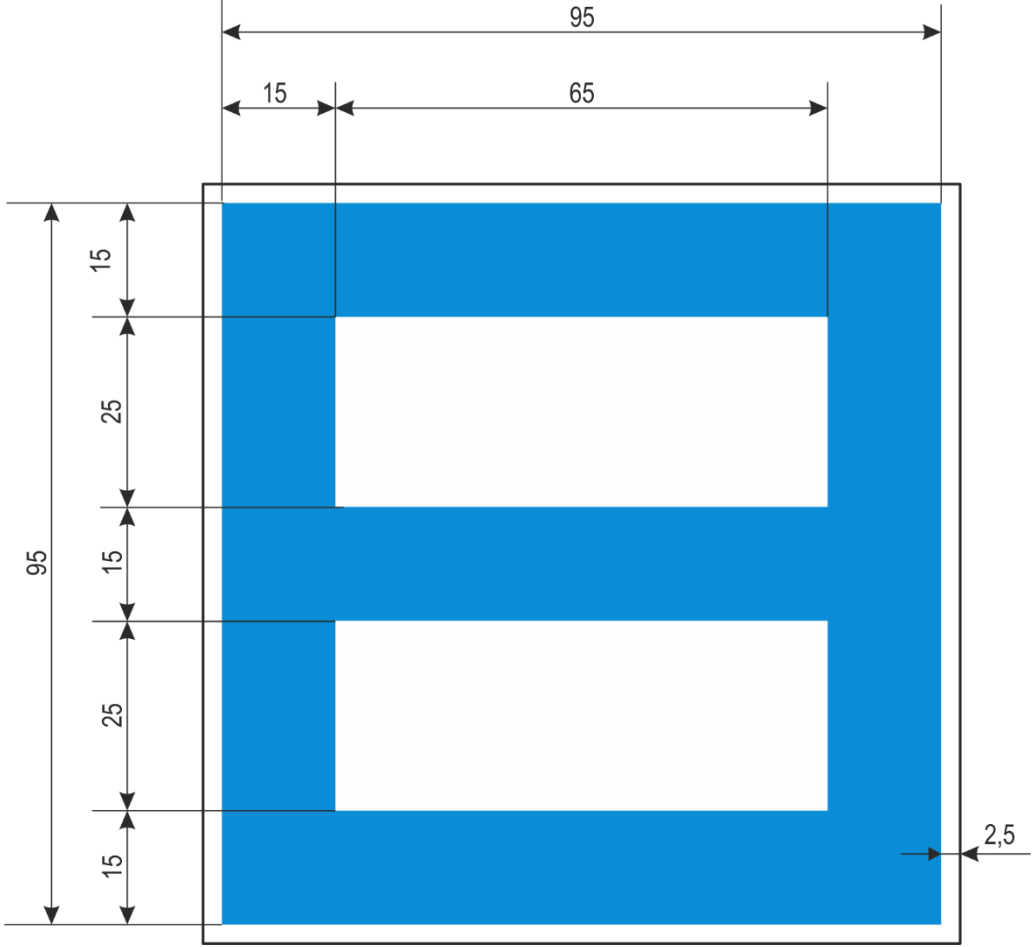
E.26 Port d'hivernage



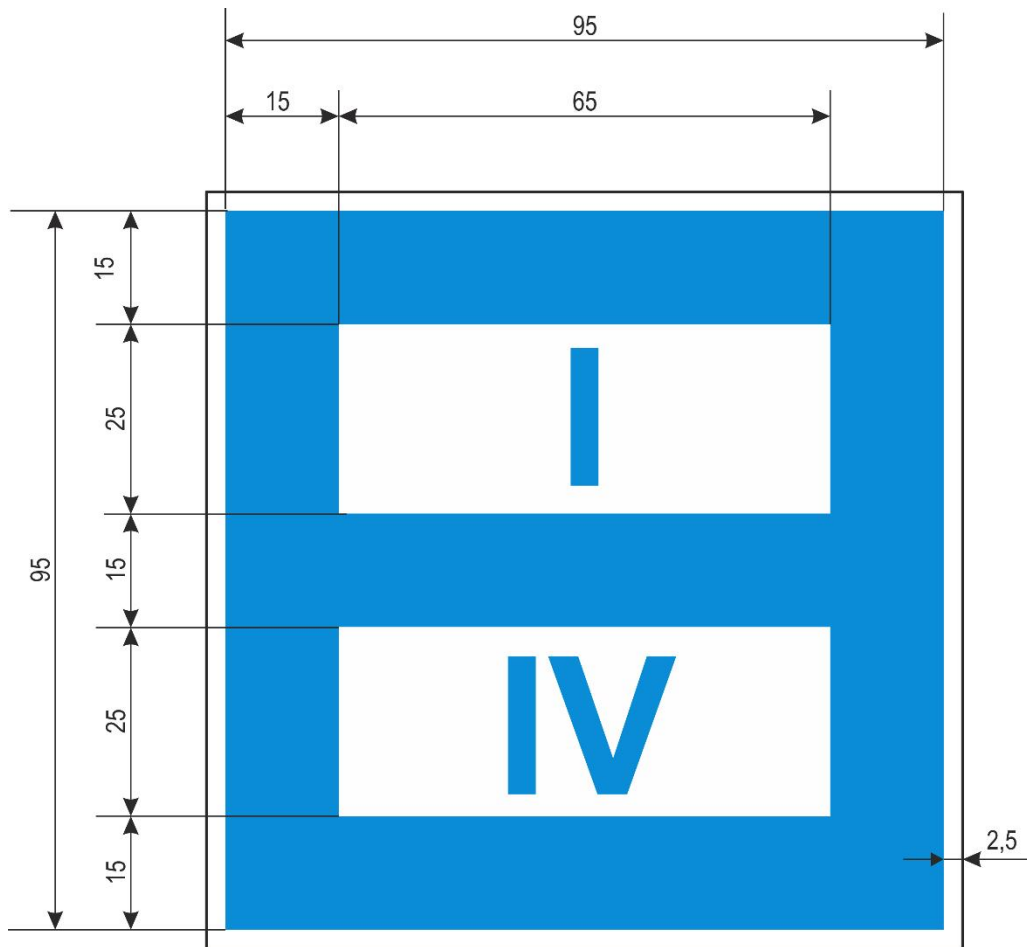
E.26.1 Nombre maximal de bateaux autorisés à stationner dans le port d'hivernage



E.27 Abri d'hivernage



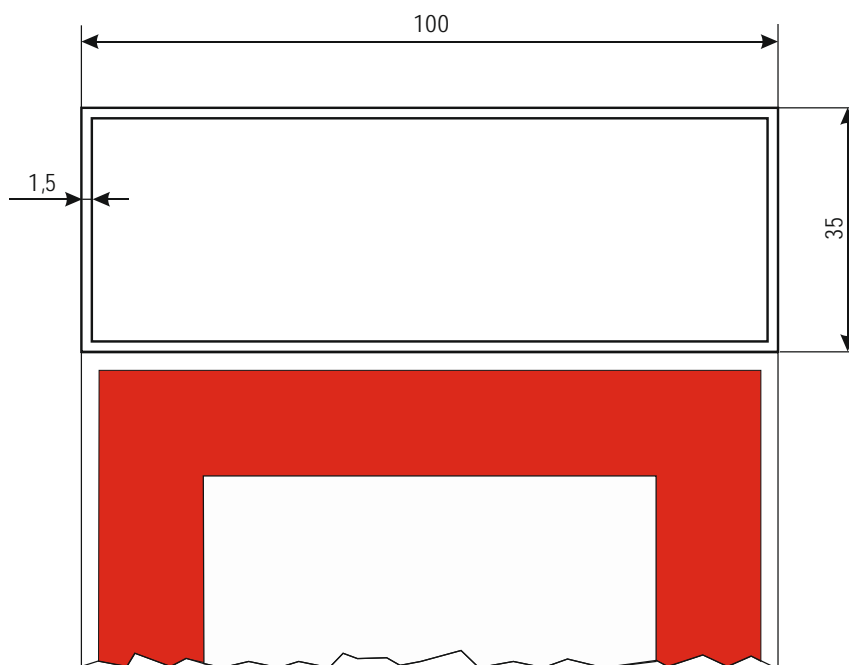
- E.27.1 Nombre maximal de bateaux autorisés à stationner dans l'abri d'hivernage
- Nombre maximal de bateaux autorisés à stationner bord à bord
- Nombre maximal de rangées de bateaux bord à bord



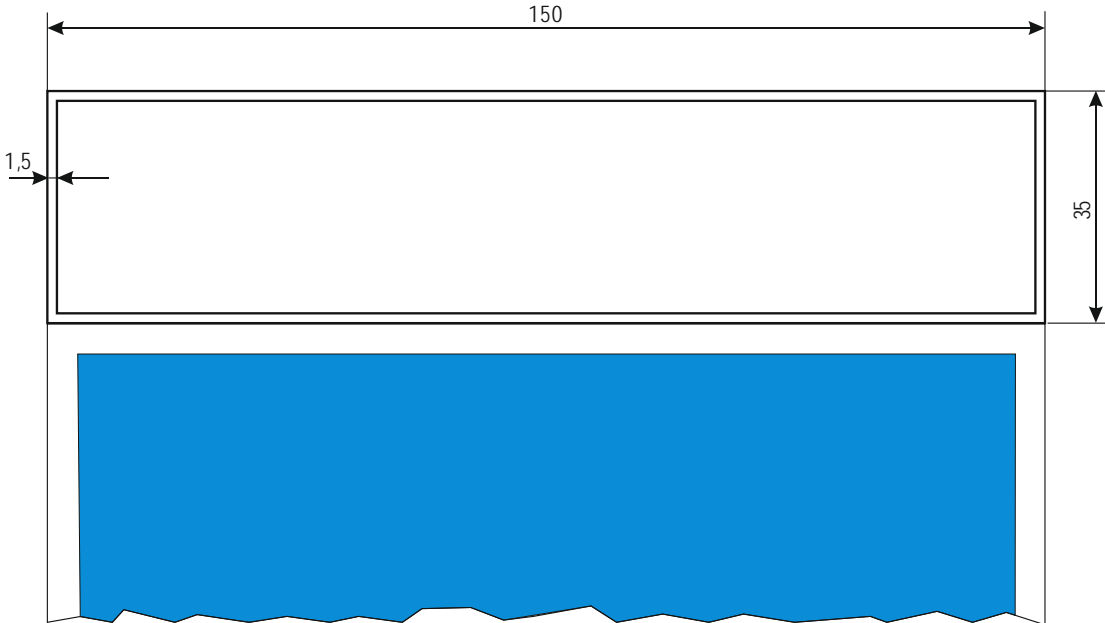
2.2 Signaux auxiliaires

- A. *Cartouches indiquant la distance à laquelle s'applique la prescription ou l'endroit où est située la particularité indiquée par le signal principal*

Exemple 1

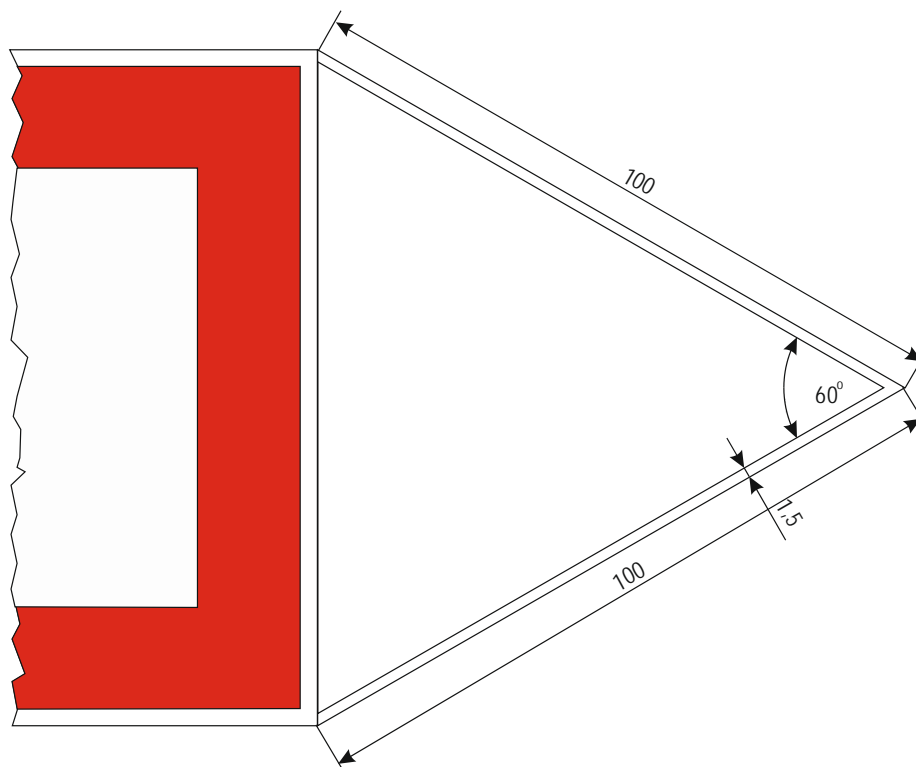


Exemple 2



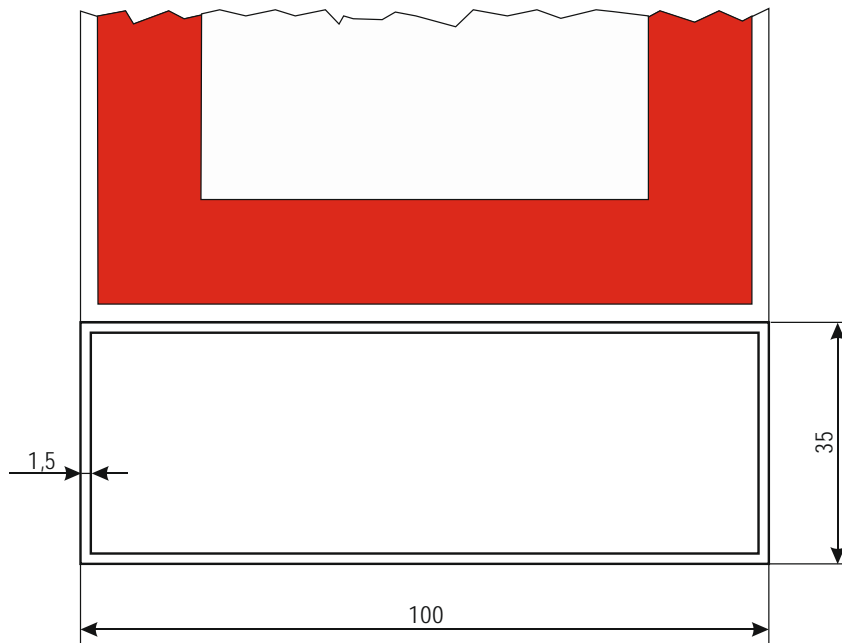
B. Flèches indiquant la direction du secteur auquel s'applique le signal principal

Exemple



C. Cartouches donnant des explications ou indications complémentaires

Exemple

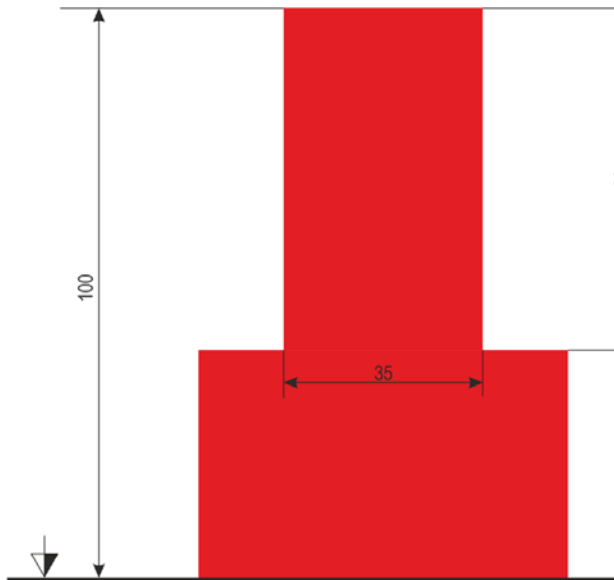


3. Dimensions minimales des signaux figurant é l'annexe 8 du Code européen des voies de navigation intérieure

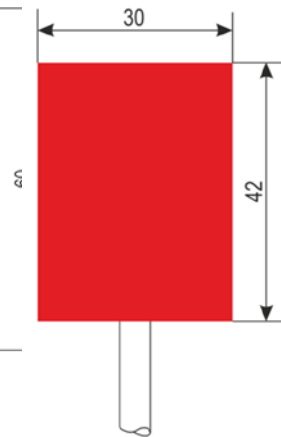
3.1 Balisage des limites du chenal dans la voie navigable

A. Côté droit du chenal

1.C Flotteur avec voyant

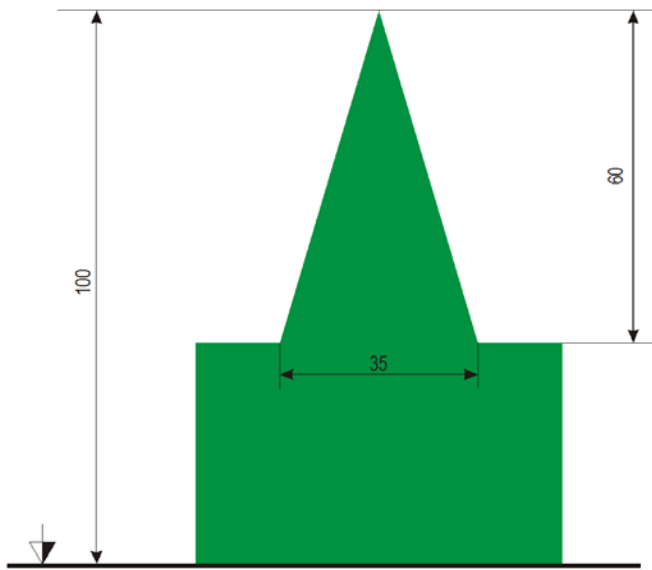


1.D Espar

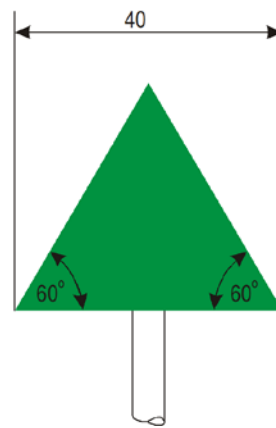


B. Côté gauche du chenal

2.C Flotteur avec voyant

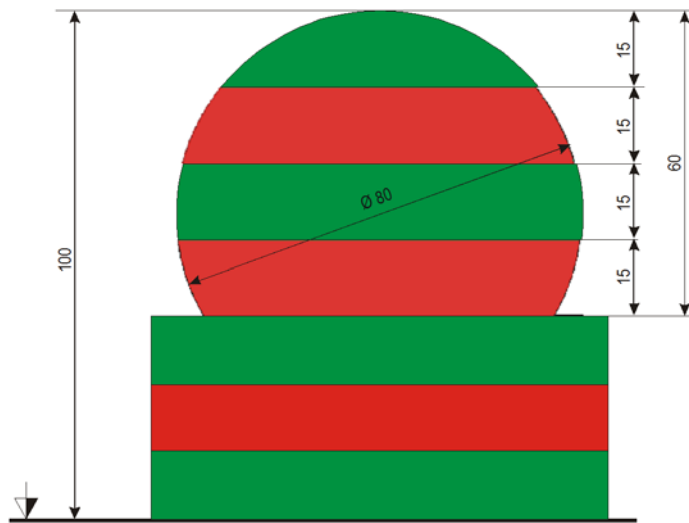


2.D Espar

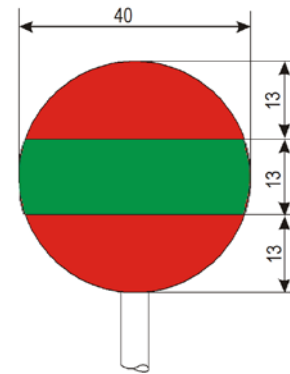


C. *Bifurcation du chenal*

3.C Flotteur avec voyant



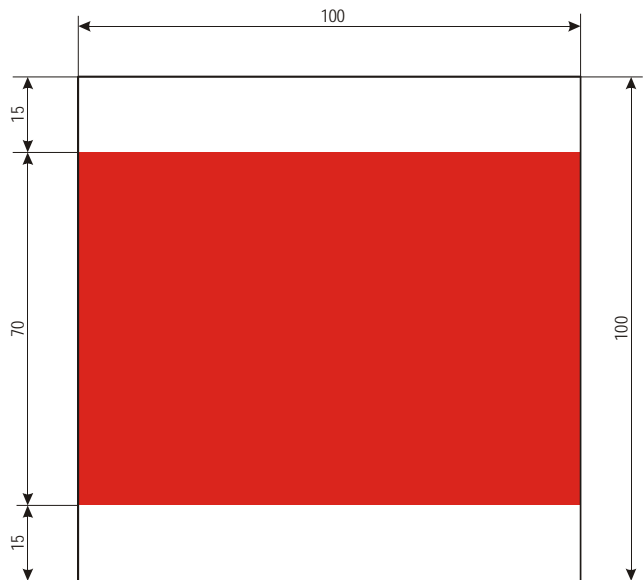
3.D Espar



3.2 Signaux côtiers¹⁰ indiquant la position du chenal

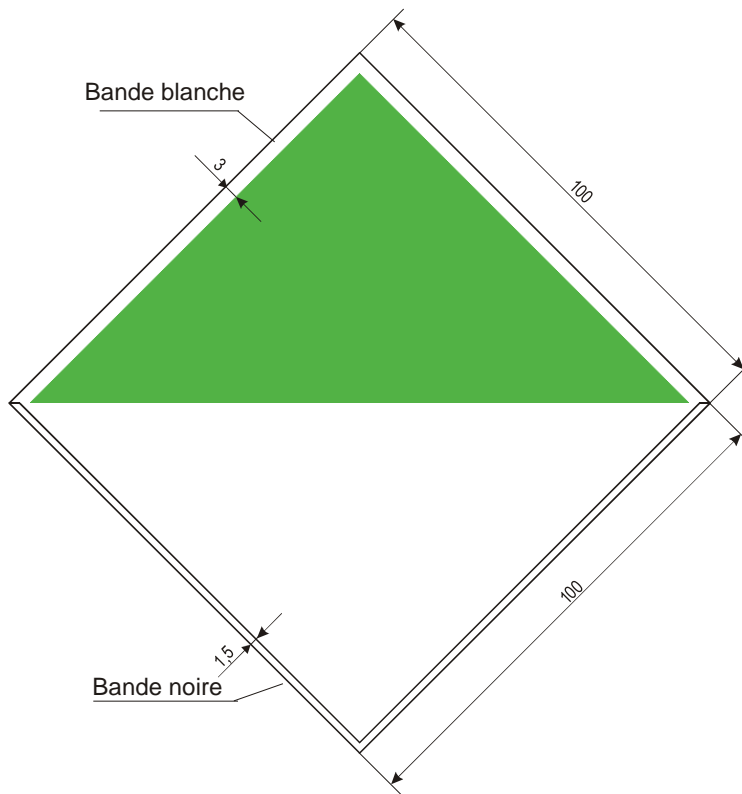
A. *Signaux côtiers indiquant la position du chenal navigable par rapport aux rives*

a) 4.B Chenal proche de la rive droite (sans feu)



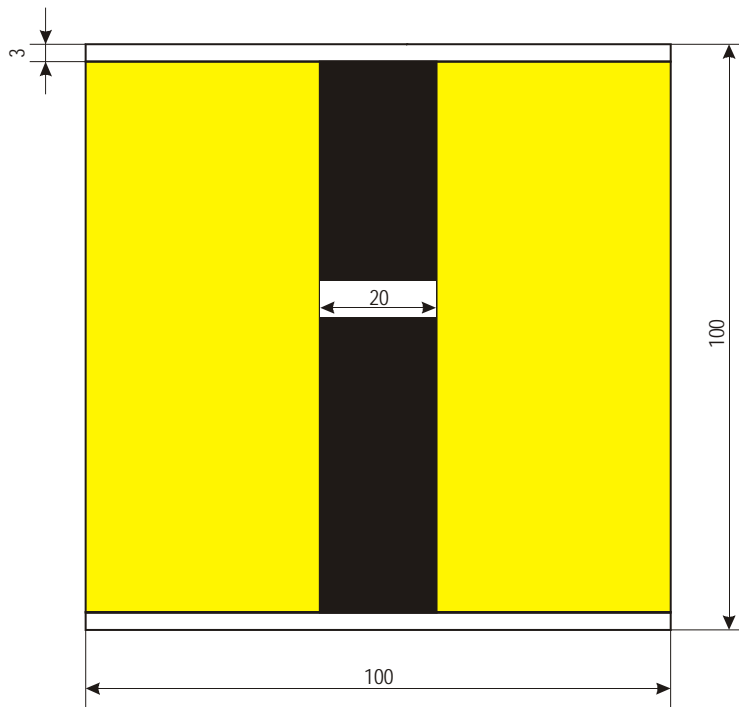
¹⁰ Note du secrétariat : il est proposé de remplacer le texte «Balisage à terre» figurant à l'annexe 8 du CEVNI par «Signaux côtiers».

b) 5.B Chenal proche de la rive gauche (sans feu)

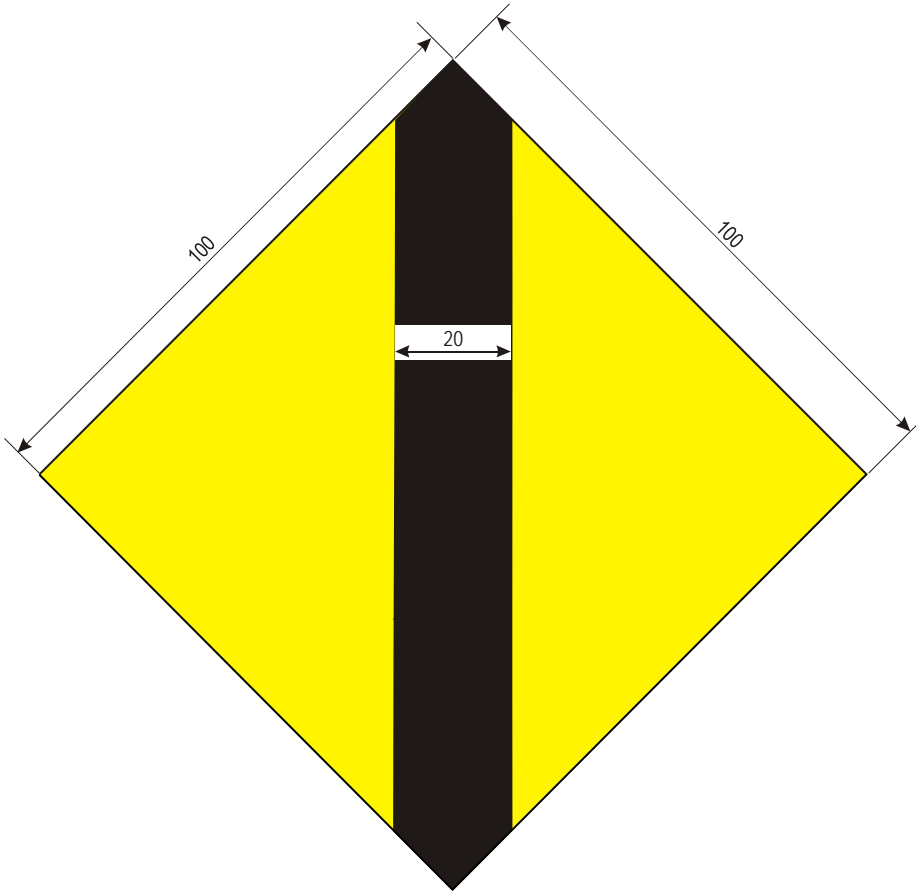


B. *Balisage des traversées*

a) 4.D Rive droite (sans feu)



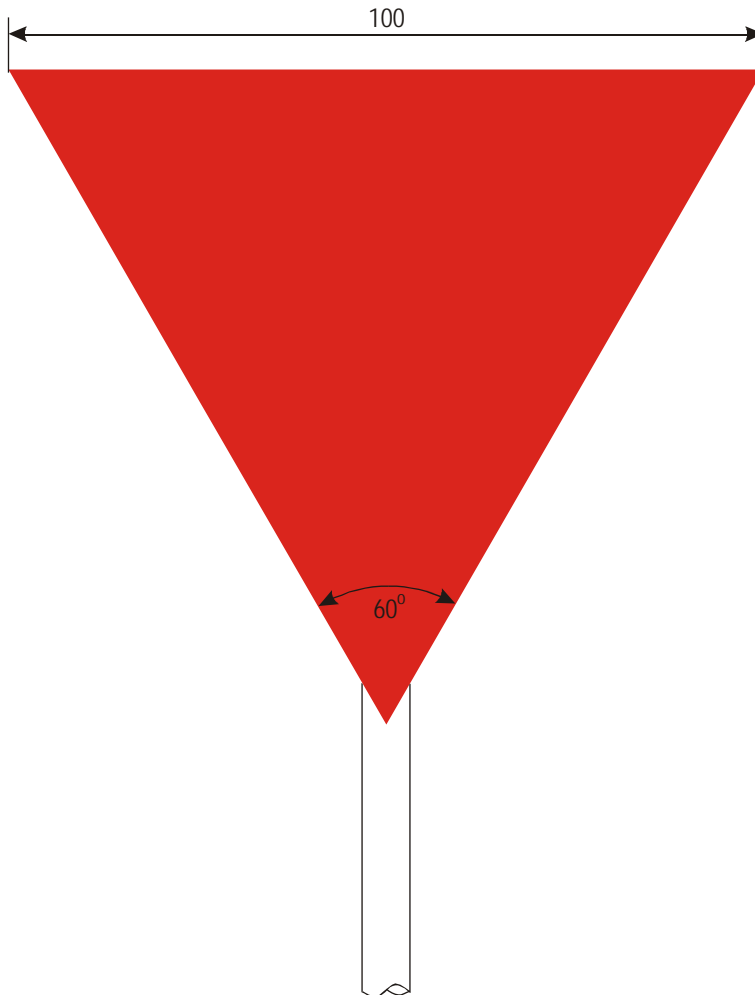
b) 5.D Rive gauche (sans feu)



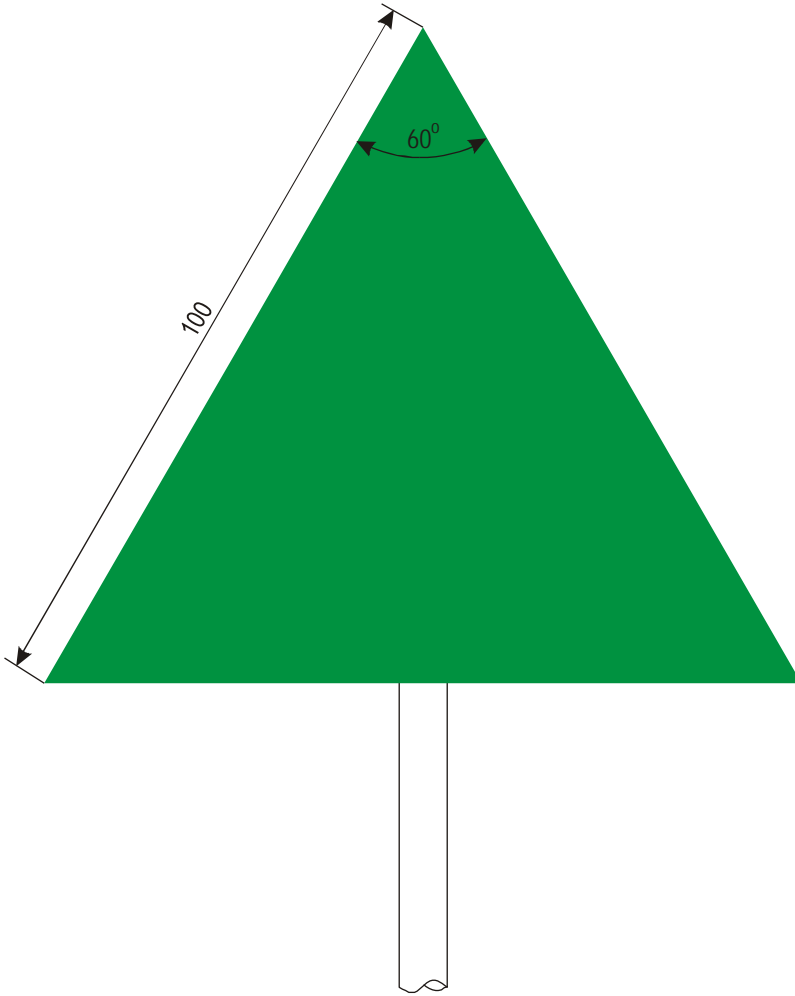
3.3 Balisage des points dangereux et des obstacles

A. *Balises fixes*

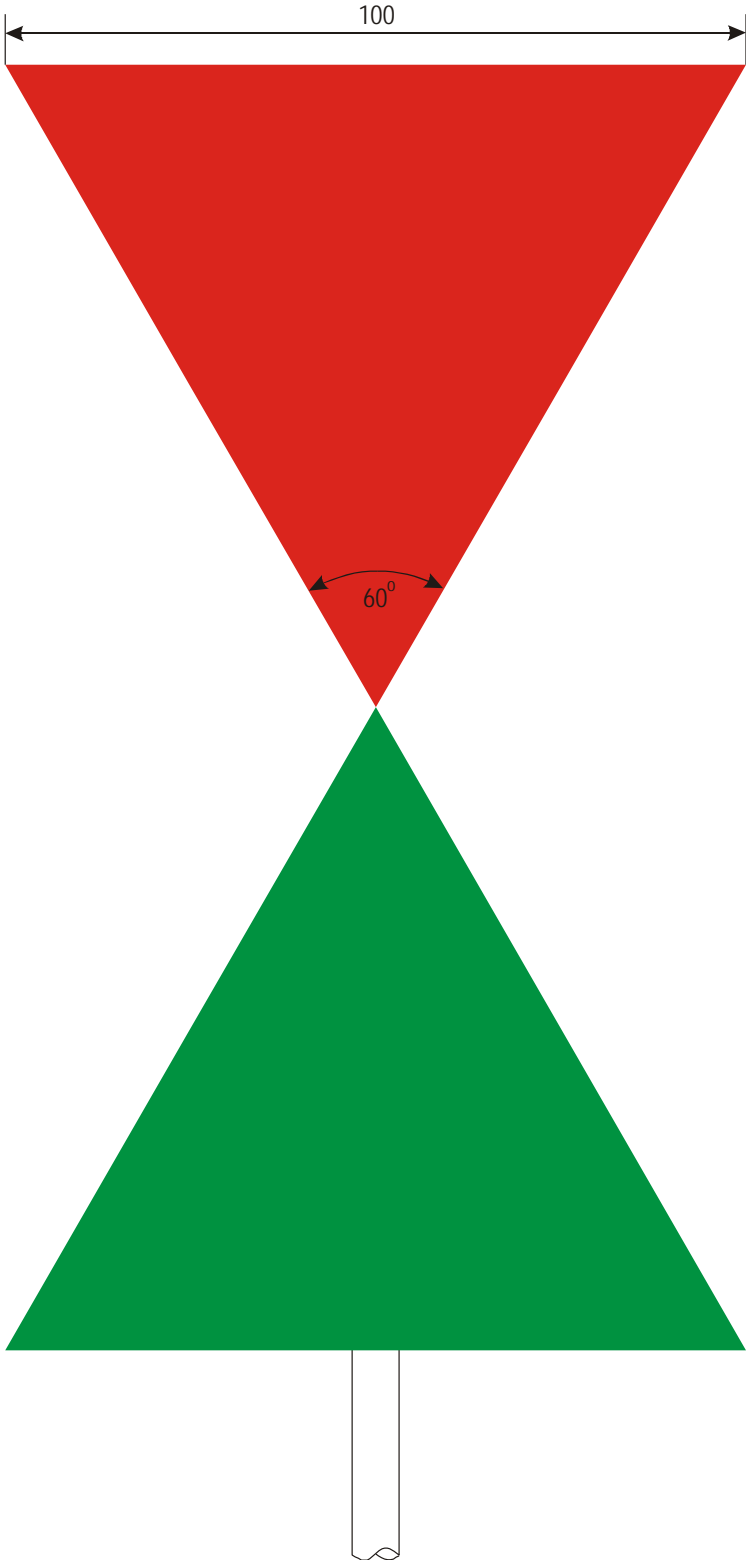
a) 4.F Côté droit



b) 5.F Côté gauche

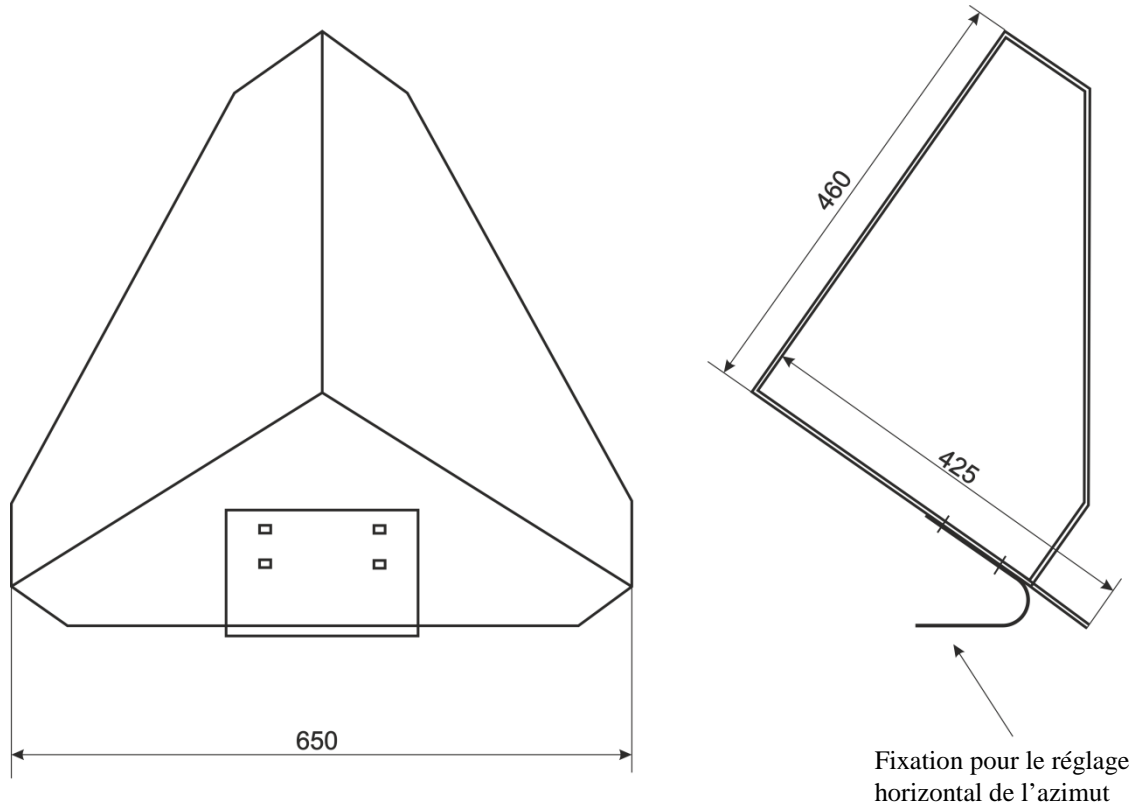


c) 6.B Bifurcation

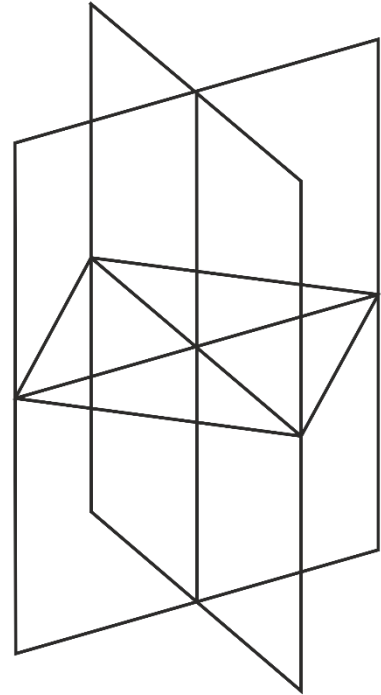
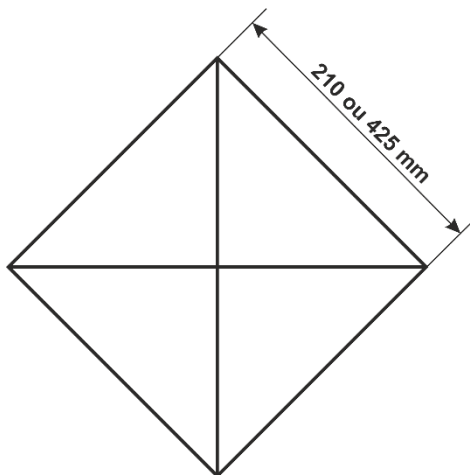
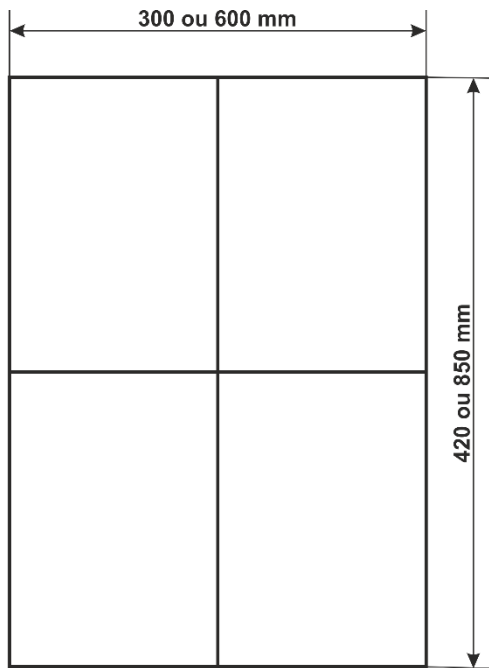


3.4 Réflecteurs radar sur les signaux de balisage et sur les passes navigables des ponts

A. Réflecteurs radar sur les ponts



B. Réflecteurs radar sur les signaux de balisage



Appendice 2

Propriétés des feux

1. Classes d'intensité lumineuse

La classification des feux utilisés est effectuée par le biais de l'intensité lumineuse photométrique rayonnée horizontalement I_{ph} en candelas (cd).

Par analogie avec les classes d'intensité lumineuse pour les feux de bord, trois classes distinctes d'après leur puissance ont été établies.

Tableau 1

Classe	Par analogie avec le feu	Intensité lumineuse blanc [cd]	Intensité lumineuse rouge/vert/jaune [cd]
1	Ordinaire	2–9	0,8–3,5
2	Clair	9–35	3,5–20
3	Puissant	35–100	20–50

2. Couleurs de feux acceptables

Les couleurs des feux sont décrites par le biais d'un diagramme chromatique normatif conformément à la norme ISO 11664/CIE S 014. Pour les gammes de couleurs admises dans le diagramme chromatique normatif sont applicables les prescriptions de la norme CIE S 004/E–2001, la classe A.

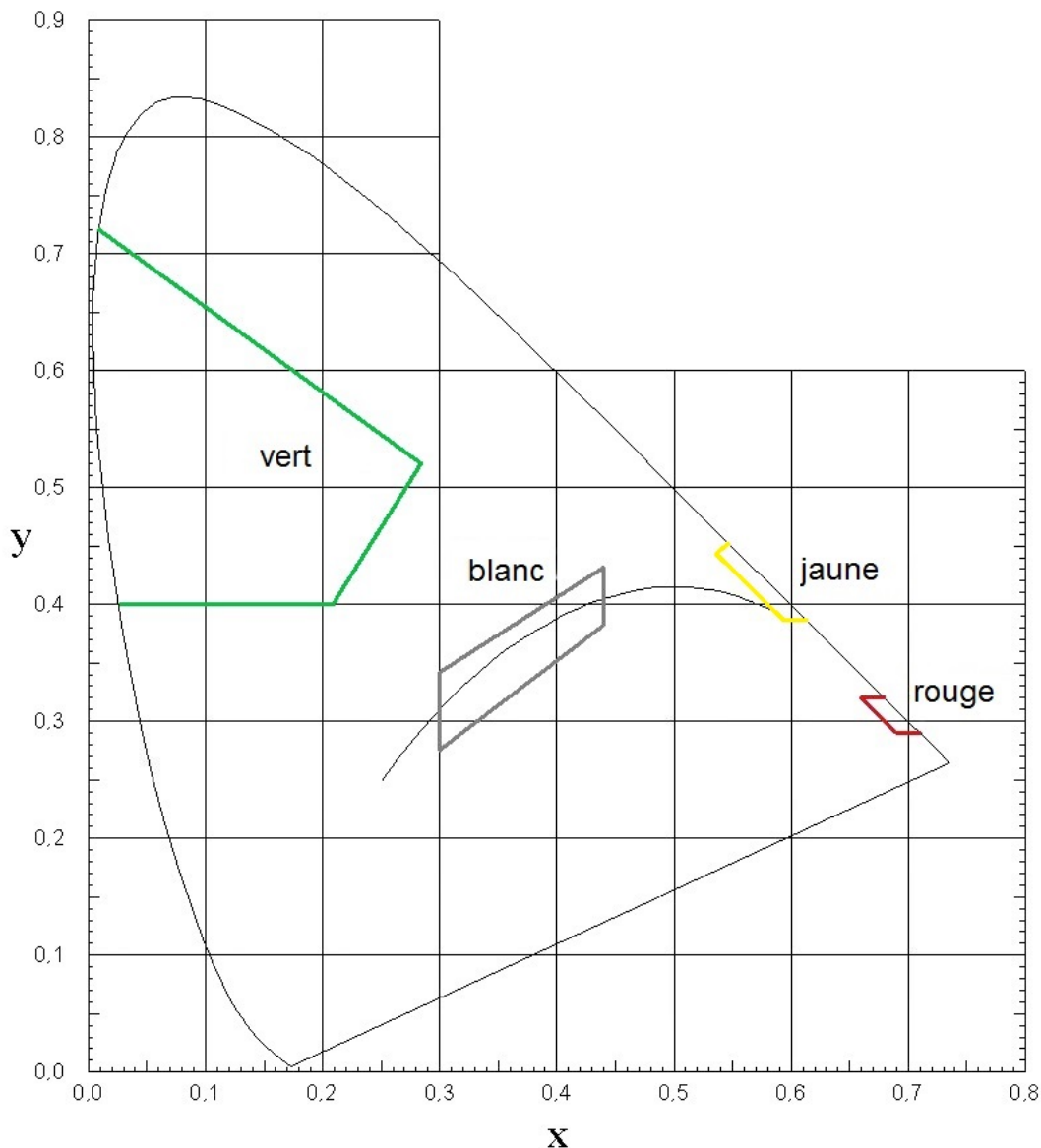
Les coordonnées chromatiques pour les gammes admises sont les suivantes :

Tableau 2

Couleur		1	2	3	4
Blanc	x	0,300	0,440	0,440	0,300
	y	0,342	0,432	0,382	0,276
Jaune	x	0,536	0,547	0,613	0,593
	y	0,444	0,452	0,387	0,387
Rouge	x	0,660	0,680	0,690	0,710
	y	0,320	0,320	0,290	0,290
Vert	x	0,009	0,284	0,209	0,028
	y	0,720	0,520	0,400	0,400

Les gammes des couleurs jaune, rouge et vert sont limitées à titre supplémentaire par la courbe des couleurs du spectre. Les gammes des couleurs sont indiquées sur la figure 1.

Figure 1



3. Calculs de la portée des feux

La portée d'un feu de signalisation dans la sphère des feux réglementant la navigation est calculée selon la procédure de la Recommandation E-200 de l'AISM, Partie 2 (IALA Recommendation E-200, Part 2 – Calculation, Definition and Notation of Luminous Range) qui n'est appliquée que pour les feux de signalisation perçus comme des points par l'observateur.

D'autres critères que ceux utilisés pour établir la portée des feux de bord (feux nautiques) ont été choisis pour les signaux réglementant la navigation où figurent d'autres valeurs.

Les calculs sont effectués selon la formule suivante :

$$D^2 \times E_t = I_{\text{eff,B}} \times T_M \frac{D}{1852 \text{ m}},$$

où

- D portée du feu ;
- $I_{\text{eff,B}}$ intensité lumineuse de service du fanal ;
- T_M valeur de calcul de la visibilité (décrit l'obscurcissement atmosphérique) ;
- E_t luminosité limite établie.

Les calculs doivent être effectués selon des procédures numériques, la formule ne pouvant être résolue selon D .

Sont donnés les paramètres suivants.

$$T_M = 0,6 ;$$

$E_t = 2 \times 10^{-7}$ lx pour des bouées avec feu et des feux côtiers simples sans éclairage du fond ;

$E_t = 10^{-6}$ lx pour baliser l'axe de traversée avec 2 ou 3 feux sans éclairage du fond ;

$E_t = 2 \times 10^{-6}$ lx pour tous les feux lors d'un éclairage de fond moyen (par exemple ville) ;

$E_t = 2 \times 10^{-5}$ lx pour tous les feux lors d'un éclairage de fond important (par exemple installations industrielles).

L'intensité lumineuse de service $I_{\text{eff,B}}$ est une dérivée de la valeur photométrique I_{ph} après les calculs suivants :

$$I_{\text{eff,B}} = b \times k \times I_{\text{ph}}.$$

Où $b = 0,75$ est un facteur admis à titre conventionnel des pertes suites aux salissures et à l'usure des sources lumineuses.

L'effet de la rythmicité est pris en compte par le biais du «degré de transmission» k , ordinairement calculé par le biais de la Recommandation E-200 de l'AISM, Partie 4 (IALA Recommendation E-200, Part 4 – Determination and Calculation of Effective Intensity).

Pour les diodes lumineuses (LED) utilisées dans la plupart des cas et assurant une rythmicité commutable très rapidement, les calculs peuvent être simplifiés jusqu'à ce qui suit :

$$k = \frac{t}{0,2s + t}$$

Où t signifie le temps le plus court de lumière pour le rythme utilisé (ex. 0,5 sec. pour «Fkl. 1s» et 2 sec- pour «Glt. 4s»).

Tableau 3

La portée typique auprès d'une valeur de visibilité $T_M = 0,6$

<i>Eclairage de fond</i>	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Moyen</i>	<i>Important</i>
<i>Eclairage-limite E_i [lx]</i>	2×10^{-7}	10^{-6} (balisage de l'axe)	2×10^{-6}	2×10^{-5}
<i>Intensité lumineuse $I_{\text{eff,B}}$ [cd]</i>	<i>Portée [m]</i>			
1	1 760	890	650	220
2	2 300	1 200	890	300
5	3 210	1 760	1 320	470
10	4 050	2 300	1 760	650
20	5 010	2 970	2 300	890
50	6 470	4 050	3 210	1 320
100	7 720	5 010	4 050	1 760
200	9 060	6 100	5 010	2 300
500	11 000	9 060	6 470	3 210

Appendice 3

Couleurs de la lumière réflétée pour les signaux réglementant la navigation

Les couleurs de la lumière réflétée des signaux réglementant la navigation (signaux de jour) doivent être conformes à la publication n° 39-2 (TC-1.6) 1983 de la CIE «Recommandations sur les couleurs de surface pour la signalisation visuelle».

Il est utilisé de ces Recommandations :

- Couleurs de matériaux ordinaires (couleurs standard) en l'occurrence : rouge, jaune, vert, bleu, blanc, noir ;
- Couleurs de matériaux fluorescents (couleurs lumineuses à la lumière du jour) en l'occurrence : rouge, vert.

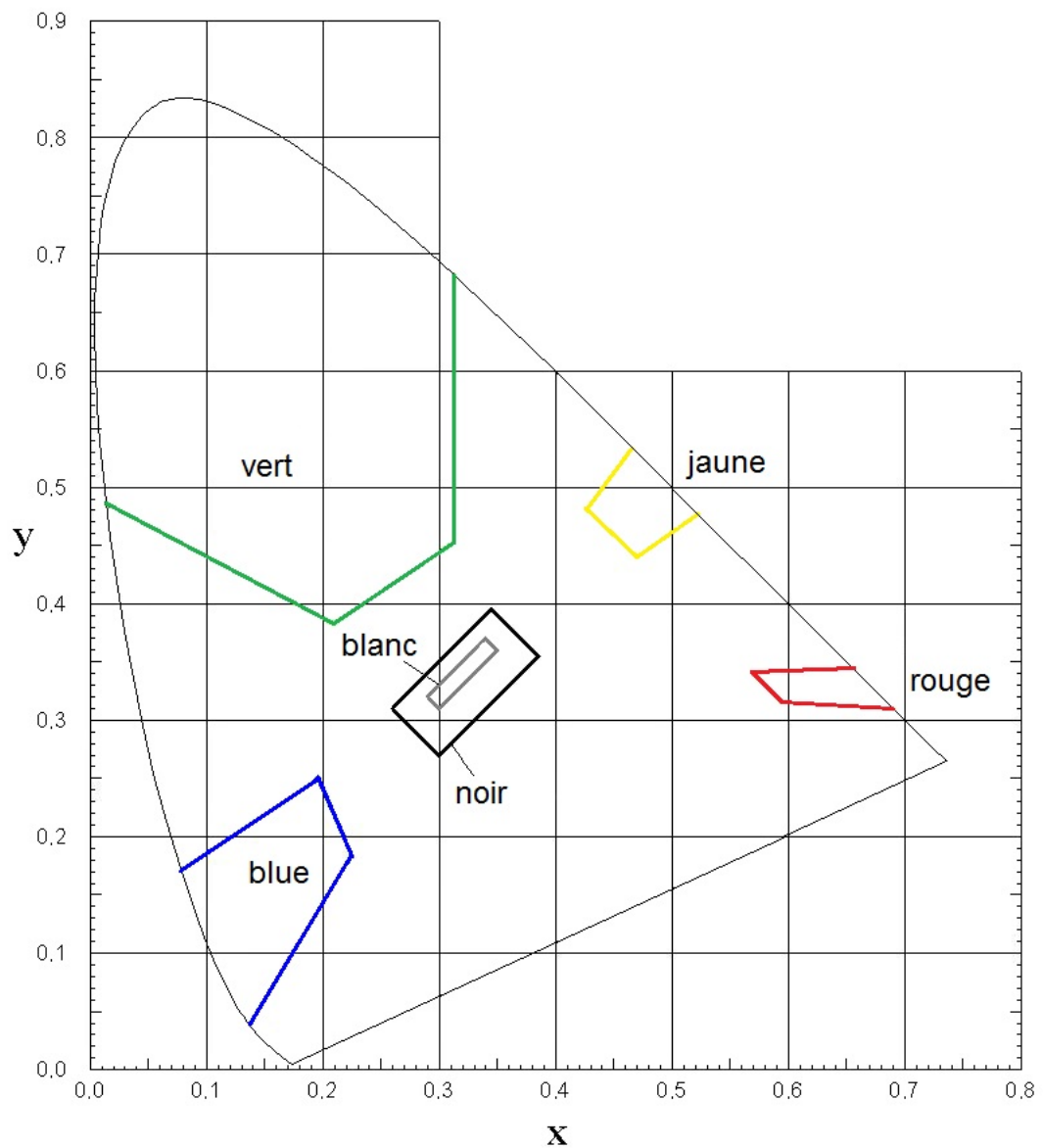
Les couleurs acceptables sont données par le biais de gammes et d'un diagramme chromatique normatif ainsi que d'exigences à l'égard du coefficient d'intensité (coefficient de densité lumineuse). Les coordonnées chromatiques pour les gammes et les coefficients d'intensité figurent dans le tableau 1. Pour les couleurs adjacentes à la courbe des couleurs spectrales, cette dernière constitue leur limite extérieure.

Tableau 1

Couleur de la lumière réflétée	Coefficient d'intensité	1		2		3		4	
		x	y	x	y	x	y	x	y
<i>Couleurs standard</i>									
Rouge	> 0,07	0,690	0,310	0,595	0,315	0,569	0,341	0,655	0,345
Jaune	> 0,45	0,522	0,477	0,470	0,440	0,427	0,483	0,465	0,534
Vert	> 0,10	0,313	0,682	0,313	0,453	0,209	0,383	0,013	0,486
Bleu	> 0,05	0,078	0,171	0,196	0,250	0,225	0,184	0,137	0,038
Blanc	> 0,75	0,350	0,360	0,300	0,310	0,290	0,320	0,340	0,370
Noir	< 0,03	0,385	0,355	0,300	0,270	0,260	0,310	0,345	0,395
<i>Couleurs lumineuses à la lumière du jour</i>									
Rouge	> 0,25	0,690	0,310	0,595	0,315	0,569	0,341	0,655	0,345
Vert	> 0,25	0,313	0,682	0,313	0,453	0,209	0,383	0,013	0,486

Sur la figure 1, sur le diagramme chromatique normatif sont présentées les gammes de couleurs admises. Les gammes pour les couleurs ordinaires et les couleurs lumineuses à la lumière du jour (rouge/vert) sont identiques, les couleurs ne se distinguant que par leur coefficient d'intensité.

Figure 1



Une description simplifiée des couleurs admises peut être réalisée en indiquant les numéros RAL de la collection de couleurs RAL-Classic¹¹, reconnus internationalement.

Les couleurs ci-dessous correspondent aux Recommandations de la CIE et sont préférables lors de l'utilisation dans la technique des transports.

¹¹ www.ralcolor.com, www.ral-farben.de.

Tableau 2

<i>Numéro</i>	<i>Appellation</i>	<i>Utilisation recommandée</i>
RAL 1023	Jaune signalisation	Panneaux de signaux, bouées
RAL 3020	Rouge signalisation	Panneaux de signaux
RAL 3028	Rouge pur	Bouées, panneaux de signaux particulièrement perceptibles
RAL 3024	Rouge brillant	Bouées, panneaux de signaux puissamment perceptibles
RAL 5017	Bleu signalisation	Panneaux de signaux
RAL 6024	Vert signalisation	Panneaux de signaux
RAL 6037	Vert pur	Bouées, panneaux de signaux particulièrement perceptibles
RAL 6038	Vert brillant	Bouées, panneaux de signaux puissamment perceptibles
RAL 9016	Blanc signalisation	Panneaux de signaux, bouées
RAL 9017	Noir signalisation	Panneaux de signaux, bouées

Il est recommandé de confectionner les surfaces des signaux réglementant la navigation, si elles ne contribuent pas à la formation de l'aspect du signal dans les couleurs RAL 7042 signalisation A ou RAL 7043 gris signalisation B.

Il peut être raisonnable d'utiliser des bandes en films réfléchissant la lumière sur les balises sans feu. Pour les couleurs des films réfléchissant la lumière il est possible de se référer aux normes européennes pertinentes pour le transport routier.

Appendice 4

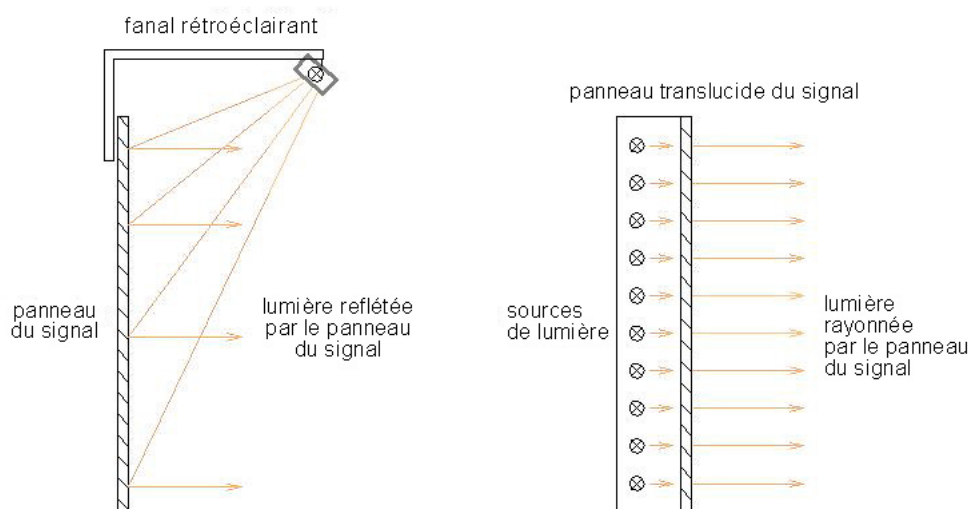
Recommandations relatives à l'éclairage des panneaux de signaux¹²

1. Dispositions générales

L'éclairage des panneaux de signaux n'est enclenché que de nuit, de jour, l'image du signal devant être identifiable sur la base de l'éclairage naturel.

L'éclairage peut être réalisé en tant qu'alternative par un rétroéclairage extérieur à partir d'un fanal situé devant le signal ou en éclairant de l'intérieur des panneaux translucides (panneaux de signaux avec rétroéclairage intérieur) (voir fig. 1).

Figure 1



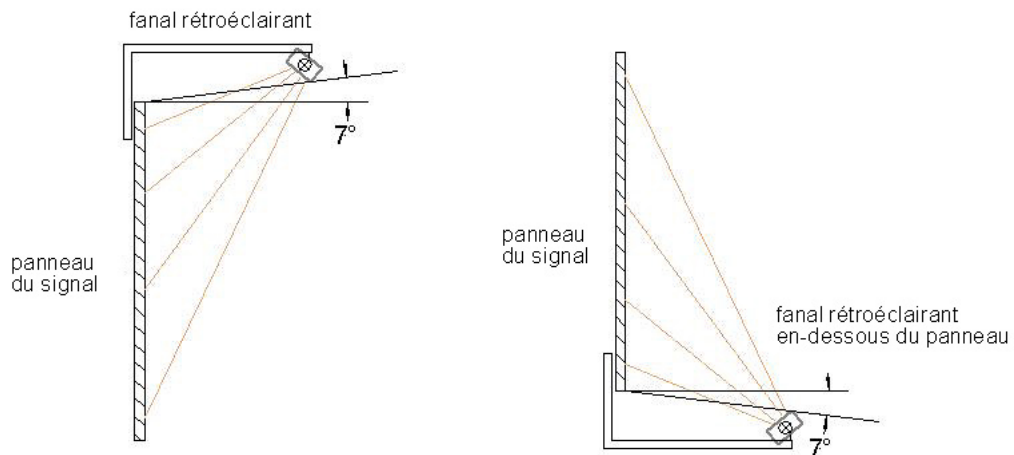
2. Rétroéclairage extérieur des panneaux de signaux

Le rétroéclairage extérieur provenant d'un fanal situé devant le signal est réalisé, en règle générale, par des fanaux fixés plus haut ou plus bas que le panneau du signal. Pour des panneaux d'une hauteur importante, il est opportun de fixer deux fanaux (au-dessus et en-dessous). Pour des panneaux très larges, il est possible d'installer plusieurs fanaux sur une ligne.

Pour exclure des zones sombres et des éclats non souhaitables, le fanal doit être situé de manière à ne pas occulter la gamme angulaire de 7° par rapport à l'horizontale tracée au bord supérieur ou inférieur du panneau.

¹² Note du secrétariat : ajouter une note de bas de page «Cette appendice est basée sur les dispositions de la norme européenne EN 12899-1 «Signaux fixes de signalisation routière verticale». Les administrations peuvent appliquer d'autres normes internationales ou nationales si elles offrent le même niveau de sécurité».

Figure 2



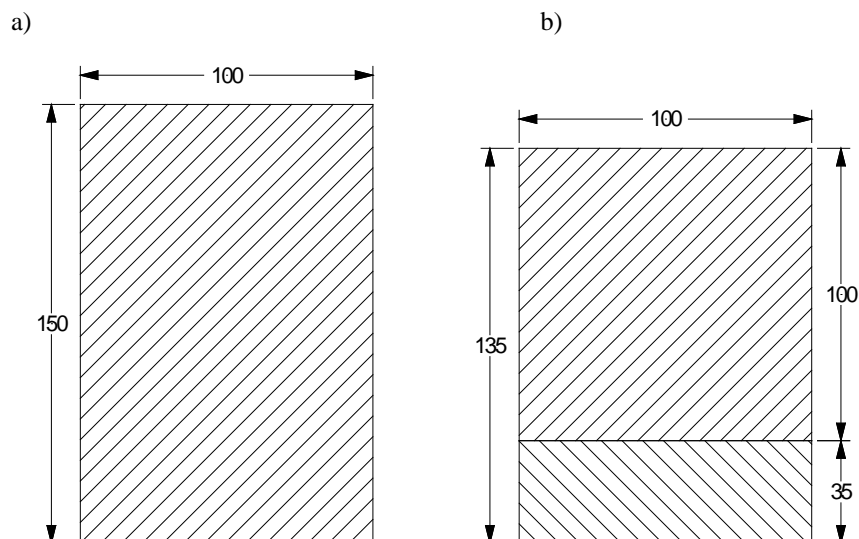
La qualité de l'éclairage est toujours fonction de la lisibilité du signal sur le panneau rétroéclairé. Les dimensions minimales des panneaux sont comprises dans l'Appendice 1 aux présentes Directives.

Pour certains panneaux, la surface rétroéclairée est identique au panneau lui-même. En installant plusieurs panneaux, par exemple avec des plaques auxiliaires avec des textes, qui forment un entier quant à leur contenu, les prescriptions relatives à l'éclairage se réfèrent à la surface totale des panneaux de la composition.

Les dimensions recommandées de la surface rétroéclairée d'un panneau de signal sont présentées sur la figure 3 :

- a) un seul panneau de signal ;
- b) un panneau de signal avec une plaque additionnelle.

Figure 3



En ce qui concerne la surface rétroéclairée, il convient d'observer les paramètres de technique d'éclairage suivants :

- pour les secteurs avec une luminosité de fond insignifiante (par exemple en dehors des limites d'une ville), la luminosité mesurée sur les lieux doit varier entre 40 lx et 100 lx¹³ ;
- pour les secteurs avec une luminosité de fond accrue (par exemple à l'intérieur des limites d'une ville), la luminosité mesurée sur les lieux doit varier entre 100 lx et 400 lx¹⁴.

La régularité de l'éclairage est établie par la relation entre la luminosité minimum (E_{\min}) et la luminosité maximum (E_{\max}) sur la surface rétroéclairée. Dans tous les cas, $E_{\min} : E_{\max} \geq 1 : 10^{15}$.

On utilise pour l'éclairage une lumière blanche avec une température de couleur allant de 3500 K à 4500 K. Il convient de faire attention à ce que les couleurs du panneau du signal soient bien reproduites sous un rétroéclairage blanc.

3. Panneaux de signaux à rétroéclairage intérieur

Il est recommandé de réaliser pour les secteurs à luminosité de fond insignifiante la classe d'intensité L1¹⁶ et pour ceux à luminosité de fond accrue la classe d'intensité L2.

En ce qui concerne la régularité de l'éclairage, il convient de tendre vers la classe U1 (1 : 10).

¹³ Classe E1 selon EN 12899.

¹⁴ Classe E2 selon EN 12899.

¹⁵ Classe UE1 selon EN 12899.

¹⁶ Classes d'intensité et de régularité de l'éclairage selon EN 12899.

Appendice 5

Exemples pour les signaux à messages variables réglementant la circulation¹⁷

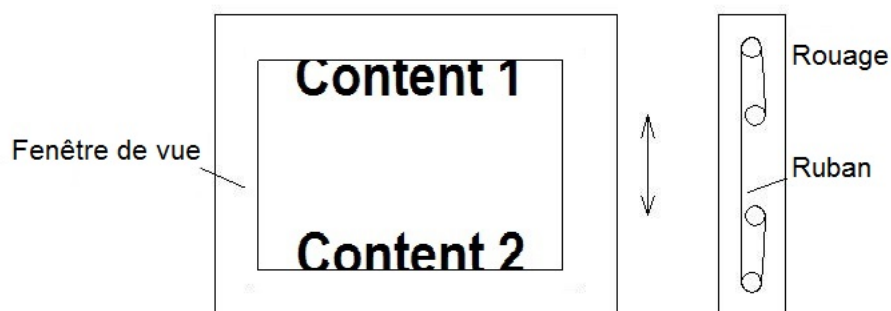
1. Tableaux mécaniques

A. Tableaux entraînant un ruban

Les tableaux entraînant un ruban sont utiles en tant que signaux à messages variables réglementant la circulation notamment pour visualiser les images des signaux de l'annexe 7 du CEVNI.

Pour ce faire, les images des signaux sont apposées sur un ruban qui se déplace verticalement le long de rouages d'entraînement. L'image du signal active à ce moment se déplace dans la fenêtre par le mouvement de ces rouages.

Figure 1



L'avantage des tableaux à ruban est de pouvoir montrer un grand nombre d'images de signaux diverses.

B. Plaquettes fixées sur un axe rotatif¹⁸

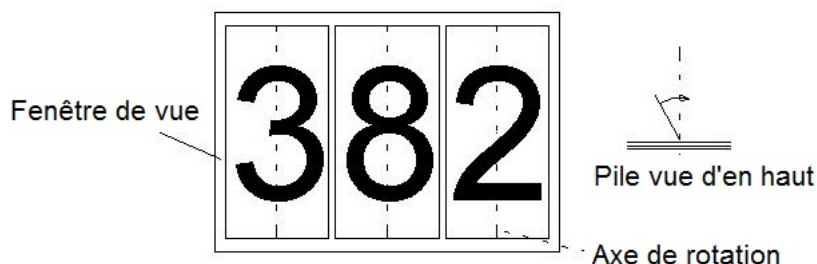
Les plaquettes fixées sur un axe rotatif sont aptes plutôt à visualiser des valeurs numériques. En règle générale, l'image représentée est divisée en plusieurs zones, la surface rotative devenant réduite.

L'image complète d'un signal de l'annexe 7 du CEVNI dans le cas des plaquettes fixées sur un axe rotatif devrait être divisée en plusieurs zones, l'image devenant de ce fait fragmentée. Pour cette raison, de tels tableaux ne conviennent pas à de telles images de signaux.

¹⁷ Note du secrétariat : ajouter une note de bas de page « Cette annexe est basée sur les dispositions de la norme européenne EN 12966-1 « Signaux de signalisation routière verticale – Panneaux à messages variables – Partie 1 : Norme produit ». Les administrations peuvent appliquer d'autres normes internationales ou nationales si elles offrent le même niveau de sécurité ».

¹⁸ Note du secrétariat : il est proposé de supprimer cette section.

Figure 2

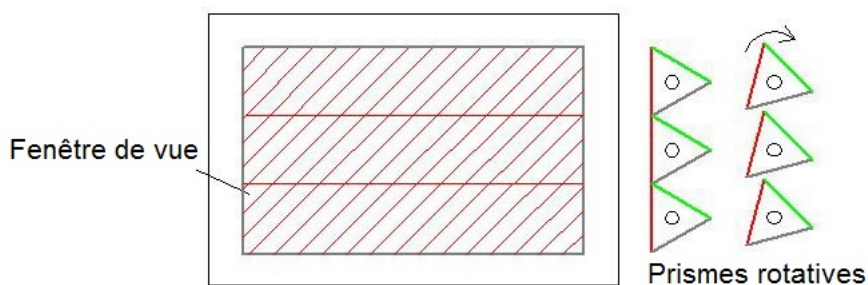


Lors de la visualisation de valeurs numériques (niveaux de l'eau, courant transversal), à chaque chiffre correspond une pile de plaquettes pouvant représenter des chiffres allant de 0 à 9.

C. Panneaux trivision

Les panneaux trivision sont utilisés de préférence pour visualiser deux images distinctes de signaux de l'annexe 7 du CEVNI. Le principe de fonctionnement de cette technologie restreint la possibilité de visualisation notamment à trois images distinctes de signaux. En règle générale, la troisième position est laissée sans informations, en tant que surface grise.

Figure 3



Par rapport au tableau entraînant un ruban, l'avantage réside dans une résistance mécanique supérieure. Dans le même temps, il n'est pas nécessaire de porter l'image du signal sur une surface flexible, ce qui permet d'utiliser des peintures et de films ayant fait leurs preuves pour la sphère des signaux réglementant la navigation.

D. Autres tableaux mécaniques

Il existe un grand nombre de systèmes mécaniques pour les tableaux d'information (par exemple le tableau à Flip-Disk), nombre d'entre eux étant destinés à être utilisés dans des locaux (halls, gares). En ce qui concerne les signaux réglementant la navigation lesquels sont, en règle générale, soumis à un impact sérieux des conditions météorologiques, leur temps de service est souvent insignifiant, une desserte appropriée étant souvent requise.

2. Tableaux électroniques

Les systèmes purement électroniques pour les tableaux d'information ont l'avantage fondamental d'être complètement démunis de pièces mécaniques mobiles. Les systèmes de

visualisation les plus connus sont les tableaux sur diodes lumineuses, les tableaux sur cristaux liquides et les tableaux à fibres optiques. En l'occurrence, le contenu doit être représenté par des chiffres/caractères blancs ou jaunes sur fond noir. Lors de la fabrication, les caractères représentés doivent être dûment convertis en points les composants pour garder la possibilité de les lire.

Si les tableaux mécaniques sont visibles de jour grâce à l'éclairage naturel, les tableaux électroniques doivent rayonner de la lumière de jour comme de nuit. Dans le même temps, un cadre contrastant est nécessaire pour la représentation. Il convient de minimiser les ainsi nommés effets fantômes causés par la lumière du soleil. Les angles de réflexion doivent être assez grands pour exclure de manière durable des reflets sur les secteurs de chenal concernés. La conséquence directe de cet état de choses est une consommation notamment plus importante d'énergie par les tableaux électroniques par rapport aux tableaux mécaniques.

Dans le même temps, de jour, les tableaux doivent être assez lumineux pour que leur contenu soit identifiable même par temps clair et ensoleillé. De nuit, les tableaux doivent être obscurcis de manière à ne pas créer de luminosité superflue ou d'éblouissement. Ceci est réalisé en mesurant l'intensité de la luminance de fond, en fonction de laquelle l'intensité du tableau est réglée¹⁹.

Il convient également d'observer les angles de réflexion pour les tableaux²⁰.

Pour un secteur éclairé horizontalement sont prévues des classes allant jusqu'à $\pm 30^\circ$ (60°). Il est techniquement possible de visualiser, à des frais acceptables, des secteurs allant jusqu'à $\pm 60^\circ$ (120°).

A. Tableaux à guides de lumière (fibres optiques)

Les tableaux à fibres optiques sont utilisés depuis de nombreuses années sur les routes pour des signaux à messages variables réglementant la circulation (par exemple pour des restrictions de vitesse provisoires), l'image du signal étant pour ce faire divisée en points lumineux distincts. Chaque point lumineux est rétroéclairé à l'aide d'une fibre optique.

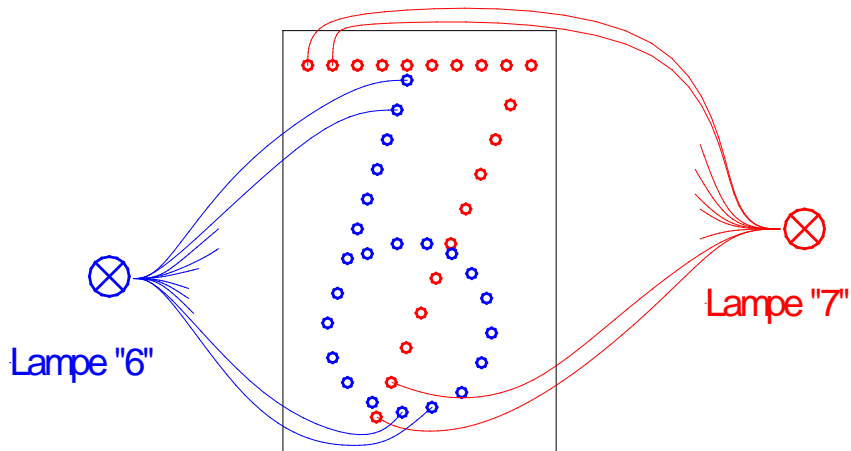
Lors de la visualisation d'un des chiffres, les fibres optiques du chiffre en question se réunissent et sont rétroéclairées à l'aide d'une lampe. Cela signifie qu'il existe une lampe distincte pour chaque chiffre, chaque point lumineux ne pouvant être utilisé que pour un chiffre. De ce fait, les points lumineux ne peuvent pas être commandés individuellement et pour chaque image séquentielle doit exister une lampe.

¹⁹ Note du secrétariat : ajouter une note de bas de page «Si la norme EN 12966-1 est appliquée, le coefficient de réglage (rapport maximum/minimum) de l'intensité lumineuse du tableau doit dépasser 100 : 1».

²⁰ Note du secrétariat : ajouter une note de bas de page «Les classes de rayonnement décrites dans la norme EN 12966-1 sont destinées au transport routier et elles supposent que les tableaux soient installés à une hauteur au moins égale à la hauteur maximale des ponts de navigation».

Figure 4

Schéma de principe de la correspondance des points lumineux et des lampes dans le cas de deux chiffres (pour plus de visibilité, seule une partie des fibres optiques a été dessinée)



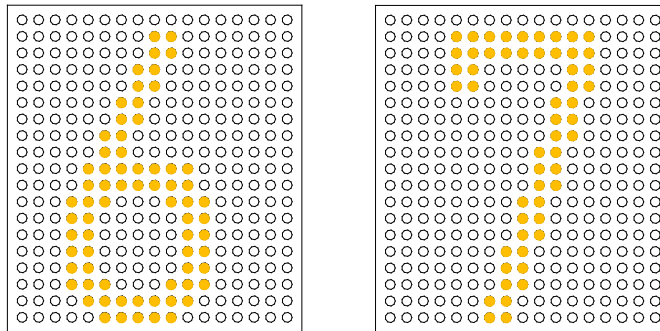
Ces dernières années, les tableaux à fibres optiques ont été remplacés dans une grande mesure par des tableaux à matrices avec diodes lumineuses.

B. Tableaux à matrices avec diodes lumineuses

Dans le cas d'une matrice à diodes lumineuses, chaque point distinct de l'image est visualisé par une LED et en principe peut être connecté et déconnecté indépendamment. Dans un tel cas, il est possible de programmer le tableau à sa guise (matrice complète), tout contenu pouvant être visualisé.

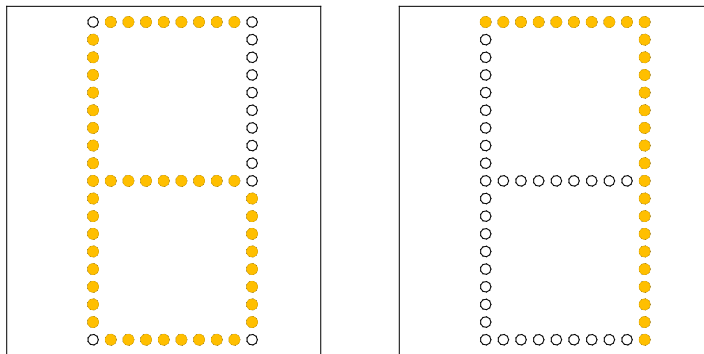
Figure 5

Commande individuelle des diodes lumineuses pour visualiser des chiffres



Ceci étant, il arrive fréquemment que l'on y renonce en connectant, par exemple, seulement les éléments de chiffres composés de sept segments. Un nombre moindre de diodes étant utilisé et la commande électronique étant simplifiée de ce fait, une économie de frais survient. En vue d'une telle réduction, on peut visualiser uniquement un contenu possible avec des groupes de diodes lumineuses préprogrammées.

Figure 6

Tableau composé de sept segments avec des diodes lumineuses distinctes**C. Tableaux à cristaux liquides (LCD)**

Les tableaux à cristaux liquides (Liquid Crystal Display, LCD) sont constitués d'une surface éclairée régulièrement devant laquelle est située une feuille avec des cristaux liquides. Cette dernière occulte des zones de l'image en créant de ce fait le contenu de l'image. Pour des tableaux importants l'on utilise de préférence des images monochromes, des images colorées étant toutefois possibles. Ce dernier temps, on utilise pour éclairer la surface un rétroéclairage à diodes, bien que des lampes à gaz luminescent aient été utilisées auparavant.

L'avantage de ce tableau est de fournir une image très précise et détaillée. L'intensité et le contraste du tableau sont tellement grands qu'ils peuvent être utilisés à ciel ouvert.

Un désavantage technique est représenté par le fait que, vu les caractéristiques optiques de la feuille à cristaux liquides, seule une partie réduite de la lumière générée arrive à l'extérieur (moins de 25 pour cent). Pour cette raison, pour une intensité égale, les tableaux de ce type exigent une quantité d'énergie notamment supérieure à celle exigée par les tableaux sur matrices à diodes lumineuses.

En outre, les tableaux à cristaux liquides doivent être protégés contre les variations de température et l'humidité, ce qui pourrait engendrer des frais importants.