



Réf. T2/2.06

MSC/Circ.982
20 décembre 2000

DIRECTIVES SUR LES CRITÈRES ERGONOMIQUES APPLICABLES À L'ÉQUIPEMENT ET À L'AGENCEMENT DE LA PASSERELLE

1 À sa soixante-treizième session (27 novembre - 6 décembre 2000), le Comité de la sécurité maritime a adopté les Directives sur les critères ergonomiques applicables à l'équipement et à l'agencement de la passerelle, annexées ci-après, qui ont été établies pour aider les concepteurs à élaborer une conception suffisamment ergonomique de la passerelle, en vue d'améliorer la fiabilité et l'efficacité de la navigation.

2 Ces directives ont été établies pour appuyer les dispositions de la règle V/15 révisée de la Convention SOLAS portant sur les Principes relatifs à la conception de la passerelle, à la conception et à l'agencement des systèmes et du matériel de navigation et aux procédures à suivre à la passerelle, dont l'entrée en vigueur est prévue le 1^{er} juillet 2002.

3 Les Gouvernements Membres sont invités à porter ces directives à l'attention de tous les intéressés.

ANNEXE

Directives sur les critères ergonomiques applicables à l'équipement et à l'agencement de la passerelle

Table des matières

1	Portée
2	Objectif
3	Application
4	Description des postes de travail à la passerelle
5	Prescriptions ergonomiques
5.1	Agencement de la passerelle
5.1.1	Visibilité
5.1.1.1	Champ de vision
5.1.1.2	Fenêtres
5.1.2	Aménagement
5.1.3	Accessibilité et déplacements
5.2	Environnement de travail
5.2.1	Conditions ambiantes
5.2.2	Ventilation et climatisation
5.2.3	Bruit et acoustique
5.2.4	Vibrations
5.2.5	Illumination et éclairage
5.2.6	Prévention des accidents du travail
5.3	Agencement des postes de travail
5.3.1	Consoles
5.3.2	Intégration des dispositifs, commandes et affichages
5.3.3	Agencement et groupement des commandes
5.3.4	Agencement des affichages
5.3.5	Libellé des commandes et affichages
5.3.6	Éclairage des dispositifs
5.4	Alarmes
5.4.1	Gestion des alarmes
5.4.2	Alarmes visuelles
5.4.3	Alarmes sonores
5.5	Dispositifs d'entrée

- 5.5.1 Mouvement des commandes
- 5.5.2 Correspondance des mouvements
- 5.5.3 Retour au mode surveillance de la navigation
- 5.5.4 Manipulations minimales
- 5.5.5 Uniformité de manipulation des commandes
- 5.5.6 Réponse
- 5.5.7 Fonctionnement des commandes
- 5.5.8 Facilité d'accès des commandes pour les fonctions importantes
- 5.5.9 Exploitation des commandes pour les fonctions importantes
- 5.5.10 Affectation des commandes des fonctions importantes
- 5.5.11 Prévention des entrées et mises en marche accidentelles
- 5.6 Affichage de l'information
 - 5.6.1 Prescriptions générales pour l'affichage
 - 5.6.2 Agencement des informations visuelles
 - 5.6.3 Terminaux de visualisation
 - 5.6.4 Codage et mise en évidence
 - 5.6.5 Éléments d'affichage
- 5.7 Commande interactive
 - 5.7.1 Directives générales d'entrée par l'utilisateur
 - 5.7.2 Formats d'entrée par l'utilisateur
 - 5.7.3 Données opérationnelles du système
 - 5.7.4 Réponse du système
 - 5.7.5 Prévention, détection et correction d'erreurs

APPENDICE 1 : Définitions

APPENDICE 2 : Équipement proposé pour les postes de travail

APPENDICE 3 : Normes internationales actuelles portant sur les critères ergonomiques applicables à l'équipement et à l'engagement de la passerelle

1 Portée

Les directives ont été élaborées pour obtenir une bonne conception ergonomique de la passerelle et de son équipement, ce qui améliorera la fiabilité et l'efficacité de la navigation. Les présentes directives énoncent donc des prescriptions ergonomiques et présentent un agencement fonctionnel de la passerelle qui sont destinés à faciliter la tâche du personnel de quart, grâce à une conception de l'équipement et de l'agencement de la passerelle axée sur l'utilisateur.

2 Objectif

Les présentes directives ont pour objet d'énoncer des prescriptions ergonomiques applicables à l'équipement et à l'agencement de la passerelle, qui facilitent une exploitation uniforme, fiable et efficace à la passerelle.

3 Application

Les présentes directives sont destinées à s'appliquer aux navires neufs.

4 Description des postes de travail à la passerelle

Poste de navigation et de manoeuvre :

Poste de travail principal pour la conduite du navire, conçu pour travailler assis/debout avec une visibilité optimale et une présentation intégrée des dispositifs d'information et d'exploitation nécessaires pour contrôler et observer le mouvement du navire. Il devrait être possible, à partir de ce poste, d'exploiter le navire en toute sécurité, notamment lorsqu'il faut effectuer rapidement une série d'actions successives.

Poste de surveillance :

Poste de travail à partir duquel le matériel d'exploitation et le milieu environnant peuvent être observés en permanence en position assise/debout; lorsque plusieurs membres de l'équipage travaillent sur la passerelle, il permet d'alléger la tâche du navigateur au poste de navigation et de manoeuvre et/ou permet au capitaine et/ou au pilote d'exercer un contrôle et de donner des conseils.

Poste de travail pour la conduite manuelle (Poste de travail de l'homme de barre) :

Poste de travail à partir duquel le navire peut être dirigé par un barreur, dans la mesure où la loi ou d'autres règles l'exigent ou si on le juge nécessaire, et conçu de préférence pour travailler en position assise.

Poste de travail de mise à quai (aileron de la passerelle) :

Le poste de travail de mise à quai qui occupe l'aileron de la passerelle devrait permettre au navigateur et, le cas échéant, au pilote, d'observer toutes les sources extérieures et internes d'information et de contrôler la manoeuvre du navire.

Poste de travail pour l'établissement des plans et des documents :

Poste de travail où les opérations du navire sont planifiées (par exemple, plan de route, journal passerelle). Tous les faits concernant l'exploitation du navire y sont déterminés et consignés.

Poste de travail pour la sécurité

Poste de travail où sont rassemblés les écrans de surveillance et les éléments ou systèmes d'exploitation au service de la sécurité.

Poste de travail pour les communications :

Poste de travail pour l'exploitation et la commande du matériel destiné aux communications de détresse et de sécurité (SMDSM) et aux communications d'ordre général.

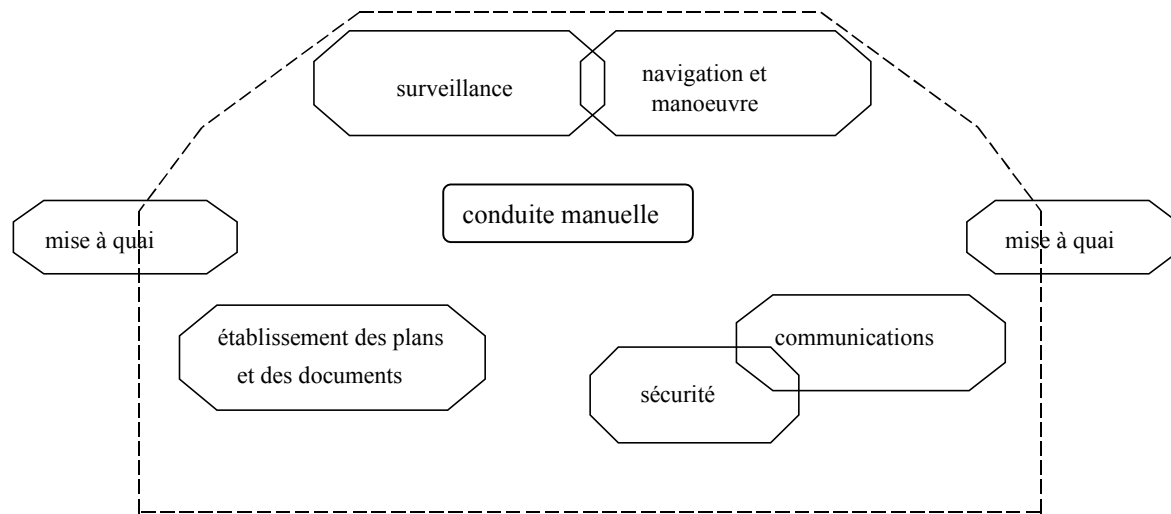


Figure 1 : Exemple de zones fonctionnelles – emplacement possible des postes de travail
On trouvera à l'APPENDICE 2 la liste du matériel recommandé pour les divers postes de travail.

Prescriptions ergonomiques

5.1 Agencement de la passerelle

5.1.1 Visibilité

5.1.1.1 Champ de vision

5.1.1.1.1 Champ de vision minimal

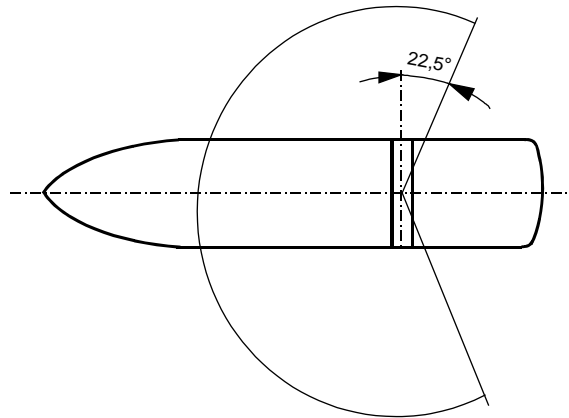
Depuis le poste de navigation et de manoeuvre, la vue de la surface de la mer à l'avant de l'étrave ne devrait pas être obstruée sur plus de deux longueurs de navire ou sur plus de 500 mètres, si cette seconde distance est inférieure, sur 10° d'un bord et de l'autre, quels que soient le tirant d'eau, l'assiette et la cargaison en pontée du navire.

5.1.1.1.2 Champ de vision autour du navire

Un observateur circulant dans les limites de la timonerie devrait pouvoir avoir vue sur tout l'horizon.

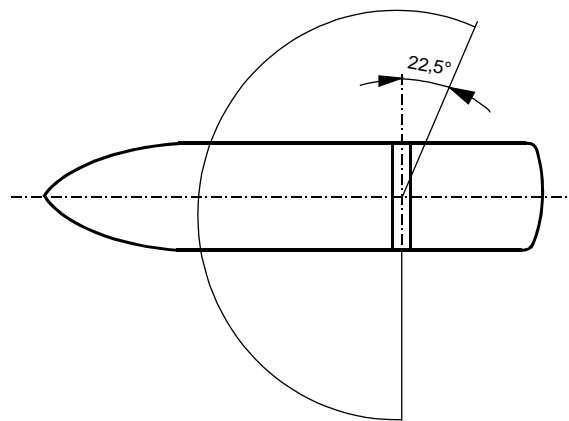
5.1.1.1.3 Poste de navigation et de manœuvre

Le champ de vision horizontal depuis le poste de navigation et de manœuvre devrait représenter un arc d'au moins 225°, c'est-à-dire depuis l'axe du navire en avant jusqu'à 22,5° au moins sur l'arrière du travers d'un bord et de l'autre du navire.



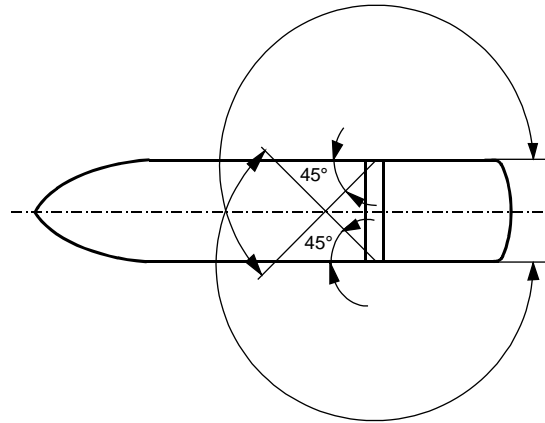
5.1.1.1.4 Poste de surveillance

Depuis le poste de surveillance, le champ de vision devrait représenter un arc qui commence à 90° sur bâbord et s'étend, en passant par l'avant, jusqu'à 22,5° sur l'arrière du travers sur tribord.



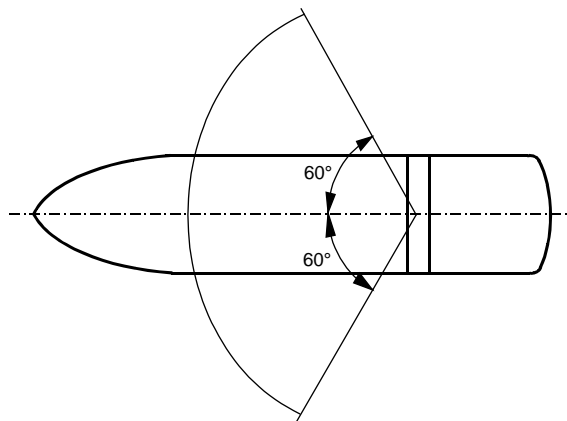
5.1.1.1.5 Aileron de la passerelle

Depuis chacun des ailerons de la passerelle, le champ de vision devrait représenter un arc d'au moins 225°, qui commence à l'avant, sur le bord opposé, à 45° au moins par rapport à l'axe du navire, s'étend jusqu'au même bord que l'aileron de passerelle en passant par l'avant du navire et se prolonge de l'avant jusqu'à l'arrière sur 180°.



5.1.1.1.6 Poste de barre principal

Depuis le poste de barre principal (poste de travail pour la conduite manuelle), le champ de vision horizontal devrait représenter un arc qui commence à 60° au moins sur l'avant du travers d'un bord et s'étend, en passant par l'avant, jusqu'à 60° au moins sur l'avant du travers de l'autre bord.



5.1.1.1.7 Zones aveugles

La sécurité de la veille visuelle depuis le poste de navigation et de manoeuvre ne devrait pas être compromise par la présence de zones aveugles.

Aucune zone aveugle causée par la cargaison, les appareils de levage et autres obstacles situés à l'extérieur de la timonerie sur l'avant du travers, qui obstrue la vue que l'on a de la surface de la mer depuis le poste de navigation et de manoeuvre, ne devrait dépasser 10°. Les arcs des zones aveugles ne devraient pas dépasser 20° au total. Les zones dégagées qui sont situées entre deux zones aveugles devraient être au moins égales à 5°. Sur un arc de 10° de part et d'autre de l'axe du navire à l'avant, aucune zone aveugle ne devrait dépasser 5°.

5.1.1.1.8 Visibilité du bordé du navire

Le bordé du navire devrait être visible depuis l'aileron de la passerelle. Les ailerons de la passerelle devraient s'étendre jusqu'à la largeur maximale du navire. Aucun obstacle ne devrait obstruer la vue du bordé du navire.

5.1.1.2 Fenêtres

5.1.1.2.1 Bord inférieur des fenêtres avant

Le bord inférieur des fenêtres avant devrait permettre à une personne assise au poste de navigation et de manoeuvre et au poste de surveillance de voir à l'avant au-dessus de l'étrave.

Dans le champ de vision requis, le bord inférieur des fenêtres devrait se trouver à une hauteur au-dessus du pont de la passerelle aussi faible que possible. Ce bord inférieur ne devrait en aucun cas faire obstacle à la visibilité vers l'avant décrite au 5.1.1.1.

5.1.1.2.2 Bord supérieur des fenêtres avant

Le bord supérieur des fenêtres avant devrait permettre à une personne debout dont les yeux se trouvent à une hauteur de 1 800 mm au-dessus du pont de la passerelle de voir l'horizon vers l'avant depuis le poste de navigation et de manoeuvre lorsque le navire tangue par mer forte. Si une hauteur des yeux de 1 800 mm n'est ni raisonnable ni pratique, cette hauteur peut être réduite mais ne devrait pas être inférieure à 1 600 mm.

5.1.1.2.3 Encadrement des fenêtres

Les montants d'encadrement des fenêtres devraient être de dimensions aussi réduites que possible et ne pas se trouver exactement à l'avant d'un poste de travail quelconque de la timonerie ni sur l'axe du navire. Si les raidisseurs entre fenêtres doivent être couverts, cela ne devrait pas causer d'obstructions supplémentaires du champ de vision depuis un point quelconque de la timonerie.

5.1.1.2.4 Inclinaison des fenêtres avant

Afin de contribuer à éviter les reflets, les fenêtres avant de la passerelle devraient former avec la verticale un angle de 10° au moins et de 25° au plus, la partie supérieure des fenêtres étant en surplomb.

5.1.1.2.5 Inclinaison des fenêtres latérales et arrière

Afin de contribuer à éviter les reflets, les fenêtres latérales et arrière devraient former avec la verticale un angle de 10° au moins et de 25° au plus, la partie supérieure des fenêtres étant en surplomb. Des dérogations sont admissibles dans le cas des fenêtres aménagées dans les portes des ailerons de la passerelle.

5.1.1.2.6 Écrans pare-soleil amovibles

Pour éviter l'éblouissement et les reflets dus à la lumière du soleil, toutes les fenêtres devraient être pourvues d'écrans pare-soleil altérant le moins possible la perception des couleurs. Ces écrans devraient être facilement amovibles et ne devraient pas être fixés à demeure.

5.1.1.2.7 Caractéristiques du verre

Le vitrage des fenêtres ne devrait être ni polarisé ni teinté.

5.1.1.2.8 Vue dégagée

Quelles que soient les conditions météorologiques, il devrait être possible, en permanence, de voir clairement à travers deux au moins des fenêtres de la passerelle et de plus, en fonction de la configuration de celle-ci, à travers un nombre additionnel de fenêtres offrant une vue dégagée.

5.1.2 Aménagement

5.1.2.1 Dimensions de la timonerie

La hauteur nette du plafond de la timonerie devrait être calculée compte tenu de l'installation de tableaux et dispositifs de plafond. La hauteur nette entre le revêtement de surface du pont de la passerelle et la face inférieure des barrots du plafond devrait être au moins égale à 2,25 m. La face inférieure du matériel monté sur le plafond devrait être à 2,1 m au moins au-dessus du pont dans les zones dégagées, les couloirs de circulation et les postes de travail debout.

5.1.2.2 Vue sur la zone à l'avant de la superstructure de la passerelle

Il devrait être possible de surveiller la zone située à l'avant de la superstructure de la passerelle depuis la timonerie.

5.1.2.2.1 Poste près de la fenêtre avant centrale

Un poste devrait être prévu près de la fenêtre avant centrale.

Si la vue le long de l'axe est obstruée par des mâts importants, des grues, etc., deux postes supplémentaires donnant une vue dégagée sur l'avant devraient être prévus, l'un du côté gauche, l'autre du côté droit de l'axe du navire, à 5 m de distance l'un de l'autre au maximum.

5.1.2.2.2 Accès à la fenêtre avant

Il devrait être possible à une seconde personne de s'approcher du poste visé ci-dessus, ou encore, ce poste devrait être suffisamment large pour deux personnes.

5.1.2.3 Position du poste de navigation et de manœuvre

Le poste de navigation et de manoeuvre devrait être disposé, si cela est possible, sur tribord, près de l'axe du navire.

5.1.2.4 Poste de travail pour la conduite manuelle

Le poste de travail pour la conduite manuelle devrait, de préférence, être situé sur l'axe du navire. Si la vue à l'avant est obstruée par des mâts importants, des grues etc., le poste de conduite devrait être situé sur tribord, à une distance suffisante de l'axe du navire pour donner une vue dégagée vers l'avant. Si le poste de travail pour la conduite manuelle ne se trouve pas sur l'axe du navire, des repères spéciaux de conduite devraient être prévus, utilisables de jour et de nuit, tels que des marques de visée vers l'avant.

5.1.2.5 Position du poste de surveillance

Le poste de surveillance devrait être aménagé si possible sur bâbord, près de l'axe du navire.

5.1.2.6 Communications avec les ailerons de la passerelle

Un système de communication interne devrait être prévu entre le poste de travail de mise à quai et le poste de navigation et de manoeuvre lorsque la distance entre ces postes dépasse 10 m. Un dispositif de communication interne devrait toujours être prévu entre le poste de navigation et de manoeuvre et les ailerons de la passerelle qui sont découverts. Lorsque les postes de travail sont très éloignés les uns des autres, des systèmes de communication interne devraient être prévus de façon à ce que les communications puissent avoir lieu sans difficulté dans toutes les conditions d'exploitation. Il est important que tous les systèmes de communication utilisés pour les ordres et leur exécution soient dans les deux sens.

5.1.2.7 Portes

Toutes les portes de la timonerie devraient pouvoir être manoeuvrées d'une seule main. Les portes des ailerons de la passerelle ne devraient pas se fermer automatiquement. Des moyens devraient être prévus pour tenir ouvertes les portes des ailerons de la passerelle.

5.1.2.8 Matériel portatif

Le matériel portatif, tel qu'équipement de sécurité, outillage, lampes et crayons, devrait être entreposé dans des endroits appropriés, conçus spécialement s'il le faut.

5.1.3 Accessibilité et déplacements

5.1.3.1 Passage dégagé

Un passage dégagé devrait être prévu sur toute la largeur de la timonerie, d'un aileron de passerelle à l'autre. Ce passage devrait être large d'au moins 1200 mm.

5.1.3.2 Distances entre postes de travail adjacents

Il devrait y avoir entre les postes de travail adjacents un espace suffisant pour permettre le libre passage de personnes ne travaillant pas aux postes en question.

Les couloirs de circulation entre les différentes aires de postes de travail devraient avoir une largeur dégagée d'au moins 700 mm. L'aire d'exploitation d'un poste de travail devrait faire partie de ce poste de travail et ne pas être prise sur le couloir de circulation.

5.1.3.3 Dimensions des couloirs de circulation

Il devrait exister entre la cloison avant de la passerelle ou les pupitres ou installations placés contre cette cloison et les pupitres ou installations placés en retrait de l'avant de la passerelle une distance suffisante pour permettre à deux personnes de se croiser. La largeur d'un couloir de circulation entre la cloison avant et les pupitres devrait être de préférence de 1000 mm et, en tout cas, ne pas être inférieure à 800 mm.

5.2 Environnement de travail

5.2.1 Conditions ambiantes

5.2.1.1 Température effective

Les plages optimales de températures effectives pour accomplir un travail physique léger, en tenue appropriée pour la saison ou le climat sont de 21 à 27°C par climat chaud ou en été, et de 18 à 24°C par climat tempéré à froid ou en hiver.

5.2.1.2 Écarts de température

Les écarts de température entre deux points quelconques du lieu de travail, par exemple, entre l'air au niveau du plancher et l'air au niveau de la tête, devraient rester inférieurs à 5°C.

5.2.1.3 Humidité

L'humidité devrait être maintenue entre 20 % et 60 %, des teneurs de 40 à 45 % étant préférables. Une humidité relative d'environ 45 % devrait être maintenue à 21°C. Cette valeur devrait diminuer avec l'élévation de la température mais devrait rester supérieure à 20 %, pour prévenir la déshydratation et l'irritation des tissus, des yeux, de la peau et des voies respiratoires.

5.2.2 Ventilation et climatisation

5.2.2.1 Climatisation

La timonerie devrait être pourvue d'une climatisation ou d'une ventilation mécanique convenable, destinée à réguler la température et l'humidité. Celles-ci devraient être réglables dans les limites des prescriptions énoncées au paragraphe 5.2.1, lorsque les portes et fenêtres de la timonerie sont fermées.

5.2.2.2 Soufflerie d'air chaud

Le chauffage devrait être conçu de telle sorte que les courants d'air chaud ne soient pas dirigés vers le personnel.

5.2.2.3 Soufflerie d'air froid

Les dispositifs de climatisation devraient être conçus de telle sorte que les courants d'air froid ne soient pas dirigés vers le personnel.

5.2.2.4 Courants d'air

Les dispositifs de ventilation ne devraient pas provoquer de courants d'air d'une vitesse supérieure à 0,5 m/s. La vitesse préférable de 0,3 m/s devrait être maintenue si possible, pour éviter que les courants d'air ne tournent les pages des manuels ou ne fassent voler les feuilles de papier placées sur les surfaces de travail.

5.2.3 Bruit et acoustique

Le bruit sur le lieu de travail devrait être maintenu à un niveau qui 1) ne gêne pas les nécessaires communications verbales, téléphoniques et radioélectriques, 2) ne cause ni fatigue ni préjudice physique et 3) ne compromette pas l'efficacité générale des systèmes.

5.2.4 Vibrations

Les niveaux pénibles de vibration devraient être évités à la passerelle. Les vibrations, sur la passerelle, devraient être suffisamment réduites pour ne pas gêner le personnel dans son travail et ne pas compromettre sa santé.

5.2.5 Illumination et éclairage

Un niveau suffisant d'éclairage devrait exister pour permettre au personnel de la passerelle d'effectuer les tâches telles que l'entretien, le travail sur cartes et le travail administratif de façon satisfaisante, en mer et au port, de jour comme de nuit.

5.2.5.1 Adaptation à l'obscurité

Une lumière rouge ou filtrée blanche devrait être utilisée pour préserver l'adaptation à l'obscurité si possible dans les zones ou sur les éléments du matériel qui doivent être illuminés en mode opérationnel. Cela s'applique notamment aux dispositifs installés dans les ailerons de la passerelle.

5.2.5.2 Contraste de luminance

Il faudrait éviter les contrastes importants de luminance entre la zone de travail et la zone qui l'entoure, autrement dit, la luminance de la zone où s'effectue la tâche ne devrait pas être supérieure à 3 fois la luminance moyenne de la zone adjacente.

5.2.5.3 Système d'éclairage adaptable

Le système d'éclairage devrait permettre aux personnes travaillant à la passerelle de régler la luminosité et la direction de l'éclairage selon les besoins, dans les différents endroits de la passerelle, et selon les besoins des dispositifs utilisés. Le tableau ci-dessous énonce les règles générales recommandées d'éclairage :

Emplacement	Couleur/éclairage
Passerelle, de nuit	Blanc filtré ou rouge, variable progressivement de 0 à 20 lux
Coursives et salles adjacentes, de jour	Blanc, variable progressivement de 0 à 300 lux au moins
Coursives et salles adjacentes, de nuit	Blanc filtré ou rouge, variable progressivement de 0 à 20 lux
Obstacles, de nuit	Rouge, spots, variable progressivement de 0 à 20 lux
Table des cartes, de jour	Blanc, éclairage à réflecteur diffusant, variable progressivement de 0 à 1000 lux Blanc, spots, variable progressivement de 0 à 100 lux
Table des cartes, de nuit	Blanc filtré, éclairage à réflecteur diffusant ou spots, variable progressivement de 0 à 20 lux

5.2.5.4 Réduction de l'éclairage

Il devrait exister une possibilité de réduire l'éclairage.

5.2.5.5 Éblouissement

Des précautions maximales devraient être prises pour éviter l'éblouissement et les reflets parasites à la passerelle.

5.2.5.6 Sources d'éclairage

Les sources d'éclairage devraient être conçues et situées de manière à éviter que les surfaces de travail et d'affichage soient source d'éblouissement.

5.2.5.7 Reflets dans les écrans des consoles

Il faudrait éviter les reflets dans les écrans transparents des dispositifs, instruments et consoles et toutes autres protections réfléchissantes.

5.2.5.8 Prévention de l'éblouissement et des reflets

Les dispositifs devraient être conçus et montés afin de réduire au minimum l'éblouissement et les reflets et de manière à empêcher qu'ils ne soient obscurcis par une lumière intense.

5.2.5.9 Papillotement

Les sources d'éclairage ne devraient pas présenter de papillotement perceptible.

5.2.5.10 Commandes de l'éclairage

Des commandes de l'éclairage devraient être prévues aux entrées et sorties des zones de travail fermées.

5.2.5.11 Éclairage des commandes de l'éclairage

Les commandes de l'éclairage devraient être elles-mêmes éclairées.

5.2.5.12 Choix des couleurs à l'intérieur

Pour l'intérieur, il faudrait choisir des coloris non saturés, qui donnent une impression générale de calme et qui réduisent au minimum la réflectance. Il faudrait éviter les couleurs vives. Les teintes vert foncé ou moyen sont recommandées; on peut aussi utiliser le bleu ou le marron.

5.2.6 Prévention des accidents du travail

5.2.6.1 Surfaces antidérapantes

Dans la timonerie, les ailerons de la passerelle et la partie supérieure de la passerelle, les ponts devraient avoir des revêtements antidérapants.

5.2.6.2 Sécurité générale de la timonerie

Il ne devrait pas exister d'angles vifs ni de projections susceptibles de blesser le personnel.

5.2.6.3 Mains courantes

Il faudrait installer des mains courantes suffisantes pour permettre au personnel de circuler ou de se tenir debout en toute sécurité par mauvais temps. Il faudrait accorder une attention particulière aux ouvertures donnant accès aux escaliers.

5.2.6.4 Signalisation du matériel de sécurité

Tout le matériel de sécurité présent à la passerelle devrait être marqué de façon claire, être d'accès aisé et le lieu d'arrimage devrait être clairement indiqué.

5.3 Agencement des postes de travail

5.3.1 Consoles

5.3.1.1 Aire des postes de travail

Les postes de navigation et de manoeuvre, les postes de surveillance et ceux des ailerons de la passerelle devraient être étudiés, conçus et implantés dans une aire suffisamment grande pour un minimum de deux opérateurs, tout en restant suffisamment rapprochés pour être exploités par une seule personne.

5.3.1.2 Largeur des consoles exploitées par un seul opérateur en position assise

Les dimensions et la configuration des consoles devraient permettre à une personne assise au poste de travail d'atteindre toutes les commandes pertinentes.

5.3.1.3 Angle de vision de gauche à droite

La console devrait être conçue de telle sorte que, depuis la position normale de travail, l'angle de vision total nécessaire de gauche à droite ne dépasse pas 190°. Cet angle doit être réduit autant que possible par le bon agencement des commandes et des affichages.

5.3.1.4 Hauteur des consoles

Le haut des consoles ne devrait pas se trouver à une hauteur supérieure à 1200 mm.

5.3.1.5 Emplacement pour les jambes

Les consoles devraient prévoir, pour les jambes, une profondeur minimale de 450 mm dans la partie supérieure et de 600 mm dans la partie inférieure.

5.3.1.6 Dimensions de la table des cartes

La table des cartes devrait être de grandeur suffisante pour recevoir les cartes de toutes dimensions normalement utilisées internationalement pour la navigation.

5.3.1.7 Conception des sièges

Les sièges des postes de travail conçus pour être exploités en position assise devraient pouvoir pivoter sans que le pied ne bouge, être de hauteur réglable et pouvoir être immobilisés sur le plancher. Les sièges devraient pouvoir être retirés de l'aire d'exploitation.

5.3.2 Intégration des dispositifs, commandes et affichages

5.3.2.1 Disposition logique

Les dispositifs, affichages et commandes devraient être montés de manière logique et groupés fonctionnellement.

5.3.2.2 Uniformité d'organisation spatiale

L'agencement spatial des groupes fonctionnels et des éléments isolés devrait être semblable d'une console à l'autre.

5.3.2.3 Information visuelle destinée à plus d'un utilisateur

Les affichages donnant une information visuelle destinée à plus d'une personne travaillant à la passerelle devraient être disposés de telle sorte que tous les utilisateurs puissent la voir sans difficulté en même temps ou, si cela n'est pas possible, l'information devrait être affichée sur plus d'un écran.

5.3.2.4 Emplacement des commandes et affichage

Les commandes et l'affichage devraient être disposés de sorte que l'information affichée soit de lecture aisée pendant l'utilisation des commandes.

5.3.2.5 Utilisation simultanée

Un affichage visuel qui doit être surveillé durant la manipulation d'une commande associée devrait être situé de telle sorte que l'opérateur ne doive pas observer l'affichage sous un angle extrême qui pourrait être source d'erreurs parallaxiques.

5.3.2.6 Distinction entre commandes et indicateurs

Les commandes ou les commandes/indicateurs groupés devraient se distinguer visuellement et tactilement des éléments qui ne font qu'indiquer.

5.3.2.7 Affichages hautement prioritaires

Lorsque deux opérateurs doivent utiliser le même affichage et quand l'information affichée est hautement prioritaire, des écrans supplémentaires devraient être prévus si l'espace est suffisant. Sinon, l'affichage devrait être centré entre les opérateurs ou être disposé là où il peut être aisément suivi par les deux opérateurs - par exemple, au-dessus de la fenêtre avant.

5.3.2.8 Centrage des affichages partagés

Lorsque deux opérateurs doivent utiliser le même affichage et que des affichages secondaires doivent être partagés, ceux-ci devraient être centrés entre les opérateurs s'ils ont la même importance pour tous les deux. Si les affichages sont plus importants pour un opérateur que pour l'autre, ils devraient être placés plus près de celui qui en a le plus besoin; ils peuvent aussi être disposés de manière à être aisément surveillés par les deux opérateurs - par exemple, au-dessus de la fenêtre avant.

5.3.3 Agencement et groupement des commandes

5.3.3.1 Emplacement des commandes

Les commandes nécessitant des réglages fréquents ou précis ne devraient pas être situées à plus de 675 mm du bord avant de la console.

5.3.3.2 Positionnement des commandes à utiliser simultanément

Les commandes devraient être disposées de telle sorte que la manipulation simultanée de deux commandes n'exige pas que l'opérateur croise les mains ou change de main.

5.3.3.3 Emplacement des commandes principales et fréquemment utilisées

Les commandes les plus importantes et les plus fréquemment utilisées devraient se trouver à l'emplacement le plus favorable pour être atteintes et saisies facilement (en particulier les commandes rotatives et celles qui nécessitent des réglages précis), par exemple, les touches de fonctions d'urgence devraient occuper un emplacement privilégié.

5.3.3.4 Agencement uniforme

Les commandes ayant des fonctions comparables ou identiques devraient être disposées de façon uniforme d'un poste de travail à l'autre et d'un tableau à l'autre sur toute la passerelle.

5.3.3.5 Espace entre commandes

Un espace suffisant devrait être prévu entre les commandes.

5.3.4 Agencement des affichages

5.3.4.1 Champ de vision immédiat

Les affichages les plus importants et/ou les plus fréquemment utilisés devraient être situés dans le champ de vision immédiat de l'opérateur (champ de vision limité uniquement par les mouvements des yeux) (Figure 5.1).

5.3.4.2 Champ de vision privilégié

Le champ de vision privilégié devrait être réservé exclusivement aux affichages les plus importants et/ou les plus fréquemment utilisés (Figure 5.1).

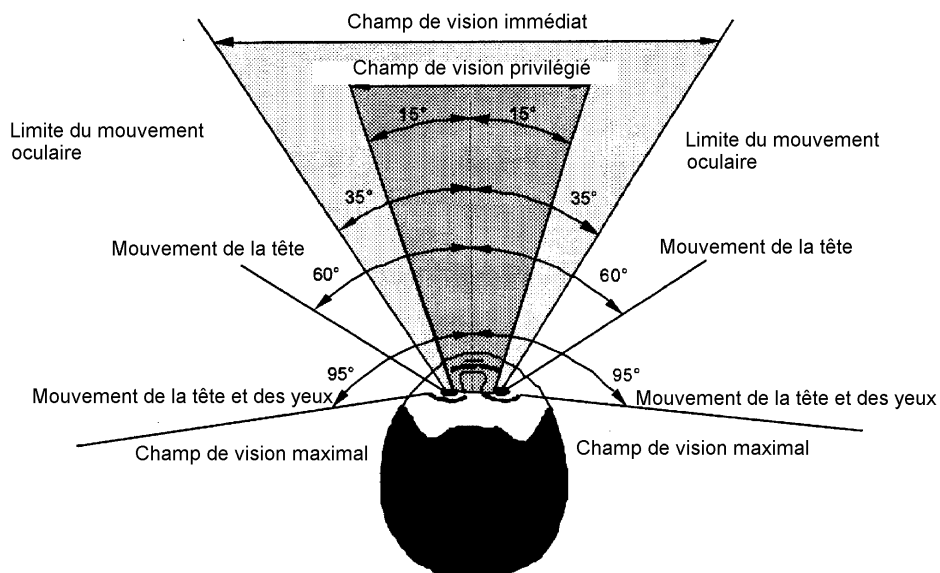


Fig.5.1 : Champ de vision horizontal

5.3.5 Libellé des commandes et affichages

5.3.5.1 Libellé fonctionnel

Les commandes et les affichages devraient être libellés clairement et sans erreur possible selon leur fonction, éventuellement par l'utilisation de symboles normalisés.

5.3.5.2 Terminologie des libellés

Le choix et l'utilisation de la terminologie des libellés devraient être uniformes entre les commandes et les affichages.

5.3.6 Éclairage des dispositifs

5.3.6.1 Éclairage réglable

Un éclairage réglable (variateur de lumière) devrait être prévu pour les commandes et les affichages visuels, c'est-à-dire affichages, commandes, libellés de panneaux et marques critiques, qui doivent être lus de nuit ou par lumière ambiante réduite. La plage de variation de l'éclairage devrait être telle que les affichages restent lisibles quelles que soient les conditions d'éclairage ambiantes.

5.3.6.2 Capacité de variation de l'éclairage

L'éclairage des dispositifs devrait permettre le réglage progressif ou à positions successives jusqu'au zéro, à l'exception de l'éclairage des indicateurs d'avertissement et alarmes et de la commande des variateurs de lumière qui devraient rester lisibles.

5.3.6.3 Réglage individuel de l'éclairage

Chaque dispositif devrait avoir son propre réglage de l'éclairage. De plus, les groupes fonctionnels de dispositifs, affichages et commandes devraient avoir des réglages communs de l'éclairage.

5.4 Alarmes

5.4.1 Gestion des alarmes

5.4.1.1 Acquiescement des alarmes

Un moyen d'acquiescement de toutes les alarmes (mise au silence des alarmes sonores et au continu des alarmes visuelles), y compris l'indication de l'origine de l'alarme, devrait être prévu au poste de navigation et de manoeuvre, pour éviter les distractions dues aux alarmes qui nécessitent attention sans avoir une influence directe sur la sécurité de la navigation du navire et qui n'indiquent pas la nécessité d'agir immédiatement pour rétablir ou maintenir la sécurité de la navigation du navire.

5.4.1.2 Alarmes d'incendie et en cas de situation critique

Les indicateurs d'alarme et les commandes de l'alarme d'incendie et de l'alarme en cas de situation critique devraient être placés dans le poste de travail de sécurité.

5.4.1.3 Défaillance ou baisse de l'alimentation en énergie

Des alarmes devraient être prévues pour signaler toute défaillance ou baisse de l'alimentation en énergie susceptible de compromettre le bon fonctionnement du matériel.

5.4.1.4 Défaillance ou absence de signaux de capteurs

Des alarmes devraient être prévues pour indiquer la défaillance ou l'absence de signaux de capteurs.

5.4.1.5 État de l'alarme

Les systèmes d'alarme devraient permettre de distinguer clairement une alarme active d'une alarme acquittée et de l'absence d'alarme (état normal).

5.4.1.6 Acquiescement des alarmes

Les alarmes devraient rester actives jusqu'à ce qu'elles soient acquittées.

5.4.1.7 Annulation des alarmes

Les alarmes et les alarmes acquittées ne devraient pouvoir être annulées que si l'on a pu éliminer la cause de leur déclenchement. Cette annulation ne devrait être possible qu'à l'emplacement de chaque dispositif.

5.4.1.8 Limitation du nombre des alarmes

Le nombre des alarmes devrait être réduit au minimum.

5.4.1.9 Mise à l'essai des alarmes

Des dispositions devraient être prises pour la mise à l'essai en exploitation des alarmes.

5.4.1.10 Alimentation en énergie

Les systèmes d'alarme prescrits devraient être alimentés en permanence et devraient être munis d'un dispositif de branchement automatique sur une source d'énergie électrique de réserve en cas de panne de la source normale d'énergie électrique.

5.4.1.11 Signalisation des alarmes

Les alarmes devraient être signalisées en ordre séquentiel et pourvues d'aides à la décision. Une explication ou justification de l'alarme devrait être disponible (sur demande).

5.4.1.12 Présentation des alarmes

Les alarmes devraient être claires, distinctives, sans ambiguïté et cohérentes.

5.4.1.13 Modes d'alarme

Toutes les alarmes prescrites devraient être données par des moyens sonores et visuels.

5.4.2 Alarmes visuelles

5.4.2.1 Caractère distinctif des alarmes visuelles

Les alarmes visuelles devraient se distinguer clairement des renseignements ordinaires sur les affichages.

5.4.2.2 Présentation des alarmes visuelles

Les alarmes visuelles devraient être clignotantes. Le clignotement devrait être remplacé par l'état constant lorsque l'alarme est acquittée.

5.4.2.3 Présentation des alarmes acquittées

Le signal visuel d'une alarme acquittée devrait être à l'état constant.

5.4.2.4 Présentation à l'état normal (absence d'alarme)

Les indicateurs d'alarme devraient être conçus de manière à ne pas être lumineux ou être totalement absents des affichages lorsque les conditions sont normales (absence d'alarme).

5.4.2.5 Taux de clignotement

La phase lumineuse des alarmes clignotantes devrait durer pendant au moins 50 % du cycle et la fréquence de répétition des impulsions devrait être comprise entre 0,5 Hz et 1,5 Hz.

5.4.2.6 Vision de nuit

Les alarmes visuelles sur la passerelle de navigation ne devraient pas gêner la vision de nuit.

5.4.3 Alarmes sonores

5.4.3.1 Utilisation des alarmes sonores

Les alarmes visuelles devraient être doublées d'alarmes sonores.

5.4.3.2 Alarmes sonores

Les alarmes sonores devraient être mises à l'état silencieux lorsqu'elles sont acquittées.

5.4.3.3 Caractère distinctif des alarmes sonores

Les alarmes sonores devraient être distinctes des signaux ordinaires tels que sonneries, vibreurs et bruits normaux de l'exploitation.

5.4.3.4 Caractéristiques sonores

Dans les conditions normales de travail, les signaux d'alarme devraient s'entendre comme il faut à l'intérieur de la timonerie et en dehors, dans les ailerons de passerelle; leurs caractéristiques sonores ne devraient pas être pénibles pour l'oreille humaine.

5.4.3.4.1 Pression acoustique

Le niveau de pression acoustique des alarmes sonores à un mètre de la source devrait être d'au moins 75 dB(A) et au moins supérieur de 10 dB(A) ou, de préférence, de 20 dB(A) aux niveaux de bruit ambiant dans les conditions d'exploitation normales. Les niveaux de pression acoustique des alarmes sonores dans un local ne devraient pas dépasser 115 dB(A).

5.4.3.4.2 Fréquence sonore

À l'exception des sonneries, la fréquence du signal des alarmes sonores devrait être située entre 200 Hz et 2500 Hz et, de préférence, entre 500 Hz et 1500 Hz.

5.5 Dispositifs d'entrée

5.5.1 Mouvement des commandes

Le mouvement d'une commande vers l'avant, dans le sens des aiguilles d'une montre, vers la droite ou vers le haut devrait mettre le matériel ou l'élément sous tension, augmenter la quantité, déclencher un mouvement vers l'avant, dans le sens des aiguilles d'une montre, vers la droite ou vers le haut.

5.5.2 Correspondance des mouvements

Les commandes devraient être sélectionnées de sorte que la direction du mouvement de la commande corresponde au mouvement d'un élément de matériel ou du navire. La direction du mouvement des éléments de commande du matériel de manoeuvre devrait correspondre à la direction de l'effet sur le navire qu'ont les installations ainsi commandées.

5.5.3 Retour au mode surveillance de la navigation

Lorsqu'un dispositif unique sert à la fois à la planification du voyage et à la surveillance de la navigation, une manipulation unique devrait permettre de rétablir le mode surveillance de la navigation.

5.5.4 Manipulations minimales

La manipulation des commandes devrait être simple, en particulier pour les tâches en temps réel qui exigent une réaction rapide de la part de l'utilisateur; la logique de commande devrait permettre d'accomplir une séquence transactionnelle en un minimum d'opérations.

5.5.5 Uniformité de manipulation des commandes

Les mêmes manipulations de commande devraient déclencher les mêmes fonctions sur les divers dispositifs, autant que possible.

5.5.6 Réponse

Il devrait y avoir un signal visuel, sonore ou mécanique en retour pour indiquer qu'une entrée de commande a été enregistrée.

5.5.7 Fonctionnement des commandes

Les commandes devraient pouvoir être identifiées et actionnées aisément.

5.5.8 Facilité d'accès des commandes pour les fonctions importantes

Les commandes des fonctions les plus importantes et/ou fréquemment utilisées devraient être bien en vue et accessibles pour l'opérateur depuis son poste de travail habituel.

5.5.9 Exploitation des commandes pour les fonctions importantes

Les commandes des fonctions les plus importantes et/ou fréquemment utilisées ne devraient nécessiter qu'une manipulation unique pour l'exécution de la fonction.

5.5.10 Affectation des commandes des fonctions importantes

Les commandes des fonctions les plus importantes et/ou fréquemment utilisées devraient être affectées à une fonction unique.

5.5.11 Prévention des entrées et mises en marche accidentelles

Des protections, par exemple physiques, devraient être incorporées dans la conception du système pour prévenir les manipulations accidentelles des commandes qui pourraient avoir pour conséquence une modification de la condition du système, de ses fonctions, de ses éléments ou de ses données - par exemple, par perte d'énergie.

5.6 Affichage de l'information

5.6.1 Prescriptions générales pour l'affichage

5.6.1.1 Absence d'ambiguïté

Les indications affichées devraient, clairement et sans ambiguïté, guider l'utilisation appropriée des commandes.

5.6.1.2 Affichages numériques

Les affichages numériques devraient être utilisés pour la présentation de données quantitatives là où les valeurs exactes sont requises, sans qu'il soit nécessaire de connaître l'évolution continue ou le taux de modification de l'information.

5.6.1.3 Lecture numérique

La lecture numérique ne devrait pas être utilisée lorsque l'information change à une fréquence supérieure à 0,5 Hz; une fréquence supérieure peut être utilisée lorsque cela ne compromet pas la perception de l'information fournie par d'autres affichages.

5.6.1.4 Actualisation de l'information

L'information affichée devrait être constamment actualisée.

5.6.1.5 Durée d'affichage de l'information

Pour les signaux ou affichages dont la sortie change fréquemment ou régulièrement, l'information devrait rester affichée suffisamment longtemps pour être observée de manière fiable dans les conditions prévues d'exploitation et de charge de travail de l'opérateur.

5.6.1.6 Simplicité de l'affichage

Les données affichées devraient présenter l'information la plus simple qui soit au regard de leur fonction. Les informations qui ne sont pas pertinentes à la tâche en cours ne devraient pas être affichées, ni les textes et les graphiques sans rapport avec elles.

5.6.1.7 Pas de données inutiles

Les données affichées devraient être adaptées aux besoins de l'utilisateur et ne fournir que l'information nécessaire et immédiatement utilisable pour une transaction donnée. Les écrans ne devraient pas être surchargés de données parasites.

5.6.1.8 Affichage clair

Les affichages devraient être aussi peu encombrés que possible.

5.6.1.9 Affichage des informations importantes

Les informations très importantes et/ou fréquemment utilisées devraient être affichées en permanence.

5.6.1.10 Champs d'affichage pour la présentation des informations importantes

Les champs d'affichage pour la présentation des informations les plus importantes et/ou fréquemment utilisées devraient être réservés exclusivement à ces informations et ne devraient pas être utilisés pour l'affichage d'autres données.

5.6.1.11 Valeurs numériques sur affichages graphiques

Lorsque la lecture précise d'un affichage graphique est nécessaire, celui-ci devrait être accompagné de valeurs numériques destinées à compléter la représentation graphique.

5.6.1.12 Indication de l'échelle

Les cartes et représentations cartographiques affichées devraient toujours être accompagnées de leur échelle.

5.6.1.13 Aide à l'évaluation des distances

Lorsque l'utilisateur doit estimer avec précision les distances sur une carte ou autre affichage graphique, cette estimation devrait être assistée par l'ordinateur.

5.6.2 Agencement des informations visuelles

5.6.2.1 Organisation de l'écran

Il devrait exister une organisation clairement normalisée de l'affichage, d'un écran à l'autre, pour la localisation des diverses fonctions du système (zone d'affichage des données, zone commandes, zone messages).

5.6.2.2 Groupement des informations

Les informations affichées devraient être groupées selon des principes évidents, par exemple, par tâche, système, fonction, séquence etc., fondés sur les besoins de l'utilisateur lorsqu'il effectue la tâche en cours.

5.6.2.3 Délimitation des groupes d'information

Les groupes d'information devraient être visuellement distincts, par exemple séparés par des blancs, des lignes, des codes couleurs ou d'autres moyens.

5.6.2.4 Uniformité de présentation

L'agencement et la présentation d'informations visuelles identiques devrait être uniforme d'une application à l'autre.

5.6.3 Terminaux de visualisation

5.6.3.1 Affichage de nuit

Toutes les informations devraient être présentées de nuit avec le minimum d'émission lumineuse.

5.6.3.2 Lisibilité de jour et de nuit

La lecture des affichages devrait être possible de jour comme de nuit.

5.6.3.3 Couleur de fond

Il faudrait utiliser une couleur de fond unique neutre, d'une teinte permettant à l'information (premier plan) de se voir clairement, sans déformation ni interférence avec les codages intégrés dans l'affichage.

5.6.3.4 Résolution

La résolution devrait être suffisante, c'est-à-dire permettre à l'utilisateur de distinguer tous les éléments et codes affichés depuis la distance de lecture maximale prévue.

5.6.3.5 Contraste

Le rapport de contraste de l'affichage devrait être supérieur à 3 : 1 et inférieur à 15 : 1; un rapport de 7 : 1 est préférable.

5.6.3.6 Luminance de fond

Une luminance de fond de 15 cd/m² à 20 cd/m² devrait être utilisée de jour.

5.6.3.7 Luminance de l'information affichée

L'information affichée devrait avoir une luminance située entre 80 cd/m² à 160 cd/m² de jour.

5.6.3.8 Scintillement

L'affichage devrait être dépourvu de scintillement; la fréquence de rafraîchissement devrait être d'au moins 65 Hz.

5.6.3.9 Continuité de l'image

L'affichage devrait donner l'illusion d'une image continue, c'est-à-dire que l'utilisateur ne devrait pas pouvoir distinguer les lignes de balayage ni les points matriciels.

5.6.3.10 Alignement de l'image sur écran cathodique

L'affichage ne devrait pas présenter de déformation géométrique.

5.6.4 Codage et mise en évidence

5.6.4.1 Mise en évidence de données sélectionnées

Lorsqu'un utilisateur exécute une opération sur un élément d'affichage sélectionné, cet élément devrait être mis en évidence.

5.6.4.2 Clignotement

Le codage clignotement rouge devrait être réservé aux alarmes.

5.6.4.3 Codage couleurs redondant

Le codage couleurs devrait être redondant, c'est-à-dire associé à d'autres caractéristiques d'affichage, comme lorsqu'on ajoute des couleurs à des présentations déjà conçues de la façon la plus efficace en format monochrome.

5.6.4.4 Bonne distinction entre couleurs

Lors du choix de couleurs pour le codage de catégories distinctes de données, ces couleurs devraient être faciles à distinguer.

5.6.4.5 Minimum nécessaire de différence entre couleurs

Lorsqu'on utilise le codage couleurs pour distinguer ou mettre en relief l'information affichée, toutes les couleurs de la palette devraient différer l'une de l'autre selon une distance minimale de 40 ΔE (CEI $L^*u^*v^*$).

5.6.4.6 Normes pour le codage formes

Si l'on utilise un codage formes, les codes devraient se fonder sur des normes établies ou sur des significations conventionnelles.

5.6.5 Éléments d'affichage

5.6.5.1 Polices de caractères

Il faudrait utiliser une police bien lisible. Les polices devraient avoir de vrais ascendeurs et descendeurs, une largeur de frappe uniforme et un rapport hauteur/largeur uniforme.

5.6.5.2 Abréviations significatives

Les abréviations ou sigles utilisés devraient être significatifs, d'usage courant et leur utilisation devrait être réduite au minimum.

5.6.5.3 Unités de mesure

Les unités de mesure (volts, pixels par pouce carré (psi), pouces, etc.) devraient être libellées.

5.6.5.4 Bonne utilisation des icônes

Les icônes devraient être conçues pour ressembler aux objets, processus ou opérations, qu'elles représentent, par le biais de représentations littérales, fonctionnelles ou opérationnelles.

5.6.5.5 Représentation et facilité d'identification

Chaque icône ou symbole devrait représenter un seul objet ou fonction et devrait être facile à distinguer de tous les autres symboles et icônes.

5.6.5.6 Dimensions

Les icônes et les symboles devraient être assez grands pour que l'utilisateur en perçoive la représentation et les distingue d'autres icônes et symboles.

5.6.5.7 Mise en évidence

Une icône ou un symbole sélectionné par l'utilisateur devrait être mis en évidence.

5.6.5.8 Intervalles standard de graduation

Les échelles devraient avoir des graduations à des intervalles standard de 1, 2, 5 ou 10 (ou multiple de 10) pour les divisions légendées; les graduations intermédiaires permettant une interpolation visuelle devraient correspondre aux intervalles légendés de l'échelle.

5.6.5.9 Développement des affichages graphiques

Lorsqu'un affichage graphique est développé au-delà de ses limites normales, un indicateur d'échelle du facteur de développement devrait être affiché.

5.6.5.10 Quadrillage de fond

Lorsque des lignes de quadrillage sont affichées, elles devraient être peu voyantes et ne pas masquer des éléments de données tels que courbes ou points de repère.

5.7 Commande interactive

5.7.1 Directives générales d'entrée par l'utilisateur

5.7.1.1 Procédures uniformes

Les procédures d'entrée des instructions ou des informations devraient toujours être les mêmes.

5.7.1.2 Procédures normalisées

Des procédures normalisées devraient être utilisées pour actualiser et supprimer l'information.

5.7.1.3 Terminologie uniforme des commandes

Tous les termes employés pour l'interface utilisateur-système et leurs abréviations devraient avoir les mêmes significations d'une transaction à l'autre et d'une tâche à l'autre.

5.7.1.4 Entrées superflues

L'utilisateur ne devrait pas être tenu de réintroduire des informations déjà entrées dans le système.

5.7.1.5 N'offrir que des options disponibles

Seules les options de commande effectivement disponibles pour la transaction en cours devraient être offertes à l'utilisateur.

5.7.2 Formats d'entrée par l'utilisateur

5.7.2.1 Ordre logique des options de menus

Les options de menus devraient être ordonnées et groupées logiquement.

5.7.2.2 Conception uniforme des menus hiérarchiques

Le format d'affichage et la logique de sélection des menus hiérarchiques devraient être constants à chaque niveau.

5.7.2.3 Affichage uniforme des options de menu

Lorsque des menus sont fournis dans différents affichages, ils devraient être conçus de façon à ce que les listes d'options soient constantes en termes de libellé et d'ordre de classement.

5.7.2.4 Minimum de manipulations pour le choix des options de menu

Lorsque l'utilisateur doit, pour effectuer une sélection, passer par plusieurs étapes correspondant à une suite de menus, la structure hiérarchique des menus devrait être conçue de façon à réduire au minimum le nombre d'étapes nécessaires.

5.7.2.5 Retour au niveau précédent de menu

L'utilisateur ne devrait avoir à actionner qu'une seule touche pour retourner au niveau immédiatement supérieur dans la hiérarchie des menus.

5.7.2.6 Retour au menu général

L'utilisateur ne devrait avoir à actionner qu'une seule touche pour retourner au menu général, soit au niveau le plus élevé des menus hiérarchiques.

5.7.2.7 Titre explicatif des menus

Chaque menu devrait avoir un titre explicatif reflétant la nature du choix à opérer, de sorte que la fonction du menu soit évidente pour l'utilisateur.

5.7.2.8 Éléments de menus actifs/inactifs

Pour les éléments de menus qui peuvent être à l'état actif ou inactif, l'état actif devrait être signalé en donnant à l'élément un aspect qui soit perçu comme distinct.

5.7.2.9 Utilisation de grilles pour l'entrée des commandes

Le remplissage de grilles devrait être prévu pour faciliter la composition des entrées d'instructions complexes.

5.7.3 Données opérationnelles du système

5.7.3.1 Indication de l'état du système

L'état du système devrait être indiqué à l'utilisateur en permanence.

5.7.3.2 Mode opérationnel

Le mode en cours devrait être clairement indiqué lorsque les résultats d'une opération dépendent de plusieurs modes opérationnels.

5.7.3.3 État et type des capteurs extérieurs

Le type et l'état des capteurs extérieurs devraient être signalés en permanence.

5.7.3.4 Présentation des données prévues et des données réelles

Lorsqu'un dispositif sert à la planification, la sélection de ce mode doit être clairement indiquée à l'utilisateur, de sorte qu'aucune confusion ne soit possible entre la présentation de données prévues et celle de données réelles.

5.7.3.5 Source des données de position

Les données de position devraient être affichées avec indication de leur source.

5.7.3.6 Opérations simulées

Les opérations simulées devraient se distinguer clairement des opérations réelles.

5.7.4 Réponse du système

5.7.4.1 Emplacements standard d'affichage

Les messages du système devraient apparaître à des emplacements standard.

5.7.4.2 Langage courant

Les messages du système devraient utiliser une terminologie courante.

5.7.4.3 Confirmation périodique

Lorsque le fonctionnement du système oblige l'utilisateur à attendre, il devrait y avoir des signaux périodiques en retour pour indiquer que le système fonctionne normalement.

5.7.4.4 Avertissements distinctifs et uniformes

Les avertissements devraient être distinctifs et uniformes.

5.7.4.5 Messages d'information sur les erreurs

Lorsque le système informatique détecte une erreur, un message d'erreur devrait être affiché, donnant la nature de l'erreur et les opérations suivantes possibles.

5.7.4.6 Messages d'erreur intéressant la tâche

Les messages d'erreur devraient être formulés compte tenu de la tâche en cours d'exécution,

5.7.4.7 Aide en ligne

L'utilisateur devrait pouvoir solliciter une aide en ligne à propos des possibilités offertes par le système, des procédures, des commandes, des abréviations, etc.

5.7.5 Prévention, détection et correction d'erreurs

5.7.5.1 Protection des données en cas d'interruption

Lorsque l'opération envisagée par un utilisateur doit interrompre une séquence de la transaction en cours, il devrait y avoir un moyen automatique d'éviter la perte de données.

5.7.5.2 Séparation entre données réelles et données simulées

Lorsque des données et des fonctions de système simulées sont affichées ou fournies, les données réelles devraient être protégées.

APPENDICE 1

DÉFINITIONS

Affichage (visuel) : Moyen utilisé pour présenter une information visuelle. Ce terme désigne également les instruments classiques.

Agencement : Disposition physique des parties et composantes d'un module ou d'un élément de matériel.

Alarme : Une alarme signale, par des moyens sonores ou par des moyens sonores et visuels, une condition ou une situation anormale qui nécessite attention.

Alphanumérique : Qualifie une expression visuelle composée de caractères tels que lettres, chiffres, et généralement d'autres caractères tels que les signes de ponctuation, seuls ou combinés entre eux.

Bruit ambiant : Tous les sons de fond présents dans l'environnement de travail, par exemple niveau général de bruit de fond sur la passerelle du navire.

Caractère : Lettre, chiffre ou autre symbole utilisé dans le cadre de l'organisation, de la commande ou de la représentation de données. Un caractère prend souvent la forme d'un ensemble spatialement organisé de traits adjacents ou reliés.

Champ d'affichage : Zone sur l'écran d'affichage réservée à la présentation d'informations données.

Champ de vision : Dimension angulaire de ce qui peut être observé d'un endroit donné de la passerelle du navire.

Codage : Utilisation d'un système de symboles, formes, couleurs ou autres stimulus sensoriels, pour la représentation d'une information précise.

Commande : Mécanisme utilisé pour réguler ou guider l'exploitation d'une machine, d'un élément d'équipement, d'un sous-système ou d'un système.

Console : Châssis dans lequel sont intégrés les dispositifs, l'équipement et les rangements qui, ensemble, constituent le poste de travail.

Contraste : Différence de luminance entre les objets au premier plan et leur arrière-plan ou, plus généralement, entre deux zones quelconques d'un affichage, mesurée en rapport de contraste, (luminance du premier plan/luminance de l'arrière-plan).

Curseur : Symbole mobile mis en évidence qui, sur l'écran d'un ordinateur, indique la position active où se fera l'opération suivante (entrée de données, édition ou sélection d'un objet affiché).

Dispositif d'entrée : Élément du poste de travail utilisé pour l'entrée des données et la commande de l'affichage, tel que clavier, boule de pointage, souris.

Éblouissement : Besoin excessif d'adaptation de l'oeil causé par l'exposition de la rétine à une lumière plus intense que celle qu'elle peut tolérer. Se produit lorsqu'une luminance quelconque dans le champ de vision est suffisamment supérieure à la luminance à laquelle l'oeil est adapté.

Éclairage ambiant : Éclairage provenant de sources autres que les affichages utilisés par l'opérateur, c'est-à-dire niveau général d'éclairage à la passerelle dû à la lumière du soleil ou aux luminaires et lampes.

Ergonomie : Étude et conception des environnements de travail (tels que postes de travail, cabines de pilotage, passerelles de navire) et de leurs composantes, des pratiques et des méthodes de travail dans l'intérêt de la productivité, de la santé, du confort et de la sécurité du travailleur. Application du facteur humain à l'analyse et à la conception du matériel, du travail et de l'environnement de travail.

Grandeur du caractère : Cette grandeur est donnée par la hauteur du caractère affiché, mesurée en termes d'angle visuel.

Icône : Pictogramme ou autre représentation non verbale d'un objet ou d'une action.

Illumination : La quantité de lumière (flux lumineux) frappant une surface, mesurée en $\text{lumen/m}^2 = \text{lux}$.

Libellé : Information alphanumérique qui identifie ou décrit un objet ou des informations affichés.

Ligne de visée : Ligne imaginaire tracée dans le prolongement du plan des yeux de la personne; la ligne de visée horizontale occupe le même plan horizontal que le centre des pupilles. La ligne de visée normale s'incline de 15 degrés au-dessous de l'horizontale; le maintien d'une ligne de visée horizontale ou plus haute demande un effort et peut être fatiguant avec le temps.

Luminance : Quantité par unité de surface de lumière émise ou reflétée par une surface; mesurée en candela par mètres carrés (cd/m^2).

Luminosité : Élément de la perception visuelle déterminé par l'intensité du rayonnement lumineux frappant l'oeil. C'est avec la teinte et la saturation, une composante de la couleur perçue.

Menu : Jeu d'options reliées entre elles pour sélection par l'utilisateur; il s'agit donc d'un type de dialogue dans lequel une liste d'éléments affichés permet à l'utilisateur d'effectuer son choix.

Mise en évidence : Affichage donnant un aspect distinct à certaines données ou caractéristiques du format, par exemple en les soulignant, en les faisant apparaître en gras, ou en inversant les couleurs afin d'appeler l'attention de l'utilisateur sur une zone particulière ou information affichée.

Mode : État ou condition d'exploitation de l'ordinateur déterminé de façon interne, par exemple, mode entrée clavier, mode aide, mode édition, mode sauvegarde, mode planification ou mode opérationnel.

Poste de travail : Ensemble de tous les éléments se rapportant au travail, soit la console et tous les dispositifs, équipement et mobilier nécessaires pour l'accomplissement de tâches déterminées.

Refllet : Image réfléchie de l'environnement superposée accidentellement sur l'affichage d'un écran.

Résolution : Caractéristique de l'affichage visuel, exprimée en pixels par pouce carré.

Symbole : Représentation graphique ou alphanumérique choisie en raison du rapport avec l'objet, par association ou par convention.

Teinte : Composante de la perception de la couleur (par exemple, rouge, vert, jaune). Les autres composantes sont la saturation et la luminosité.

Température effective : Indice combinant en une seule valeur l'effet de la température, de l'humidité et du mouvement de l'air sur la perception de chaleur ou de froid ressentie par le corps humain. La valeur numérique est celle de la température de l'air saturé immobile qui donnerait une sensation identique.

APPENDICE 2

ÉQUIPEMENT PROPOSÉ POUR LES POSTES DE TRAVAIL

Poste de navigation et de manoeuvre	
Équipement	Mobilier
<ul style="list-style-type: none"> • radar/pointage radar • ECDIS • indicateur visuel automatique de la position • renseignements fournis par les systèmes de détermination de la position • renseignements fournis par le système d'identification automatique des navires (AIS) • système de contrôle (réglage) du cap/de la route • commandes pour la ou les machines principales, y compris manoeuvres et arrêts d'urgence • commandes du gouvernail principal (y compris dispositif de neutralisation) • commandes du propulseur • indicateurs des valeurs suivantes : <ul style="list-style-type: none"> * tours des hélices (effectifs et souhaités) * tours de la machine principale si moteur à réducteur * pas de l'hélice si hélice à pas variable * couple moteur * air de démarrage * poussée latérale * vitesse (si possible longitudinale et latérale) * angle de barre * taux de giration * cap au gyrocompas * cap au compas magnétique * répéteur de cap (cap préétabli) * profondeur de l'eau, y compris réglage de l'alarme de profondeur * heure * direction et vitesse du vent * température de l'air et de l'eau ⁺ * alarmes de groupe (avec aides à la décision) • dispositif de transmission du signal pour <ul style="list-style-type: none"> * sifflet * avertisseur de brume automatique * alarme générale * feu à signaux Morse • dispositif automatique pour l'alarme d'urgence • commandes pour l'éclairage des consoles • émetteur-récepteur radiotéléphonique à ondes métriques (talkie-walkie) avec branchement pour charge et/ou système de téléappel • matériel de communication interne • dispositif de communication avec le public • prise VHF avec sélecteur de voie • télécommande pour projecteur • commutateur pour la pompe du gouvernail • commutateur pour le mode de gouverne • commutateur du poste de timonerie • commandes de l'essuie-glace, du lave-glace, du chauffe-glace • matériel de vision nocturne • dispositif de réception du son • acquittement de l'alarme de quart 	<ul style="list-style-type: none"> • suffisamment d'étagères pour ranger les jumelles, cendriers, tasses, etc. • espace pour écrire • siège réglable

Poste de surveillance	
Équipement	Mobilier
<ul style="list-style-type: none"> • radar/pointage radar • émetteur du signal du sifflet • acquittement de l'alarme de quart • indicateurs pour : <ul style="list-style-type: none"> * tours de l'hélice * pas de l'hélice à pas variable * vitesse * angle de barre * cap au gyrocompas * heure * taux de giration * profondeur de l'eau *alarmes • matériel de communicatio prise VHF avec sélecteur de voie n interne • commandes de l'essuie-glace, du lave-glace, du chauffe-glace 	<ul style="list-style-type: none"> • étagère pour ranger les jumelles, etc. • étagère pour ranger les notes, etc. • siège réglable

Poste de travail pour la conduite manuelle (homme de barre)	
Équipement	Mobilier
<ul style="list-style-type: none"> • roue du gouvernail/levier du gouvernail • commutateur de la pompe du gouvernail • indicateurs pour : <ul style="list-style-type: none"> * cap au gyrocompas * cap au compas magnétique * cap préétabli * angle de barre * taux de giration • interphone pour communiquer avec le poste de l'aileron de la passerelle • commandes de l'essuie-glace, du lave-glace, du chauffe-glace 	<ul style="list-style-type: none"> • siège réglable

Poste de travail de mise à quai (aileron de la passerelle)	
Équipement	Mobilier
<ul style="list-style-type: none"> • commandes de la ou des machines principales • commandes du propulseur • commandes du gouvernail • commandes du sifflet • commutateur du poste de timonerie • indicateurs pour : <ul style="list-style-type: none"> * cap au gyrocompas * tours de l'hélice * tours de la machine principale dans le cas d'un moteur à réducteur * pas de l'hélice en cas d'hélice à pas variable * poussée latérale * taux de giration * angle de barre * mouvement longitudinal et latéral du navire * direction et vitesse du vent • interphone pour communiquer avec les postes de navigation et de manoeuvre, de surveillance, de conduite manuelle et de manoeuvre, abstraction faite des postes de rassemblement • système permettant d'assurer des communications extérieures avec les remorqueurs, l'embarcation du pilote (prise VHF) • commandes pour le feu à signaux Morse et le projecteur • acquittement de l'alarme de quart 	

Poste de travail pour l'établissement des plans et des documents	
Équipement	Mobilier
<ul style="list-style-type: none"> • ECDIS, y compris le poste de planification de la route • dispositifs de planification de la route • table des cartes • récepteur de localisation • support pour triangles, compas à pointes sèches, loupe, crayons, etc. • traceur de carte météorologique • horloge • chronomètre capable de recevoir les signaux horaires • radiogoniomètre • loch, y compris indicateur de distance, traceur de route • enregistreur échographique • barographe • indicateur de température de l'air et de l'eau ⁺ • imprimante • prise VHF 	<ul style="list-style-type: none"> • coffre où ranger les cartes • armoire pour ranger les publications nautiques, les manuels, etc.

Poste de travail pour la sécurité	
Équipement	Mobilier
<ul style="list-style-type: none"> • alarme d'incendie pour la tranche des machines, les superstructures/locaux d'habitation, la tranche de la cargaison • commande à distance et surveillance du dispositif d'extinction de l'incendie • commande à distance et surveillance des portes étanches/portes d'incendie (ouvertes/fermées) • arrêt d'urgence pour les installations de climatisation, de ventilation et de réfrigération • commandes du dispositif antiroulis • indicateur du dispositif de surveillance des cales • indicateur des contraintes, y compris alarme • indicateur d'autres dispositifs de sécurité • clinomètre • touches et éléments de commande des feux et signaux (feux de navigation, fanal à signaux, éclairage de la passerelle, éclairage du pont, projecteurs, ainsi que tous les fusibles) • dispositif de communication interne, en particulier avec les postes de rassemblement • réglage du système d'alarme de quart et bouton d'acquiescement • indicateur de la position du volet avant/arrière • commandes/indicateurs des opérations de manutention de l'eau de ballast • outils pour la documentation • poste principal pour l'émetteur-récepteur radiotéléphonique à ondes métriques (talkie-walkie)⁺⁺ 	<ul style="list-style-type: none"> • espace pour écrire

Poste de travail pour les communications	
Équipement	Mobilier
<ul style="list-style-type: none"> • le matériel SMDSM prescrit pour la zone océanique dans laquelle le navire est exploité : <ul style="list-style-type: none"> * radiotéléphone fonctionnant sur ondes métriques par ASN * radiotéléphone fonctionnant sur ondes hectométriques par ASN * radiotéléphone MF/HF/ASN et IDBE * station terrienne de navire Inmarsat * matériel télégraphique à impression directe NAVTEX/AGA/HF * déclencheur de RLS * poste principal pour l'émetteur-récepteur radiotéléphonique à ondes métriques (talkie-walkie)⁺⁺ 	<ul style="list-style-type: none"> • espace pour écrire • siège

+ Installé au poste de navigation et de manoeuvre ou au poste de travail pour l'établissement des plans et des documents.

++ Installé au poste de travail pour la sécurité ou au poste de travail pour les communications.

APPENDICE 3

NORMES INTERNATIONALES ACTUELLES PORTANT SUR LES CRITÈRES ERGONOMIQUES APPLICABLES À L'ÉQUIPEMENT ET À L'AGENCEMENT DE LA PASSERELLE

	Points traités dans les Directives	Prescriptions pertinentes	Pour information complémentaire	
		Résolutions et Directives de l'OMI	Normes CEI	Normes ISO
Postes de travail	4	Circulaire MSC/Circ.603, annexe 2, 1993		ISO 8468 ISO 14612
Prescriptions ergonomiques	5.1 Agencement de la passerelle	Règle 22 du chapitre V de la Convention SOLAS		ISO 8468
	5.2 Environnement de travail			ISO 8468
	5.3 Agencement du poste de travail	Résolution A.694(17) de l'OMI	CEI 60945 rev.4	ISO 8468 ISO 14612
	5.4 Alarmes	Résolution A.839(19) de l'OMI Résolution MSC.64(67) IBS Résolution MSC.86(70) INS	CEI 60945 rev.4 CEI 61209 CEI 61924	ISO 8468
	5.5 Dispositifs d'entrée	Résolution A.694(17) de l'OMI	CEI 60945 rev.4	
	5.6 Affichage de l'information	Résolution A.694(17) de l'OMI	CEI 60945 rev.4 CEI 60936 CEI 60872 CEI 61174	
	5.7 Commande interactive	Résolution A.694(17) de l'OMI	CEI 60945 rev.4	
Équipement des postes de travail	Appendice 2	Circulaire MSC/Circ.603, annexe, 1993		ISO 14612