



Le travail sur écran en 50 questions

L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

Dans le domaine de la prévention des risques professionnels, l'INRS est un organisme scientifique et technique qui travaille, au plan institutionnel, avec la CNAMTS, les CRAM-CGSS et plus ponctuellement pour les services de l'État ainsi que pour tout autre organisme s'occupant de prévention des risques professionnels.

Il développe un ensemble de savoir-faire pluridisciplinaires qu'il met à la disposition de tous ceux qui, en entreprise, sont chargés de la prévention : chef d'entreprise, médecin du travail, CHSCT, salariés. Face à la complexité des problèmes, l'Institut dispose de compétences scientifiques, techniques et médicales couvrant une très grande variété de disciplines, toutes au service de la maîtrise des risques professionnels.

Ainsi, l'INRS élabore et diffuse des documents intéressants (l'hygiène et la sécurité du travail : publications (périodiques ou non), affiches, audiovisuels, site Internet... Les publications de l'INRS sont distribuées par les CRAM.

Pour les obtenir, adressez-vous au service prévention de la Caisse régionale ou de la Caisse générale de votre circonscription, dont l'adresse est mentionnée en fin de brochure.

L'INRS est une association sans but lucratif (loi 1901) constituée sous l'égide de la CNAMTS et soumise au contrôle financier de l'État. Géré par un conseil d'administration constitué à parité d'un collège représentant les employeurs et d'un collège représentant les salariés, il est présidé alternativement par un représentant de chacun des deux collèges. Son financement est assuré en quasi-totalité par le Fonds national de prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles.

Les Caisses régionales d'assurance maladie (CRAM) et Caisses générales de sécurité sociale (CGSS)

Les Caisses régionales d'assurance maladie et les Caisses générales de sécurité sociale disposent, pour participer à la diminution des risques professionnels dans leur région, d'un service prévention composé d'ingénieurs-conseils et de contrôleurs de sécurité. Spécifiquement formés aux disciplines de la prévention des risques professionnels et s'appuyant sur l'expérience quotidienne de l'entreprise, ils sont en mesure de conseiller et, sous certaines conditions, de soutenir les acteurs de l'entreprise (direction, médecin du travail, CHSCT, etc.) dans la mise en œuvre des démarches et outils de prévention les mieux adaptés à chaque situation. Ils assurent la mise à disposition de tous les documents édités par l'INRS.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'INRS, de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite.

Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction, par un art ou un procédé quelconque (article L. 122-4 du code de la propriété intellectuelle).

La violation des droits d'auteur constitue une contrefaçon punie d'un emprisonnement de trois ans et d'une amende de 300 000 euros (article L. 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle).

© INRS, 2009. Illustrations Clémence Lallemand. Conception graphique Catherine Picard.

Le travail sur écran en 50 questions

François Cail,
INRS

Sommaire

- Introduction **3**
- Implantation (cas 1 à 14) **5**
- Aménagement (cas 15 à 32) **13**
- Affichage (cas 33 à 46) **20**
- Organisation du travail (cas 47 à 50) **25**
- Annexe **27**



Introduction

Une abondante littérature concernant le travail sur écran de visualisation est consacrée aux risques pour la santé et à leur prévention.

Mais, malgré les ouvrages existants dans ce domaine, il n'est pas toujours facile pour le non-spécialiste de savoir quelle conduite tenir face à différents problèmes. C'est pourquoi il a semblé nécessaire d'établir, pour les secteurs tertiaire et industriel, un guide pratique qui est le résultat d'une compilation des recommandations existantes et de l'expérience acquise sur le terrain.

Ce guide a pour but :

- **d'identifier les problèmes** et de donner une ou plusieurs solution(s) pour chacun,
- **d'établir un classement**, quand c'est possible, de la qualité ergonomique des solutions proposées.

Il est le complément du guide INRS *Écrans de visualisation. Santé et ergonomie*, ED 924 (2005) ; aussi est-il conseillé de se rapporter à ce dernier pour l'explication des termes et la description des phénomènes.

Utilisation

Ce document se présente sous forme d'une suite de cas posant un problème particulier assorti d'une proposition de solution (A) ou de solutions alternatives (B, C, D, E). Des signes (+) indiquent, le cas échéant, quelles sont les meilleures solutions sur le plan ergonomique (ex. A (++) et B (+) : la qualité ergonomique de A est supérieure à celle de B).

Afin d'utiliser efficacement ce guide, il est nécessaire de posséder :

- un luxmètre, pour mesurer l'éclairement,
- un psychromètre, pour mesurer la température et l'humidité relative,
- une boussole, pour déterminer l'orientation du local,
- une grande équerre en bois avec un angle de 30 °C,



Introduction

pour matérialiser cet angle ou un goniomètre,
- un double mètre à ruban,
- un miroir (d'au moins 16 x 11 cm), pour matérialiser l'emplacement envisagé de l'écran et/ou identifier l'origine d'un reflet.

Une analyse succincte du travail doit être effectuée pour connaître la tâche informatisée et sa durée. Les recommandations proposées dans ce guide sont à appliquer en fonction de cette analyse.

En secteur industriel, les modifications de poste sont plus difficiles qu'en secteur tertiaire.

Si l'informatisation n'est pas encore réalisée ou si elle doit être modifiée, il faut informer les opérateurs sur le projet d'informatisation, les intégrer à son déroulement et les former pour la compréhension du système mis en place.

Trois autres ouvrages peuvent être consultés :

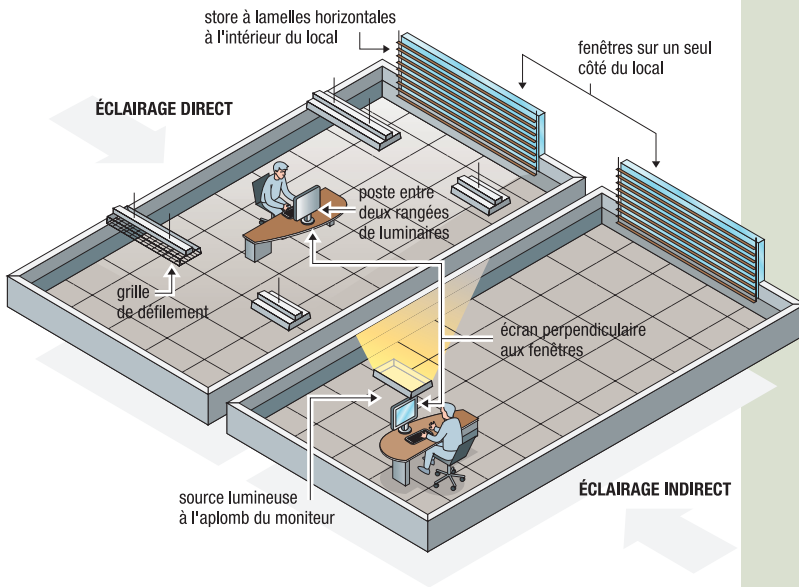
- *Le travail à l'écran de visualisation*. Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents, Lucerne, 2003, 120 pages.
- *Ergonomie de l'informatique. Aspects logiciels, matériels et environnementaux*. AFNOR, Paris, 2003, 185 pages. Ce recueil est accompagné d'un cédérom. Ils contiennent les normes qui concernent le travail sur écran.
- *Guide pratique du travail sur écran*. INSERM, Paris, 2007, 25 pages. Téléchargeable sur le site Rh de l'INSERM : www.rh.inserm.fr

Un dossier concernant le travail sur écran de visualisation est proposé sur Internet par le serveur de l'INRS à l'adresse électronique suivante : www.inrs.fr.



Implantation

Implantation optimale



Éclairage optimal

Avec les écrans à fond sombre, l'éclairage conseillé du plan de travail est de 200 à 300 lux. Privilégiez un éclairage proche de 300 lux si le travail sur écran nécessite la lecture de documents, ou proche de 200 lux s'il est effectué sans documents. Un éclairage d'environ 200 lux semble adéquat pour les tâches de conception assistée par ordinateur (CAO) effectuées sur fond d'écran sombre.

Avec les écrans à fond clair, l'éclairage du plan de travail peut être proche de celui employé pour un travail de bureau (300-500 lux).

Avec les écrans couleur, l'éclairage du plan de travail est fonction du fond d'écran utilisé.



Implantation

Cas 1

Si le local est aveugle



Aménager un local avec fenêtre(s) de préférence sur un seul côté (superficie de vitrage ≤ 25 % de la superficie du sol).

Cas 2

(secteur tertiaire) Si les équipements informatiques sont bruyants ou (secteur industriel) si le niveau sonore est > 70 dB(A) et que la tâche comporte des activités mentales (contrôle de processus, programmation...) même pour une durée < 30 min



Changer l'imprimante pour une imprimante à jet d'encre ou à laser. Installer dans l'unité centrale un module qui régule la vitesse du ventilateur en fonction de la température de l'air dans l'ordinateur ou placer l'unité centrale verticalement au sol, en la stabilisant avec des pieds, si le lecteur de cédérom n'est pas utilisé ou s'il est équipé de pattes de retenue écartées (pour unités centrales horizontales).



(secteur industriel) Déplacer, si possible, le poste ou l'implanter en cabine avec, éventuellement, un sas à double porte (++).



(secteur industriel) Restreindre l'emploi ou réduire le niveau sonore des jets d'air comprimé, provenant des soufflettes. Afficher sur l'écran les informations que les opérateurs doivent se communiquer. Fournir des protecteurs individuels, même si le niveau sonore ne semble pas le justifier. Remplacer le signal sonore du terminal par un signal lumineux (+).

Cas 3

Si l'air est sec (humidité relative < 40 %)



Maintenir une humidité relative entre 40 et 60 %, en installant des humidificateurs ou des plantes vertes.

Cas 4

Si la température est < 20 °C en hiver



Maintenir une température entre 20 et 24 °C.

Cas 5

Si l'opérateur reçoit des décharges en touchant des objets métalliques



Maintenir une humidité relative comprise entre 40 et 60 % (++) . Éventuellement (+), poser une moquette incorporant un treillis en fil de cuivre, sur un feuillard métallique relié à la terre, ou traiter la moquette existante par aspersion de liquide antistatique après dépoussiérage à cœur.



Implantation

A Rendre les surfaces mates ou changer les mobiliers et/ou les équipements.

A Les rendre couleur pastel. Leur facteur de réflexion doit être d'environ 0,4 en éclairage direct et d'environ 0,6 en éclairage indirect.

A Éviter cette disposition si le travail sur écran est pratiqué sans alternance avec d'autres activités.

A Placer l'écran perpendiculairement aux fenêtres (**). Maintenir une distance écran-fenêtres $\geq 1,5$ m. À l'intérieur du local, disposer des stores à lamelles horizontales (**) ou des stores à lamelles verticales (+) ; une telle disposition peut parfois accroître fortement la contrainte thermique.

B Placer l'écran perpendiculairement aux fenêtres (**) dans une zone où l'opérateur n'a pas la lumière du soleil dans les yeux ou sur son écran, ni de reflets de fenêtres sur celui-ci. Une légère orientation de l'écran vers le mur opposé aux fenêtres permet parfois d'échapper à ces reflets.



Stores à lamelles horizontales placés à l'intérieur du local

Cas 6

Si le revêtement des mobiliers et/ou des équipements et/ou des murs est brillant

Cas 7

Si les murs sont de couleurs vives

Cas 8

Si le moniteur est placé contre un mur (écran parallèle au mur)

Cas 9

Si l'opérateur tourne le dos aux prises de jour (reflets) ou s'il est face aux prises de jour (éblouissement)



Implantation

Cas 9 (suite)

C Garder cette disposition (+) et mettre à l'intérieur du local des stores à lamelles horizontales (++) ou des stores à lamelles verticales (+). Si le local a des fenêtres sur plusieurs côtés, installer éventuellement, en plus, des cloisons mobiles, ou changer de local (voir cas 1A).

D (secteur industriel) Placer, si possible, l'écran perpendiculairement aux verrières (++) . Si le vitrage face à l'opérateur a une luminance $< 700 \text{ cd/m}^2$ et si la durée de travail sur écran en continu est $< 30 \text{ min}$, conserver la disposition du poste.

E (secteur industriel) Garder cette disposition (+) et installer un store ou une cloison mobile.

F Installer un film teinté sur les vitrages et un auvent pour les postes de gardiennage.



Écran disposé perpendiculairement aux fenêtres



10.1. Avec éclairage naturel

A Mettre à l'intérieur du local des stores à lamelles horizontales (cf. remarques, cas 9A) (++) ou des stores à lamelles verticales (+), pour toute orientation du local, ou des stores à tissu maillé (+) si l'orientation est nord ou à dominante nord.

B Éloigner l'écran des fenêtres.

C (secteur industriel) Changer, si possible, l'emplacement du poste (+++). L'écran ne devrait pas être placé sous une verrière de toit.

D (secteur industriel) Installer une visière sur l'écran, pour protéger la zone d'affichage (++). Éviter, si possible, que cette visière partage l'écran en deux zones de luminance inégale.

E (secteur industriel) Augmenter la luminance des caractères sur les écrans à fond sombre en restant dans les limites de la netteté (+). Si le moniteur est inaccessible à l'opérateur, utiliser un terminal dont le réglage de luminance des caractères peut s'effectuer au clavier.

Cas 10

Si l'éclairage du plan de travail est > 300 lux avec écrans à fond sombre, ou > 500 lux avec écrans à fond clair



Implantation

Cas 10 (suite)

10.2. Avec éclairage artificiel direct

A Placer l'écran perpendiculairement aux rangées de luminaires si celles-ci sont parallèles aux fenêtres (++), ou parallèlement aux rangées de luminaires si celles-ci sont perpendiculaires aux fenêtres (+). L'écran ne doit pas être placé sous un luminaire ; sinon, éteindre ou supprimer le luminaire situé au-dessus du poste. Préférer les luminaires à basse luminance qui sont équipés de grilles de défilement. Pour les éclairagements compris entre 300 et 500 lux, la température de couleur des sources lumineuses devrait se situer entre 3 000 et 5 000 K. L'indice de rendu des couleurs de ces sources devrait être supérieur à 80.



Implantation

10.3. Avec éclairage artificiel indirect

A Diminuer la puissance de la source lumineuse qui doit éclairer la partie du plafond située juste au-dessus du moniteur (++) ou à proximité immédiate du poste (+). Privilégier l'éclairage indirect pour les postes de CAO. Éviter cet éclairage si l'écran présente des reflets de type miroir.

A Installer une lampe d'appoint avec grille de défilement ou réflecteur asymétrique. Selon le mobilier, la lampe peut être montée sur socle ou sur étau.

A (secteurs tertiaire et industriel) Éteindre ou supprimer la source parasite.

B Si l'éclairage est direct, mettre une grille de défilement sous la source parasite (voir 10.2.). Si l'éclairage est indirect, remonter la source parasite vers le plafond, en respectant les distances de sécurité indiquées par le constructeur.

C (secteur industriel) Équiper les sources ponctuelles d'un abat-jour.

D (secteur industriel) Placer l'écran parallèlement aux rangées de tubes fluorescents si ceux-ci sont uniquement recouverts d'un réflecteur.

A (secteurs tertiaire et industriel) Réduire l'inclinaison de l'écran en manœuvrant le mobilier, le moniteur, ou en plaçant sous celui-ci un support inclinable.

B (secteurs tertiaire et industriel) Positionner le haut du moniteur au niveau des yeux (voir Aménagement, cas 24).

Cas 10 (suite)

Cas 11
Si l'éclairage des documents est 200 lux (ou à 300 lux, si l'âge de l'opérateur est > 40 ans)

Cas 12
Si une source lumineuse est visible dans un angle de 30° au-dessus du niveau des yeux (éblouissement)

Cas 13
Si des reflets de luminaire sont visibles sur l'écran



Implantation

Cas 13 (suite)



(secteurs tertiaire et industriel) Éteindre ou supprimer la source parasite.

(secteurs tertiaire et industriel) Si l'écran est polychrome, afficher un fond clair.

Si l'éclairage est direct, mettre une grille de défilement sous la source parasite (voir 10.2.). Si l'éclairage est indirect, remonter la source parasite vers le plafond, en respectant les distances de sécurité indiquées par le constructeur.

(secteur industriel) Placer l'écran parallèlement aux rangées de tubes fluorescents si ceux-ci sont uniquement recouverts d'un réflecteur.

(secteur industriel) Équiper les sources ponctuelles d'un abat-jour.

(secteur industriel : postes debout) Incliner l'écran vers l'avant ; l'incliner d'autant plus que le moniteur est haut placé au-dessus du niveau des yeux.

(secteur industriel : postes debout) Installer un rideau ou un panneau suspendu derrière l'opérateur.

Cas 14

Si les reflets sont toujours présents quelle que soit la disposition de l'écran (surtout pour écrans à fond sombre)

Placer un filtre à polarisation ; le filtre doit être vertical et l'écran doit être en dessous du niveau des yeux.

Placer un filtre en verre non polarisé, à condition qu'il ne présente pas de reflets de type miroir.



Aménagement

Aménagement optimal



*Haut du moniteur
à hauteur des yeux
(lorsque l'opérateur
a le dos droit)*

Posture optimale

Pour les postes de CAO, il est préférable que le haut de l'écran soit à hauteur des yeux.

Pour les postes debout, le haut du moniteur ou de l'écran peut être à hauteur des yeux.

Pour le travail sur écran avec frappe au clavier, la meilleure posture est celle pour laquelle :

- les pieds reposent à plat sur le sol,
- l'angle bras-avant-bras est compris entre 90° et 135° et les coudes sont proches du corps,
- la main est située dans le prolongement de l'avant-bras,
- l'angle tête-tronc est légèrement inférieur à 180° .

Il faut éviter de s'appuyer continuellement sur la table pendant la frappe.



Aménagement

Cas 15

Si le siège a une assise non réglable en hauteur



Changer le siège pour un siège à assise réglable en hauteur (42 à 51 cm).

Cas 16

Si le siège a un dossier non ajustable



Changer le siège pour un siège à dossier ajustable, mais éviter les dossiers en forme de col de cygne.

Cas 17

Si le travail sur écran est majoritaire



Fournir un siège avec dossier inclinable maintenant tout le dos. La hauteur du siège doit être environ de 45 à 55 cm. Le tissu du siège doit être rugueux et souple. Si le siège est équipé d'accoudoirs, ils devraient être réglables en hauteur ou à défaut, présenter un arrondi vers la table.

Siège avec assise réglable en hauteur et haut dossier inclinable



Aménagement

A Changer le clavier pour un clavier standard mince (épaisseur au niveau de la rangée des touches du milieu < 4 cm) à bord proximal arrondi (**). Il est préférable de replier les pattes du clavier.

B Changer le clavier pour un clavier fractionné en deux parties (**).

C Placer un repose-paume à bord proximal arrondi et de même épaisseur que le clavier (+).

D Changer le clavier pour un clavier spécial, si l'opérateur est handicapé moteur.



A La taille de la souris doit être adaptée à celle de la main. La forme de cette souris doit être appropriée à la latéralité de l'opérateur. Les doigts doivent être souples et non crispés. La souris doit être placée à côté du clavier pour qu'elle soit dans le prolongement de l'épaule ; l'avant-bras doit être appuyé sur la table.

A Privilégier les boules roulantes qui peuvent être actionnées avec les doigts autres que le pouce.

Cas 18

Si le clavier est épais



TMS = troubles musculo-squelettiques
MP = main-poignet
E = épaule

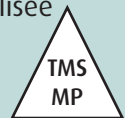
Cas 19

Si une souris est utilisée



Cas 20

Si une boule roulante est utilisée



Aménagement

Cas 21

Si la profondeur du plan de travail est < 80 cm

A

Changer le plan de travail pour un plan de travail dont la profondeur est ≥ 110 cm pour les postes de CAO avec écrans cathodiques et ≥ 80 cm pour les autres postes (**). Le clavier standard ne doit pas être placé en bordure de table.

B

Placer le moniteur et le clavier sur support mobile (+).

Cas 22

Si le plan de travail est de longueur insuffisante pour l'opérateur

A

Changer le plan de travail pour un plan de travail dont la longueur est $\geq 1,20$ m (saisie) ou $\geq 1,60$ m (dialogue) (**).

B

Remplacer la souris par une boule roulante (**).

C

Reconfigurer, si possible, le gestionnaire de la souris en augmentant la vitesse de déplacement horizontal du pointeur (+).

Cas 23

Si le support des périphériques d'entrée (claviers, souris...) n'est pas réglable en hauteur

A

Installer un support réglable en hauteur (entre 68 et 76 cm de préférence (+++), notamment si le poste est partagé à plusieurs ou si l'opérateur est handicapé moteur.

B

Disposer un support à hauteur fixe (environ 72 cm) (**). Placer éventuellement un repose-pieds. Plus la taille de l'opérateur est petite ou grande, plus il est préférable de s'écarter de cette valeur (voir annexe).

C

Ajuster la hauteur du siège et placer éventuellement un repose-pieds (+).



*Frappe au clavier
avec les poignets flottants,
le plus souvent*

24.1. (secteurs tertiaire et industriel) *Si l'opérateur est assis*



A Changer le support pour un support écran réglable en hauteur (+++).

B Changer le support pour un support écran à hauteur fixe adéquate (voir annexe) (++).

C Ajuster la hauteur du siège et placer éventuellement un repose-pieds (+).

D Éventuellement, placer l'unité centrale ailleurs que sous le moniteur si celui-ci est trop haut. Privilégier les tours verticales. Si l'écran est trop bas, un rehausseur peut être placé sous le moniteur.

24.2. (secteur industriel) *Si l'opérateur est debout*



A Changer le support pour un support écran réglable en hauteur (+++). Privilégier les machines dont le terminal n'est pas intégré à celles-ci, mais disposé sur un bras-support mobile.

B Changer le support pour un support écran à hauteur fixe adéquate (voir annexe) (++).

C Rehausser le plancher situé sous l'opérateur (++), à condition que cela n'entraîne pas un risque de chute.

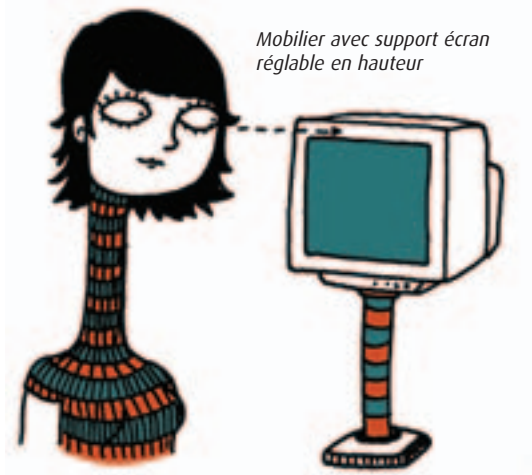
D Incliner l'écran vers l'avant et éloigner le clavier de la verticale de l'écran (+); l'éloigner d'autant plus que le moniteur est haut placé au-dessus du niveau des yeux. L'écran peut être vu de biais sous un angle $\leq 30^\circ$. Veiller à ce que la distance œil-écran soit adaptée à la dimension verticale des caractères (voir cas 26).

Cas 24

Si le haut du moniteur ou de l'écran n'est pas au niveau des yeux (sauf pour écrans tactiles, équipements portables et postes d'accueil debout)



Aménagement



Cas 25

Si l'opérateur est porteur de verres progressifs dont la zone dédiée à la vision intermédiaire est basse



A Utiliser un mobilier permettant de semi-encaster le moniteur dans la table (**).

B Poser le moniteur directement sur la table (+).

Cas 26

Si la distance œil-écran (en mm) est > 170 fois à la hauteur (h en mm) des caractères alphabétiques (en majuscules) ou numériques



A Rapprocher l'écran pour le placer à une distance = $170 \times h$; cette distance ne doit pas être < 40 cm, sauf pour les écrans tactiles.

Cas 27

Si les documents sont à plat à côté du clavier



A Installer un porte-documents à proximité de l'écran (à gauche ou à droite) et tourné vers l'opérateur, si celui-ci n'a pas besoin d'écrire sur le document (**). La distance œil-document doit être $> 70\%$ de la distance œil-écran.



B Installer un porte-documents rétractable entre le clavier et l'écran si l'opérateur doit combiner l'écriture sur le document et la frappe au clavier (**).



C Conserver cette disposition (+) si la consultation des documents est peu fréquente.

Aménagement

A

Placer l'écran face à l'opérateur. S'il s'agit d'un poste d'accueil⁽¹⁾, l'écran peut être placé, en oblique, à gauche ou à droite de l'opérateur ; éventuellement poser le moniteur sur support mobile.

A

Placer un rehausseur incliné sous le clavier et connecter un clavier traditionnel sur ce portable. Si l'opérateur porte des verres progressifs dont la zone dédiée à la vision intermédiaire est basse, l'écran n'a pas besoin d'être rehaussé. Privilégier les portables dont l'écran est mat.

A

Installer un mobilier spécial pour partage du micro-ordinateur et privilégier les sièges à roulettes (+++).

B

Placer le moniteur et le clavier sur support mobile (++)⁽¹⁾.

C

Placer le micro-ordinateur entre les deux opérateurs⁽¹⁾. L'écran peut être vu de biais sous un angle $\leq 30^\circ$ (+).

A

Placer l'écran le plus utilisé en face de l'opérateur. Adopter la même polarité d'affichage sur les deux écrans.

A

Disposer les écrans en demi-cercle et les tourner vers l'opérateur (++)⁽¹⁾.

B

Placer les écrans dans le même plan vertical. Les écrans peuvent être vus de biais sous un angle 30° , sinon fournir un siège à roulettes (+).

Cas 28

Si l'écran est utilisé par un seul opérateur au cours d'une vacation

Cas 29

Si l'opérateur utilise au bureau un micro-ordinateur portable

Cas 30

Si l'écran est partagé, en alternance, par deux opérateurs

Cas 31

Si l'opérateur travaille sur deux écrans à la fois

Cas 32

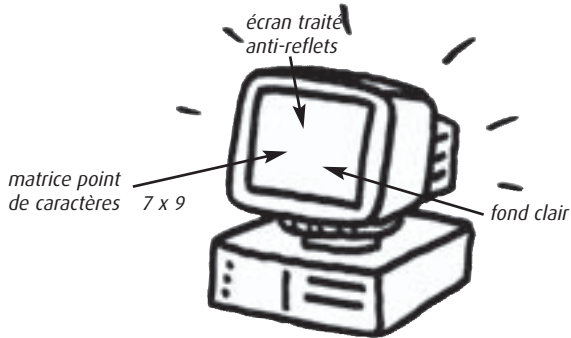
Si l'opérateur travaille sur plus de deux écrans à la fois

(1) Postes posant généralement des problèmes d'éclairage (éblouissements, reflets...).



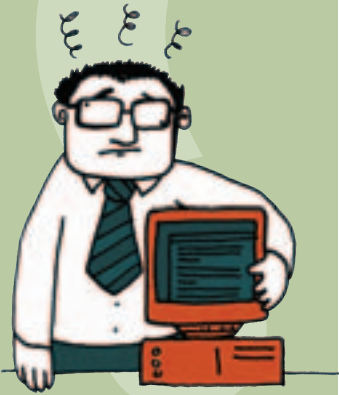
Affichage

Écran optimal



Les écrans à cristaux liquides des moniteurs ne présentent pas de reflet miroir et leur surface d'affichage couvre tout l'écran.

Pour le travail dans la pénombre ou quand la distance œil-écran est $> 1,5$ m, les écrans à fond sombre sont préférables aux écrans à fond clair.



Affichage optimal

Le meilleur affichage est celui pour lequel :

- l'écran ne présente pas de reflets de type miroir,
- l'image est stable,
- les caractères ne se confondent pas.



Affichage

A
B

Réduire la luminance des caractères si l'écran est à fond sombre.

Appeler le technicien de maintenance. Pour les écrans polychromes à masque perforé, le défaut de convergence ne doit pas excéder 3,4' d'arc.

C

Remplacer l'écran (vieillessement).

A

Si l'écran est à fond sombre, réduire la luminance des caractères ou réduire la densité d'informations affichées.

Si l'écran est à fond clair, réduire la luminance du fond ou augmenter l'éclairage du local (limite 500 lux).

B

Changer le système d'affichage pour obtenir un affichage sur fond clair. La fréquence de régénération doit être ≥ 70 Hz si l'écran est cathodique.

A

Vérifier le branchement des prises et des connecteurs.

B

Intercaler un onduleur entre la prise de courant et le terminal.

C

Appeler le technicien de maintenance.

Cas 33

Si les caractères sont troubles

Cas 34

Si l'écran papillotte

Cas 35

Si l'image est instable

Les propositions 33A et B, et 34C concernent les écrans cathodiques.



Affichage

Cas 36

Si les caractères d'une nouvelle page d'écran à fond sombre s'affichent avant que ceux de la page précédente aient disparu

A

Changer le matériel pour un matériel avec écran à fond clair. La fréquence de régénération doit être ≥ 70 Hz si l'écran est cathodique.

Cas 37

Si l'écran est monochrome et à fond sombre avec reflets de type miroir (sauf en cas d'utilisation d'un crayon lumineux)

A

Changer le matériel pour un matériel avec écran à fond clair traité antireflets (**).

B

Placer un filtre à polarisation (+) ; le filtre doit être vertical et l'écran doit être en dessous du niveau des yeux.

C

Placer un filtre en verre non polarisé à condition qu'il ne présente pas de reflets de type miroir (+).

D

Si un plexiglass protège l'écran, il peut être incurvé pour le rendre concave et disposé tangentiellement au bas de l'écran.

Cas 38

Si les caractères sont grossièrement dessinés

A

Changer le système d'affichage ou le matériel pour obtenir un affichage de meilleure résolution. Plus le pas de masque (pitch) est petit, meilleure est la qualité de l'image. Plus la résolution de l'affichage est élevée, plus la taille de l'écran doit être grande.

Cas 39

Si les indisponibilités passagères du terminal (attentes) sont en moyenne d'une durée > 4 s, notamment dans le cas d'une tâche de saisie de données ou d'une demande d'information simple

A

Changer l'ordinateur pour un ordinateur plus puissant.

B

Réduire le nombre de demandes simultanées.

C

Afficher un message avertissant de la durée probable de l'indisponibilité ou signalant que la procédure se déroule normalement.



Affichage

A

Structurer la présentation de l'information, y compris pour les menus.

A

Adopter la même disposition sur l'écran que sur le document. Pour le traitement de texte, un écran pleine page est conseillé, et pour la publication assistée par ordinateur (PAO), un écran double page. Le format double page peut également permettre le rassemblement des informations sur un même écran.

A

Limiter le nombre de fenêtres à trois ou quatre. Il est préférable que ces fenêtres ne se recouvrent pas si la tâche présente un caractère régulier ou exige un accès continu à l'information affichée. Éviter les affichages qui comportent conjointement ou alternativement une fenêtre avec un fond noir et une autre avec un fond blanc.

A

Changer le matériel pour un matériel avec écran à caractères de couleurs sombres, autres que le bleu et le rouge, sur un fond clair (++) ou afficher sur fond clair des caractères ne possédant pas ces deux couleurs si l'écran est polychrome (++).

B

Éviter les couleurs bleue et rouge saturées. Éviter la couleur bleue pour les plus petits caractères, le curseur et les détails fins (+).

Cas 40

Si les informations sont présentées pêle-mêle sur l'écran

Cas 41

Si les informations sont disposées différemment sur l'écran et sur le document

Cas 42

Si l'affichage comporte plusieurs fenêtres simultanément

Cas 43

Si les caractères alphanumériques sont bleus ou rouges sur fond sombre



Affichage

Cas 44

Si une codification couleur est utilisée

A (secteur tertiaire) Limiter le nombre maximal de couleurs présentes simultanément sur l'écran à trois, sauf pour CAO, publication assistée par ordinateur (PAO) et dessin assisté par ordinateur (DAO).

B (secteur industriel) Le nombre maximal de couleurs différentes pouvant être utilisées devrait être limité à six, si l'opérateur doit se rappeler la signification d'une couleur ou effectuer une recherche visuelle rapide basée sur la distinction de ces couleurs. Éviter un éclairage par lampe à vapeur de sodium. Plus la densité de l'information ou l'éclairage sont élevés, plus le nombre de couleurs doit être réduit. Veiller à ce que la codification couleur soit cohérente entre divers affichages, pour une même tâche.

Cas 45

Si l'opérateur fait une tâche de saisie sur écran à fond sombre

A Changer le matériel pour un matériel avec écran à fond clair. La fréquence de régénération doit être ≥ 70 Hz si l'écran est cathodique.

Cas 46

Si l'écran ou le filtre sont empoussiérés

A Nettoyer l'écran ou le filtre, notamment si celui-ci ne comporte pas de prise de terre, avec un chiffon sec non pelucheux.



Organisation du travail

A Limiter la durée journalière de travail sur écran à 4 h (**), surtout si ce travail n'alterne pas avec d'autres activités. Aménager une pause active d'au moins 15 min après environ 2 h de travail (dialogue) ou une pause active d'au moins 5 min après environ 45 min de travail (saisie de données, traitement de textes), ou une pause active d'au moins 10 min après environ 50 min de travail en régime intensif (travail au rendement ou à cadence imposée). Au cas où il est impossible (+) de réduire la durée journalière du travail sur écran à tout au plus 4 h, il est impératif d'appliquer ces régimes de pauses. Il est préférable que les pauses soient prises en dehors de l'environnement de travail, surtout si cet environnement comporte plusieurs nuisances.

A Appliquer les régimes de pauses définis en cas 47A, si le travail sur écran n'alterne pas avec d'autres activités.

A Diversifier les tâches.
Augmenter la maîtrise du processus de travail.
Décentraliser la saisie.
Rendre l'opérateur polyvalent.
Accentuer les formes collectives de travail.

A Limiter la durée journalière de travail sur écran à 4 heures. Aménager une pause active d'au moins 5 min après environ 45 min de travail. Ne pas confier un travail au rendement.

Cas 47

Si la durée journalière de travail sur écran est > 4 h

Cas 48

Si la durée journalière de travail sur écran est 4 h

Cas 49

Si le travail est répétitif ou s'il est effectué sans avoir à prendre d'initiatives

Cas 50

Si l'opératrice est enceinte



Méthodes d'aménagement de postes à écran de hauteur fixe

1. Mesurer l'épaisseur du clavier (E_c), au niveau de la rangée moyenne des touches.
2. Mesurer la hauteur du moniteur (H_{mo}) plus, éventuellement, celle de l'unité centrale (H_{uc}).
3. Placer l'opérateur assis, de profil contre un mur, avec les pieds au sol, les cuisses horizontales, le tronc et la tête droits et les avant-bras et mains horizontaux.
4. Mesurer la hauteur des doigts au niveau de la pulpe (H_{dp}) et la hauteur des yeux (H_Y).

5. Hauteur du support clavier (H_{sc})

Hauteur du plan de travail (H_{pt})

fixe [M1]	personnalisée [M2]
$H_{sc} = H_{pt} - E_c$	$H_{sc} = H_{dp} - E_c$
$H_{pt} = 73 \text{ cm } (\pm 1 \text{ cm})$	

6. Hauteur du support écran (H_{se})

M1	M2
pour H_{dp} H_{pt}	
$H_{se} = H_Y + (H_{pt} - H_{dp}) - H_{mo}$	$H_{se} = H_Y - H_{mo}$
ou $H_{se} = H_Y + (H_{pt} - H_{dp}) - (H_{mo} + H_{uc})$	ou $H_{se} = H_Y - (H_{mo} + H_{uc})$

M1 = méthode 1.
M2 = méthode 2.



Pour commander les films (en prêt), les brochures et les affiches de l'INRS, adressez-vous au service prévention de votre CRAM ou CGSS

Services prévention des CRAM

ALSACE-MOSELLE

(67 Bas-Rhin)
14 rue Adolphe-Seyboth
CS 10392
67010 Strasbourg cedex
tél. 03 88 14 33 00
fax 03 88 23 54 13
prevention.documentation@cram-alsace-moselle.fr
www.cram-alsace-moselle.fr

(57 Moselle)
3 place du Roi-George
BP 31062
57036 Metz cedex 1
tél. 03 87 66 86 22
fax 03 87 55 98 65
www.cram-alsace-moselle.fr

(68 Haut-Rhin)
11 avenue De-Lattre-de-Tassigny
BP 70488
68018 Colmar cedex
tél. 03 88 14 33 02
fax 03 89 21 62 21
www.cram-alsace-moselle.fr

AQUITAINE

(24 Dordogne, 33 Gironde,
40 Landes, 47 Lot-et-Garonne,
64 Pyrénées-Atlantiques)
80 avenue de la Jallère
33053 Bordeaux cedex
tél. 05 56 11 64 36
fax 05 57 57 70 04
documentation.prevention@cramaquitaine.fr

AUVERGNE

(03 Allier, 15 Cantal, 43 Haute-Loire,
63 Puy-de-Dôme)
48-50 boulevard Lafayette
63058 Clermont-Ferrand cedex 1
tél. 04 73 42 70 76
fax 04 73 42 70 15
preven.cram@wanadoo.fr

BOURGOGNE et FRANCHE-COMTÉ

(21 Côte-d'Or, 25 Doubs, 39 Jura,
58 Nièvre, 70 Haute-Saône,
71 Saône-et-Loire, 89 Yonne,
90 Territoire de Belfort)
ZAE Cap-Nord
38 rue de Cracovie
21044 Dijon cedex
tél. 03 80 70 51 32
fax 03 80 70 51 73
prevention@cram-bfc.fr
www.cram-bfc.fr

BRETAGNE

(22 Côtes-d'Armor, 29 Finistère,
35 Ille-et-Vilaine, 56 Morbihan)
236 rue de Châteaugiron
35030 Rennes cedex
tél. 02 99 26 74 63
fax 02 99 26 70 48
drpcdi@cram-bretagne.fr
www.cram-bretagne.fr

CENTRE

(18 Cher, 28 Eure-et-Loir, 36 Indre,
37 Indre-et-Loire, 41 Loir-et-Cher, 45 Loiret)
36 rue Xaintrailles
45033 Orléans cedex 1
tél. 02 38 81 50 00
fax 02 38 79 70 29
prev@cram-centre.fr

CENTRE-OUEST

(16 Charente, 17 Charente-Maritime,
19 Corrèze, 23 Creuse, 79 Deux-Sèvres,
86 Vienne, 87 Haute-Vienne)
4 rue de la Reynie
87048 Limoges cedex
tél. 05 55 45 39 04
fax 05 55 79 00 64
cirp@cram-centreouest.fr
www.cram-centreouest.fr

ÎLE-DE-FRANCE

(75 Paris, 77 Seine-et-Marne, 78 Yvelines,
91 Essonne, 92 Hauts-de-Seine, 93 Seine-Saint-Denis,
94 Val-de-Marne, 95 Val-d'Oise)
17-19 place de l'Argonne
75019 Paris
tél. 01 40 05 32 64
fax 01 40 05 38 84
prevention.atmp@cramif.cnamts.fr

LANGUEDOC-ROUSSILLON

(11 Aude, 30 Gard, 34 Hérault,
48 Lozère, 66 Pyrénées-Orientales)
29 cours Gambetta
34068 Montpellier cedex 2
tél. 04 67 12 95 55
fax 04 67 12 95 56
prevdoc@cram-lr.fr

MIDI-PYRÉNÉES

(09 Ariège, 12 Aveyron, 31 Haute-Garonne,
32 Gers, 46 Lot, 65 Hautes-Pyrénées,
81 Tarn, 82 Tarn-et-Garonne)
2 rue Georges-Vivent
31065 Toulouse cedex 9
tél. 0820 904 231 (0,118 €/min)
fax 05 62 14 88 24
doc.prev@cram-mp.fr

NORD-EST

(08 Ardennes, 10 Aube, 51 Marne,
52 Haute-Marne, 54 Meurthe-et-Moselle,
55 Meuse, 88 Vosges)
81 à 85 rue de Metz
54073 Nancy cedex
tél. 03 83 34 49 02
fax 03 83 34 48 70
service.prevention@cram-nordest.fr

NORD-PICARDIE

(02 Aisne, 59 Nord, 60 Oise,
62 Pas-de-Calais, 80 Somme)
11 allée Vauban
59662 Villeneuve-d'Ascq cedex
tél. 03 20 05 60 28
fax 03 20 05 79 30
bedprevention@cram-nordpicardie.fr
www.cram-nordpicardie.fr

NORMANDIE

(14 Calvados, 27 Eure, 50 Manche,
61 Orne, 76 Seine-Maritime)
Avenue du Grand-Cours, 2022 X
76028 Rouen cedex
tél. 02 35 03 58 22
fax 02 35 03 58 29
prevention@cram-normandie.fr

PAYS DE LA LOIRE

(44 Loire-Atlantique, 49 Maine-et-Loire,
53 Mayenne, 72 Sarthe, 85 Vendée)
2 place de Bretagne
44932 Nantes cedex 9
tél. 0821 100 110
fax 02 51 82 31 62
prevention@cram-pl.fr

RHÔNE-ALPES

(01 Ain, 07 Ardèche, 26 Drôme, 38 Isère, 42 Loire,
69 Rhône, 73 Savoie, 74 Haute-Savoie)
26 rue d'Aubigny
69436 Lyon cedex 3
tél. 04 72 91 96 96
fax 04 72 91 97 09
preventionrp@cramra.fr

SUD-EST

(04 Alpes-de-Haute-Provence, 05 Hautes-Alpes,
06 Alpes-Maritimes, 13 Bouches-du-Rhône,
2A Corse Sud, 2B Haute-Corse, 83 Var, 84 Vaucluse)
35 rue George
13386 Marseille cedex 5
tél. 04 91 85 85 36
fax 04 91 85 75 66
documentation.prevention@cram-sudest.fr

Services prévention des CGSS

GUADELOUPE

Immeuble CGRR,
Rue Paul-Lacavé,
97110 Pointe-à-Pitre
tél. 05 90 21 46 00
fax 05 90 21 46 13
lina.palmont@cgss-guadeloupe.fr

GUYANE

Espace Turenne Radamonthe,
route de Raban, BP 7015,
97307 Cayenne cedex
tél. 05 94 29 83 04
fax 05 94 29 83 01

LA RÉUNION

4 boulevard Doret,
97704 Saint-Denis Messag cedex 9
tél. 02 62 90 47 00
fax 02 62 90 47 01
prevention@cgss-reunion.fr

MARTINIQUE

Quartier Place-d'Armes,
97210 Le Lamentin cedex 2
tél. 05 96 66 51 31 - 05 96 66 51 32
fax 05 96 51 81 54
prevention972@cgss-martinique.fr

Comment aménager son poste de travail avec écran ? Comment éliminer les reflets sur l'écran ? Comment organiser son travail ? Autant de questions auxquelles il n'est pas toujours facile pour le non-spécialiste de répondre.

Ce guide pratique a sélectionné 50 questions parmi celles qui se posent le plus fréquemment aux opérateurs. Pour chacune d'elles, il donne une ou plusieurs solution(s) et établit un classement, quand c'est possible, de la qualité ergonomique des solutions proposées.



Institut national de recherche et de sécurité
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
30, rue Olivier-Noyer 75680 Paris cedex 14 • Tél. 01 40 44 30 00
Fax 01 40 44 30 99 • Internet : www.inrs.fr • e-mail : info@inrs.fr

Édition INRS ED 923

1^{re} édition (2004) • réimp. octobre 2009 • 20 000 ex. • ISBN 978-2-7389-1646-4. • impression groupe Corlet S.A.