
**Conception ergonomique des centres
de commande —**

Partie 1:
**Principes pour la conception des centres
de commande**

iTeh STANDARD PREVIEW

Ergonomic design of control centres —

Part 1: Principles for the design of control centres

[ISO 11064-1:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/21f567b3-f84a-48a2-88dc-b405f75eee61/iso-11064-1-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/21f567b3-f84a-48a2-88dc-b405f75eee61/iso-11064-1-2000>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11064-1:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/21f567f3-f84a-48a2-88dc-b405f75eee61/iso-11064-1-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/21f567f3-f84a-48a2-88dc-b405f75eee61/iso-11064-1-2000>

© ISO 2000

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Considérations générales et principes pour une conception ergonomique	3
5 Cadre d'un processus de conception ergonomique	6
6 Phase A: Clarification	9
7 Phase B: Analyse et définition	11
8 Phase C: Conception générale	18
9 Phase D: Conception détaillée	20
10 Phase E: Retour d'expérience	25
Annexe A (informative) Exemple de systèmes	27
Annexe B (informative) Exigences et contraintes de base devant être clarifiées au paragraphe 6.2	28
Bibliographie	31

[ISO 11064-1:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/21f567b3-f84a-48a2-88dc-b405f75eee61/iso-11064-1-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/21f567b3-f84a-48a2-88dc-b405f75eee61/iso-11064-1-2000>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente partie de l'ISO 11064 peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

La Norme internationale ISO 11064-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 159, *Ergonomie*, sous-comité SC 4, *Ergonomie de l'interaction homme/système*.

L'ISO 11064 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Conception ergonomique des centres de commande*:

- <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/21f567b-f84a-48a2-88dc-b405f75ccc61/iso-11064-1-2000>
- *Partie 1: Principes pour la conception des centres de commande*
 - *Partie 2: Principes pour l'aménagement de la salle de commande et de ses annexes*
 - *Partie 3: Agencement de la salle de commande*
 - *Partie 4: Agencement et dimensionnement du poste de travail*
 - *Partie 5: Dispositifs d'affichage et commandes*
 - *Partie 6: Exigences relatives à l'environnement des salles de commande*
 - *Partie 7: Principes pour l'évaluation des centres de commande*
 - *Partie 8: Exigences ergonomiques pour les applications spécifiques*

Les annexes A et B de la présente partie de l'ISO 11064 sont données uniquement à titre d'information.

Introduction

Initiées par une demande en faveur de procédures opérationnelles plus sûres, plus fiables et plus efficaces, les innovations en matière de technologies de l'information ont conduit à une utilisation plus intense de l'automatisation et de fonctions de supervision, centralisée dans la conception des interfaces utilisateur-système et des environnements opérationnels qui leur sont associés. En dépit de ces évolutions, l'opérateur a toutefois conservé un rôle essentiel dans le contrôle et la supervision du fonctionnement de ces systèmes automatisés complexes. Parallèlement au développement des solutions automatisées, les conséquences des incidents matériels et des défaillances humaines ont également augmenté.

Le rôle de l'opérateur peut parfois être très exigeant. Les conséquences d'une action non appropriée de l'opérateur dans les salles de commande, c'est-à-dire omission, mise en service, temporisation, séquence, etc., peuvent se révéler désastreuses. C'est pourquoi la présente partie de l'ISO 11064 a été élaborée en vue de mettre en place un cadre générique pour l'application d'exigences et de recommandations relatives à l'ergonomie et aux facteurs humains dans la conception et l'évaluation des centres de commande. L'objectif visé est d'éliminer ou de minimiser le potentiel d'erreurs humaines.

Un projet spécifique de centre de commande s'intègre souvent dans un projet de conception d'un système plus vaste. Il convient qu'un centre de commande ne soit pas conçu sans lien avec les objectifs associés à la conception de ce système plus vaste. Par conséquent, il est nécessaire de considérer les aspects ergonomiques de la conception d'une salle de commande par rapport aux questions qui, à première vue ou traditionnellement, semblent ne pas appartenir au domaine d'application des projets de conception ergonomique. Ces jugements devront être envisagés sur la base du cas par cas et ne sont pas nécessairement résolus par une approche prescriptive.

La présente partie de l'ISO 11064 inclut des exigences et des recommandations relatives à un projet de centre de commande, en termes de philosophie et processus de conception, conception physique et évaluation finale de la conception. Elle peut s'appliquer à la fois aux éléments d'un projet de salle de commande, tels que les postes de travail et les dispositifs d'affichage, mais également à la planification et à la conception globales de projets complets. D'autres parties de l'ISO 11064 traitent d'exigences plus détaillées relatives aux éléments spécifiques d'un centre de commande.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11064-1:2000](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/21f567f3-f84a-48a2-88dc-b405f75eee61/iso-11064-1-2000>

Conception ergonomique des centres de commande —

Partie 1:

Principes pour la conception des centres de commande

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11064 établit des principes, des recommandations et des exigences ergonomiques applicables à la conception des centres de commande, ainsi qu'à leur extension, leur rénovation et leur mise à jour technologique.

Elle couvre tous les types de centres de commande généralement destinés à l'industrie de transformation, aux systèmes de commande liés au transport et à la logistique, et aux services de contrôle de flux de personnes.

Bien que la présente partie de l'ISO 11064 ait été conçue à l'origine pour les centres de commande non mobiles, bon nombre des principes définis dans ce document pourraient être applicables aux centres de commande mobiles tels que ceux se trouvant à bord des navires et des aéronefs.

Full STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

2 Références normatives

ISO 11064-1:2000

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 11064. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 11064 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 6385, *Principes ergonomiques de la conception des systèmes de travail*.

ISO 11064-3, *Conception ergonomique des centres de commande — Partie 3: Agencement de la salle de commande*.

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 11064, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

centre de commande

ensemble de salles de commande, d'annexes attenantes et de postes de commande locaux reliés fonctionnellement et faisant partie d'un même site

[ISO 11064-3:1999, définition 3.1]

3.2

salle de commande

entité fonctionnelle principale, structure physique comprise, dans laquelle les opérateurs réalisent leurs tâches de commande, de surveillance et d'administration

[ISO 11064-3:1999, définition 3.4]

3.3

salle de commande et ses annexes

ensemble de pièces reliées fonctionnellement, proches de la salle de commande et incluant cette dernière, abritant les fonctions complémentaires à la salle de commande, telles que les bureaux, les locaux techniques, les zones de repos et les salles de formation

[ISO 11064-3:1999, définition 3.6]

3.4

spécification de conception

description détaillée des caractéristiques de la salle de commande et de ses annexes, y compris les aménagements, les équipements, les présentations d'informations aux postes de travail, les commandes d'opérateurs, cette description permettant de satisfaire aux exigences fonctionnelles globales du centre de commande, en termes de développement, d'acquisition et de construction

3.5

allocation de fonctions

répartition des fonctions entre l'homme et la machine

3.6

analyse fonctionnelle

analyse identifiant les exigences devant être respectées par les hommes ou les machines en vue d'atteindre un objectif opérationnel

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11064-1:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/21f567b3-f84a-48a2-88dc-b405f75eee61/iso-11064-1-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/21f567b3-f84a-48a2-88dc-b405f75eee61/iso-11064-1-2000>

3.7

spécification fonctionnelle

document, issu de l'analyse fonctionnelle, décrivant ce que le centre de commande doit inclure en termes d'objectifs, de fonctions, de support aux utilisateurs et aux machines, de relations avec des systèmes externes, et d'attributs physiques et environnementaux

3.8

démarche de conception centrée sur l'homme

démarche de développement interactif du système, ayant pour but de le rendre utilisable, et mettant en évidence le rôle des opérateurs humains en tant qu'agents qui conservent l'autorité dans la conduite d'un système de travail

3.9

conception du travail

processus de détermination du contenu du travail pour un ensemble de tâches, de l'organisation des tâches et de leurs liens éventuels

NOTE Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 11064, une définition de la conception du travail est introduite et indique la conception de plusieurs tâches, à la place d'une tâche unique (conformément à la définition de l'EN 614-1:1995, annexe B).

3.10

station de commande locale

interface opérateur située près de l'équipement ou du système à surveiller et/ou à commander

[ISO 11064-3:1999, définition 3.15]

3.11**utilisateur principal**

personne impliquée dans des fonctions normalement associées aux activités du centre de commande

EXEMPLES Opérateur, opérateur assistant, contremaître ou superviseur.

3.12**utilisateur secondaire**

personne qui utilise occasionnellement le centre de commande ou qui assure sa maintenance

EXEMPLES Ingénieurs de maintenance, agents de service, responsables ou visiteurs.

3.13**analyse situationnelle**

analyse des tâches en situation afin d'observer tous les aspects comportementaux du système de travail (c'est-à-dire expériences pratiques révélatrices, communication informelle, attentes et plaintes des utilisateurs courants, et tout autre fait potentiellement utile à la modification de la conception)

3.14**analyse des tâches**

processus analytique utilisé pour déterminer les conduites spécifiques demandées aux personnes qui font fonctionner un matériel ou qui travaillent

[ISO 9241-5:1998]

3.15**validation**

confirmation par examen et apport de preuves tangibles que les exigences particulières pour un usage spécifique prévu sont satisfaites

NOTE En conception et développement, la validation concerne le processus d'examen d'un produit en vue de déterminer la conformité aux besoins de l'utilisateur.

[ISO 8402:1994, définition 2.18]

3.16**vérification**

confirmation par examen systématique et apport de preuves tangibles que les exigences spécifiées ont été satisfaites

NOTE 1 En conception et développement, la vérification concerne le processus d'examen du résultat d'une activité en vue de déterminer la conformité aux exigences fixées pour ladite activité.

NOTE 2 Une preuve tangible est une information qui peut être vérifiée à partir de faits obtenus par observation, mesure, essai ou tout autre moyen.

[ISO 8402:1994, définition 2.17]

4 Considérations générales et principes pour une conception ergonomique

4.1 Généralités

Neuf principes doivent être pris en considération pour la conception ergonomique des centres de commande. Ces principes sont expliqués de 4.2 à 4.10.

4.2 Principe 1: Mise en œuvre d'une démarche de conception centrée sur l'homme

L'ISO 6385 définit des principes ergonomiques destinés à guider la conception de systèmes de travail. L'objectif est de concevoir des conditions de travail adéquates en ce qui concerne la sécurité, la santé et le bien-être des hommes, tout en prenant en compte l'efficacité technologique et économique. La présente partie de l'ISO 11064 traite du cas spécifique des centres de commande.

Dans une démarche de conception centrée sur l'homme, l'association des hommes et des machines, dans son contexte organisationnel et environnemental, est considérée comme un système global devant être optimisé. Cette optimisation est obtenue par le développement de solutions qui mettent en évidence et maximisent de façon complémentaire les forces, les caractéristiques et les capacités à la fois des hommes et des machines. Le composant humain, la machine (matériel et logiciels), l'environnement de travail et le processus de commande (exploitation et gestion) doivent être harmonieusement intégrés au cours de toutes les phases du processus de conception, comme illustré à la Figure 1. Parmi les activités pour lesquelles la conception centrée sur l'homme peut se révéler utile, on peut noter la planification, la conception générale et détaillée, l'assemblage et la construction, la mise en service, la formation des utilisateurs et l'exploitation.

Une démarche de conception centrée sur l'homme nécessite d'être intégrée à l'approche traditionnelle de conception orientée fonction. Il est essentiel que certaines caractéristiques humaines soient à la base des exigences qui sous-tendent les spécifications de conception finale. Les caractéristiques humaines à prendre en considération doivent inclure non seulement les capacités ou limites physiques de base, mais également mettre en évidence les capacités cognitives de l'homme (par exemple perception, résolution de problème et prise de décision). De plus, doivent être prises en compte les connaissances sur la façon dont les opérateurs perçoivent et interagissent avec les éléments relatifs à l'exploitation et à la gestion, ainsi qu'avec les *objets conçus*, qui incluent les machines (à la fois matériel et logiciels), les environnements, etc. Outre les exigences ergonomiques immédiates et évidentes imposées par des systèmes hautement automatisés et à grande échelle, des exigences psychologiques plus subtiles peuvent nécessiter une attention particulière. Ces exigences incluent l'accomplissement personnel, la motivation ainsi que des considérations d'ordre culturel.

Si des personnes présentant un handicap physique sont régulièrement affectées à un travail au sein d'un centre de commande, des conceptions appropriées doivent tenir compte de leurs besoins spécifiques.

4.3 Principe 2: Intégration de l'ergonomie dans le processus d'ingénierie

Il convient que l'ergonomie et les outils qui lui sont associés soient intégrés aux directives de gestion du projet afin que le rôle de l'ergonomie soit pris en compte par l'ensemble des concepteurs et des ingénieurs impliqués dans la planification, la conception, la mise en œuvre et l'audit opérationnel d'un centre de commande. Il convient qu'un projet soit organisé de façon à encourager l'intégration des expertises technique et ergonomique.

4.4 Principe 3: Amélioration de la conception grâce à l'itération

Dans la pratique, l'itération est inhérente aux processus de conception. L'évaluation doit être répétée jusqu'à ce que les interactions entre opérateurs et objets conçus atteignent leurs exigences et objectifs fonctionnels. L'établissement de la validité, de manière isolée, d'un élément individuel de la conception ne garantit pas que l'ensemble du système sera validé. Une modification, même mineure, peut entraîner des effets secondaires indésirables, même si la modification elle-même est valide (voir ISO 6385). Il doit exister un processus formel définissant et contrôlant les mécanismes et procédures de modification du domaine d'application de la conception en ce qui concerne tous les aspects du centre de commande.

Il convient de noter que les utilisateurs peuvent adapter leurs comportements, de manière consciente ou inconsciente, aux modifications et que ces changements de comportement peuvent ne pas être cohérents avec une pratique ergonomique correcte. L'incorporation des informations obtenues par des expériences en matière d'exploitation, c'est-à-dire le retour d'expérience, est d'une importance particulière dans ce processus itératif (voir Figure 1).

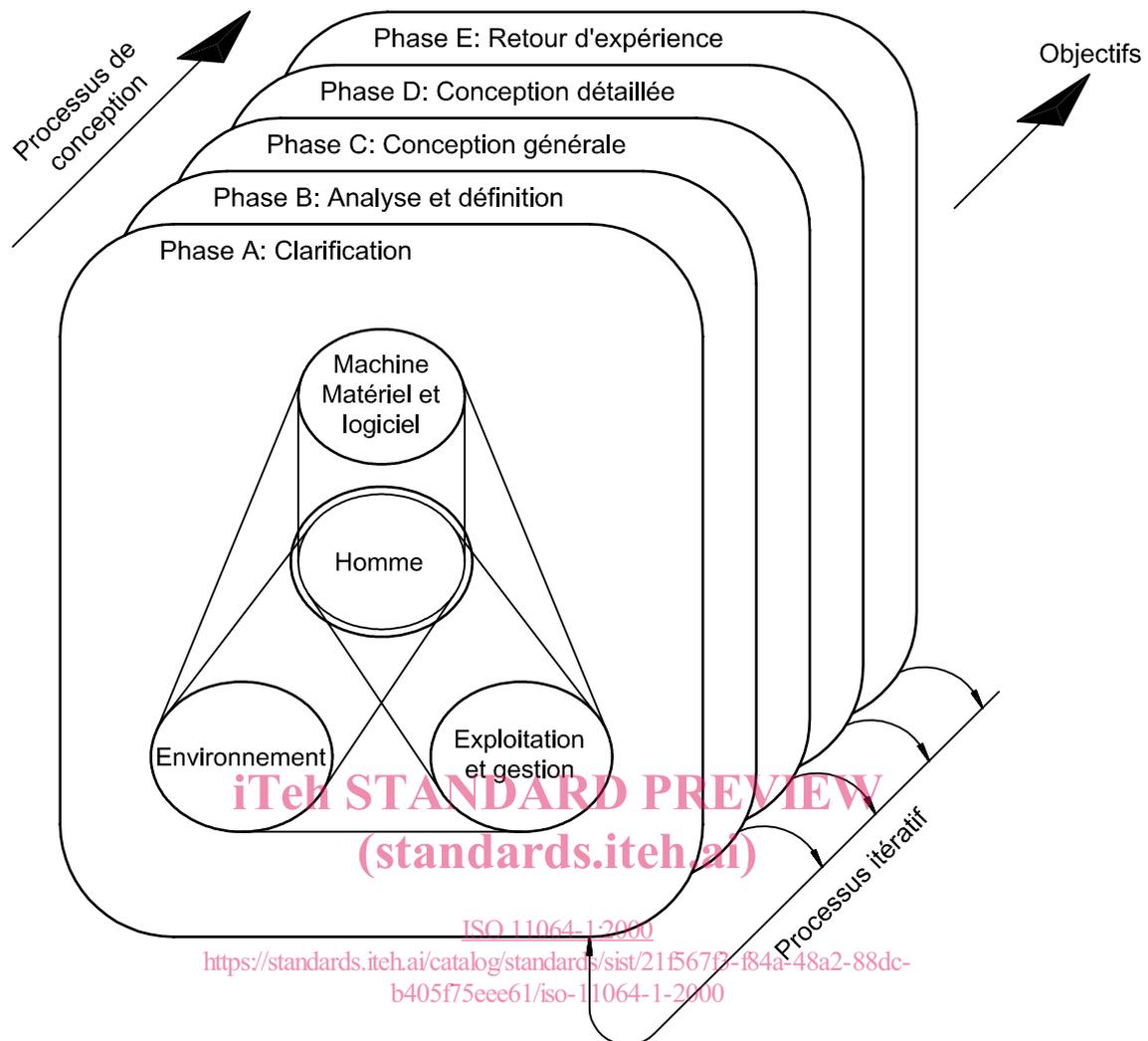


Figure 1 — Approche ergonomique pour la conception des systèmes

4.5 Principe 4: Conduite d'une analyse situationnelle

Pour toute activité de conception ergonomique, y compris tout projet de remise à neuf, une analyse situationnelle, relative à des situations existantes ou similaires, est recommandée. Celle-ci permet d'obtenir, de manière anticipée, une compréhension approfondie des fonctions du futur système.

Les moyens permettant d'effectuer une analyse situationnelle peuvent varier; ils incluent l'analyse des tâches (voir 4.6), des entretiens avec des opérateurs et l'analyse d'incidents.

4.6 Principe 5: Conduite d'une analyse des tâches

Les tâches allouées à chaque opérateur de la salle de commande, et à d'autres utilisateurs significatifs du centre de commande, doivent être totalement comprises (voir ISO 6385). L'analyse doit prendre en considération tous les modes de fonctionnement du système, y compris le démarrage, le fonctionnement normal, l'arrêt, les scénarios d'urgence prévus, les périodes d'arrêt partiel pour maintenance, et les résultats utilisés dans le processus de conception et le développement de plans d'affectation de personnel. Certaines situations peuvent nécessiter un doublement ou un triplement des effectifs en personnel et, par conséquent, doivent être prévues dans la conception globale.

Une analyse des tâches des opérateurs doit être conduite lors de la conception d'une usine, d'un centre de commande ou de tout autre système.

Les méthodes d'analyse des tâches peuvent varier en fonction du domaine et du contenu de chaque projet. Par exemple, dans le cadre d'un projet de conception novateur, il peut y avoir peu d'opportunités d'études de situations comparables. Dans d'autres cas, par exemple, lorsque plusieurs salles de commande sont combinées en une nouvelle salle de commande unique, la plupart des tâches de l'opérateur peuvent être reportées dans la nouvelle conception. Bien qu'elles soient foncièrement différentes, il convient que chacune de ces situations permette une analyse comparative qui influence positivement la conception d'un futur système.

4.7 Principe 6: Conception de systèmes tolérants aux erreurs

L'erreur humaine ne peut pas être totalement écartée. Il est par conséquent nécessaire de réaliser des conceptions tolérantes aux erreurs. L'utilisation de l'appréciation des risques, pour l'obtention d'informations sur l'erreur humaine, est un outil important.

4.8 Principe 7: Garantie de la participation de l'utilisateur

La participation de l'utilisateur est une approche structurée relative à l'implication des utilisateurs futurs dans la conception d'un centre de commande. Cette participation, tout au long du processus de conception, est un facteur essentiel pour l'optimisation de l'interaction homme-machine à long terme, et permet l'appropriation de la conception par les utilisateurs finaux.

Les utilisateurs expérimentés peuvent apporter une précieuse contribution empirique à la conception de centres de commande. Leur expérience pratique n'est pas toujours documentée ou bien connue des concepteurs. Il convient d'analyser le retour d'expérience provenant de la participation des utilisateurs afin d'identifier les réussites et les défauts des précédentes conceptions.

4.9 Principe 8: Constitution d'une équipe de conception interdisciplinaire

Il convient de constituer une équipe de conception interdisciplinaire afin de superviser et de conduire toutes les phases du projet de conception. La combinaison effective des disciplines incluses dans l'équipe de conception peut varier en fonction des domaines d'application du projet global ou de la phase de conception. Cette équipe peut inclure des ingénieurs système et méthodes, des spécialistes en ergonomie, des architectes et des concepteurs industriels. Pour les systèmes existants, inclure des utilisateurs ou des représentants des utilisateurs dans l'équipe. Pour les nouveaux systèmes, l'équipe de conception doit comporter des utilisateurs expérimentés et des utilisateurs futurs.

L'équipe de conception, y compris les utilisateurs, doit être disponible au moment approprié au cours du cycle de vie du projet. Il convient de spécifier en détail la participation de l'équipe en matière de planification et d'hébergement, dès le début du projet.

4.10 Principe 9: Documentation des bases de la conception ergonomique

Élaborer des documents internes qui reflètent les bases de la conception ergonomique du projet, par exemple arguments de fond ou résultats significatifs de l'analyse des tâches. Il convient que les documents soient mis à jour à chaque modification et qu'une procédure appropriée soit développée pour cette documentation.

5 Cadre d'un processus de conception ergonomique

La Figure 2 présente un cadre, constitué de cinq phases, pour le processus de conception du centre de commande (la Figure 2 est simplifiée et ne présente que quelques boucles d'itération). Généralement, il convient que toutes les phases soient exécutées dans un effort global distribué conformément au domaine d'application du projet de conception.

La conception d'un centre de commande est généralement complexe: par exemple multiplicité des clients, objectifs contradictoires, diversité des nouvelles technologies et des solutions possibles, calendriers ambitieux, nouvelles applications, et personnel inexpérimenté. La complexité d'un projet de conception peut souvent être maîtrisée en exécutant une séquence méthodique de procédures qui se concentrent sur des sujets particuliers, sur des activités de conception et sur des études itératives.