



Commande numérique des machines — Format de données et de commandes

Numerical control of machines — Operational command and data format

Le Rapport technique 6132 a été élaboré par le Comité Technique ISO/TC 97, *Calculateurs et traitement de l'information*, et approuvé par la majorité de ses membres. Il a été décidé de publier le document sous forme de Rapport Technique car l'état d'avancement de la question des systèmes à commande numérique ne permet pas aujourd'hui de mettre sur pied une Norme internationale qui soit complète et précise, et qui ne soit pas trop restrictive dans ce domaine en plein développement. Il est destiné à servir de guide et sera revu et complété périodiquement.

Sommaire

	Page
0 Introduction	2
1 Objet	2
1.1 Types de données	2
1.2 Instructions opérationnelles	2
1.3 Configuration du matériel	3
1.4 Catégories fonctionnelles de commandes	4
1.5 Programmes machine	5
2 Références	5
3 Format, symboles et conventions utilisés pour l'entrée de données	6
3.1 Information générale	6
3.2 Format pour données de commande opérationnelle	6
3.3 Symboles et conventions	6
4 Commandes de sélection de mode	7
4.1 Information générale	7
4.2 Commandes de sélection de mode	8
5 Commandes universelles	8
5.1 Information générale	8
5.2 Commandes universelles	8
6 Commandes d'édition	8
6.1 Donnée générale	8
6.2 Commandes d'édition	8
7 Commandes pour le traitement des enregistrements	9
7.1 Information générale	9
7.2 Mnémoniques des dispositifs	9
7.3 Commandes pour le traitement des enregistrements	9
8 Instructions de commande-machine	9
8.1 Information générale	9
8.2 Instructions de commande-machine	10
9 Clavier	12
Annexes	
A Exemples de programmation et résumé des commandes	13
B Jeux de caractères — NIVEAU 1, 2 et 3	18

CDU 681.323 : 621.9-52 : 681.3.06

Réf. n° : ISO/TR 6132-1981 (F)

Descripteurs : traitement de l'information, commande numérique, disposition des données, procédure de commande, commande de chaînon à haut niveau, format de bloc, symbole.

© Organisation internationale de normalisation, 1981 •

Imprimé en Suisse

Prix basé sur 21 pages

0 Introduction

Le but de ce document est de fournir un guide pour la création d'un nouvel ensemble de données de commande pour la commande numérique des machines. Ce nouvel ensemble est nécessaire à cause du développement rapide et largement répandu des nouvelles techniques et des nouveaux systèmes que nous appellerons «Systèmes avancés». Le développement incontrôlé de systèmes incompatibles et la création simultanée de différents LANGAGES HOMME-MACHINE sont à éviter le plus possible.

Afin d'exploiter la flexibilité et la capacité des systèmes CN d'usage courant et futurs, il est nécessaire de pouvoir entrer les données d'initialisation et les paramètres en plus de ce qui est inclus dans les formats de programme établis dans l'ISO 2539.

Le présent Rapport technique est destiné à servir de guide dans la coordination des études de systèmes permettant de promouvoir l'uniformité dans la programmation de pièces et dans les techniques opératoires pour l'introduction de données dans des systèmes de machines étendus, par l'initialisation et par les paramètres. Ce format peut être utilisé soit sur un panneau de l'équipement de la commande de la machine, soit sur une unité centrale lorsqu'un DNC est utilisé. Le désir d'établir une uniformité et d'obtenir un degré d'interchangeabilité des données d'entrée enregistrées pour les systèmes à commande numérique est reconnu depuis longtemps par les constructeurs d'équipements aussi bien que par les utilisateurs. De plus, avec l'utilisation étendue du clavier alphanumérique général pour l'entrée de données par l'opérateur, il est souhaitable de promouvoir l'uniformité des formats d'entrée manuels entre équipements afin de compenser le manque d'étiquetage fonctionnel des organes d'entrée mis à la disposition de l'opérateur.

Dans le passé, ce type de données était minimal et des organes d'entrée spéciaux tels que commutateurs, boutons poussoirs fonctionnels et commutateurs numériques (commutateurs «codes» par exemple) étaient utilisés.

La quantité et la variété de ce type de données rendent souhaitables, d'un point de vue économique et opérationnel, d'entrer ces données par l'intermédiaire d'un dispositif d'entrée du programme tel qu'une bande perforée ou un clavier alphanumérique standard appartenant au système.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

1 Objet

1.1 Types de données

Les systèmes à commande numérique concernés par le présent Rapport technique doivent comporter l'utilisation de deux types de données.

- 1) Données de programme ayant un format en concordance avec l'ISO 2539, et codées suivant l'ISO 840.
- 2) Données de commande opérationnelle — Réglage de la machine, initialisation et/ou paramètre opérationnel ayant un format en concordance avec les instructions opérationnelles définies dans ce Rapport technique et codées suivant un sous-ensemble de l'ISO 646.

Sous-ensemble de caractères :

0-8 0-9 0-10 0-13

caractères de la colonne 2, sauf 2-7

caractères de la colonne 3, sauf 3-11 et 3-15

caractères de la colonne 4, sauf 4-0

caractères de la colonne 5

caractères 7-12 et 7-15

1.2 Instructions opérationnelles

Il n'est pas souhaitable que tous les systèmes CN possèdent toutes les caractéristiques et possibilités pour lesquelles des instructions opérationnelles ont été définies dans le présent Rapport technique. Lorsqu'un système CN a la possibilité d'entrer des instructions opérationnelles, les mnémoniques et les formats définis dans le présent Rapport technique doivent être utilisés. Les fonctions définies ici ne sont pas destinées à limiter les capacités des systèmes CN; des fonctions supplémentaires et des instructions opérationnelles peuvent être définies et introduites par le constructeur de la commande, si nécessaire. Il est également souhaitable que, dans quelques cas, un constructeur de commande puisse, à sa discrétion, exécuter exclusivement avec des boutons poussoirs, commutateurs ou autres commandes d'opérateurs conventionnelles une ou plusieurs fonctions définies ici. Si ces fonctions sont affichées en abrégé ou de façon mnémonique, les mnémoniques définis dans le présent Rapport technique devront être utilisés.

1.3 Configuration du matériel

Le présent Rapport technique traite des systèmes à commande numérique qui doivent prendre en compte la grande variété de configuration du matériel suivant la destination et les possibilités requises du système. La figure 1 montre un système à commande numérique contenant plusieurs types de matériels périphériques. L'intérêt principal du présent Rapport technique est de donner la forme des données, préparées par le programmeur-pièce ou introduites par l'opérateur dans le système à commande numérique par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs de ces organes. En général, ces données peuvent être soit des données de programme, soit des données de commande opérationnelle. L'échange de données binaires en formats non conformes au présent Rapport technique peut être effectué à l'intérieur ou entre plusieurs organes, à la convenance du constructeur de commande, pour autant qu'un tel échange soit transparent et non perçu de l'utilisateur.

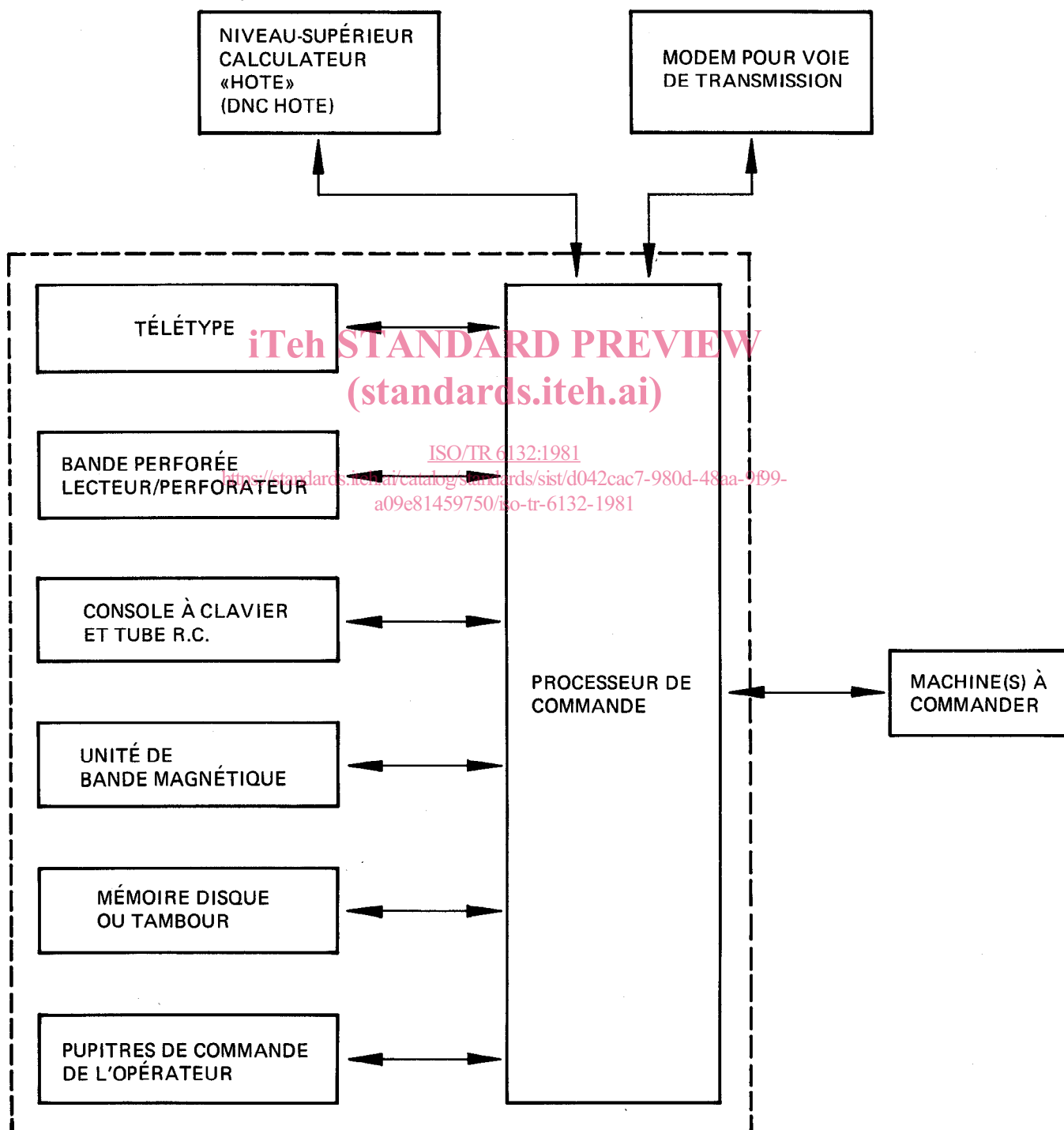


Figure 1 — Exemple de configuration du matériel d'un système de commande numérique

La figure 1 suggère quelques types d'équipements périphériques possibles qui peuvent être utilisés avec un système de commande numérique; le présent Rapport technique n'est pas destiné à spécifier ou à limiter les types de périphériques utilisés dans un système donné. D'autres normes existent pour définir certaines interfaces physiques impliquées par la figure 1.

1.4 Catégories fonctionnelles de commandes

Pour illustrer l'implantation d'un système ayant un large éventail de commandes et avec une utilisation maximale d'un clavier alphanumérique pour l'entrée de commandes, un système ayant une organisation de structure suivant la figure 2 a été utilisé.

La figure 2 montre plusieurs catégories de commandes qui peuvent être implantées. Le but du présent Rapport technique n'est pas d'exiger spécifiquement ou de limiter les commandes à celles portées à la figure 2; l'étendue des possibilités de tout système à commande numérique dépendra de l'utilisation pour laquelle le système est destiné. Pour quelques systèmes, les possibilités de diagnostic, le système d'information du management, et autres fonctions spécialisées ou catégories, pourront être ajoutées en plus de celles portées à la figure 2.

Une caractéristique de l'organisation portée sur la figure 2 est l'existence d'un niveau de sélection de mode dans la structure du système. Un opérateur communiquant avec un système à commande numérique ayant cette structure peut avoir accès à toutes les catégories de commandes subordonnées à partir du niveau de Sélection de Mode. Une fois qu'il est entré dans le sous-niveau approprié, il peut effectuer toute opération désirée pour laquelle les instructions mnémoniques ont été définies dans cette catégorie d'instruction. Lorsqu'il a achevé sa tâche, il peut revenir du sous-niveau au niveau de Sélection de Mode et, de là, entrer dans tout autre sous-niveau désiré. La fonction première du niveau de Sélection de Mode dans cette illustration, est de permettre à l'opérateur de choisir le type d'opération de système désiré au moyen des commandes du pupitre. Le constructeur de commande s'il le désire, peut, effectuer cette sélection de mode d'une autre manière, telle que par un commutateur.

Notons que les opérations listées pour chaque sous-niveau peuvent entraîner l'utilisation de commandes, à l'initiative de l'opérateur, pour effectuer quelques fonctions. Normalement, au cours de l'écoulement des commandes du système, il devrait également y avoir des réponses du système en retour à l'opérateur. Ces commandes et réponses devraient être transférées au moyen d'une console du système qui inclurait en particulier un organe d'entrée de données, un organe de visualisation; elle peut être un terminal à clavier et CRT, un télécopieur, ou tout autre organe approprié.

La figure 2 donne également une catégorie de Commandes Universelles. Ces commandes sont valables dans tout mode de commande y compris le niveau de Sélection de Mode.

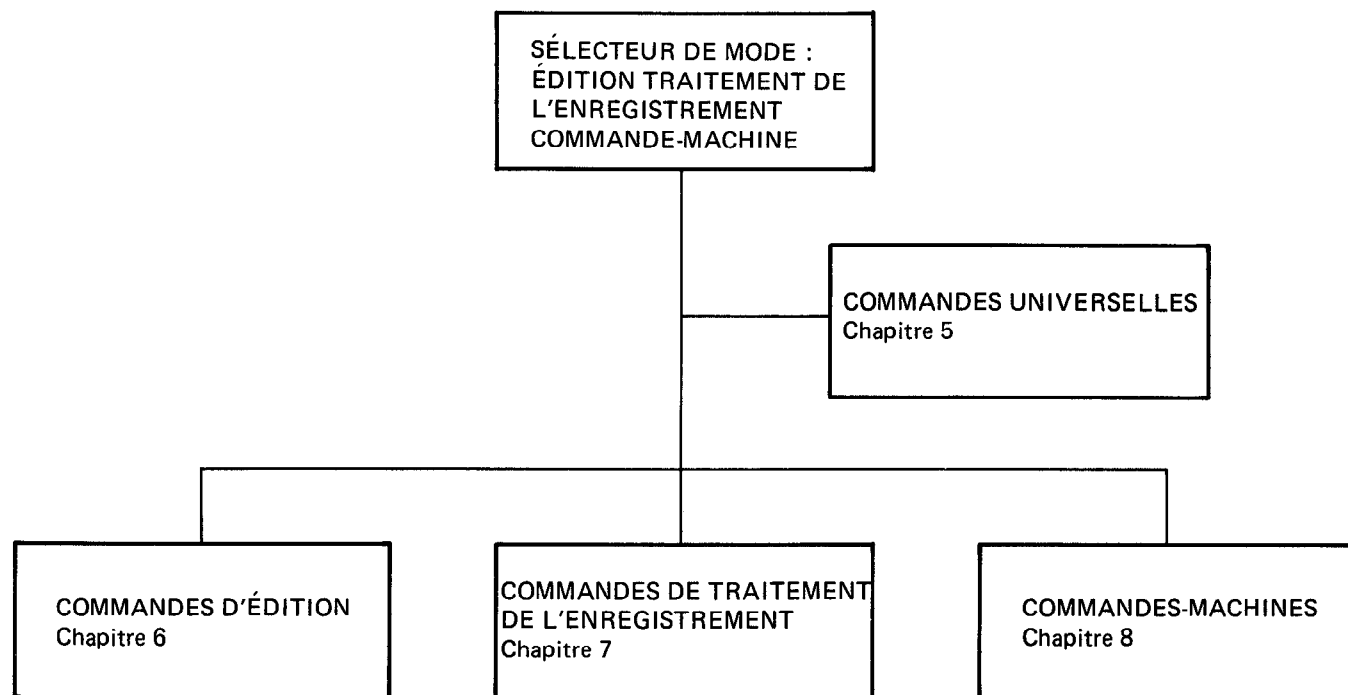


Figure 2 – Catégories de commandes fonctionnelles généralisées du système de commande numérique

1.5 Programmes-machine

Afin de faciliter le fonctionnement automatique des machines travaillant en commande numérique, il est souhaitable de prévoir la possibilité de combiner quelques commandes listées dans le sous-niveau : «Commande-machine» avec les données du programme, plutôt que de restreindre l'entrée de ces commandes uniquement par la console du système.

Afin d'accomplir cela, une structure pour les programmes est établie dans le présent Rapport technique, qui peut contenir les données de programme et de commande opérationnelle. Pour permettre au système à commande numérique de différencier les deux types de données, des codes «hors commande» et des codes «en commande» sont définis suivant l'ISO 2539, faisant partie de la structure du programme.

La figure 3 montre une conception de cette structure. Notons qu'un programme conventionnel constitué de données de programme a englobé une séquence de données opérationnelles. La parenthèse ouverte «(est utilisée pour commuter du format de données de programme au format de données de commande opérationnelle. La parenthèse fermée, »)», est utilisée pour revenir au format de données de programme. Ces changements de formats peuvent survenir d'un bout à l'autre du programme. Il est recommandé que les numéros de séquence comme définis dans l'ISO 2539 soient utilisés en tant que numéros de ligne. Les numéros de séquence devront être placés dans l'ordre ascendant.

Il est fortement recommandé qu'uniquement les personnes ayant l'autorité nécessaire puissent modifier les programmes. Lorsqu'un commutateur est utilisé pour une sélection de mode, la manœuvre peut être effectuée par l'intermédiaire d'une clef. Lorsque le mode est sélectionné par un bouton poussoir sur un clavier, des mots de passe doivent être utilisés avec sollicitation par le système.

Hors commande (En commande)	
DONNÉES DE TYPE 1	DONNÉES DE TYPE 2	DONNÉES DE TYPE 1
Programme classique de données conformément à l'ISO 2539 et à l'ISO 840	Données opérationnelles ou messages de l'opérateur conformément au présent Rapport technique et à l'ISO 646 N42 X12487 Z76543 M01 NL N43 X34567 Z54321 NL (MSL,2* MSG, MACHINE NO 2 SÉLECTIONNÉE) N44 G01 X11268 NL N45 X25148 Y64318 F515 NL	Programme classique de données conformément à l'ISO 2539 et à l'ISO 840 DONNÉES DE TYPE 1 DONNÉES DE TYPE 2 DONNÉES DE TYPE 1

Figure 3 — Programme type de structure de données contenant des données de type 1 et de type 2

2 Références

ISO 646, *Jeu de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'information entre matériels de traitement de l'information.*

ISO 840, *Commande numérique des machines — Jeu de caractères codés à 7 éléments.*

ISO 2126, *Machines de bureau — Disposition de base pour la section alphanumérique des claviers manœuvrés avec les deux mains.*

ISO 2539, *Commande numérique des machines — Bandes perforées à bloc à format variable pour contournage et mise en position.*

ISO 3244, *Machines de bureau et machines employées en traitement de l'information — Principes directeurs pour l'affectation des touches de commande sur les claviers.*

ISO 4342, *Commande numérique des machines — Données d'entrée des processeurs CN — Langage de référence de base pour programme de pièce.¹⁾*

1) Actuellement au stade de projet.

ISO 6983/1, *Commande numérique des machines — Format de programme et définition des mots adresse — Partie 1 : Format de données pour les équipements de commande de mise en position et de contourage.*¹⁾

ISO 6983/2, *Commande numérique des machines — Format de programme et définition des mots adresse — Partie 2 : Codage des fonctions préparatoires G et auxiliaires M.*¹⁾

3 Format, symboles et conventions utilisés pour l'entrée de données

3.1 Information générale

Au cours de l'entrée de commandes mnémoniques par un clavier, il peut y avoir des erreurs d'entrée dues à l'enchaînement erroné d'une clef. Le constructeur de la commande doit fournir les moyens appropriés pour permettre la correction des erreurs d'entrée par clavier et/ou la re-sortie de ces informations erronées, par exemple, des fonctions devraient être définies permettant de supprimer le caractère précédent entré par le clavier, ou bien afin de ne tenir aucun compte de toutes les commandes qui viennent d'être tapées.

Un système interactif (avec instructions «soufflées») est recommandé en temps qu'approche par la communication opérateur-machine. Bien que non exigées par les commandes définies dans le présent Rapport technique, de telles réponses interactives du système CN aident à réduire la charge d'un opérateur et à réduire la probabilité des erreurs de commande. Le constructeur de commande peut choisir, à sa discrétion, de bloquer le clavier de la console du système et/ou d'afficher les messages d'erreur à l'opérateur si les commandes sont incorrectes ou si, pour quelque raison, le système n'est pas prêt à accepter des commandes. Le constructeur de commande peut également choisir d'exiger que l'opérateur entre un «mot de passe» qui lui permette d'accéder à certaines commandes délicates.

Il est également suggéré que le constructeur de la commande prévoie un verrouillage du système de mouvements de la machine pour interdire le mouvement (qui peut résulter non intentionnellement d'une commande erronée) jusqu'à ce que l'opérateur effectue une opération particulière pour l'initialiser (en appuyant sur un bouton départ, par exemple).

3.2 Format pour données de commande opérationnelle

Les données de commande opérationnelle devront être présentées comme étant des instructions opérationnelles, qu'elles soient entrées manuellement ou par un autre moyen. Chaque instruction opérationnelle consistera en un code mnémonique de la fonction, suivi, lorsque cela sera approprié, par un ou plusieurs arguments qualifiant la commande.

Les mnémoniques d'une fonction de commande sont uniformément structurés à partir de trois caractères. Le premier et le second caractère seront des caractères alphabétiques. Le troisième sera un caractère numérique ou alphabétique. Les mnémoniques commençant par le caractère U sont réservés en permanence pour une utilisation par le constructeur de la commande et pour les utilisateurs.

Les arguments contenus dans les instructions opérationnelles devront être d'une longueur et d'un contenu conformes aux commandes définies dans les paragraphes suivants. Un format à mot-adresse semblable à celui des données de l'ISO 2539 est recommandé pour la présentation des arguments.

Un caractère délimiteur sera utilisé pour séparer le mnémonique de la fonction de l'argument (ou des arguments). Des délimiteurs supplémentaires peuvent être nécessaires pour séparer des arguments ou des instructions opérationnelles, les uns des autres.

3.3 Symboles et conventions

L'opérateur déclenche les réponses du système à une commande en entrant la commande et en pressant une clef signifiant «entrer la commande dans le système de commande». Dans le présent Rapport technique, le symbole \downarrow sera utilisé pour représenter la pression de la clef-entrée. Dans le texte qui suit, certains arguments de commande sont en caractères italiques. Cette convention est utilisée pour signifier que l'élément est variable et sera remplacé (par le programmeur ou l'opérateur) par une entrée spécifique à l'effet désiré.

Symbole	Utilisation	Exemple
\downarrow	Représente la pression d'une clef signifiant «entrer la commande dans le système de commande», provoquant la fin de l'entrée de commande et le lancement de l'exécution de la fonction commandée.	FIL \downarrow
,	La virgule est un délimiteur qui sépare le mnémonique de commande de l'argument qui le suit, et lorsque cela est nécessaire, elle sépare des arguments successifs d'une commande.	MIR, XIYO \downarrow

1) Actuellement au stade de projet.

Symbole	Utilisation	Exemple
n, m	Arguments représentant des numéros de ligne dans un fichier édité; on entend par «lignes» un texte séparé par des codes NEWLINE (AVANCE LIGNE). n est la première ligne et m est la dernière ligne dans le sens normal de l'exécution du programme.	DEL, n, m ↓
(2/2)''	Délimiteur de texte, nécessaire lorsque certaines commandes Éditeur sont utilisées. Aucun caractère n'a besoin d'être imprimé.	
((parenthèse ouverte)	Hors commande ISO 2539. Est utilisé, lors de l'établissement de programmes en employant des données de programme et les données de commande opérationnelle, comme le code pour entrer le mode de données de commande opérationnelle.	Voir figure 3
) (parenthèse fermée)	En commande ISO 2539. Code pour revenir au mode de données de programme.	Voir figure 3
* (astérisque)	Délimiteur pour séparer des commandes successives, dans des domaines de commande opérationnelle, de programmes employant simultanément les données de programme et les données de commande opérationnelle.	Voir figure 3
NL	Représente le caractère de fin de Bloc (AVANCE LIGNE) pour les programmes ISO 2539/840.	Voir figure 3
< (moins que)	Utilisé dans le mode donné de commande opérationnelle pour dénoter la fin d'une commande imbriquée.	Voir 7.3
> (plus que)	Utilisé dans le mode donné de commande opérationnelle pour dénoter la fin d'une commande imbriquée.	Voir 7.3
/ (barre oblique)	Délimiteur utilisé avec des commandes de traitement d'enregistrement pour séparer les noms d'enregistrements du nom du dispositif.	Voir 6.2

4 Commandes de sélection de mode (standards.iteh.ai)

4.1 Information générale

ISO/TR 6132:1981

Le «Niveau de Sélection de Mode» fait partie de la structure de commande qui permet à l'opérateur de sélectionner le type de fonctionnement du système. Son utilisation n'est pas obligatoire et n'est pas nécessaire au fonctionnement, mais elle est une forme optionnelle de l'organisation du mode de procédure de l'opérateur.

S'il est utilisé, il doit être conforme au présent Rapport technique.

La Sélection de Mode, s'il y en a une, peut être exécutée :

- par un clavier (commande de sélection de mode tableau 1);
- par des boutons poussoirs séparés;
- par un commutateur.

Le statut du système (Niveau de la Sélection de Mode) doit être clairement indiqué à l'opérateur.

Tableau 1 — Commandes de sélection de mode

Mnémonique	Format	Fonction
EDT	EDT, <i>oldfile</i> , <i>newfile</i> ↓	Conditions pour entrer dans le niveau «Édition». L' <i>ancien enregistrement</i> est altéré si un <i>nouvel enregistrement</i> n'est pas défini
FIL	FIL ↓	Conditions pour entrer dans le sous-niveau «traitement d'enregistrement»
MCH	MCH, <i>machine-name</i> ↓	Conditions pour entrer dans le sous-niveau «commande machine». Spécification du <i>nom-machine</i> optionnelle
END	END	Fin de tous les modes

4.2 Commandes de Sélection de Mode

Le tableau 1 donne la liste du code mnémorique, du format et de la fonction de chaque commande de Sélection de Mode. Ces commandes correspondent à trois catégories de commandes (modes de fonctionnement) illustrées dans le présent Rapport technique.

Notons que dans plusieurs cas, une nouvelle action interactive entre le système et l'opérateur peut être nécessaire pour préciser la commande de base.

Quelques systèmes CN peuvent être conçus avec certains ou avec tous ces sous-niveaux, ou avec des sous-niveaux additionnels, ou bien avec les deux, selon les besoins du système. Si des sous-niveaux additionnels sont prévus par le constructeur de la commande, des commandes appropriées doivent être définies pour y accéder.

5 Commandes universelles

5.1 Information générale

Les commandes universelles sont destinées à la commande générale du système plus qu'à la mise en œuvre de fonctions opérationnelles spécifiques. Les commandes universelles doivent être effectuées sans nécessiter la sélection d'un mode particulier.

5.2 Commandes universelles

Le tableau 2 donne la liste du code mnémorique, le format et la fonction de chaque commande universelle.

Tableau 2 – Commandes universelles

Mnémonique	Format	Fonction
DIS	DIS, arguments arguments <i>m</i> , nom et argument de dispositif <i>n</i> .	Visualisation sur le dispositif sélectionné des paramètres spécifiés par les arguments. Une liste des arguments et des paramètres résultants affichés, doit être spécifiée par le constructeur de la commande

6 Commandes d'édition

6.1 Donnée générale

Le sous-niveau «Édition» est une partie de la structure de commande grâce auquel l'opérateur peut changer les enregistrements existants. Le système entre dans cette catégorie à partir du niveau Sélection de Mode par la commande EDT. Le système peut demander à l'opérateur d'entrer le nom de l'enregistrement à éditer.

6.2 Commandes d'Édition

Le tableau 3 donne la liste du code mnémorique du format et de la fonction de chaque commande Édition. Lorsque tous les arguments permis par les formats des commandes Édition ne sont pas nécessaires, d'autres formes peuvent être utilisées.

Tableau 3 – Commandes Édition

Mnémonique	Format	Fonction
DEL	DEL, <i>n, m</i> , Text ⊥	Supprimer le <i>texte</i> dans les lignes <i>n</i> à <i>m</i>
FND	FND, <i>n, m</i> , Text ⊥	Trouver le <i>texte</i> dans les lignes <i>n</i> à <i>m</i>
INS	INS, <i>n</i> , Text ⊥	Insérer un <i>texte</i> après la ligne <i>n</i>
LST	LST, <i>n, m</i> ⊥	Lister les lignes <i>n</i> à <i>m</i>
RPL	RPL, <i>n, m</i> , Text ⊥	Supprimer les lignes <i>n</i> à <i>m</i> et remplacer par le <i>texte</i>

7 Commandes pour le traitement des enregistrements

7.1 Information générale

Le sous-niveau traitement d'enregistrement fait partie de la structure de commande grâce auquel l'opérateur peut créer de nouveaux enregistrements, liste des répertoires d'enregistrements, supprimer des enregistrements non désirés d'un organe de mémoire. Le système entre dans ce programme à partir du niveau de Sélection de Mode par la commande «FIL».

7.2 Mnémoniques des dispositifs

Puisque le traitement d'enregistrement n'est pas uniquement concerné par des noms d'enregistrement, mais également par des noms de dispositifs, il doit être entendu que dans les descriptions du format suivant, chaque fois que les termes *nom d'enregistrement* ou *nouveau nom d'enregistrement* ou *ancien nom d'enregistrement* sont utilisés, il doit également être fait référence, si nécessaire (comme défini par le constructeur de la commande), au dispositif contenant cet enregistrement. Le format qui doit être utilisé est *nom d'enregistrement/nom du dispositif*. Pour permettre au traitement d'enregistrement de distinguer les noms d'enregistrement des noms de dispositif, un délimiteur Slash (/) est utilisé. Les mnémoniques standardisés concernant les dispositifs sont donnés dans le tableau 4.

Tableau 4 — Mnémoniques normalisés concernant les dispositifs

Mnémonique	Dispositif
AM _n	Mémoire auxiliaire, n ^{ième} dispositif
DS _n	Unité de mémoire à disque, n ^{ième} dispositif
KB _n	Console à clavier
MMS	Mémoire principale
MT _n	Unité de bande magnétique, n ^{ième} dispositif
PP _n	Perforateur de bande, n ^{ième} dispositif
PR _n	Lecteur de bande perforée, n ^{ième} dispositif
TT _n	Téléimprimeur ou terminal de visualisation, n ^{ième} dispositif

7.3 Commandes pour le traitement des enregistrements

Le tableau 5 donne la liste du code mnémorique, du format et de la fonction de chaque commande pour le traitement d'enregistrement.

Tableau 5 — Commandes pour le traitement des enregistrements

Mnémonique	Format	Fonction
ADP	ADP, <i>nouveau nom d'enregistrement</i> , <i>ancien nom d'enregistrement</i> ₁ , . . . <i>ancien nom d'enregistrement</i> _n ↓	Pour créer un nouvel enregistrement en enchaînant (APPENDING) le contenu des anciens enregistrements dans l'ordre donné
CRE	CRE, <i>nouveau nom d'enregistrement</i> ↓	Créer un nouvel enregistrement appelé <i>nouveau nom d'enregistrement</i>
DIR	DIR, <i>nom du dispositif</i> ↓	Sortir le RÉPERTOIRE de tous les noms d'enregistrements contenus dans le dispositif identifié par le nom du <i>dispositif</i>
DLF	DLF, <i>nom d'enregistrement</i>	SUPPRIMER l'enregistrement appelé <i>nom d'enregistrement</i>
REN	REN, <i>ancien nom d'enregistrement</i> <i>nouveau nom d'enregistrement</i> ↓	RENOMMER — Changer le nom d'un enregistrement
XFR	XFR, <i>ancien enregistrement</i> <i>nouvel enregistrement</i> ↓	TRANSFÉRER le contenu de l' <i>ancien enregistrement</i> dans le <i>nouvel enregistrement</i> . Le contenu de l'ancien enregistrement n'est pas affecté.

8 Instructions de commande-machine

8.1 Information générale

Les instructions de commande-machine définies dans ce chapitre ont deux buts : permettre à l'opérateur d'entrer l'information commande-machine par la console du système et permettre à des informations de commande-machine d'être incluses dans les don-

nées du programme conventionnel, dans des programmes à deux niveaux, c'est-à-dire, des programmes utilisant des données de commande opérationnelle.

Pendant cette opération, le système de commande doit souvent avoir des informations le concernant, qu'il est impossible de programmer en utilisant seulement le format de l'ISO 2539.

Ces informations supplémentaires consistent en données telles que : la fonction-miroir, la forme de la compensation d'outil, le décalage d'origine et des fonctions similaires qui sont propres à chaque travail. Il est également quelquefois nécessaire que l'opérateur soit capable de spécifier certaines conditions d'exécution du programme telles que le fonctionnement «bloc par bloc».

Ce chapitre définit les formats à utiliser à l'entrée, qu'elle soit entrée par la console du système ou au moyen de programmes à deux niveaux.

8.1.1 Opération manuelle par la console du système

Le système entre dans le sous-niveau commande-machine par la commande «MCH». Le système de dialogue amène à demander à l'opérateur d'entrer le numéro d'identification de la machine, vers lequel les instructions commande-machine doivent être dirigées dans des systèmes à plusieurs machines. Les commandes peuvent être dirigées vers une autre machine en entrant le code END afin de revenir au Niveau de Sélection de Mode.

8.1.2 Fonctionnement automatique avec des programmes à deux niveaux

Lorsque des instructions de commande-machine sont incluses dans des programmes, un fonctionnement à deux niveaux est exécuté au moyen de l'utilisation de la parenthèse ouverte «Sortie de commande, «(», et de la parenthèse fermée» «Entrée de commande, »)», pour sortir et revenir au format ISO 2539.

Lorsque l'exécution d'un programme commence, il est entendu que le système de commande de la machine interprétera initialement les données du programme selon le format type ISO 2539. Lorsqu'une parenthèse ouverte est détectée, le système de commande interprétera toutes les données suivantes comme des instructions de commande-machine (réglable) conformément au présent Rapport technique et ce, jusqu'à ce qu'une parenthèse fermée soit détectée, après quoi l'interprétation reviendra au format type ISO 2539.

Des instructions de commandes peuvent être entrées autant de fois que l'on désire dans un programme, passant à chaque fois au mode de commande-machine puis en retournant au mode de l'ISO 2539. À l'intérieur du mode de commande-machine, plusieurs instructions commande-machine à données de programme peuvent être émises successivement si elles sont séparées par un astérisque * délimiteur.

Sous certaines conditions, il est également possible d'établir des instructions de commande-machine à l'intérieur d'autres instructions de commande-machine par une technique connue sous le nom «d'imbrication».

L'instruction imbriquée est comprise entre les caractères «<» et «>» pour la délimiter de l'instruction commande-machine dans laquelle elle est emboîtée. Cette structure peut être utilisée avec les instructions CLS (appeler un sous-programme) ou RPT (répéter); chacune d'elles comprend la définition d'un sous-programme dans le format ISO 2539 qui peut lui-même renfermer d'autres données de commande opérationnelle, peut-être en incluant d'autres sous-programmes, etc. La spécification de la quantité des instructions commande-machine qui peuvent être imbriquées doit être spécifiée sous la responsabilité du constructeur de la commande.

Plusieurs instructions de commande-machine sont directement exécutables, c'est-à-dire qu'elles provoquent un mouvement spécifique de la machine. Les instructions exécutables sont CLS, CRZ, REF et RPT. Pour assurer que ces fonctions ne soient pas exécutées d'une manière imprévue, l'exécution doit être retardée jusqu'à ce que la commande (NL) suivant le code «entrée de commande, «)», soit lue par le système de commande.

8.2 Instructions de commande-machine

Le tableau 6 aux pages suivantes donne la liste du code mnémorique, du format et de la fonction de chaque instruction de commande-machine.

Notons que les formats ont été généralement définis pour un grand nombre d'arguments des instructions. Le constructeur de la commande a la responsabilité de spécifier ces formats en détail selon l'utilisation pour laquelle ils sont destinés. Lorsque les instructions de commande-machine sont entrées par la console du système, il est recommandé que le constructeur de la commande fournisse des messages d'erreur rapides et compréhensibles chaque fois que cela est possible pour réduire la possibilité d'erreur dans les entrées de données.

La spécification des unités (par exemple inches ou métrique) des données de commande opérationnelle est optionnelle et peut être indiquée pour un caractère alphabétique faisant partie d'un argument.

Tableau 6 – Instructions commande-machine

Mnémonique	Format	Fonction
ACP	ACP, <i>argument</i> ₁ , . . . <i>argument</i> _n	SPÉCIFICATION PARAMÈTRE DE COMMANDE ADAPTATIVE. Le format des arguments doit être spécifié par le constructeur de la commande
AXO	AXO, <i>axis</i> ₁ <i>offset</i> ₁ , . . . <i>axis</i> _n <i>offset</i> _n	AXIS OFFSET. Spécifie le décalage de la position zéro sur chaque axe. Modal axe-par-axe
AXI	AXI, <i>mach axis</i> ₁ <i>input axis</i> ₁ , . . . <i>mach axis</i> _n <i>input axis</i> _n	AXIS INTERCHANGE. Assigne des données à l'entrée pour chaque axe-machine. Modal axe-par-axe
BAK	BAK, <i>n</i>	BACK UP de <i>n</i> blocs du programme exécutant les commandes dans la direction opposée
BLD	BLD, 1 (autorisation) BLD, 0 (annulation)	BLOCK DELETE. Autorise ou libère la fonction suppression de bloc. Modal
BLK	BLK, 1 (autorisation) BLK, 0 (annulation)	BLOCK by BLOCK. Autorise l'exécution du programme machine un bloc à la fois. Chaque bloc est initialisé par la pression du bouton départ du cycle
CLS	CLS, <i>n</i> , <i>r</i> , <i>filename</i> / <i>devicename</i>	APPEL DU SOUS-PROGRAMME. Exécute, <i>r</i> fois, le sous-programme <i>n</i> précédemment défini par une instruction DFS. Un sous-programme <i>n</i> devrait se trouver dans un enregistrement <i>nom d'enregistrement</i> sur un dispositif <i>nom de dispositif</i> . Le seul paramètre requis est <i>n</i> ; les autres peuvent être utilisés en tant qu'ordres d'applications individuelles
CCP	CCP, <i>C no</i> ₁ <i>delta</i> ₁ . . . <i>C no</i> _n <i>delta</i> _n	COMPENSATION D'OUTIL NORMALE À LA TRAJECTOIRE. Utilisé pour définir les valeurs de compensation du diamètre ou du rayon de l'outil. Assigne une valeur delta à une position spécifiée dans un tableau de valeurs. Le tableau d'une position de valeurs est identifié par C. Valeurs delta du rayon identifié par R. Valeurs delta du diamètre identifié par D.
DFS	DFS, <i>n</i> , <i>sous-programme</i>	DÉFINIR UN SOUS-PROGRAMME. Définit un sous-programme et l'identifie comme un numéro <i>n</i> à exécuter successivement dans le programme-pièce (autant de fois que voulu) par une ou plusieurs des instructions CLS. Modal pour chaque <i>n</i>
FRL	FRL, <i>axis</i> ₁ <i>ipmlimit</i> ₁ . . . <i>axis</i> _n <i>ipmlimit</i> _n	LIMITE DE LA VITESSE D'AVANCE. Spécifie la vitesse d'avance programmée maximale permise en inches par minute ou en millimètres par minute, comme nécessaire. Modal axe-par-axe
FRO	FRO, <i>percent</i>	CORRECTION DES AVANCES. Spécifie la correction des avances à appliquer à l'avance programmée (60 = 60 % de l'avance programmée). Spécification optionnelle pour un ensemble d'axes avec un format FRO : <i>ensemble d'axes</i> ₁ <i>pourcent</i> ₁ . . . <i>ensemble d'axes</i> _n <i>pourcent</i> _n
FXC	FXC, <i>fixture no</i> ₁ <i>axis</i> ₁ <i>dimension</i> ₁ . . . <i>axis</i> _n <i>dimension</i> _n , . . . <i>fixture no</i> _m <i>axis</i> ₁ <i>dimensions</i> ₁ . . . <i>axis</i> _n <i>dimensions</i> _n	COMPENSATION DE MONTAGE. Pour chaque montage spécifié, les valeurs de compensation de montage sont données. Modal par montage
FST	FST, <i>format détail</i>	INSTRUCTION FORMAT. Spécifie le détail du format du programme d'entrée conformément à l'ISO 2539. Modal.
GRZ	GRZ, <i>axis</i> ₁ . . . <i>axis</i> _n	«Zéro disposé sur une grille» permet un mouvement de glissement vers le point de la grille le plus proche sur les axes spécifiés. (Fonction non-modale.)
REF	REF, <i>axis</i> ₁ . . . <i>axis</i> _n	POSITION RÉFÉRENCE qui provoque un déplacement vers la position de référence selon les axes spécifiés. (Fonction non-modale.)
JMA	JMA, 1 (autorisation) JMA, 0 (annulation)	JOG avec MÉMOIRE – ACTIVATION. Après cette commande, les opérations JOG suivantes sont «mises en mémoire» par le système de commande de façon que, plus tard, le mouvement inverse puisse être effectué avec une commande JMR. JMA 0 annule tous les mouvements mis en mémoire par JMA, 1
JMR	JMR	JOG avec MÉMOIRE-RETOUR. Permet de faire les mouvements en JOG activés par JMA, 1, en sens inverse, de façon que la machine revienne à sa position initiale avant la commande JMA, 1
MCR	MCR, <i>axis</i> ₁ arguments . . . <i>argument</i> _n <i>axis</i> ₂ <i>argument</i> ₁ , . . . <i>argument</i> _n <i>axis</i> ₃ . . .	CORRECTION-MACHINE. Spécifie les données de correction dimensionnelles pour les axes-machine. Modal pour chaque argument
MEX	MEX, <i>sourcefile</i> , <i>editfile</i>	FUSIONNER ET EXÉCUTER, Exécution du programme-machine en fichier source modifié par le contenu du fichier de mise en forme, MEX, 0 annule la commande
MIR	MIR, <i>axis</i> ₁ <i>code</i> ₁ . . .	FONCTION MIROIR. Spécifie quels axes doivent avoir un mouvement inverse. Les axes non spécifiés exécutent un mouvement normal. Modal axe-par-axe
MSG	MSG, <i>Message</i>	Spécifie un MESSAGE à afficher
MSL	MSL <i>machine code</i>	SÉLECTION-MACHINE. Cette commande dirige les instructions de commande-machine vers une machine spécifiée. Modal
OSP	OSP, 1 (autorisation) OSP, 2 (annulation)	ARRÊT OPTIONNEL. Permet l'instruction arrêt optionnel ou la libère. Modal
RPT	RPT, <i>r</i> , <i>subprogram</i>	Programme REPEAT. Provoque l'exécution de la séquence d'opération sous-programme, un nombre de fois spécifié par <i>r</i> (répétition)