



HAL
open science

Ourcin.Manuel d'utilisation

Joël Quinqueton, E. Demonchaux

► **To cite this version:**

Joël Quinqueton, E. Demonchaux. Ourcin.Manuel d'utilisation. RT-0036, INRIA. 1984, pp.36. inria-00070122

HAL Id: inria-00070122

<https://inria.hal.science/inria-00070122>

Submitted on 19 May 2006

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

IRIA

CENTRE DE ROCQUENCOURT

Institut National
de Recherche
en Informatique
et en Automatique

Domaine de Voluceau
Rocquencourt
B.P. 105
78153 Le Chesnay Cedex
France
Tél. (3) 954 90 20

Rapports Techniques

N° 36

OURCIN MANUEL D'UTILISATION

Joël QUINQUETON
Eric DEMONCHAUX

Avril 1984

OURCIN: MANUEL D'UTILISATION

J.QUINQUETON
I.N.R.I.A.
BP 105 Domaine de Voluceau
78153 LE CHESNAY Cedex

E.DEMONCHAUX
SEMA Informatique
16-18 Rue BARBES
92126 MONTRouGE Cedex

RESUME:

L'objet de ce manuel est de décrire OURCIN, un outil pour la construction de systèmes experts, développé en collaboration entre l'INRIA et SEMA, sur lequel nous nous sommes attachés à développer les caractéristiques ergonomiques qui font l'intérêt de ce type de système.

ABSTRACT:

This report is the user's manual of OURCIN, a tool for designing expert systems. It is the result of a joint research supported by INRIA and SEMA. The main interests are the Man-Machine communication facilities.



INTRODUCTION	page 3
CARACTERISTIQUES GENERALES DU SYSTEME	page 4
BASE DE CONNAISSANCE	page 5
1- REGLES DE PRODUCTION	page 5
2- REGLES D'EQUIVALENCE	page 6
3- REGLES "RESUME"	page 6
4- REGLES TYPE ABSTRAIT	page 7
MECANISMES D'INFERENCE	page 8
1- CHAINAGE AVANT	page 8
2- CHAINAGE ARRIERE	page 8
3- STRATEGIE DE RAISONNEMENT	page 9
4- CONTROLES DES CONTRADICTIONS	page 9
INTERACTIVITE	page 11
INTERFACE LANGAGE NATUREL	page 12
APPLICATIONS DU SYSTEME OURCIN	page 13
UTILISATION DU SYSTEME OURCIN	page 14
1- COMMENT UTILISER OURCIN	page 14
2- FICHIERS DE DONNEES UTILISES PAR OURCIN	page 15
3- COMMENT ECRIRE UNE BASE DE REGLES	page 16
4- EXEMPLE: BASE DE REGLE SIGNALISATION ROUTIERE	page 21
5- DICTIONNAIRES OURCIN	page 22
EXEMPLES D'UTILISATION	page 23
BIBLIOGRAPHIE	page 35

0. INTRODUCTION

=====

Les problèmes liés à la représentation des connaissances suscitent un intérêt croissant dans des domaines nombreux et variés, qui utilisent des bases de connaissance de plus en plus importantes.

Le propre des systèmes dits "experts" est de séparer les structures de contrôle (moteur d'inférence, choix des règles) des connaissances factuelles (connaissances du domaine à étudier). Ils peuvent donc constituer une solution au problème de la transmission et de la maintenabilité du savoir. De plus, la modularité des règles et leur lisibilité sont de nature à améliorer la communication homme-machine.

OURCIN est un outil développé en collaboration entre l'INRIA (projet "Classification Automatique et Reconnaissance des Formes"), et SEMA Informatique (département Techniques Avancées).

1. CARACTERISTIQUES GENERALES DU SYSTEME.

=====

OURCIN est un OUTIL pour construire des Systemes Experts, c'est à dire un interpreteur de règles aux caractéristiques suivantes:

- orienté logique des propositions.
- non limité aux clauses de HORN.
- fonctionnant en CHAINAGE AVANT.
- fonctionnant en CHAINAGE ARRIERE.

C'est donc un moteur d'inférences indépendant du domaine d'application, sur lequel nous nous sommes efforcés de développer des caractéristiques ergonomiques:

- interactivité.
- interface langage naturel
(pour l'expression des propositions logiques).
- explication du raisonnement.
- éditeur de règles (en cours de développement).

2. BASE DE CONNAISSANCE

=====

Les mots cles utilisés pour l'expression des règles sont:

- SI - ALORS - ET - NON - ECRIRE -
- EQUIVALENT - AVANT - APRES -

ainsi que les caractères : "," ":" "="

Les règles d'expertise sont de quatre types, que nous allons maintenant décrire.

2.1-Règles de PRODUCTION.

Elles ont la forme suivante:

```

SI          < premisses 1 >
            ET < premisses 2 >
            ET < ..... >
            ET < premisses n >
ALORS
            < conclusion 1 >
            ET < conclusion 2 >
            ET < ..... >
            ET < conclusion n >

```

où les < PREMISSE i > et < CONCLUSION j > sont des propositions logiques c'est-à-dire des chaînes quelconques de caractères:

SUIVEZ LA FLECHE

sans attribut sémantique réel, pouvant être précédées de l'opérateur NON:

NON DESSIN CENTRAL.

Le moteur n'étant pas limité aux clauses de HORN (une seule conclusion par règle), les règles peuvent avoir ici une ou plusieurs conclusions liées par un opérateur ET.

Par exemple dans un univers restreint à des objets dont la FORME peut être:

TRIANGULAIRE ; CARREE ; OCTOGONALE ou CIRCULAIRE

On peut écrire une règle de la forme:

si	FORME TRIANGULAIRE
alors	non FORME CARREE
et	non FORME OCTOGONALE
et	non FORME CIRCULAIRE.

2.2-Règles d'EQUIVALENCE.

Elles ont une forme d'expression comparable à la règle précédente, le mot " ALORS " étant remplacé par le mot " EQUIVALENT ".

Le système interprêtera la règle comme un ensemble condensé de deux règles logiquement réciproque l'une de l'autre.

Par exemple, la règle précédente peut être renforcée en écrivant:

si	FORME TRIANGULAIRE
equivalent	non FORME CARREE
et	non FORME OCTOGONALE
et	non FORME CIRCULAIRE.

2.3-Règles "RESUME".

Elles ont une forme identique aux règles de PRODUCTION classiques, le mot " ALORS " étant remplacé par " ECRIRE ".

Elles permettent à l'utilisateur de condenser un ensemble de prémisses toujours semblables en une seule expression dite "Expression Resumee" , et d'utiliser ensuite cette expression dans l'écriture d'autres règles.

Les règles "RESUME" seront interprêtées comme des règles de REECRITURE, le système faisant en sorte de substituer, à chaque apparition dans une règle R(k) d'une " Expression Resumee " E(j), l'ensemble des prémisses P(i,j) dont E(j) est le résumé.

Cette pseudo-substitution permet, en outre, de contrôler au mieux l'occurrence des expressions reconnues en partie prémisses des règles, les mécanismes permettant de choisir une règle R1 plutôt qu'une règle R2, faisant intervenir entre autres choses des calculs sur l'occurrence d'une prémisses P(i) dans la base de règles.

2.4-Déclarations de TYPE ABSTRAIT.

Une dernière forme de règles permet de déclarer des types abstraits:

< PARAMETRE , ATTRIBUT , VALEUR >

Ces règles ont la forme suivante:

avant < ATTRIBUT > : < PARAMETRE > = < Valeur 1 > , .. , < Valeur n >
 apres < ATTRIBUT > : < PARAMETRE > = < Valeur 1 > , .. , < Valeur n >

où < Valeur 1 > , .. < Valeur n > est un ensemble de valeurs exclusives l'une de l'autre.

La règle citée précédemment peut être précisée par la déclaration suivante :

apres FORME : LA FORME DU PANNEAU = TRIANGULAIRE , CARREE ,
 OCTOGONALE , CIRCULAIRE

A Noter : <ATTRIBUT>, <PARAMETRE>, <Valeur i> peuvent être des chaînes quelconques de caractères.

apres INDICATION DE : LE SENS DU PANNEAU EST = DANGER , PRIORITE ,
 PRESCRIPTION ABSOLUE , FIN DE PRESCRIPTION

3.MECANISMES D'INFERENCES

=====

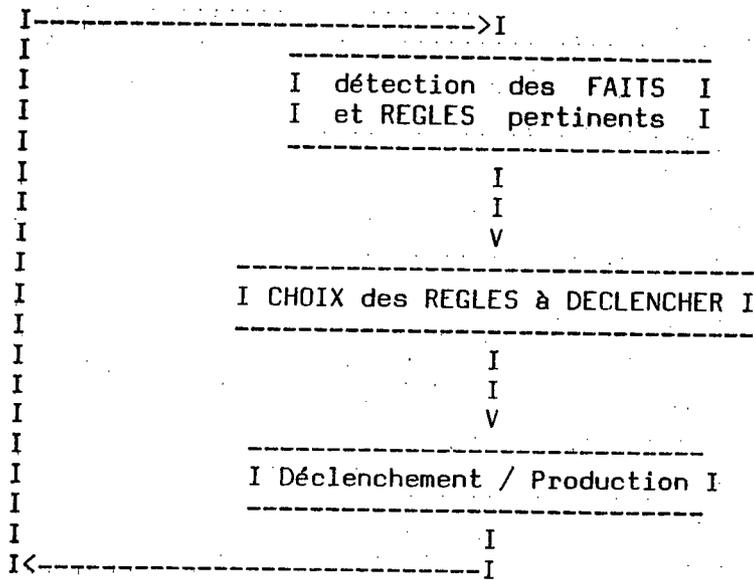
Deux types de mécanismes d'inférence sont utilisés dans OURCIN:

- CHAINAGE AVANT
- CHAINAGE ARRIERE

Ces deux mécanismes alternent suivant une stratégie sur laquelle nous reviendrons.

3.1-Le chainage avant

On cherche à déclencher les règles dont les prémisses sont dans la base de faits et l'on itère l'opération jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de règles déclençables selon le principe suivant:



3.2-Le chainage arrière

Il s'agit de l'opération inverse: Supposons que l'on veuille démontrer qu'un fait Z est vérifié, Z devient alors un but à atteindre.

On examine les règles dont les conclusions sont dans l'ensemble des buts. Les prémisses de ces règles sont alors ajoutées à cet ensemble (ce sont les "Sous Buts").

Lorsqu'un tel sous but n'est pas dans la base de faits ni dans la conclusion d'aucune règle, le système le demande à l'utilisateur, au moyen d'une question comme:

Pensez vous que le fait DESSIN CENTRAL soit vrai?

3.3-Stratégie du raisonnement

Après la lecture de la base de règles, le système définit comme "BUT", toute proposition dont on ne peut rien déduire.

Les deux mécanismes précédents s'articulent alors selon le principe suivant:

Lorsque le système, à partir des faits initiaux ou ensuite des faits déduits, peut déclencher une ou plusieurs règles, il déclenche la ou les règles (INFERENCE), il est en "CHAINAGE AVANT".

Lorsqu'il ne peut plus inférer en chaînage avant, il essaie de trouver, parmi les buts possibles, celui dont le plus de prémisses sont déjà dans la base de faits.

S'il peut ainsi dégager un but comme étant plus probable que les autres, il part en chaînage arrière sur ce but.

Sinon, il pose les questions les plus informantes, c'est à dire celles qui lui permettent de déclencher ou de désactiver, le plus vite possible, de nouvelles règles.

Cette procédure est poursuivie jusqu'à ce qu'un but soit déduit, ou bien que toutes les règles aient été désactivées.

3.4-Contrôle des contradictions

En chaînage avant les contradictions sont détectées en testant la base de faits. L'inférence classique, appelée "MODUS PONENS":

si P est un fait,
et si $(P \Rightarrow Q)$ est une règle,
alors Q est un fait.

se trouve renforcée par l'inférence en "MODUS TOLLENS" :

si (non Q) est un fait,
et si $(P \Rightarrow Q)$ est une règle,
alors (non P) est un fait.

D'une manière plus générale:

Soit la règle : si P_1 et P_2 et ... P_n alors Q

Connaissant $n-1$ prémisses de cette règle
et sachant que (non Q),

On déduit que:

la prémisses (P_i) restant à vérifier est fausse.

Exemple de détection de contradiction:

OURCIN, après connaissance du fait CHIFFRE, par MODUS TOLLENS
sur la règle:

si DESSIN CENTRAL alors non CHIFFRE

infère donc: non DESSIN CENTRAL

Ainsi le contrôle de non contradiction est fait uniquement au
niveau des faits affirmés par l'utilisateur.

4. INTERACTIVITE

=====

OURCIN est un système conversationnel.

Les réponses au système sont de différents types:

Elles peuvent être de type langage naturel pour la description d'un fait ou de type pré-défini c'est-à-dire:

- "OUI" ou "O" pour l'affirmation,
- "NON" ou "N" pour la négation,
- "C" comme COMMENT,
- "I" comme INSERTION,
- "T" comme TRACE,
- "S" comme STOP,
- "!" comme JE NE SAIS PAS,
- "?" comme POURQUOI.
- "Q" comme QUID.

Les réponses "OUI", "NON", "C", "T" peuvent être utilisées à tous les niveaux dans OURCIN.

La réponse "S" permet d'interrompre le raisonnement en cours.

La réponse "C" permet de connaître la description exacte d'une proposition donnée (But ou Sous But), indépendamment du raisonnement en cours.

La réponse "T" permet d'avoir, entre autres, de plus amples informations sur les inférences faites par OURCIN, ce qui se traduit par un volume d'impression plus ou moins important selon le niveau de trace demandé.

La réponse "I" permet d'insérer de nouvelles informations sur la situation en cours d'analyse.

La réponse "!" permet de traduire lors d'une question posée en chaînage arrière, le JE NE SAIS PAS.

La réponse "?" correspondant au "pourquoi", permet en chaînage arrière la justification par OURCIN d'une question posée, relative au problème en cours d'évaluation.

La réponse "Q" permet de connaître, en cours du raisonnement, les buts que l'on peut encore atteindre.

5.INTERFACE LANGAGE NATUREL

=====

Ce module permet à l'utilisateur de décrire avec une plus grande aisance les faits correspondant au problème à analyser.

Il résout ainsi le problème de l'unification des faits de base proposés par un utilisateur X avec une base de connaissances écrite par un expert Y, ceci grâce à l'utilisation d'un dictionnaire de synonymes, de mots vides et de mots maitres, ce dernier étant construit automatiquement à la lecture des règles.

Le fait affirmé suivant:

JE VOIS UN MACHIN ROND

sera compris et enregistré après approbation de l'utilisateur comme

FORME CIRCULAIRE

Ce module inclut également un traitement des homonymies entre mots vides et mots maitres, ainsi qu'un contrôle de non contradiction entre synonymes de deux mots maitres différents:

Si nous donnons comme synonyme le même mot à deux mots maitres différents, les synonymes donnés du mot maitre seront refusés et OURCIN indiquera les deux mots maitres en conflit ainsi que leurs synonymes respectifs déjà connus.

6. APPLICATIONS DU SYSTEME "OURCIN"

=====

Les mécanismes d'inférence et le module langage pseudo-naturel mis en oeuvre dans OURCIN ont été écrits de façon à rendre le système GENERAL.

Le système admet donc des bases de connaissances multiples et diverses portant sur différents domaines.

Toutefois nous rappelons que l'expression des règles dans OURCIN est limitée à la logique des propositions.

OURCIN, dans sa version actuelle est utilisé dans les domaines suivants :

- ANALYSE de DONNEES

-> choix d'une méthode d'analyse de données.

-> aide à l'utilisation d'un logiciel d'analyse de données (SICLA).

- PALEONTOLOGIE

-> classification des crinoides.

Dans un avenir proche il sera utilisé dans le domaine médical et dans le domaine des assurances.

Signalons également qu'il existe une base de règles décrivant les drapeaux d'une centaine de pays, élaborée dans un but de démonstration.

Nous donnons plus loin un exemple illustrant les possibilités du système OURCIN.

7. UTILISATION DU SYSTEME OURCIN

7.1 COMMENT UTILISER OURCIN

Pour utiliser le système OURCIN il suffit d'avoir un compte sur le MULTICS (INRIA Rocquencourt) et d'en faire la demande aux auteurs:

- Demonchaux Eric (poste INRIA 3445)
- Quinqueton Joel (poste INRIA 3668)

Afin de faciliter l'utilisation d'OURCIN et la gestion des données, une procédure d'initialisation (init_ourcin) a été écrite. Nous proposons donc d'ajouter l'abréviation suivante pour lancer le système:

```
.ab OURCIN >udd>Shom>lib>init_ourcin
```

Init_ourcin est une procédure qui réalise les attachements de fichiers, elle est conversationnelle et propose à l'utilisateur de travailler:

- soit sur des fichiers standards (démonstration),
- soit sur des fichiers personnels.

Si vous désirez travailler sur des fichiers standards, Init_ourcin vous demande, après avoir listé les fichiers dont il dispose, le nom du fichier REGLES que vous souhaitez utiliser.

Sinon la demande porte sur le nom du fichier personnel REGLES que vous souhaitez utiliser en s'assurant que vous êtes dans le bon directory.

Lorsque vous quittez le système et que vous avez modifié la base de règles, Init_ourcin vous propose de sauvegarder cette nouvelle base sous un autre nom.

Si vous utilisez les fichiers standards, Init_ourcin recopie dans le directory courant le fichier REGLES ainsi que les fichiers des mots vides et des synonymes associés au fichier REGLES.

7.2 FICHIERS DE DONNEES UTILISES PAR OURCIN

OURCIN utilise principalement trois fichiers de données qui sont:

- A) Le fichier des REGLES noté : RG.<nom de fichier>
- B) le fichier des MOTS VIDES noté : DV.<nom de fichier>
- C) le fichier des SYNONYMES noté : DS.<nom de fichier>

Seul le fichier A est obligatoire pour une utilisation sur des fichiers personnels.

Les fichiers B et C mentionnés ci dessus servent à construire les dictionnaires des MOTS VIDES et des SYNONYMES associés à la base de regles. Ces fichiers peuvent être vides au départ. Init_ourcin les crée automatiquement s'ils n'existent pas. Ces dictionnaires s'enrichissent automatiquement au fur et à mesure des sessions et dépendent bien évidemment de la forme d'expression de l'utilisateur.

A NOTER : Si vous utilisez la procédure Init_ourcin, il est important de respecter le préfixage ci dessous:

- RG.nnn pour le fichier REGLES
- DV.nnn pour le fichier MOTS VIDES
- DS.nnn pour le fichier SYNONYMES

Le fichier REGLES constitue donc la base de connaissance sur laquelle OURCIN travaille.

Les règles, qu'elles soient de type PRODUCTION, RESUME, EQUIVALENCE ou TYPE ABSTRAIT peuvent être écrites sur une ou plusieurs lignes, au bon vouloir du créateur. Seule la chaîne de caractères représentant le paramètre dans une déclaration de type abstrait doit être sur la même ligne.

Le fichier des MOTS VIDES regroupe tous les mots non significatifs à raison d'un mot vide par ligne. (cf Interface langage pseudo-naturel)

Le fichier des SYNONYMES regroupe le ou les synonymes d'un mot maître particulier à raison d'un synonyme par ligne suivi de son mot maître.

7.3 COMMENT ECRIRE UNE BASE DE REGLES.

L'écriture d'une base de règles n'est pas forcément une opération évidente. Nous ne prétendons pas répondre au problème de la représentation des connaissances mais nous nous proposons de montrer en quelques mots quelle a été notre démarche pour formaliser la perception de cet univers.

Afin d'illustrer notre propos, nous avons construit une mini base de connaissances comportant une trentaine de règles de tous types, sur le problème particulier de la reconnaissance des panneaux de signalisation routière.

Cette base est volontairement courte pour permettre au lecteur d'avoir une vue globale des connaissances entrées dans le système.

Elle est suffisante pour être utilisée comme exemple et montrer les aspects déductifs et les différentes possibilités d'OURCIN.

Lorsqu'on regarde la signalisation routière, plusieurs concepts apparaissent:

- la forme
- les couleurs
- les logos
- etc....

Généralement un panneau a une forme unique, on peut donc écrire une règle de type abstrait comme:

apres FORME : LA FORME DU PANNEAU =
 TRIANGULAIRE , CARREE , OCTOGONALE , CIRCULAIRE

Cette règle donne donc les valeurs exclusives de la forme d'un panneau et remplace en fait l'ensemble de règles:

si FORME TRIANGULAIRE alors non FORME CARREE et non FORME OCTOGONALE et non FORME CIRCULAIRE
 si FORME CARREE alors non FORME TRIANGULAIRE et non FORME OCTOGONALE et non FORME CIRCULAIRE
 si FORME OCTOGONALE alors non FORME CARREE et non FORME TRIANGULAIRE et non FORME CIRCULAIRE
 si FORME CIRCULAIRE alors non FORME CARREE et non FORME OCTOGONALE et non FORME TRIANGULAIRE

De la même manière on peut écrire une règle sur les valeurs exclusives des couleurs de fond.

La forme du panneau associée à une couleur de fond et la couleur de la bordure est caractéristique du type de panneau.

En effet tous panneaux triangulaires à fond crème avec un dessin sont représentatifs des panneaux indiquant un danger quelconque.

Les panneaux circulaires sont des panneaux de prescription absolue. De plus s'ils sont rouges ou entourés de rouge, il y a interdiction. S'ils sont crèmes et barrés de bleu, c'est une fin de prescription. S'ils sont bleus entourés de blanc, il y a obligation.

On peut donc classer ces objets en groupes et comme ces prémisses sont communes à beaucoup de panneaux, il est intéressant d'écrire ces règles sous forme de règles RESUME ce qui évitera à l'expert, lors de la description finale des panneaux de répéter, n fois les prémisses communes. (cf règles sur GROUPE1, ... GROUPE4).

Il y a donc gain de temps au niveau de l'écriture des règles. Autre intérêt, la prémisses resumée d'une telle règle ne pourra jamais apparaître dans une question posée par le système:

Pensez vous que GROUPE(x) soit vrai? est IMPOSSIBLE.

Cette question serait possible en chaînage arrière si on déclare les règles non pas sous forme de règle RESUME mais sous forme de règle de PRODUCTION.

Ayant fait cette classification on peut donc aborder les règles de description:

si tel GROUPE et tel DESSIN alors tel type de panneau

On peut ajouter des règles comme:

si DESSIN CENTRAL alors non CHIFFRES

De telles règles jouent le rôle "d'accélérateur" d'inférence en déclarant exclusives les deux propositions ci dessus. En affirmant dans la base de faits initiaux l'une des deux propositions ou en répondant aux questions posées par le système, OURCIN déduira par Modus PONENS ou Modus TOLLENS l'autre proposition, confirmera les règles correspondant aux propositions affirmées et déduites, désactivera les règles de propositions contraires.

Si une telle règle n'existe pas, il faut pour en arriver au même stade:

- soit donner les deux faits (Description initiale)
- soit répondre aux deux questions suivantes:

Pensez vous que DESSIN CENTRAL soit vrai?
Pensez vous que NON CHIFFRE soit vrai?

Une telle règle évite donc de poser deux questions alors qu'une réponse suffit à connaître l'autre.

L'expression de la connaissance n'étant pas unique et le vocabulaire étant libre, on peut obtenir le même résultat en déclarant CHIFFRE et DESSIN comme valeur exclusives par un type abstrait sur le concept de MOTIF CENTRAL décrit par exemple comme:

APRES MOTIF CENTRAL : LE TYPE DE MOTIF EST = DESSIN , CHIFFRE

Le résultat sera exactement équivalent.

Derniere remarque: Apres avoir écrit des règles RESUME (cf les GROUPEs), on ne peut pas écrire de règle TYPE ABSTRAIT sur des premisses resumées:

APRES GROUPE : LE TYPE DE GROUPE = 1, 2, 3, 4

Mais on peut toujours écrire des règles d'EQUIVALENCE sur les GROUPEs et déclarer les équivalences de GROUPEs comme valeurs exclusives:

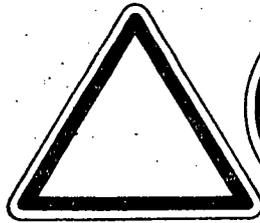
si GROUPE 1 equivalent	INDICATION DE DANGER
si GROUPE 2 equivalent	INDICATION DE PRIORITE
si GROUPE 3 equivalent	INDICATION DE PRESCRIPTION
si GROUPE 4 equivalent	INDICATION DE FIN DE PRESCRIPTION

apres INDICATION DE : toto = DANGER, PRIORITE, PRESCRIPTION, FIN DE PRESCRIPTION

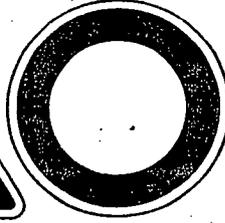
Les deux pages suivantes montrent les différents types de panneaux existant de signalisation routière, et l'ébauche de base de règles résultante.

SIGNALISATION ROUTIÈRE

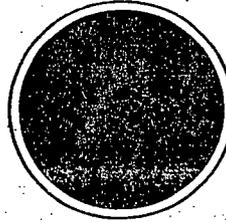
GRANDS PRINCIPES



DANGER
Triangle à fond blanc
et bordure rouge



INTERDICTION
Cercle à fond blanc
et couronne rouge



OBLIGATION
Cercle à fond bleu
et listel blanc

Signaux de danger



Virage à droite



Virage à gauche



Succession de virages dont le premier
est à droite ou à gauche



Chaussée rétrécie
par la droite



Chaussée rétrécie
par la gauche



Chaussée glissante



Pont mobile



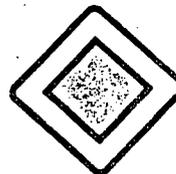
150m

Cédez le passage à
l'intersection

Signalisation d'intersection et de priorité



Marquez l'arrêt
à l'intersection



Indication du caractère
prioritaire d'une route



Perte de priorité
d'une route à caractère
prioritaire

Signaux d'interdiction



Accès interdit aux véhicules à traction animale



Accès interdit aux charrettes à bras



Accès interdit aux véhicules de transport en commun



Accès interdit aux cyclomoteurs



Limitation de hauteur



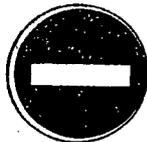
Limitation de poids



Limitation de poids par essieu

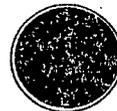


Limitation de vitesse

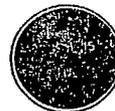


Sens interdit

SIGNAUX DE STATIONNEMENT INTERDIT OU RÉGLEMENTÉ



Stationnement interdit



Stationnement unilatéral à alternance semi-mensuelle



Arrêt interdit

SIGNAUX DE FIN D'INTERDICTION



Fin de limitation de vitesse



Fin d'interdiction de dépasser

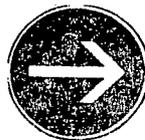


Fin d'interdiction de dépasser pour les poids lourds

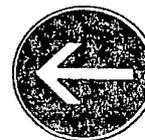


Fin d'interdiction de l'usage d'avertisseurs sonores

Signaux d'obligation



Direction obligatoire



Contournement obligatoire



7.4 BASE DE CONNAISSANCE SUR LA SIGNALISATION ROUTIERE.

apres FORME : LA FORME DU PANNEAU =
TRIANGULAIRE , CARREE , OCTOGONALE , CIRCULAIRE

apres FOND : LA COULEUR DU FOND =
CREME , ROUGE , BLEU , BLANC , JAUNE

si FORME TRIANGULAIRE et FOND CREME et BORD ROUGE ecrire GROUPE1

si FORME CARREE et FOND JAUNE et BORD BLANC ecrire GROUPE2

si FORME OCTOGONALE et FOND ROUGE et BORD BLANC
et SIGLE CENTRAL STOP alors ARRET OBLIGATOIRE et PANNEAU EUROPEEN

si GROUPE1 et DESSIN CENTRAL alors DANGER INDIQUE PAR LE DESSIN
si GROUPE1 et non DESSIN CENTRAL alors BALISE DE CESSION DE PRIORITE

si GROUPE2 et BARRE MEDIANE BLEUE alors PANNEAU DE FIN DE PRIORITE
et PANNEAU EUROPEEN

si GROUPE2 et non BARRE MEDIANE BLEUE alors PANNEAU DE PRIORITE
et PANNEAU EUROPEEN

si FORME CIRCULAIRE et BORD ROUGE ecrire GROUPE3
si FORME CIRCULAIRE et FOND CREME et BARRE MEDIANE BLEUE ecrire GROUPE4
si FORME CIRCULAIRE et FOND ROUGE et TRAIT BLANC CENTRAL
alors SENS INTERDIT

si GROUPE3 et FOND BLEU et BARRE ROUGE
alors PANNEAU RELATIF AU STATIONNEMENT

si GROUPE3 et FOND BLANC et CHIFFRES
alors PANNEAU DE LIMITATION

si GROUPE3 et FOND BLANC et DESSIN CENTRAL
alors INTERDICTION INDIQUEE PAR LE DESSIN

si DESSIN CENTRAL alors NON CHIFFRES

si GROUPE4 et CHIFFRES alors PANNEAU DE FIN DE LIMITATION
si GROUPE4 et DESSIN CENTRAL alors PANNEAU DE FIN D'INTERDICTION

si FORME CIRCULAIRE et FOND BLEU et BORD BLANC et SIGLE FLECHE
alors PANNEAU D'OBLIGATION et SUIVEZ LA FLECHE

si GROUPE1 equivalent INDICATION DE DANGER
si GROUPE2 equivalent INDICATION DE PRIORITE
si GROUPE3 equivalent INDICATION DE PRESCRIPTION ABSOLUE
si GROUPE4 equivalent INDICATION DE FIN DE PRESCRIPTION

apres INDICATION DE : UNE PLACE DANS VOTRE LIT = DANGER ,
PRIORITE , PRESCRIPTION ABSOLUE , FIN DE PRESCRIPTION

7.5 DICTIONNAIRES OURCIN

DICTIONNAIRE DES MOTS SYNONYMES

Le dictionnaire des synonymes contient tous les mots déclarés par l'utilisateur comme synonymes d'un mot maître connu du système.

Par exemple:

ROND	CIRCULAIRE
RONDE	CIRCULAIRE
LISIÈRE	BORD
BANDE	BARRE

c'est-à-dire le MOT SYNONYME suivi de son MOT MAÎTRE.

Remarques:

-1- Un mot ne peut être pas synonyme de deux mots maîtres différents.

-2- L'expression synonyme est limitée à un mot et non à une chaîne de mots.

DICTIONNAIRE DES MOTS VIDES

Le dictionnaire des mots vides contient tous les mots non significatifs pour OURCIN.

Par exemple:

JE
VOIS
UN
IL
EST
DE
Y
A

8. EXEMPLE D'UTILISATION

=====

Desirez vous une execution sur des fichiers personnels ?
ourcin: non

Liste des fichiers REGLES disponibles :

RG.panneaux
 exemple de la notice
RG.ANAL_DON
 choix methode analyse de donnees
RG.DRAPEAUX
 reconnaissance de drapeaux

Quel fichier REGLES desirez vous associer a la session ?

RG.panneaux

```

*-----*
Ourcin : Ver 1.05   Version du: 10/Fev/84
Auteurs: Demonchaux E.   Quinqueton J.
          SEMA_Infor.     I.N.R.I.A.
*-----*

```

Je lis actuellement la base de connaissances .
encore quelques instants de patience et je suis a vous

J'ai lu dans la base	25 regles
ainsi que	3 types abstraits
J'ai donc enregistre	57 MOTS dans mon dictionnaire
pouvant former	40 PROPOSITIONS differentes
et parmi celles-ci :	14 BUTS demandables

Desirez vous l'impression des expressions reconnues ?
?non

Veuillez entrer les faits. Un fait par ligne. ("\$" pour terminer)

?je vois un machin rond

Le mot MACHIN

m'est inconnu

Est-ce un mot significatif ?

?oui

Pouvez-vous m'en donner un ou plusieurs synonymes

Merci d'utiliser une ligne par synonyme, et de terminer par un dollar

?forme

?\$

je remplace MACHIN

par FORME

je remplace ROND

par CIRCULAIRE

Vous me dites : FORME CIRCULAIRE

Ai-je bien compris ?

?oui mon cher !

OK ! J'enregistre le fait numero

1

?il est entoure de rouge

Le mot ENTOURE

m'est inconnu

Est-ce un mot significatif ?

?oui

Pouvez-vous m'en donner un ou plusieurs synonymes

Merci d'utiliser une ligne par synonyme, et de terminer par un dollar

?lisiere

?bord

?borde

?frange

?\$

je remplace ENTOURE

par BORD

je remplace LISIERE

par BORD

je remplace BORDE

par BORD

je remplace FRANGE

par BORD

Vous me dites : BORD ROUGE

Ai-je bien compris ?

?oui ourcin (de nids)

OK ! J'enregistre le fait numero

9

?\$

voila j'en arrive a la conclusion suivante :

Vous m'avez affirme que :

Fait 1 ==> FORME CIRCULAIRE
 Fait 9 ==> BORD ROUGE
 Fait 14 ==> FOND ROUGE
 Fait 20 ==> TRAIT BLANC CENTRAL

D'ou : -----> SENS INTERDIT

```

*-----*
* Dans cet exemple les reponses aux questions *
* confirme le but recherche par OURCIN.      *
*                                             *
* Le systeme en deduit que le panneau est un *
* SENS INTERDIT.                            *
*-----*
  
```

Desirez vous poursuivre sur un autre cas ?
 ?oui avec plaisir

Veuillez entrer les faits. Un fait par ligne. ("\$" pour terminer)

?\$

Avez vous un but a me soumettre? ("nom du but" ou "NON")
 ?non

14 Buts peuvent encore etre atteints.
 Pensez vous que DESSIN CENTRAL soit vrai ?
 ??

```

*-----*
* Ici il n'y a pas de base de faits initiaux *
* et pas de but demande.                    *
* Il serait trop couteux de construire la   *
* totalite des raisonnements possibles.     *
* Aussi lorsqu'on demande le POURQUOI de la *
* question, OURCIN ne justifie pas celle-ci *
* par une regle precise. La strategie employee *
* consiste a poser la question la plus infor- *
* mante c'est a dire celle qui permettra de *
* desactiver quelque soit la reponse le maxi- *
* -mun de regles, de maniere a reduire l'es- *
* -pace de recherche.                        *
*-----*
  
```

Parce que c'est la question la plus informante a ce stade de ma connaissance.

14 Buts peuvent encore etre atteints.

Pensez vous que DESSIN CENTRAL

soit vrai ?

?oui

11 Buts peuvent encore etre atteints.

Pouvez vous me donner LA FORME DU PANNEAU

Est ce :

FORME TRIANGULAIRE

FORME CARREE

FORME OCTOGONALE

FORME CIRCULAIRE

??

```

*-----*
* Le systeme, pour prouver le but recherche *
* doit connaitre la forme pour savoir a quel *
* groupe il appartient. La regle donnee n'est *
* pas une regle terminale mais une regle d'un *
* niveau sousjacent. *
*-----*

```

Je cherche a appliquer la REGLE : 1

pour inferer : GROUPE1

qui est une premissse RESUME de :

- FORME TRIANGULAIRE

- FOND CREME

- BORD ROUGE

afin de deduire : DANGER INDIQUE PAR LE DESSIN

11 Buts peuvent encore etre atteints.

Pouvez vous me donner LA FORME DU PANNEAU

Est ce :

FORME TRIANGULAIRE

FORME CARREE

FORME OCTOGONALE

FORME CIRCULAIRE

?forme circulaire

Vous me dites : FORME CIRCULAIRE

6 Buts peuvent encore etre atteints.
 Pouvez vous me donner LA COULEUR DU FOND
 Est ce :

FOND CREME
 FOND ROUGE
 FOND BLEU
 FOND BLANC
 FOND JAUNE

??

Je cherche a appliquer la REGLE : 9

SI : FORME CIRCULAIRE (Deja connu)
 SI : FOND ROUGE
 SI : TRAIT BLANC CENTRAL

ALORS je peux deduire :

-----> SENS INTERDIT (But Recherche)

6 Buts peuvent encore etre atteints.
 Pouvez vous me donner LA COULEUR DU FOND
 Est ce :

FOND CREME
 FOND ROUGE
 FOND BLEU
 FOND BLANC
 FOND JAUNE

?r

```

*-----*
* l'utilisateur desire avoir le rappel *
* des affirmations relatives au cas en *
* cours d'etude. *
*-----*

```

Rappel :

Vous m'avez affirme que :

Fait 1 ==> DESSIN CENTRAL
 Fait 3 ==> FORME CIRCULAIRE

Repondez maintenant a la question precedente.
 ? fond creme

Vous me dites : FOND CREME

1 Buts peuvent encore etre atteints.
Pensez vous que BARRE MEDIANE BLEUE
?oui

soit vrai ?

voila j'en arrive a la conclusion suivante :

Vous m'avez affirme que :

Fait 1 ==> DESSIN CENTRAL
Fait 3 ==> FORME CIRCULAIRE
Fait 11 ==> FOND CREME
Fait 16 ==> BARRE MEDIANE BLEUE

D'ou : -----> PANNEAU DE FIN D'INTERDICTION

Desirez vous poursuivre sur un autre cas ?
?oui

Veillez entrer les faits. Un fait par ligne. ("\$" pour terminer)

?\$

Avez vous un but a me soumettre? ("nom du but" ou "NON")
?non

14 Buts peuvent encore etre atteints.
Pensez vous que DESSIN CENTRAL
?non

soit vrai ?

11 Buts peuvent encore etre atteints.
Pouvez vous me donner LA FORME DU PANNEAU
Est ce :

FORME TRIANGULAIRE
FORME CARREE
FORME OCTOGONALE
FORME CIRCULAIRE

?forme circulaire

Vous me dites : FORME CIRCULAIRE

6 Buts peuvent encore etre atteints.

Pouvez vous me donner LA COULEUR DU FOND
Est ce :

- FOND CREME
- FOND ROUGE
- FOND BLEU
- FOND BLANC
- FOND JAUNE

?fond blanc

Vous me dites : FOND BLANC

1 Buts peuvent encore etre atteints.
Pensez vous que CHIFFRES
??

soit vrai ?

Je cherche a appliquer la REGLE : 11

- SI : GROUPE3 (Premise RESUME)
- SI : FOND BLANC (Deja connu)
- SI : CHIFFRES

ALORS je peux deduire :

-----> PANNEAU DE LIMITATION (But Recherche)

1 Buts peuvent encore etre atteints.
Pensez vous que CHIFFRES
?c

soit vrai ?

```

*-----*
* l'utilisateur a vu apparaitre dans la regle *
* precedente une proposition qu'il ne connait *
* pas (GROUPE3). la reponse "C" permet donc *
* de connaitre comment est cette proposition *
*-----*
    
```

Quelle est la proposition a expliciter ?
?groupe3

(NON pour arreter)

- BORD ROUGE
 - FORME CIRCULAIRE
- ou alors
- INDICATION DE PRESCRIPTION ABSOLUE

Quelle est la proposition a expliciter ?
?non

(NON pour arreter)

Repondez maintenant a la question precedente
?oui

1 Buts peuvent encore etre atteints.
Pensez vous que BORD ROUGE
?oui

soit vrai ?

voilà j'en arrive a la conclusion suivante :

Vous m'avez affirme que :

Fait 1 ==> NON DESSIN CENTRAL
Fait 2 ==> FORME CIRCULAIRE
Fait 10 ==> FOND BLANC
Fait 17 ==> CHIFFRES
Fait 18 ==> BORD ROUGE

D'ou : -----> PANNEAU DE LIMITATION

Desirez vous poursuivre sur un autre cas ?
?oui

Veuillez entrer les faits. Un fait par ligne. ("\$" pour terminer)

?bord rouge
Vous me dites : BORD ROUGE
Ai-je bien compris ?
?oui

OK ! J'enregistre le fait numero 1

?\$
Avez vous un but a me soumettre? ("nom du but" ou "NON")
?non

14 Buts peuvent encore etre atteints.
Pouvez vous me donner LA FORME DU PANNEAU
Est ce :

FORME TRIANGULAIRE
FORME CARREE
FORME OCTOGONALE
FORME CIRCULAIRE

? FORME CARREE

Vous me dites : FORME CARREE

3 Buts peuvent encore etre atteints.
Pouvez vous me donner LA COULEUR DU FOND
Est ce :

FOND CREME
FOND ROUGE
FOND BLEU
FOND BLANC
FOND JAUNE

?q

```

*-----*
* l'utilisateur desire connaitre quels sont les *
* les buts qui peuvent encore etre atteints a *
* cet instant. *
*-----*

```

Liste des buts pouvant etre atteints :

But Numero : 1 --> PANNEAU EUROPEEN
But Numero : 2 --> PANNEAU DE FIN DE PRIORITE
But Numero : 3 --> PANNEAU DE PRIORITE

3 Buts peuvent encore etre atteints.
Pouvez vous me donner LA COULEUR DU FOND
Est ce :

FOND CREME
FOND ROUGE
FOND BLEU
FOND BLANC
FOND JAUNE

? FOND BLANC

Vous me dites : FOND BLANC

voila j'en arrive a la conclusion suivante :

Aucun des buts possibles ne correspond aux faits acquis
au cours de cette session.

Vous m'avez affirme que :

Il reste 14 But(s) avant le Fait 1 ==> BORD ROUGE

Il reste 14 But(s) avant le Fait 2 ==> FORME CARREE

Il reste 3 But(s) avant le Fait 12 ==> FOND BLANC

Desirez vous reprendre le raisonnement a partir d'un des faits affirmes ?
?oui

Indiquez le numero du fait a reconsiderer
?2

A ce stade, Avez vous un but a me soumettre? ("nom du but" ou "NON")
?non

14 Buts peuvent encore etre atteints.
Pouvez vous me donner LA FORME DU PANNEAU
Est ce :

FORME TRIANGULAIRE
FORME CARREE
FORME OCTOGONALE
FORME CIRCULAIRE

?i

```

*-----*
* l'utilisateur pense avoir des informa *
* -tions tres significatives de nature *
* a modifier le raisonnement: il passe *
* donc en mode INSERTION. *
*-----*

```

Quel(s) fait(s) desirez vous ajouter ?
RAPPEL: un fait par ligne. (FIN par "\$")

?il y a indication de danger

Vous me dites : INDICATION DE DANGER
Ai-je bien compris ?
?oui

OK ! J'enregistre le fait numero 2

?\$

4 Buts peuvent encore etre atteints.
Pensez vous que DESSIN CENTRAL soit vrai ?
?oui

voila j'en arrive a la conclusion suivante :

Vous m'avez affirme que :

Fait 1 ==> BORD ROUGE
 Fait 2 ==> INDICATION DE DANGER
 Fait 12 ==> DESSIN CENTRAL

D'ou : -----> DANGER INDIQUE PAR LE DESSIN

Desirez vous poursuivre sur un autre cas ?
 ?c

Quelle est la proposition a expliciter ?
 ?panneau europeen

(NON pour arreter)

--- SIGLE CENTRAL STOP
 --- BORD BLANC
 --- FOND ROUGE
 --- FORME OCTOGONALE
 ou alors
 --- BARRE MEDIANE BLEUE
 --- BORD BLANC
 --- FOND JAUNE
 --- FORME CARREE
 ou alors
 --- INDICATION DE PRIORITE
 ou alors
 --- NON BARRE MEDIANE BLEUE
 --- BORD BLANC
 --- FOND JAUNE
 --- FORME CARREE
 ou alors
 --- INDICATION DE PRIORITE

Quelle est la proposition a expliciter ?
 ?non

(NON pour arreter)

Repondez maintenant a la question precedente
 ?non

Au Revoir... et a bientot j'espere.

BIBLIOGRAPHIE

- (BARR A. FEIGENBAUM E. A.) The handbook of Artificial Intelligence.
HeurisTech Press. Vol 1 2 (1981,1982)
- (CORDIER M.O.) Les systèmes experts
Revue La Recherche (janvier 1984)
- (BONNET A.) Applications de l'I.A.: Les systèmes experts.
RAIRO Vol 15.4 (325-341) (1981)
- (DEMONCHAUX E. QUINQUETON J.) Le système expert OURCIN en analyse de données.
Classification automatique et analyse des
données. Cours INRIA (1984)
- (GALLAIRE H.) le langage PROLOG.
L4 12R Cours Toulouse (1981)
- (LAURIERE J.L.) Representation et utilisation de connaissances.
Techniques & Sciences Informatiques.
Vol 1.1 (25-42) Vol 1.2 (109-133) (1982)
- (LAURIERE J.L.) La programmation sans instructions:
l'approche système expert.
Actes AFCET Mathématiques de l'informatique.
(31-40) (1982)
- (LAURIERE J.L.) Applications industrielles des systèmes experts
4 eme journées francophones GENEVE (1982)
- (PINSON S.) Representation de connaissances dans les
systèmes experts.
RAIRO Vol 15.4 (343-347) (1981)

Imprimé en France

par

l'Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique