

IA01 : Conduite d'expertise d'un SE d'ordre 0+.

Par Louise Poughet (GI02)

L'objectif de ce TP est de réaliser le développement d'un SE de sa phase d'expertise à sa phase d'utilisation. Je présenterai dans un premier temps ma problématique liée au domaine que j'ai choisi. Je présenterai ensuite mon formalisme composé de la base de règle, d'arbre de déduction et de jeux d'essais. Et dans une troisième partie, ce document recueillera le code source du SE à implémenter ainsi que la justification de mes choix quant à la représentation des connaissances choisie et au moteur d'inférence.

Table des matières

Première partie : problématisation et formalisation.....	1
Deuxième partie : Connaissances nécessaires au SE.....	2
1. Représentation formelle du problème :.....	2
a) Base de fait :	2
b) Base de règles :	2
2. Arbre de déduction.....	3
Cheminement – Exemples.....	5
Troisième partie : représentation, moteur d'inférence et programmation.	7
a) Représentation des règles en Lisp :	7
b) Représentation de la base de règles en Lisp :	7
c) Moteur d'inférence	8
d) Test des moteurs d'inférence.....	8
e) Fonctionnalités :.....	10
Conclusion :	11

Première partie : problématisation et formalisation.

OUTILS D'AIDE A LA DECISION JUDICIAIRE POUR DELIT D'EXTORSION OU ESCROQUERIE.

J'ai choisi de développer un SE s'inscrivant dans le domaine juridictionnel. Je propose ici un SE capable d'aider les juristes dans leurs décisions quotidiennes. En effet, il est question, dans un premier temps de caractériser un délit, et dans un second temps de déduire de ce délit, la peine encourue par le prévenu. Ceci aurait pour effet de désengorger les tribunaux, grâce à une prise de décision simplifiée. D'autant plus que le

COVID-19 a accéléré ce phénomène. C'est le journal Les Echos qui écrit le 27 mai 2020 « Coronavirus : le gouvernement à la peine pour désengorger les tribunaux ».

Ce système expert n'est qu'une ébauche de ce qui pourrait être produit pour aider à prise de décision judiciaire.

Deuxième partie : Connaissances nécessaires au SE.

1. Représentation formelle du problème :

a) Base de fait :

J'ai choisi les caractéristiques suivantes pour le problème, en imaginant l'état de fait au départ d'une enquête.

Nous avons accès à l'âge de l'accusé :

[age = 0 | ... | 130]

Nous avons également accès aux procédés dont l'accusé a usé.

[Procède = faux_nom ; fausse_qualite ; abus_de_qualite ; mise_en_scene ; machination ; intervention_d_un_tiers ; utilisation_document ; creation_faux_evenement ; mensonge ; boniment ; utilisation_violence ; menace_violence ; mise_sous_contrainte ; menace_porter_atteinte_à_honneur]

Nous avons aussi accès au but de l'accusé, c'est-à-dire s'il a obtenu de l'argent, un bien etc.

[But = obtention_argent ; remise_bien ; obtention_engagement ; obtention_decharge ; obtention_signature ; renonciation ; revelation_secret]

Il est également possible de déterminer s'il y a circonstances aggravantes ou non en demandant à une personne jugée apte.

b) Base de règles :

Il est possible ensuite de déterminer la base de règles grâce aux différents articles du code pénal.

Notons que je dois développer les « ou » de mes règles ci-dessus. Ainsi, je vais avoir énormément de règles à écrire, c'est pourquoi je vais simplifier mon modèle, en supprimant le cas de chantage.

Ainsi, je peux écrire :

- R1. [age>=18] -> [majorite = oui]
- R2. [age<18] -> [majorite = nil]
- R3. [majorite = nil] -> [emprisonnement = non_traite] [amende = non_traite]
- R4. [Procède = faux_nom] ET [majorite = oui] -> [tromperie = OUI]
- R5. [Procède = fausse_qualite] ET [majorite = oui] -> [tromperie = OUI]

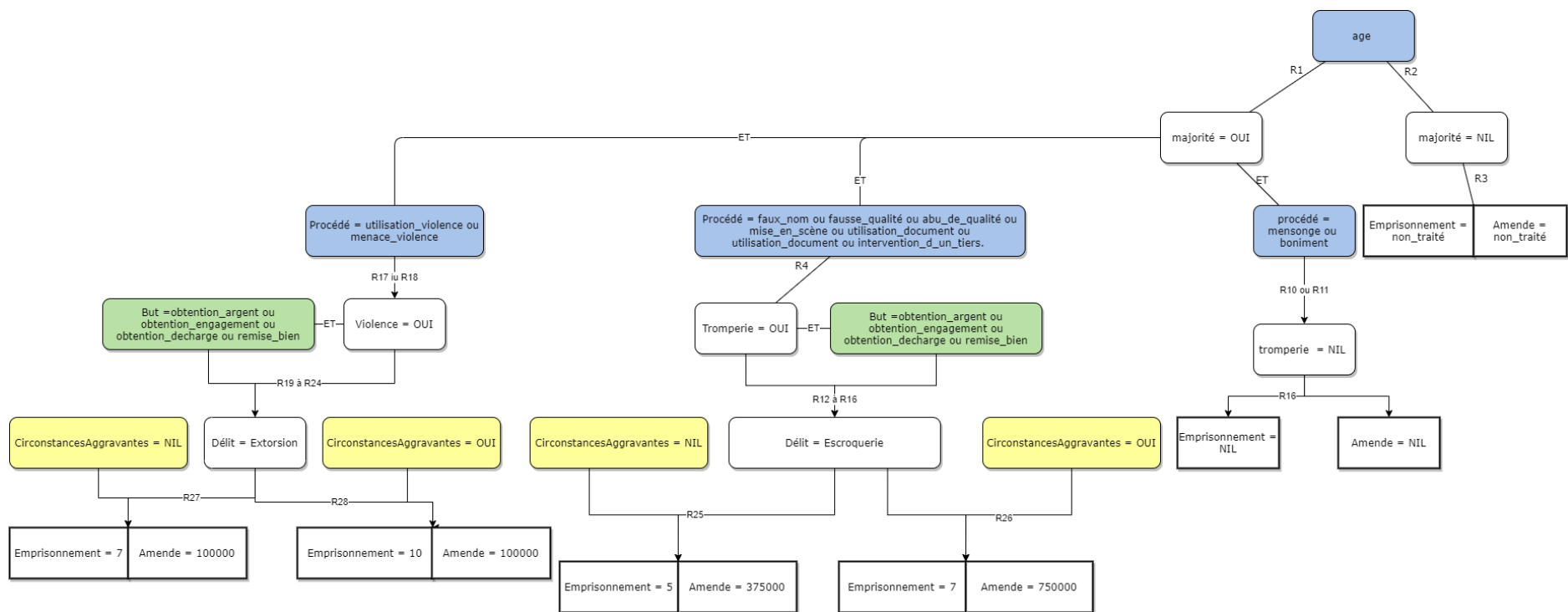
- R6. [Procédé = abus_de_qualité] ET [majorité = oui] -> [tromperie = OUI]
- R7. [Procédé = mise_en_scene] ET [majorité = oui] -> [tromperie = OUI]
- R8. [Procédé = utilisation_document] ET [majorité = oui] -> [tromperie = OUI]
- R9. [Procédé = intervention_d_un_tiers] ET [majorité = oui] -> [tromperie = OUI]
- R10. [Procédé = mensonge] ET [majorité = oui] -> [Tromperie = NIL]
- R11. [Procédé = boniment] ET [majorité = oui] -> [Tromperie = NIL]
- R12. [Tromperie = OUI] ET [But = obtention_decharge] -> [Delit = Escroquerie]
- R13. [Tromperie = OUI] ET [But = obtention_engagement] -> [Delit = Escroquerie]
- R14. [Tromperie = OUI] ET [But = obtention_argent] -> [Delit = Escroquerie]
- R15. [Tromperie = OUI] ET [But = remise_bien] -> [Delit = Escroquerie]
- R16. [Tromperie = NIL] -> [Emprisonnement = NIL] ET [amende = NIL]
- R17. [Procédé = utilisation_violence] ET [majorité = oui] -> [violence = OUI]
- R18. [Procédé = menace_violence] ET [majorité = oui] -> [violence = OUI]
- R19. [Violence = OUI] ET [But = obtention_argent] -> [Delit = Extorsion]
- R20. [Violence = OUI] ET [But = remise_bien] -> [Delit = Extorsion]
- R21. [Violence = OUI] ET [But = obtention_engagement] -> [Delit = Extorsion]
- R22. [Violence = OUI] ET [But = obtention_signature] -> [Delit = Extorsion]
- R23. [Violence = OUI] ET [But = revelation_secret] -> [Delit = Extorsion]
- R24. [Violence = OUI] ET [But = renonciation] -> [Delit = Extorsion]
- R25. [Delit = Escroquerie] ET [CirconstancesAggravantes = NIL] -> [Emprisonnement = 5] ET [Amende = 375000]
- R26. [Delit = Escroquerie] Et [CirconstancesAggravantes = oui] -> [Emprisonnement = 7] ET [Amende = 750000]
- R27. [Delit = Extorsion] ET [CirconstancesAggravantes = NIL] -> [Emprisonnement = 7] ET [Amende = 100000]
- R28. [Delit = Extorsion] ET [CirconstancesAggravantes = OUI]-> [Emprisonnement = 10] ET [Amende = 100000]

SOURCES :

CODE PENAL : LEGIFRANCE

NOUVEAU GUIDE PRATIQUE DU DROIT – JEAN LAGADEC – EDITIONS FRANCE LOISIRS – 2005 – ISBN 2-7441-5348-6.

2. Arbre de déduction



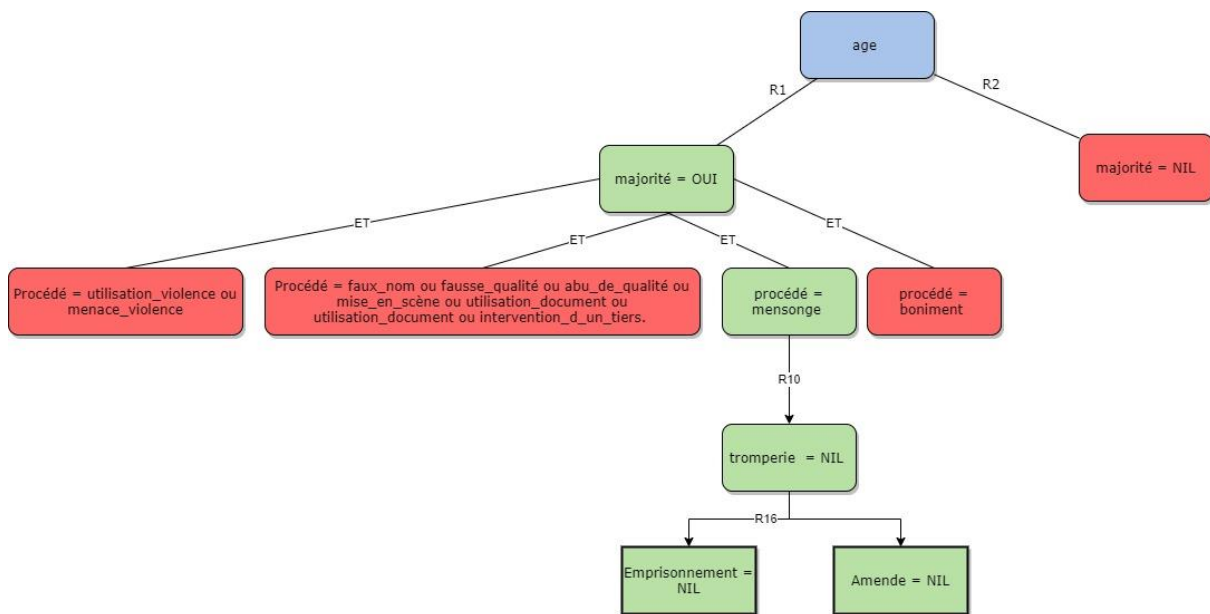
Cheminement – Exemples

1. Scénario 1

Base de fait : Individu de 40ans, ayant menti à une personne dans le but d'obtenir de l'argent.

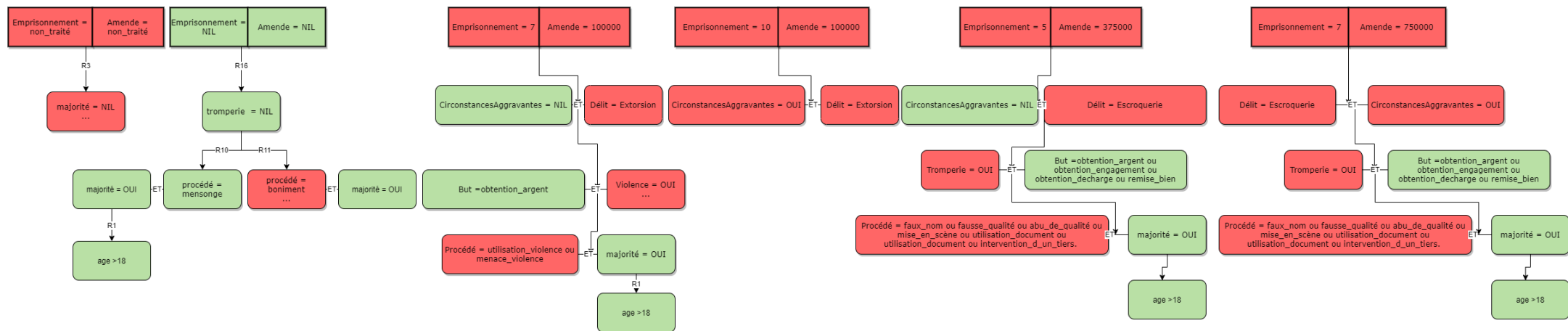
⇒ [age = 40], [Procédé = mensonge], [But = obtention_argent], les circonstances aggravantes sont à NIL par défaut.

Chainage avant :



Base de fait : un individu de 45ans, fait usage de la violence dans le but d'obtenir de l'argent d'une personne handicapée.

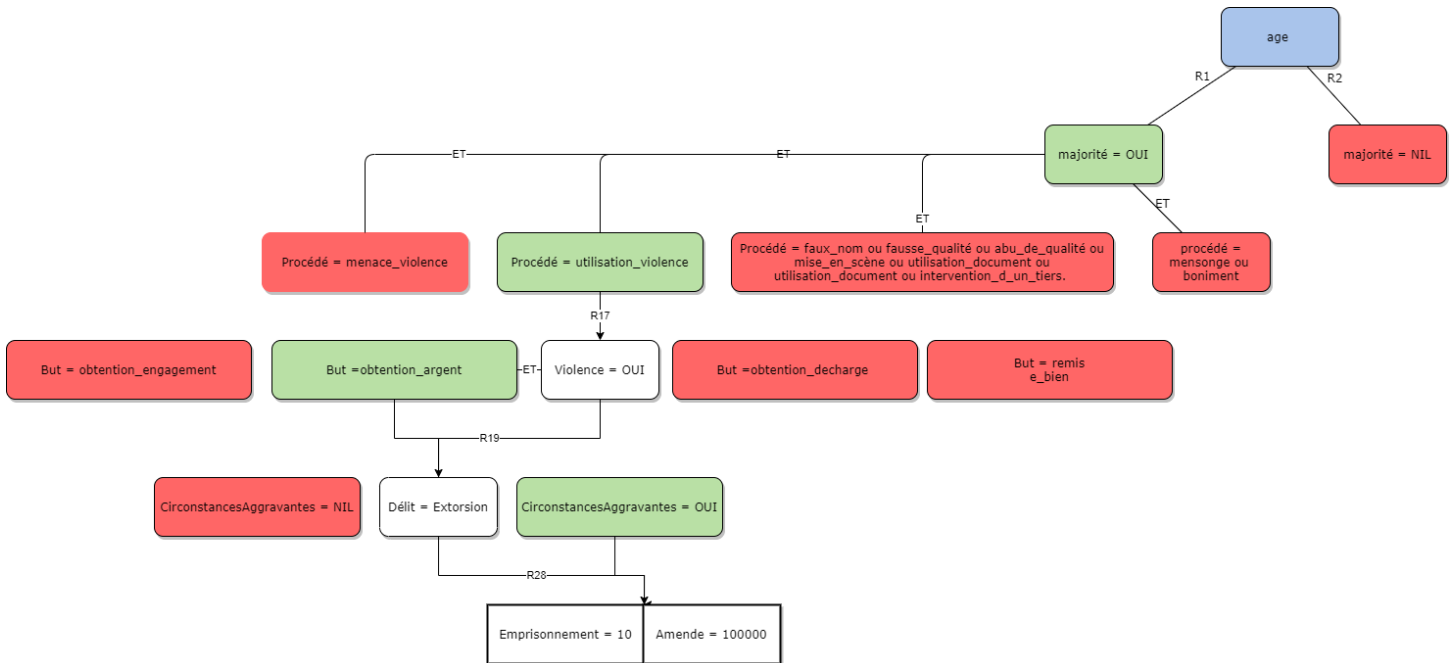
Chainage arrière :



2. Scénario 2

⇒ [age = 45], [procédé = utilisation_violence], [but = obtention_argent],
[circonstances_aggravantes = OUI]

Chainage avant :



Troisième partie : représentation, moteur d'inférence et programmation.

a) Représentation des règles en Lisp :

Nous pouvons représenter une règle sous forme de liste composée d'une sous-liste documentant les prémisses des règles et une deuxième sous-liste représentant les conclusions des prémisses.

((prémisses) (conclusions))

b) Représentation de la base de règles en Lisp :

La base de règle peut utiliser le formalisme de liste (structure de données de base en Lisp), cette base sera constituée de toutes les règles :

Base de règles : ((règle 1) (règle 2) ... (règle k) ... (règle n))

Ainsi nous avons le formalisme complet suivant :

Base de règle : (((prémisses 1)(conclusions1)) ... ((prémisses n) (conclusions n)))

Ainsi, voici la base de règles obtenue :

(setq *baseregle* (

```

(((majorite nil)) ((emprisonnement non_traite) (amende non_traite)))
(((majorite oui)(procede faux_nom)) (tromperie oui))
(((majorite oui)(procede fausse_qualite))(tromperie oui))
(((majorite oui)(procede abus_de_qualite))(tromperie oui))
(((majorite oui)(procede mise_en_scene))(tromperie oui))
(((majorite oui)(procede utilisation_document))(tromperie oui))
(((majorite oui)(procede intervention_d_un_tiers))(tromperie oui))
(((majorite oui)(procede mensonge))(tromperie nil))
(((majorite oui)(procede boniment))(tromperie nil))
(((tromperie oui)(but obtention_decharge))(delit escroquerie))
(((tromperie oui)(but obtention_engagement))(delit escroquerie))
(((tromperie oui)(but obtention_argent))(delit escroquerie))
(((tromperie oui)(but remise_bien))(delit escroquerie))
(((tromperie NIL))((emprisonnement NIL)(amende NIL)))
(((majorite oui)(procede utilisation_violence))(violence oui))
(((majorite oui)(procede menace_violence))(violence oui))
(((violence oui)(but obtention_argent))(delit extorsion))
(((violence oui)(but remise_bien))(delit extorsion))
(((violence oui)(but obtention_engagement))(delit extorsion))
(((violence oui)(but obtention_signature))(delit extorsion))
(((violence oui)(but revelation_secret))(delit extorsion))
(((violence oui)(but renonciation))(delit extorsion))
(((delit escroquerie)(circonstancesaggravantes NIL)) ((emprisonnement
5)(amende 375000)))
(((delit escroquerie)(circonstancesaggravantes oui)) ((emprisonnement
7)(amende 750000)))
(((delit extorsion)(circonstancesaggravantes NIL)) ((emprisonnement 7)(amende
100000)))
(((delit extorsion)(circonstancesaggravantes oui)) ((emprisonnement
10)(amende 100000)))
)
)

```

c) Moteur d'inférence

Dans un premier temps, j'ai implémenté un chaînage avant en profondeur. En effet, la structure de mes règles s'y prêtait bien. En effet, constatons sur l'arborescence que les règles de déduisent aisément les unes des autres.

Dans un second temps, j'ai implémenté un chaînage arrière en profondeur également dans le but de pouvoir comparer deux solutions, et voir laquelle est la plus optimisée.

Au vu de la structure de la base de règle, le moteur avant semble être bien plus performant que le moteur arrière. EN effet, le chaînage avant permet une déduction très rapide de la peine encourue par le prévenu, tandis que le chaînage arrière doit remonter dans toutes les arborescences à partir de chaque feuille but (emprisonnement et amende). Ainsi, la deuxième solution semble la moins propice dans ce cas.

d) Test des moteurs d'inférence

- Moteur avant :

Scénario 1 :

Le prévenu est M.Masson, il est déjà connu des services de police (circonstance aggravante), il a 40 ans, a menti pour obtenir de l'argent.

Voici le résultat :

```
CG-USER(15):
NOTEURAVANT
CG-USER(16): Entrez l'age du prevenu :40
Entrez le procede utilise :

Copiez coller un element de la
liste suivante dans le champ dentree : (FAUX_NOM FAUSSE_QUALITE ABUS_DE_QUALITE MISE_EN_SCENE UTILISATION_DOCUMENT
INTERVENTION_D_UN_TIERS MENSONGE BONIMENT UTILISATION_VIOLENCE MENACE_VIOLENCE)
> MENSONGE
Entrez le but du prevenu :

Copiez coller un element de la
liste suivante dans le champ dentree : (OBTENTION_DECHARGE OBTENTION_ENGAGEMENT OBTENTION_ARGENT REMISE_BIEN
OBTENTION_SIGNATURE REVELATION_SECRET RENONCIATION)
> OBTENTION_ARGENT

Procede utilise par le prevenu : MENSONGE

Peine encourue :
Emprisonnement : NIL , Amende : NIL
NIL
CG-USER(17): |
```

Remarquons que nous obtenons bien le bon résultat.

Scénario 2 : M.Durand a 45 ans, a fait usage de violence dans le but d'obtenir de l'argent à une personne agée (abus de faiblesse = circonstance aggravante).

⇒ [age = 45], [procede = utilisation_violence], [but = obtention_argent],
[circonstances_aggravantes = OUI]

Voici le résultat :

```
CG-USER(17): Entrez l'age du prevenu :45
Entrez le procede utilise :

Copiez coller un element de la
liste suivante dans le champ dentree : (FAUX_NOM FAUSSE_QUALITE ABUS_DE_QUALITE MISE_EN_SCENE UTILISATION_DOCUMENT
INTERVENTION_D_UN_TIERS MENSONGE BONIMENT UTILISATION_VIOLENCE MENACE_VIOLENCE)
> UTILISATION_VIOLENCE
Entrez le but du prevenu :

Copiez coller un element de la
liste suivante dans le champ dentree : (OBTENTION_DECHARGE OBTENTION_ENGAGEMENT OBTENTION_ARGENT REMISE_BIEN
OBTENTION_SIGNATURE REVELATION_SECRET RENONCIATION)
> OBTENTION_ARGENT

Y a t il des circonstances aggravantes ? T ou NIL
> T

Procede utilise par le prevenu : UTILISATION_VIOLENCE

Délit commis : EXTORSION

Peine encourue :
Emprisonnement : 10 ans, Amende : 100000 euros

Le prevenu DURAND a ete ajoute a la base de donnees.
NIL
CG-USER(18):
```

Remarquons ici aussi que le résultat est bien celui attendu.

- Moteur arrière :

Scénario 1 :

```
((PRIORITE 001) (PROCEDE MENSONGE))
CG-USER(28):
....
NIL
NIL
....
NIL
....
NIL
T
T |
Procédé utilisé par DURAND : MENSONGE
Emprisonnement : NIL
Amende : NIL
"Success"
CG-USER(29):
```

Remarquons, que le résultat obtenu est le résultat escompté.

Scénario 2 :

```
!
Circonstances aggravantes OUI
But du prévenu : OBTENTION_ARGENT
Procédé utilisé par DURAND : UTILISATION_VIOLENCE
Emprisonnement : 10
Amende : 100000
"Success"
CG-USER(31):
```

Remarquons également que le résultat obtenu est le résultat escompté. De plus, notons la longueur de l'exécution de ce scénario comparé à l'exécution du même scénario du moteur avant.

e) Fonctionnalités :

Dans le but de rendre l'utilisation du système expert plus ergonomique, j'ai ajouté la fonction « question » pour établir la base de fait. J'ai également, pour me rapprocher de la réalité, essayer d'amorcer l'idée de casier judiciaire avec la base de données. Dans notre cas, et pour simplifier l'utilisation, j'ai simplement considéré que le fait d'appartenir à la base de données est la preuve de l'existence de circonstances aggravantes bien que cela ne soit pas tout à fait la réalité.

De plus, les fonctions d'affichage permettent un meilleur affichage : elles rappellent les éléments de la base de fait, et donne la peine encourue par le prévenu.

Conclusion :

Ce système expert d'ordre 0+, permet donc à partir de faits de déduire grâce à des règles la peine encourue par un prévenu.

Il est possible dans un premier temps d'améliorer ce système expert en complexifiant les règles dans le but de se rapprocher de la réalité. A terme, un tel système expert pourrait être un réel outil d'aide à la décision pour les magistrats. Bien sûr, sous réserve que plus de facteurs soient pris en compte, notamment des facteurs liés au droit de défense d'un prévenu (avocat), et tout le contexte autour d'une affaire judiciaire. Bien évidemment, un tel système expert sert de support à la décision mais ne prendra jamais la responsabilité de jugement de la peine d'un prévenu, ceci restera le seul apanage des juges.