



Le génie pour l'industrie

# Rapport de laboratoire

Raisonnement et systèmes à base de connaissances

<b>Cours</b>	LOG635
<b>Session</b>	Été 2015
<b>Équipe</b>	03
<b>Laboratoire</b>	LABORATOIRE 1 – Raisonnement et systèmes à base de connaissances
<b>Chargé de laboratoire</b>	Richard Rail
<b>Professeur</b>	Lévis Thériault
<b>Étudiant(e)(s)</b>	Moreau Max Mathieu St-Jean Champion François-Guy Gallant Steven Smith
<b>Adresse(s) de courriel</b>	<a href="mailto:max.moreau.1@ens.etsmtl.ca">max.moreau.1@ens.etsmtl.ca</a> <a href="mailto:ak20290@ens.etsmtl.ca">ak20290@ens.etsmtl.ca</a> <a href="mailto:fggallant@gmail.com">fggallant@gmail.com</a> <a href="mailto:ac29620@gmail.com">ac29620@gmail.com</a>

<b>Code(s) permanent(s)</b>	MORM30038905 STJM31109005 GALF10038504 SMIS18027507
<b>Date de remise</b>	8 Juin 2015

# Tables des Matières

1	Introduction .....	1
2	Présentation du monde .....	2
2.1	Domaine Cadavre .....	2
2.1.1	Rigidité cadavérique .....	2
2.1.2	Décoloration Peau .....	2
2.1.3	Température .....	3
2.2	Domaine Arme .....	4
2.3	Domaine Lieux .....	6
2.4	Véhicules .....	7
3	Présentation des scénarios .....	8
3.1	Scénario 1 .....	9
3.2	Scénario 2 .....	11
3.3	Scénario 3 - François-Guy Gallant .....	15
3.4	Scénario 4 .....	17
4	Présentation des templates utilisés .....	19
5	Présentation des règles .....	20
5.1	Branche arme .....	21
5.2	Branche motif .....	22
5.3	Branche temps-lieux .....	23
6	Graphique de présentation des liens entre les règles et les faits .....	25
7	Conclusion .....	26

# 1 Introduction

Ce laboratoire nous sert d'introduction à la création d'un système à base de connaissance en particulier dans la mise en place d'un moteur d'inférence. Pour ce faire, nous utiliserons le langage de programmation et le logiciel Jess qui sont une extension au langage Java axé sur la programmation par règles.

Jess utilise un ensemble de règles et de fait avec une notation LISP qu'il compare ensemble afin d'en conclure des déductions. Nous supposons qu'il utilise Rete pour ce faire. Ce type de programmation nous est assez peu familière, mais permet une grande flexibilité pour le cheminement du traitement. Afin de limiter la portée de notre laboratoire, notre moteur d'inférence sera dans le cadre d'un système expert nous permettant ainsi d'avoir un monde fini et limiter les possibilités.

## 2 Présentation du monde

Le monde que nous avons représenté coïncide bien avec le monde réel. L'objectif de notre moteur d'inférence est d'identifier un meurtrier parmi nos acteurs. Notre système étant un système expert nous limitons nos possibilités à quelques domaines, ceci représentera notre cadre.

Ces différents domaines sont des dictionnaires de faits à partir de relations basées sur la réalité et d'autres inventés de toute pièce. Nous utiliserons ces faits afin de récupérer différents éléments et conclure d'autres faits par chaînage avant.

Voici nos différents domaines sous la forme de matrice :

### 2.1 Domaine Cadavre

#### 2.1.1 Rigidité cadavérique

Localisation	Heures décès
Membres supérieurs	>2h
Membres inférieurs	>4h
Complète corps	>12h

#### 2.1.2 Décoloration Peau

Couleur	Heures décès
Jaune	>3h
Verte	>4h
Mauve	>5h
Noire	>24h

### 2.1.3 Température

Température C	Différence heures décès
16	2
18	1
20	0
22	-1
24	-2
26	-3
28	-4
30	-5
32	-6

## 2.2 Domaine Arme

Arme	Traumatismes	Traces	Résidus	Métier	Expérience
<b>Masse</b>	Hémorragie Hématome	Rectangulaire Localisé	Fer	-	Novice
<b>Barre à clous</b>	Traumatisme crânien Hémorragie Rupture des capillaires Hématome Traumatisme thoracique	Rectangulaire Plaie profonde Plaie superficiel Triangulaire Localisé	Fer rouille	-	Expérimente
<b>Tournevis</b>	Hémorragie Traumatisme crânien Plaie de l'artère Hématome Traumatisme thoracique	Plaie profonde Perforation Point d'entrée Point de sortie Cylindrique Dispersé	Fer rouille	Mécanicien	Expérimente
<b>Couteau</b>	Hémorragie Plaie de l'artère Traumatisme thoracique	Plaie profonde Perforation Point d'entrée Triangulaire Dispersé Courbure	acier	Cuisinier	Expérimente
<b>Fusil</b>	Hémorragie Plaie de l'artère Traumatisme thoracique	Plaie profonde Perforation Point d'entrée Point de sortie	poudre	-	Novice

		Dispersé sillon			
<b>Crayon</b>	Hémorragie Traumatisme crânien Hématome Traumatisme thoracique	Plaie profonde Perforation Point d'entrée Cylindrique Dispersé	Bois graphite	Professeur	Expérimente
<b>Corde</b>	Taches rouges au niveau du blanc de l'œil Rupture des capillaires Cyanose visibles de la face Hémorragie	Marque circulaire Localisé	Nylon	Professeur	Expérimente
<b>Fourchette</b>	Hémorragie Traumatisme crânien Hématome Traumatisme thoracique	Dispersé	Fer	Cuisinier	Novice



## 2.3 Domaine Lieux

Lieux	Armes disponible
canal-lachine	barre_a_clou
centre-des-sciences	fusil
chinatown	
gare-blainville	masse
gare-centrale	masse
gare-deux-montagnes	masse
gare-repentigny	masse
hopital-notre-dame	crayon
hotel-de-ville	crayon
la-ronde	tournevis
metro-angrignon	fusil
metro-atwater	corde, couteau
metro-berri-uqam	
metro-honore-beaugrand	
metro-jean-talon	corde, couteau
metro-montmorency	
mont-royal	fusil, masse
parc-jean-drapeau	
peel-pub	fusil, corde
polytechnique	crayon
stade-olympique	corde
station-train-roxboro-pierrefonds	fusil
uqam	tournevis, barre_a_clou
universite-de-montreal	tournevis, crayon
ets-cafeteria	couteau, fourchette
ets-coop	corde, crayon
ets-100genie	tournevis, fourchette

## 2.4 Véhicules

Véhicules	Vitesses Max
motocyclette	70
automobile	50
autobus	35
bicyclette	20
marathon	12
marche	7

### **3 Présentation des scénarios**

Chaque membre de l'équipe a produit un scénario que nous avons expérimenté avec notre moteur d'interférence. Ceci permet de valider la flexibilité de notre moteur et offre des exemples d'utilisations. Les différents scénarios sont disponibles dans le dossier 'src/scénarios'. Ci-dessous est la description des différents scénarios en langage naturel.

### 3.1 Scénario 1

Benoit étudiant random a l'ETS est quelqu'un qui malheureusement attire les malheurs c'est dernier temps. En effet ces collègues de travail et les gens qu'il connaît sont un peu remonté contre l'attitude général de celui-ci.

Celui-ci fut retrouve dans le lac des castor au mont royal, on a remarque que son corps étaient d'une couleur verdâtre avec des marque autour du coup.

Sachant que Benoit se ballade rarement seule la liste des suspects suivant a été définit :

Max, un étudiant qui effectue beaucoup de travaux avec Benoit et qui se plaint toujours du travail de celui-ci.

Des passants ont vu Max et Sandra courir sur le bord du canal Lachine le matin a 9h et une facture d'un restaurant a Chinatown atteste que ceux-ci ont manger ensemble a midi. Par la suite Max est entrée au centre-des-sciences a 15h puis a rejoint Guillaume a 18h.

On suspect Max suite a leur dernière altercation qui fut un peu violente.

Max est également un adepte du velo.

Un autre suspect est Guillaume une connaissance de Benoit a qui il doit de l'argent depuis que celui-ci l'ai avance pour acheté une bouteille en soirée.

Guillaume a ete vu au mont royal a 8h du matin puis au Peel-Pub avec Max a 18h.

Raby est un ancien étudiant de l'ETS et il trouvait Benoit particulièrement agaçant et arrogeant de sorte que ceux-ci ne peuvent se supporter.

La journée du meurtre Raby effectuait des papiers la matin a 9h avec Rachid a l'hôtel de ville puis est parti au parc jean drapeau voir le grand prix de Formule1 dans l'après midi. Une consommation de bière atteste qu'il y était vers 15h. De plus en retraçant son parcours on s'est aperçu qu'il est passer dans le metro berri uqam a 11h45 et jean talon vers 14h. Raby effectue presque tous ses trajet en bus.

Un autre suspect particulièrement en vue est Rachid. Un psychopathe que l'on suspect d'avoir tuer déjà plusieurs personne.

Rachid est un ami a Raby et il fut aperçu avec celui-ci a l'hôtel de ville le matin avant de partir au bout du monde dans l'après midi (deux-montagne). On suppose qu'il est parti faire des activités louche là-bas. Sont ticket pour 2montagne mentionne le départ a 11h45 a gare central et une arrive a 15h a deux-montagnes.

On trouve cela d'autant plus etrange que Rachid venait d'acheter une nouvelle voiture.

Sandra est la petite amie de Max, celle-ci est un peu jalouse et pense que Max passe trop de temps avec Benoit.

Elle a été vu en compagnie de Max le matin dans leur jogging sur le canal lachine et lors de leur déjeuner a chinatown. Par la suite elle est partie rejoindre Samantha a l'uqam a 15h. Sandra est également une fan de velo.

Richard est un ancien étudiant et connaissance de Benoit que l'on trouvait quelque peu colérique. On suspecte celui-ci du fait que Benoit est gagné à leur dernier jeu. Richard fut notifié à la cafétéria de l'ETS le matin à 12h20 puis est parti s'amuser à la ronde. Son entrée dans la ronde est datée à 14h40. Richard possède une belle Mercedes flambante neuve qu'il aime bien montrer à tous ceux qu'il rencontre.

Charly est un autre étudiant avec lequel Benoit travaille énormément et est encore plus remonté contre celui-ci du travail fourni par ce dernier. Dans cette journée Charly a pris le bus puis le métro à Montréal à 9h, a mangé à la cafétéria de l'ETS à 11h45 avant de partir danser au stade olympique vers 16h.

Caro est une fille follement amoureuse de Charly et particulièrement jalouse. Étant un peu psychopathe comme Rachid, on la suspecte d'envisager toutes les possibilités pour arriver à ses fins. Caro étant une fille ayant déjà un dossier judiciaire bien rempli. Caro a été aperçue en compagnie de Charly dans le métro le matin avant de donner un cours à Polytechnique sur la psychologie à 15h. Caro se prépare activement à courir le prochain marathon.

Enfin Samantha est une amie nymphomane de Sandra. Celle-ci est remontée contre Benoit depuis que celui-ci a tué son chat pour finir leur relation... Sandra se baladait à été vue au dans le bus en direction de Mont-Royal à 9h le matin puis à l'UQAM avec Sandra à 15h. Le traçage montre qu'elle a également pris le métro à Waterbury à 15h30.

## 3.2 Scénario 2

Tom est un étudiant à l'ÉTS, tout comme Julie , Marise et George. Julie est la plus jolie fille de l'école en entier, alors il est normal que Marise ne soit pas une bonne camarade avec Julie. Tom est un grand ami de ceux-ci et peut-être même plus. Tom est plutôt quelqu'un de bavard et très impoli. L'autre jour, il a insulté Éric, le cuisinier de l'ÉTS en lui disant que sa nourriture était moins délicieuse que la substance brune à très forte odeur que son chien René a laissé derrière lui. De plus, le soir même il s'est mis à dos Gloriette, l'agente de sécurité de l'ÉTS. Elle prétend avoir vu Tom qui lançait des chaises dans le couloir. Jean est le professeur de physique à Tom, Marise et George. Il dit que Tom est quelquefois imbécile, mais Jean a affirmé qu'il traitait ses étudiants de manière équitable et qu'il détestait Tom autant que tous ses autres élèves. Marc est le mécanicien de l'école. Il possède plusieurs contrats et il vient faire la maintenance de l'ascenseur. George nous a dit qu'il n'aimait pas Tom parce qu'il était trop bruyant, il a affirmé qu'il était très ingénieux avec plusieurs types d'outils.

Hier soir, vers 20 heures, nous avons retrouvé le corps de Tom dans un recoin de la cafétéria de l'ÉTS. Le corps était encore tout joli, aucun carnage n'a eu place. Suite à une autopsie, nous avons révélé les informations suivantes :

- Il y a eu une hémorragie ainsi qu'une rupture des capillaires.
- Il y a présence de nylons, d'aciers et de graphites sur le corps.
- Nous avons découvert une marque circulaire au niveau du cou.
- Nous avons trouvé plusieurs plaies profondes et des plaies superficielles.
- Le cadavre avait une couleur mauve et les membres inférieurs rigides.
- La température ambiante était(et est toujours) d'à peu près 20 degrés Celsius.

De plus, nous avons questionné les suspects possibles soit : Marc, Jean, Éric, Gloriette, George, Marise et Julie.

nous avons établi les horaires de chacun :

Marc :

9:30, il était en route pour l'ÉTS, car l'ascenseur était en panne. Il était à la station de métro Angrignon

12:00, il était dans la cafétéria de l'ÉTS. Il mangeait.

16:00, l'ascenseur est réparé, Marc était à la coop de l'ÉTS pour s'acheter des friandises.

19:00, Marc se détendait aux 100 génies de l'ÉTS.

21:00, Marc était à l'Université de Montréal. Il faisait de la maintenance.

Jean :

9:00, Jean est à l'université de Montréal, il enseigne.

12:00, Jean est à la coop de l'ÉTS. Il discute avec un étudiant quelconque.

16:00, Jean enseigne à l'UQAM.

19:00, Jean prend une bière aux 100 génies à l'ÉTS.

21:00, Jean a été aperçu près d'un magasin d'armes dans le chinatown.

Éric:

9:00, Éric va à l'école pour préparer le dîner. Il a été aperçu au métro Angrignon.

12:00, Éric sert son fabuleux cigare au chou dans la cafétéria de l'ÉTS.

16:00, Éric est au pub sur Peel pour relaxer.

19:00, Éric est à l'hôtel de ville. Il doit préparer plusieurs plats.

21:00, Éric retourne chez lui. Il est au métro Angrignon.

Gloriette :

9:30, Gloriette attend le train pour se rendre au travail.

12:00, Gloriette déguste les cigares au chou de Jean dans la cafétéria de l'ÉTS.

16:00, Gloriette appréhende un individu qui semblait agresser sexuellement une étudiante.

19:00, Gloriette monte la garde dans le 100 génies.

21:00, Gloriette termine d'examiner les lieux du crime.

George :

13:00, George mange son dîner dans la cafétéria de l'ÉTS.

16:30, George discute avec son ami Jim dans la cafétéria de l'ÉTS.

18:00, George assiste à son cours à la polytechnique.

20:00, George prend une bière, seul, dans le pub sur Peel.

22:00, George est triste et il se tient près du stade olympique.

Marise :

12:45, Marise mange. Elle mange plus tard que Julie, car elle ne peut pas la sentir.

17:00, Marise s'entraîne au stade olympique.

19:00, Marise mange dans la cafétéria de l'ÉTS.

23:00, Marise est avec son petit ami près de l'Université de Montréal.



Julie:

8:30, Julie a terminé son maquillage plus tôt que d'habitude, elle attend que les gens la remarquent dans la cafétéria de l'ÉTS.

12:00, Julie fait une scène dans la cafétéria pour démontrer sa supériorité.

17:15, Julie admire 3 garçons se battre pour elle dans la cafétéria de l'ÉTS.

21:30, Julie essaie d'attirer les garçons d'UQAM.

22:30, Julie retourne à la maison avec un garçon. Elle est aperçue dans la station Berri-Uqam.

De plus, nous avons demandé à chacun d'entre eux quel type de transport ils utilisaient.

Marc : Motocyclette

Jean : Marche, Autobus, Automobile

Éric : Marche, automobile

Gloriette : Marche, automobile

George : Marche, automobile

Marise : Marche, Bicyclette

Julie : Marche, Autobus

### 3.3 Scénario 3 - François-Guy Gallant

François (nom fictif) avait un travail de maths à remettre ce soir-là. Bob, le douchebag du cours (mécanicien dans ses temps libres), vint le voir à 9h30 du matin.

Bob: Aweye, dude, laisse-moi copier ton travail, bro, dude!

François: Fais-lé donc tout seul ton travail!

Julien, l'ami de François, a été témoin de la scène. Julien et François se sont séparés pour le cours de l'après-midi, mais Julien ne l'a pas revu à leur cours du soir. Julien a dit à la police qu'il suspectait que quelque chose n'allait pas, car François est très assidu et assiste à tous ses cours (je rappelle qu'il s'agit d'une situation fictive). À 21h, Julien a découvert son corps à la gare centrale de train à Montréal!

L'enquête a révélé les choses suivantes:

- Le corps avait une décoloration jaune lorsqu'il a été retrouvé.
- Ses membres supérieurs étaient rigides.
- La température de la pièce dans laquelle il se trouvait était de 22 degrés Celcius.
- Le corps était démembré et truffé de contusions rectangulaires!
- Un résidu de fer a été trouvé.

La police a rencontré Bob. Il dit qu'il a passé toute la journée à la cafétéria à faire ses devoirs. Des témoins disent que c'est vrai, mais qu'il est parti pendant trois heures entre 16h et 19h, apparemment pour aller souper.

Hormis l'histoire avec Bob, un autre motif semble expliquer le meurtre. François avait commencé à sortir depuis peu avec une Chinoise. Émilie voulait aussi sortir avec cette fille - appelée Jia Yan - et quand Julien a confronté Émilie sur ce fait, au métro Berri-UQAM à 22h30, elle a répondu du tac au tac: "Hein? Arrête, toi aussi tu voulais la fille!". Oui, car ils étaient trois ou quatre personnes à vouloir Jia Yan, mais c'est François qui a fini avec, car il est de notoriété publique que toutes les filles rêvent de François (situation très fictive). Jia Yan a été vue de son côté à Chinatown à 9h puis à Berri-Uqam à 21h00.

Cela dit, la police se demande s'il n'y a pas un lien avec un autre cas.

Richard est un homme d'affaires qui a perdu tout son argent. Dans son chagrin, il a décidé de rejoindre l'État islamique (il y a des gens comme ça). Il est actuellement recherché et a été vu pour la dernière fois à la Gare Blainville le jour du crime à 16h. Cependant, trois jours après le crime, il a téléversé ("uploadé") une vidéo sur YouTube qui le montre au volant d'une automobile, montrant quelques fusils et couteaux. Comme on y entend la radio, on a pu déterminer que cette vidéo a été filmée à 8h00 le jour du crime; il s'agissait d'une entrevue où Paul Arcand qui invectivait copieusement le député de Marie-Victorin, Bernard Drainville. Qui plus est dans la vidéo, on voit par la fenêtre qu'il est dans le Vieux-Montréal, près du centre des sciences. À cet instant, la radio jouait une entrevue

Et puisqu'on les mentionne, faisons-en des personnages de l'histoire, pourquoi pas. François est un critique des politiques de Bernard Drainville sur les réseaux sociaux (situation réelle), alors peut-être y-a-t-il là un motif? Il se trouve que Paul Arcand fait son émission tout près de la gare centrale - le lieu du crime - entre 5h30 et 10h, et il a été vu à La Ronde à 15h00, en train de faire un documentaire sur Dieu sait quoi. De son côté, Bernard Drainville a été à son émission à 8h00, puis il a ensuite été vu à Berri-Uqam à 18h00 en train de manger au Amir pour essayer de se faire pardonner par l'électorat ethnique de Montréal.

### 3.4 Scénario 4

Le corps de Jean, un étudiant brillant, mais arrogant a été trouvé sans vie à 22 h derrière les poubelles du métro Atwater. On constate que le tueur c'est acharné sur le corps de Jean; multiples coups, multiples points d'entrées, perforations, traumatisme thoracique et hématomes. On perçoit une certaine décoloration mauve du corps ainsi que la rigidité des membres inférieurs. La température actuelle du lieu, 32 degrés Celsius. Suite à une analyse chimique, on découvre des résidus de rouille, fer et graphite.

Suite à une investigation rapide comme seule la SPVM sait faire, on identifie 6 suspects:

- Paul, cuisinier de l'ÉTS;
- Frank, professeur de COMM110;
- Benoit, professeur de LOG550 et LOG540;
- Lévis, professeur de LOG635;
- Pierre, professeur de LOG121;
- Cardinal, agent de sécurité à l'ÉTS.

La police a questionné les suspects. Paul dit qu'il était en route vers l'ÉTS à 8h, mais que le métro de la ligne verte est tombé en panne et il ne sait jamais rendu à sa destination; il était tanné d'attendre donc il a pris une journée de "maladie". Frank, il a pris la ligne orange. Il était à Berri-UQAM à 10h et par la suite à l'UQAM 11h; il donnait un cours de français. La police a vérifié et il était bien là. Benoit était à l'ETS toute la journée. De 9h à 15h. Il ne donnait pas de cours cette journée-là. Il est rentré à l'université pour corriger des examens. Lévis lui, il s'est arrêté à l'UQAM à 7h voir un ancien collègue. Par la suite, il s'est dirigé à l'ÉTS. On l'a aperçu à 11h30 et 14h. On nous dit qu'il était en furie, mais bon, ça ce n'est pas nouveau. Pierre quant à lui, était au quartier chinois brièvement à 10h. Il semble qu'il s'est arrêté là pour s'acheter des racines "médicinales"; le stress d'enseigner à des étudiants hors contrôle et ingrats l'empêche de performer le soir avec sa nouvelle copine de 20 ans. Pour cela, il les

déteste. Après tout, il a juste 35 ans. Pierre a passé la journée à l'ÉTS. On l'a vu à la cafétéria à 11h30 ainsi que 14h. Finalement, Cardinal, un bonhomme jovial de 55 ans, il était à Berri à 7h. Il a passé le matin à l'université faire ses rondes. À 11h30, il a été bouffer et prendre une bière aux Peel-Pub et est retourné à l'ÉTS jusqu'à 22h. Fait à noter, Cardinal a toujours un fusil à sa portée.

## 4 Présentation des templates utilisés

Pour faciliter la lecture des règles, nous avons indiqué les gabarits que nous utilisons dans celles-ci ainsi que ce qu'il représente.

Nom du gabarit	Variables liées	Raison d'existence
personnage-relation	Personnage et Relation	Lien entre une personne et un motif.
personnage-arme_acces	Personnage et Arme	Utilisé pour stocker les armes qu'un personnage pouvait avoir en se basant sur les lieux qu'il a visités.
personnage-arme_utilisable	Personnage et Arme	Utilisé pour stocker les armes qu'un personnage pourrait utiliser.
vehicule	Véhicule et Vitesse moyenne	Utilisé pour identifier un véhicule et sa vitesse moyenne
suspect-par-arme	Personnage et Arme	Utilisé pour identifier un criminel ainsi que son arme
suspect-par-arme-et-motif	Personnage et Arme	Utilisé pour identifier un criminel, son arme et son motif
personne-vehicule	Personnage et Véhicule	Utilisé pour stocker le véhicule qu'un personnage possède.
a-ete-vu	Personnage et Lieux	Utilise pour identifie les différents lieux visite d'une personne.
lieu	Nom, Latitude et Longitude	Utilisé pour définir un lieu avec des coordonnées

## 5 Présentation des règles

Pour faciliter la lecture des règles, nous les avons regroupées par branche et par temps d'activation (de la règle qui possède le moins de dépendance à celle qui en nécessite le plus). Nous utilisons trois grandes branches principales pour identifier notre meurtrier : La branche arme contient tout ce qui peut nous permettre de déduire une arme ainsi que quel acteur y avait accès.

La branche motif nous permet d'identifier un motif possible du meurtre à l'aide de la relation qu'entretenait un acteur avec la victime ainsi que l'intensité de la blessure trouvée sur le cadavre.

La branche temps et lieu qui contient toute la logique de déplacement des différents suspects afin de vérifier que ceux-ci pouvaient s'y rendre ainsi qu'une estimation de l'heure du décès selon les éléments trouvés sur le cadavre.

Voici la présentation de nos différentes règles regroupées en branche :

## 5.1 Branche arme

Id	Nom	Description
R1	traumatise-determine-arme	Un traumatisme détermine un ensemble d'armes.
R2	residu-determine-arme	Un résidu détermine un ensemble d'armes.
R3	trace-determine-arme	Une trace détermine un ensemble d'armes.
R4	arme_potentiel	L'ensemble des traces,résidus et traumatismes détermine les armes du crime potentiel.
R5	personnage-metier-determine-armeAcces	Le métier d'une personne donne l'accès a certaines armes.
R6	personnage-location-determine-armeAcces	L'ensemble des lieux visite par le suspect donne une liste d'arme dont il a eu accès.
R7	personnage-experienceProffessionel-armeAcces-determine-armeUtilisable	Les personnes expérimentées peuvent utiliser tous les types d'armes.
R8	personnage-AucuneExperienceProffessionel-armeAcces-determine-armeUtilisable	Les personnes non expérimentées peuvent utiliser uniquement les armes pour 'Novice'.
R9	suspect-par-arme	Les suspects sont ceux qui peuvent avoir eu accès à l'arme du crime et qui peuvent l'utiliser.



## 5.2 Branche motif

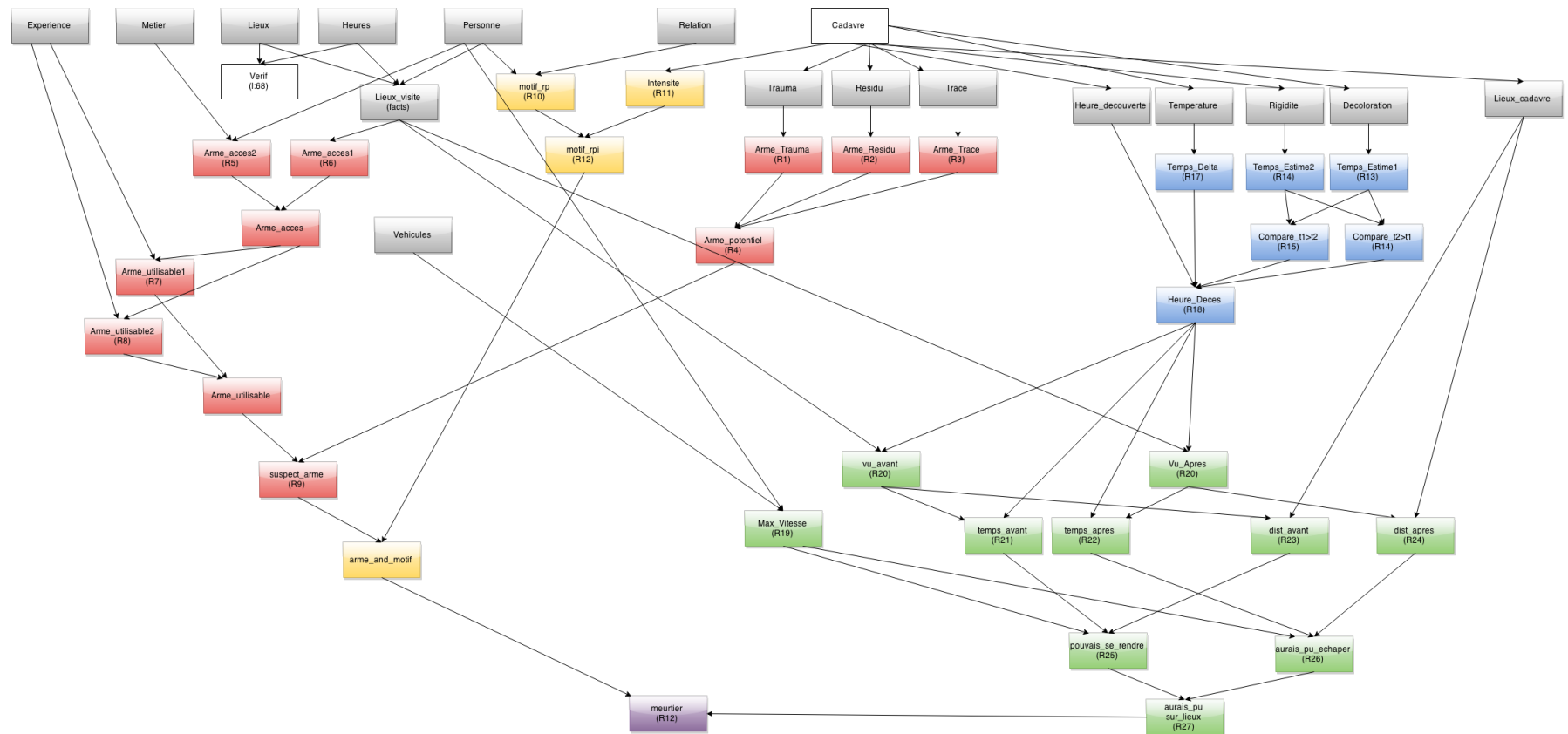
Id	Nom	Description
R10	relation-determine-motif	Une relation entre personne détermine un ensemble de motifs.
R11	intensite-determine-motif	L'intensité du cadavre détermine un ensemble de motifs. Ex.: Si la victime comporte 100 blessures, le motif du crime n'est certainement pas la compassion...
R12	personnage-intensite-relation-determine-motif	Les suspects sont ceux qui ont un motif correspondant à celui déterminé par l'intensité.
R28	trouver-meurtrier	Le meurtrier est celui qui a le motif, l'arme et la possibilité d'être sur les lieux.

### 5.3 Branche temps-lieux

Id	Nom	Description
R13	etat-decoloration-cadavre	La décoloration du cadavre détermine une tranche horaire possible pour le meurtre.
R14	etat-regidite-cadavre	La rigidité du cadavre détermine une tranche horaire possible pour le meurtre.
R15	etat-regidite-decoloration-cadavre	L'estimation par rigidité doit être concordante à celui de décoloration sinon il faut garder la plus grande.
R16	etat-decoloration-regidite-cadavre	L'estimation par doit être décoloration concordante a celui de rigidité sinon il faut garder la plu grande.
R17	temperature-piece	La température de la pièce du cadavre détermine une variation de temps.
R18	heure-deces	L'heure du décès est déterminée par les estimations de décoloration et/ou rigidité.
R19	suspect-vitesse-la-plus-rapide	La vitesse maximale d'une personne est déterminée par celle de son véhicule le plus rapide.
R20	suspect-a-ete-vu-avant-et-apres-le-crime	L'heure du décès détermine les lieux visités avant et après le meurtre pour une personne.
R21	suspect-minutes-pour-se-rendre-au-lieu-du-crime	Le temps pour se rendre au lieu du crime est déterminé par l'horaire du dernier lieu visite avant le meurtre et l'heure du décès.
R22	suspect-minutes-pour-echapper-au-lieu-du-crime	Le temps pour se rendre au lieu du crime est déterminé par l'horaire du premier lieu visite après le meurtre.
R23	suspect-distance-pour-se-rendre-au-lieu-du-crime	La distance pour se rendre au lieu du crime est déterminée par la distance du dernier lieu visite avant le meurtre.
R24	suspect-distance-pour-echapper-au-lieu-du-crime	La distance pour se rendre au lieu du crime est déterminée par la distance du premier lieu visite après le meurtre.
R25	suspect-pouvait-se-rendre-au-lieu-du-crime	Le suspect pouvait se rendre au lieu du crime seulement si sa vitesse le permet.
R26	suspect-pouvait-echapper-au-lieu-du-crime	Le suspect pouvait partir du lieu du crime seulement si sa vitesse le permet.
R27	pouvait-etre-sur-les-lieux	Si le suspect avait la possibilité de se rendre et de partir

		alors c'est possible qu'il ait pu être sur les lieux.
--	--	---

## 6 Graphique de présentation des liens entre les règles et les faits



**Description :**

Sur le graphique précédent, on voit les différentes branches. En vert et bleu la branche (temps+lieu). Le bleu déterminant l'heure du décès, et la verte la possibilité qu'une personne ait pu s'y rendre ou pas. En rouge nous avons la branche armes qui résout l'arme possible selon les éléments identifiés sur le cadavre et trouve un ensemble de suspects ayant pu avoir en possession cette arme en fonction de leur métier ou de leur lieu visité. Enfin en jaune et violet détermine la branche motif. Le jaune détermine un ensemble de suspects ayant un motif correspondant à l'acharnement éventuel que l'on ait retrouvé le cadavre (voir intensité) et les relations de nos suspects par rapport au cadavre. Le violet sont les règles finales afin de déterminer parmi une liste éventuelle de suspect lequel est celui le plus probable. Pour ce faire on se base principalement sur le motif. Finalement en gris sont les faits de base.

## **7 Conclusion**

En conclusion ce laboratoire nous a permis d'expérimenter une nouvelle méthode de programmation. Celle-ci est orientée sur la réalisation de règles s'appliquant dans un contexte donné. Nous avons pu ainsi réaliser un système complexe permettant de résoudre qui serait le meurtrier parmi une liste de suspect et un certain nombre de faits sur le cadavre. Même si notre système ne résout pas, il permet néanmoins de réduire la liste de suspect à un plus petit ensemble donné.