

# MCR – Compléments de Recherche Opérationnelle TP - Initiation à Julia

#### Installation et configuration de Julia

- 1. Installer Julia depuis l'adresse suivante : https://julialang.org/downloads/
- 2. Lancer Julia, et installer les librairies nécessaires :
  - import Pkg
  - Pkg.add("Cbc")
  - Pkg.add("JuMP")
- 3. Changer le répertoire courant (placez vous à l'endroit où seront vos fichiers Julia) et vérifier le répertoire courant :
  - $-- \ \ cd("C:\Nsers\Non Compte\Nesktop\TP")$
  - pwd()
- 4. Tester l'exécution du fichier exemple (exo2.jl) :
  - include("exo2.jl")
- 5. Pour éditer vos programmes Julia, vous pouvez par exemple utiliser Notepad++ et le configurer pour mettre en évidence la syntaxe :
  - Langage > Langage utilisateur > Définir votre langage > Importer
  - Importer le fichier Julia\_Notepad++.xml
  - Relancer Notepad++ puis Langage > Julia

## Exercice 1 – Le problème des reines non dominantes

On souhaite placer sur un échiquier de taille  $n \times n$  (pas nécessairement  $8 \times 8$  comme les véritables échiquiers) exactement n reines, de sorte à maximiser le nombre de cases laissées libres. Une case n'est pas libre si elle est située sur la même ligne, colonne ou diagonale qu'au moins une des reines que l'on a placées. On notera L(n) le nombre maximal de cases libres. Le problème est relativement simple à résoudre "à la main" pour les petites valeurs de n. Ainsi, pour n=5, il est possible de laisser au maximum L(5)=3 cases libres sur l'échiquier (il existe plusieurs façons de disposer les 5 reines) : cf dessin ci-contre.

Le but de cet exercice est d'essayer de résoudre ce problème pour des échiquiers de plus en plus grands. Trouvez une modélisation du problème sous la forme d'un PLNE (ou d'un PL-01). Puis vous pourrez essayer de mettre en œuvre la résolution exacte du problème pour différentes valeurs de n, en reportant à chaque fois le résultat obtenu pour L(n).

	1	2	3	4	5
1			x	x	
2	x			×	
3	x				
4					
5					

Exemple de problème résolu pour n = 5: L(5) = 3.

Les croix représentent les reines, les cases libres sont hachurées.



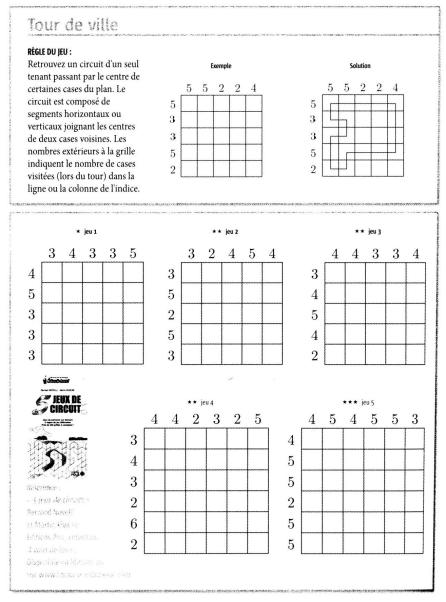
#### Exercice 2 – Jeu mathématique

Dans un numéro hors-série, les magazines La Recherche et Tangente proposent le problème suivant.

Le but étant de résoudre les 5 grilles proposées, vous pourrez essayer une résolution manuelle puis une modélisation par la PLNE, que vous mettrez en pratique à l'aide du solveur Cbc et de la librairie JuMP. Une visualisation de la solution sera proposée, sur le modèle suivant (grille de l'exemple) :

	Lut	5	n : 5	2	2	4	
	:		:	:	1	1	1
5		××	XXX	XXX	XXX	××	ł
	:	*	:	1	1	! *	i
	ī	*		:	:	: *	ı
3	1	××	*×	1	1	! *	H
	-		*	1	1	*	1
	7		: *	:	:	: *	i
3	я	**	××	1	1	*	ı
7	ì	*		1	i	*	i
	7	*	:	:	:	! *	ī
5	1			×××	XXX		ı
	i	*		i	i	i	i
2	-	*	: *	:	:	:	
	i	××	**	1	1	1	i
					i	1	i

### ☐ JEUX DE GRILLES



74 | HORS-SÉRIE LA RECHERCHE - TANGENTE | FÉVRIER 2012

Solutions en page 98



### Exercice 3 – Sudoku

On désire résoudre, en utilisant la PLNE la grille de Sudoku suivant. Proposez une modélisation de ce problème et résolvez la grille en complétant le programme Julia fourni (sudoku.jl).

5				6	9		
		3				7	
					 8 P		
	7					1	4
		8		5			
			2				
2					6		
			3		5		
	1		7				