

# Informatique théorique et automates

## L3 CDA

### TP N<sup>0</sup> 2 : CASSE-TÊTE

Ce TP est à faire sous Linux. Lancer `bddc` en tapant en ligne de commande :  
`/home/commun_depinfo/enseignants/guillou/L3CDA/LogiqueEtAutomates/bddc-linux64/bddc`.

## 1 Ensemble de connecteurs complet et formes normales

1. Transformer la formule  $p \iff q$  en une formule équivalente ne contenant que les connecteurs  $\neg$  et  $\vee$ . Vérifier le résultat à l'aide de `bddc`.
2. Transformer la formule  $p \iff q$  en une formule équivalente ne contenant que le connecteur `nand`. On définira pour cela la fonction `nand` dans `bddc`.
3. Déterminer les formes normales disjonctive et conjonctive de :

$$(p \longrightarrow (q \vee r)) \wedge (q \vee s \longrightarrow t \wedge u) \wedge \neg t$$

Utiliser pour cela les fonctions prédéfinies `dnf` et `cnf`.

## 2 Casse-tête

### 2.1 Un crime

Un crime a été commis. Il y a trois suspects : André, Bernard et Claude.

André déclare : Bernard est coupable et Claude est innocent.

Bernard déclare : Si André est coupable alors Claude l'est aussi. Claude déclare : Je suis innocent mais l'un des deux autres est coupable.

Indiquez si ces témoignages sont ou ne sont pas contradictoires. Dans le cas positif qui est le coupable ?

### 2.2 Un autre crime

Si Jean n'a pas rencontré Pierre l'autre nuit, c'est que Pierre est le meurtrier ou Jean un menteur. Si Pierre n'est pas le meurtrier, alors Jean n'a pas rencontré Pierre l'autre nuit et le crime a eu lieu après minuit. Si le crime a eu lieu après minuit, alors Pierre est le meurtrier ou Jean n'est pas un menteur.

Prouver que Pierre est le meurtrier.

## 2.3 Extrait de "Le livre qui rend fou" de Smullyan

Un roi organise une épreuve pour ses prisonniers.

Les prisonniers doivent choisir entre deux cellules : chacune des cellules contient un tigre ou une princesse.

Il affiche des inscriptions sur la porte des deux cellules : un prisonnier qui choisit une cellule avec une princesse est libéré et celui qui choisit une cellule avec un tigre est dévoré.

### 2.3.1 Première épreuve

Sur la cellule 1, le roi affiche : il y a une princesse dans cette cellule et un tigre dans l'autre.

Sur la cellule 2, le roi affiche : il y a une princesse dans une cellule et il y a un tigre dans une cellule.

Le roi ajoute qu'une des affiches dit la vérité et que l'autre ment.

Quelle cellule doit choisir le prisonnier pour ne pas être dévoré (indication : le ou exclusif se note `xor` ou `<>` en bddc) ?

### 2.3.2 Deuxième épreuve

Sur la cellule 1, le roi affiche : une au moins des deux cellules contient une princesse.

Sur la cellule 2, le roi affiche : il y a un tigre dans l'autre cellule.

Le roi ajoute que les deux affiches sont toutes les deux vraies ou toutes les deux fausses.

Quelle cellule doit choisir le prisonnier pour ne pas être dévoré ?

### 2.3.3 Troisième épreuve

Le roi déclare aussi que les deux affiches sont toutes les deux vraies ou toutes les deux fausses.

Sur la cellule 1, le roi affiche : il y a un tigre dans cette cellule ou une princesse dans l'autre.

Sur la cellule 2, le roi affiche : il y a une princesse dans l'autre.

Que contient chacune des deux cellules ?

### 2.3.4 Quatrième épreuve

Le roi déclare que l'affiche de la cellule 1 dit la vérité si la cellule 1 contient une princesse et qu'elle ment si elle contient un tigre. Pour la cellule 2, il dit que c'est l'inverse, si elle contient une princesse, l'affiche de la cellule 2 ment et si elle contient un tigre elle dit la vérité.

Sur la cellule 1, le roi affiche : les deux cellules contiennent des princesses.

Sur la cellule 2, le roi affiche : les deux cellules contiennent des princesses.

Que doit faire le prisonnier ?

### 2.3.5 Cinquième épreuve

Les mêmes règles s'appliquent, seules les affiches changent.

Sur la cellule 1, le roi affiche : une cellule au moins contient une princesse.

Sur la cellule 2, le roi affiche : l'autre cellule contient une princesse.

Que doit faire le prisonnier ?

### 2.3.6 Sixième épreuve

Les mêmes règles s'appliquent, seules les affiches changent.

Sur la cellule 1, le roi affiche : choisis n'importe quelle cellule, ça n'a pas d'importance (il y a deux tigres ou deux princesses).

Sur la cellule 2, le roi affiche : il y a une princesse dans l'autre cellule.

Que doit faire le prisonnier ?

### 2.4 menteurs et véridiques

Une île héberge des habitants qui sont soit des menteurs (un menteur ment toujours) soit des véridiques (un véridique ne ment jamais).

Trois habitants A, B, et C tiennent les discours suivants :

A : "je suis véridique"

B : "C a dit un jour qu'il était menteur"

C : "B est un menteur"

Que peut-on dire de A, B et C ?

### 2.5 Le club écossais

Il existe en Ecosse un club très fermé qui obéit aux règles suivantes :

- Tout membre non écossais porte des chaussettes rouges
- Tout membre porte un kilt ou ne porte pas de chaussettes rouges
- Les membres mariés ne sortent pas le dimanche
- Un membre sort le dimanche si et seulement si il est écossais
- Tout membre qui porte un kilt est écossais et marié
- Tout membre écossais porte un kilt

Montrer que ce club est si fermé qu'il ne peut accepter personne.