

# Évaluation expérimental de Choco-solver bibliothèque de programmation par contraintes

*Paul Fontaine - Tony Nguyen*

M1 informatique Algorithmes - M1 informatique Génie Logiciel

Faculté des Sciences

Université de Montpellier

11 novembre 2023

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Identification de la transition de phase</b>	<b>3</b>
1.1	Génération des benchmark . . . . .	3
1.2	Méthode . . . . .	3
1.3	Calcul . . . . .	3
1.4	Résultat . . . . .	5

# 1 Identification de la transition de phase

## 1.1 Génération des benchmark

Tout d'abord, avec un script fournis (voir Listing 1) et personnalisé, nous avons générer un jeux d'essais(=benchmark) pour des Constraint Satisfaction Problem (CSP) de paramètre  $\langle 2,35,17,249,t \rangle$ .

*l'arité des contraintes  $k=2$*

*le nombre de variables  $n=35$*

*la taille du plus grand des domaines=17*

*le nombre de contraintes  $e=249$*

*la dureté  $t=[29.4;35.6]$  avec un nombre de tuples par contraintes (la variable  $i$  dans le script) compris entre 186 et 204*

*La densité est TODO*

Listing 1 – Script de génération des jeux d'essais test

```
for (( i=204; i>=186; i--2 ))
do
./urbcsp 35 17 249 $i 30 > benchmark/set35_17_249_i_30/csp$i.txt
done
```

**Remarque** Nous avons des contraintes binaires. Toutes les variables ont des domaine de taille égaux.

Dans notre benchmark, nous avons donc 10 niveau de dureté avec 30 CSP par niveau.

## 1.2 Méthode

Pour chaque CSP, *nous allons cherché une solution pendant 30 secondes*, si choco solver trouve une solution avant, on associe cette événement à une **réussite**. Si choco a exploré tout l'arbre de recherche avec le temps impartie, c'est un **échec**. Si choco solver ne parviens ni a trouver une solution ni a exploré tout l'arbre avec le temps maximal, alors nous alors dire que c'est un **Time Out**.

## 1.3 Calcul

Soit la fonction  $g_a^b$  : (a correspond à un CSP dans notre benchmark et b un niveau de dureté)

$$g_a^b() = \begin{cases} 1 & \text{si solution trouvé} \\ 0 & \text{si Time Out} \\ 0 & \text{si pas de solution} \end{cases}$$

Soit  $f(x)$  la fonction qui calcule le pourcentage de réussite en fonction du niveau de dureté  $x$  de la façon suivante :

$$f(x) = \frac{\sum_{k=1}^{30} g_k^x()}{30}$$

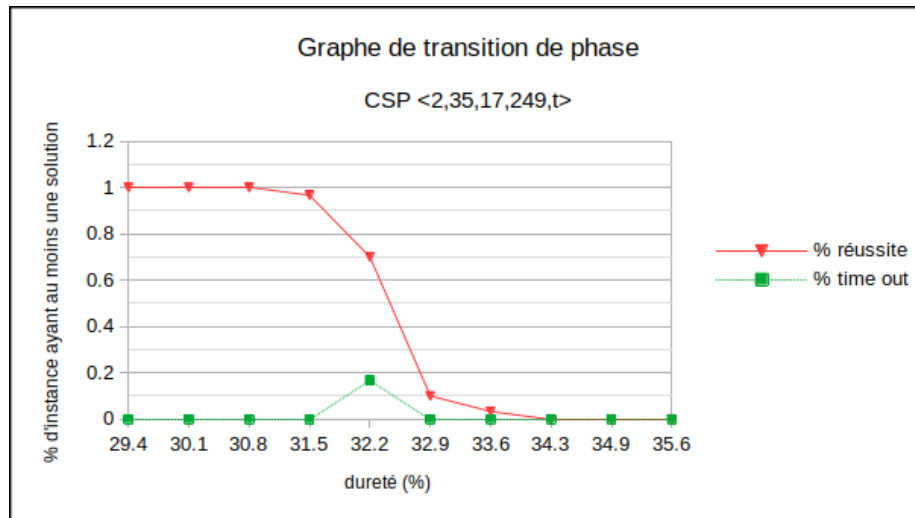


FIGURE 1 – Graphe de  $f(x)$

#### 1.4 Résultat

Nous pouvons observer sur la figure 1, une transition de phase entre 30 et 34 pourcent.

Nous pouvons en conclure que **les CSP difficile à résoudre ont une densité autour de 32 pourcent**. Cette information nous sera utile pour la suite...