

## Parallélisation à l'aide de processus

**Exercice 2bis.1** Il s'agit de paralléliser la résolution du problème des  $n$ -dames dont l'énoncé est le suivant : «soit un échiquier de dimensions  $N \times N$ , combien y'a-t-il configurations où  $N$  dames sont disposées sur cet échiquier sans qu'aucune d'elles ne se menace.»

Le problème est exposé ici : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Problème\\_des\\_huit\\_dames](https://fr.wikipedia.org/wiki/Problème_des_huit_dames)

Une version séquentielle est disponible dans le programme `nreine.c`, cette version est basée sur un algorithme récursif qui naïvement passe en revue toutes les configurations possibles en progressant ligne par ligne.

On peut utiliser le programme de l'exercice 2.2 comme point de départ pour paralléliser le problème des  $N$  reines en utilisant  $N$  processus. L'idée est que chaque processus fils exécute une version légèrement modifiée du programme `nreines.c`. Appelons `nreines_parallelele.c` ce programme.

1. Dans un premier temps on supprime la première vague d'appels récursifs en remplaçant dans `main()` l'appel `nreines(n,0,e,&cpt)` par :

```
for(int i = 0; i < n; i++){
    e[0][i] = true;
    nreines(n,1,e,&cpt);
    e[0][i] = false;
}
```

Vérifier le bon comportement de ce programme séquentiel.

2. Ensuite il s'agit de modifier ce code afin que, dans `main()`, chaque appel à `nreines()` soit traité spécifiquement par un processus fils. Chaque processus fils affichera le nombre de solutions qu'il a trouvées sur la sortie standard. Vérifier le bon comportement puis comparer à l'aide de la commande `time` les temps d'exécution des programmes parallèle et séquentiel pour différentes valeurs de  $n$  ( $n < 16$ ).
3. Modifiez le programme précédent pour que chaque processus fils inscrive son nombre de solutions à la  $i$ ème position (en utilisant `lseek`) dans un fichier d'entiers au format binaire. Le programme principal peut alors lire ce fichier après la terminaison des fils pour calculer la somme des  $N$  contributions.