

Département d'informatique, partiel de Mathématiques discrètes.
Semestre 3, mars 2013, durée 30 min, J.-F. Couchot.

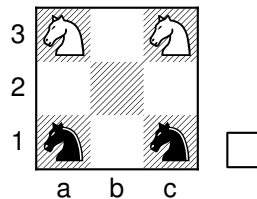
Nom :

Prénom :

Seuls les codes développés en TP sont autorisés. Vos réponses seront données directement ci-dessous en python.

Échange de cavaliers au jeu d'échec

Sur un échiquier 3x3, les deux cavaliers noirs sont placés sur les cases a1 et c1, les deux cavaliers blancs occupant les cases a3 et c3, comme représenté ci-dessous.



L'objectif est de déterminer les mouvements qui autoriseront les cavaliers blancs à prendre les places des cavaliers noirs, et vice versa.

Pour rappel, un cavalier se déplace en "L" : par exemple le cavalier noir, en a1, peut se rendre soit en c2, soit en b3.

Comme il y a neuf cases sur le plateau, l'état du jeu est mémorisé à l'aide d'un 9-uplet

$$(x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8)$$

où x_0 mémorise ce qu'il y a sur la case a1, x_1 mémorise ce qu'il y a sur la case a2, ..., x_8 mémorise ce qu'il y a sur la case c3. Une case x_i est soit vide, soit avec un cavalier noir, soit avec un cavalier blanc. On mémorise ceci en affectant à x_i soit la valeur 'v' (pour vide), soit la valeur 'n' (pour cavalier noir) ou soit la valeur 'b' (pour cavalier blanc).

1. Donner le 9-uplet `initial` qui représente l'état initial du jeu selon ce codage. Donner le 9-uplet `final` qui représente l'état final du jeu selon ce codage.
2. Donner le code de la fonction `nbre(u, c)` qui reçoit en paramètres un n -uplet `u` et un caractère `c` et qui retourne le nombre d'occurrences de ce caractère dans `u`. Par exemple `nbre(initial, 'b')` vaut 2 et `nbre(initial, 'v')` vaut 5.
3. Si l'on construisait tous les plateaux de jeu 3x3 sans tenir compte du nombre de cavaliers, combien en aurait-on ? Justifier.

4. Donner le code qui initialise la liste de plateaux, nommée `plateaux`, avec tous les plateaux possibles, mais en tenant compte du fait qu'il y a toujours deux cavaliers noirs et deux cavaliers blancs sur chaque plateau.

5. Commenter le code suivant (à sa droite) en détaillant la nature des paramètres, ce qui est retourné, et pourquoi cette valeur ?

```
def deplacement(co, ce) :  
    r=[[5,7],  
       [6,8],  
       [3,7],  
       [2,8],  
       [],  
       [0,6],  
       [1,5],  
       [0,2],  
       [1,3]]  
    return ce in r[co]
```

6. Donner le code de la fonction `deplacement_ok(p1, p2)` qui retourne vrai si l'on peut passer du plateau `p1` au plateau `p2`.

7. Donner le code manquant qui permet de résoudre le problème en utilisant `networkx`.