

Série d'exercices #8

IFT-2245
à rendre le 26 février

8.1 Lockfree 2

Soit le code suivant qui permet d'insérer des éléments dans un arbre binaire :

```
struct tree {
    int key;
    void *val;
    struct tree *smaller, *larger;
}

void tree_set (struct tree **t, int key, void *val)
{
    struct tree *n = *t;
    if (n == NULL) {
        n = malloc (sizeof (struct tree));
        n->key = key; n->val = val;
        n->smaller = NULL; n->larger = NULL;
        *t = n;
    } else if (key == n->key) {
        n->val = val;
    } else if (key < n->key) {
        tree_set (&n->smaller, key, val);
    }
    } else { /* key > t->key */
        tree_set (&n->larger, key, val);
    }
}
```

1. Trouver les conditions de course présentes si le code est utilisé dans une application à plusieurs *threads*.
2. Corriger ces conditions de course en ajoutant les verrous et opérations correspondantes nécessaires. Décrire clairement quelles données sont protégées par chaque verrou.
3. Corriger ces mêmes conditions de course sans utiliser de verrous, en utilisant à la place une approche de synchronisation optimiste, en utilisant l'opération `compare&swap`.