

1 Tris

Question 1. Écrire les fonctions `tri_fusion` et `tri_rapide` de type `int list -> int list`.

2 Arbres binaires

```
type 'a arbre = F of 'a | N of 'a * 'a arbre * 'a arbre;;
```

Question 2. Écrire une fonction `abr` qui teste si un arbre binaire est un arbre binaire de recherche.

Question 3. Écrire une fonction `max_sum` qui prend en argument un arbre binaire étiqueté par des entiers et renvoie la valeur maximale de la somme des éléments d'une de ses branches.

Question 4. Écrire une fonction `préfixe` qui prend en argument un arbre binaire étiqueté par des caractères et renvoie son ordre préfixe. Faire de même pour `infixe`.

3 Nombres

Question 5. Écrire des fonctions `pgcd` et `ppcm` qui déterminent le PGCD $a \wedge b$ et le PPCM $a \vee b$ de deux entiers a et b .

Question 6. Écrire des fonctions `encode` et `decode` qui convertissent un nombre en base quelconque depuis et vers la base décimale.

4 ★

Question 7. Écrire une fonction `bézout` qui prend en argument deux entiers a et b et retourne deux entiers $u, v \in \mathbb{Z}$ tels que $au + bv = a \wedge b$.

Question 8. Écrire une fonction qui à partir des ordres préfixe et infixe d'un arbre binaire, donnés sous la forme de chaînes, reconstruit l'arbre.

Question 9. Écrire une fonction `embrouillage` qui prend en argument un entier p et retourne un vecteur `miroir` à $n = 2^p$ éléments tel que `miroir.(i)` est le miroir de i sur p bits.

Par exemple, si $p = 5$, comme $11 = 01011_2$, `miroir.(11) = 11010_2 = 26`.

Votre fonction devra être en $O(n \log n)$, ou même en $O(n)$.

5 Oups !

Yorel Reivax tente de coder la fonction `max3`, qui retourne le maximum de 3 éléments.

```
let max3 a b c = max max a b c;;
```

Cam1 retourne `max3 : ('a -> 'a -> 'a) -> 'a -> 'a -> 'a = <fun>`, pourquoi ?
Déterminer un appel de `max3` qui ne retourne pas d'erreur.