

Travaux Pratiques d'O'Caml n°1
Algorithmique et Programmation fonctionnelle
—Licence Informatique, 3ième année, 1ier semestre—

Exercices supplémentaires au TP1

► **Exercice 1. (Calcul de puissance entière)**

1. Écrire une fonction qui calcule la puissance entière d'un nombre de manière dichotomique (si k est pair alors $x^k = (x^{k/2})^2$, sinon $x^k = x * (x^{k/2})^2$).
2. Pourquoi ce calcul est-il efficace ?

► **Exercice 2. (Calcul du PGCD)**

1. Écrivez une fonction qui calcul le PGCD (Plus Grand Commun Diviseur) de deux entiers positifs, en utilisant la propriété suivante :

$$\begin{cases} \text{pgcd}(a, b) = a & \text{si } a = b \\ \text{pgcd}(a, b) = \text{pgcd}(a - b, b) & \text{si } a > b \\ \text{pgcd}(a, b) = \text{pgcd}(a, b - a) & \text{si } a < b \end{cases}$$

► **Exercice 3.**

1. On veut réaliser la fonction `diviser` qui renvoie le quotient de deux entiers positif a et b (sans utiliser la fonction de division des entiers de Ocaml, bien sûr). Votre fonction sera récursive.
2. Même question pour la fonction `reste` qui calcule le reste de la division.

► **Exercice 4.** La fonction factorielle vue en cours « empile » les multiplications. Par exemple, pour calculer `fact(4)`, on écrit

$$4 \times (3 \times \text{fact}(2))$$

et les calculs se font de la droite vers la gauche. Cependant, la multiplication est associative, on peut écrire

$$4 \times (3 \times \text{fact}(2)) = (4 \times 3) \times \text{fact}(2) = 12 \times \text{fact}(2)$$

En utilisant cette propriété de la multiplication, écrivez une version efficace du calcul de la fonction factorielle.

► **Exercice 5. (Le nombre mystérieux)** *Un joueur A choisit un nombre entier positif entre p et q . Un joueur B doit deviner le nombre choisi par A en lui faisant des propositions. Le joueur A répond par « trop grand », « trop petit » ou « gagné » selon le nombre proposé par B .*

1. *Quelle est la stratégie la plus efficace pour trouver le nombre choisi par A ? Existe-t-il un majorant du nombre de questions à poser pour trouver le nombre choisi ?*
2. *Écrivez une fonction `joueur_A` qui tient le rôle du joueur A . Écrivez ensuite une fonction qui `joueur_B` tient le rôle du joueur B . Cette fonction renverra la liste des essais du joueur B .*
3. *Il n'y a maintenant plus de borne supérieure pour le nombre choisi. Comment le joueur B peut-il s'y prendre pour trouver efficacement le nombre choisi ?*
4. *Écrivez une fonction `joueur_B_sb` qui permet de trouver le nombre choisi lorsqu'il n'y a plus de borne supérieure.*