

## TP 1 : OCaml – Éléments de syntaxe

### Exercice 1 - Interaction avec le toplevel

Pour cet exercice, lancer un terminal et entrer la commande `ocaml`.

- 1.1 Définir la constante `pi` de type `float`. On rappelle que  $\text{atan}(1) = \frac{\pi}{4}$ .
- 1.2 Quels sont les types des opérateurs `( ** )` et `( ^ )` ?
- 1.3 Calculer la valeur de  $3^{11}$ .
- 1.4 Deviner ce que fait l'opérateur `^` en testant le résultat sur quelques valeurs.

### Exercice 2 - Compilation

Pour cet exercice, on va utiliser le compilateur `ocamlc`.

Le contenu d'un fichier `.ml` compilé est exécuté ligne après ligne.

On rappelle que la compilation du fichier `.ml` se fait grâce à la commande :

```
ocamlc foo.ml -o foo
```

- 2.1 Écrire un programme qui affiche « Bonjour ». Utiliser pour cela la fonction `Printf.printf` dont la syntaxe est similaire au `printf` du langage C.
- 2.2 Écrire un programme qui demande un nom et qui affiche un message de bienvenue contenant la valeur saisie par l'utilisateur. On utilisera pour cela la fonction `read_line`.
- 2.3 Refaire la question précédente en utilisant cette fois la fonction `Scanf.scanf`.
- 2.4 Répondre aux questions suivantes en vous aidant éventuellement de la documentation en ligne de OCaml :
  1. Quels sont les fichiers créés par `ocamlc` ?
  2. Que vous inspire la première ligne d'un exécutable créé par `ocamlc` ?
  3. Quels sont les fichiers créés si on compile avec `ocamlopt` au lieu de `ocamlc` ?
  4. Quel est la différence entre `ocamlc` et `ocamlopt` ?

### Exercice 3 - Premiers pas dans Emacs

Pour cet exercice, on utilisera l'éditeur de texte Emacs et son support du langage OCaml.

Une fois un fichier `.ml` ouvert, on peut lancer le mode OCaml en faisant `Ctrl+C` puis `Ctrl+S`.

On peut alors faire interpréter la ligne sous le curseur en faisant `Ctrl+C`, `Ctrl+E`. On peut aussi réinterpréter tout le fichier en faisant `Ctrl+C`, `Ctrl+B`.

- 3.1 Définir une fonction `cube` qui retourne le cube d'un nombre flottant passé en argument.
- 3.2 Définir une fonction `volume` qui retourne le volume d'une sphère étant donné son rayon `r`.
- 3.3 Définir une fonction `surface_et_volume` qui retourne la surface et le volume d'une sphère étant donné son rayon `r`.

## Exercice 4 - Les tests

- 4.1** Écrire une fonction `affiche_pair` telle que `affiche_pair n` affiche « pair » si l'entier  $n$  est pair, et « impair » sinon.
- 4.2** Écrire une fonction `pair` qui renvoie `true` sur la donnée d'un entier pair, et `false` sinon.
- 4.3** Écrire une fonction `max_3` qui renvoie le plus grand des 3 entiers passés en argument.
- 4.4** Écrire une fonction qui, sur la donnée de trois entiers  $a$ ,  $b$  et  $h$ , teste s'il existe un triangle rectangle d'hypoténuse  $h$  et dont les autres cotés ont pour mesures  $a$  et  $b$ .
- 4.5** Écrire une fonction qui, sur la donnée de trois entiers  $a$ ,  $b$  et  $c$ , teste s'il existe un triangle rectangle dont les cotés ont pour mesures  $a$ ,  $b$  et  $c$ .

## Exercice 5 - Le filtrage

- 5.1** Écrire une fonction `deux_elts` telle que `deux_elts l` renvoie `true` si la liste  $l$  a exactement deux éléments, et `false` sinon.
- 5.2** Écrire une fonction `third` qui, sur la donnée d'un tuple à 3 éléments  $t$ , renvoie la troisième valeur stockée dans ce tuple.
- Par exemple, si  $t$  vaut `('1', "2", 3)`, le résultat de `third t` sera 3.

## Exercice 6 - Premières fonctions récursives

- 6.1** Écrire une fonction récursive qui, étant données  $x$  et  $n$  deux entiers positifs, calcule  $x^n$  via :

$$x^0 = 1$$
$$\forall n > 0, x^n = x \times x^{n-1}$$

Tester cette fonction pour  $x = 3$  et  $n = 1000000$ . Que constatez-vous ?

- 6.2** Refaire la question précédente en se basant cette fois sur :

$$x^0 = 1$$
$$\forall n > 0, x^{2n} = (x^2)^n$$
$$\forall n \geq 0, x^{2n+1} = x * (x^2)^n$$