TP n°6 - Approfondissement OCaml.

Exercice 1 (N-uplets, déconstruction de N-uplets).

Nous allons développer une petite bibliothèque OCaml de géométrie cartésienne en deux dimensions dans un fichier geometrie2d.ml. On commence par définir un nouveau type point2D qui permet de décrire un point sous la forme d'un triplet regroupant le nom du point et ses deux coordonnées cartésiennes

type point2D = string*float*float

- 1. Créer 4 objets de type point2D permettant de représenter les points A(0,0), B(1,0), C(1,1) et D(1,0).
- 2. Écrire une fonction calcul_distance permettant de calculer la distance entre deux points. La tester en utilisant les points crées.
- 3. Créer un nouveau type produit vecteur2D s'appuyant sur le type point2D et permettant de représenter un vecteur par la donnée d'une paire de points.
- 4. Créer quelques objets de type vecteur2D
- 5. Écrire une fonction norme calculant la norme d'un vecteur 2D. La tester sur les vecteurs précédemment crées. Indication : on utilisera un motif de déconstruction et on utilisera une fonction précédemment codée.
- **6.** Écrire une fonction coord renvoyant les coordonnées d'un vecteur 2D. La tester sur les vecteurs précédemment crées. *Indication : motifs de déconstruction*
- 7. Écrire une fonction produit_scalaire calculant le produit scalaire de deux vecteurs. La tester sur les vecteurs précédemment crées.
- 8. Écrire une fonction produit_vectoriel calculant le produit vectoriel (= déterminant) de deux vecteurs.La tester sur les vecteurs précédemment crées.

Exercice 2 (Type somme et filtrage).

Toujours dans le même fichier geometrie2d.ml:

- 1. Créer un type somme geometrie permettant de créer des objets géométriques :segments, lignes brisées, triangles, cercles et rectangles. On réfléchira aux différents constructeurs et à leurs paramètres d'entrée. Chaque type d'objet sera défini par ses sommets.
- 2. Créer une fonction perimetre qui calcule le périmètre d'un objet de type geometrie. Indication : on utilisera la syntaxe de filtrage de motif match...with associée à des motifs de déconstruction La tester sur plusieurs exemples.
- 3. Créer une fonction aire qui calcule l'aire d'un objet de type geometrie. Indication : on s'inspira de la question précédente et on pourra utiliser le type vecteur2D pour profiter de l'une des fonctions codées qui est très utile pour le calcul d'aire. On rappelle que la fonction permettant d'obtenir la valeur absolue d'un nombre flottant est abs_float en OCaml La tester sur plusieurs exemples.
- 4. DM difficile : Compléter le type geometrie et adapter toutes les fonctions pour pouvoir manipuler des polygones quelconques. Attention, le calcul de l'aire d'un polygone quelconque demande une réflexion algorithmique.

Exercice 3 (Type produit nommé (enregistrement)).

Les lignes de code OCaml de cette exercice seront écrites dans un fichier complexes.ml.

- 1. Créer un type enregistrement permettant de représenter des nombres complexes
- **2.** Créer les nombres complexes i, 1, 1+i, 0
- 3. Écrire une fonction est_imaginaire_pur qui prend en entrée un nombre complexe et répond vrai s'il est imaginaire pur. La tester sur les objets précédemment crées.
- 4. Écrire une fonction additionne qui additionne deux nombres complexes. La tester.
- 5. Écrire une fonction multiplie qui multiplie deux nombres complexes. La tester.
- 6. Écrire une fonction calcul_module qui calcule le module d'un nombre complexe. La tester.

Exercice 4 (DM entrainement : Enregistrement et filtrage de motifs).

Les lignes de code OCaml de cette exercice seront écrites dans un fichier bdd_entreprises.ml.

- 1. Créer un type forme_juridique qui permet de décrire la forme juridique d'une entreprise parmi EI, EURL, SARL, SNC, SAS a
- 2. Créer une fonction affiche_forme_juridique qui affiche proprement à l'écran la forme juridique associée à un objet de type forme_juridique en détaillant l'acronyme correspondant. Par exemple, si j'ai déclaré :

forme_societe_durand = SAS;;

et que j'appelle

affiche_forme_juridique forme_societe_durand;;

Le texte suivant doit s'afficher à l'écran :

Société par Actions Simplifiées (S.A.S);;

- 3. Créer une fonction gerant_unique qui renvoie vrai si le nombre de gérants de la société est limité à une seule personne (EI, EURL, SASU).
- 4. Créer un type enregistrement entreprise permettant de regrouper les données les plus récentes relatives à une entreprise :
 - le nom de l'entreprise,
 - sa forme juridique,
 - son code APE (2 chiffres + 2 chiffres + 1 lettre) indiquant son domaine d'activité (aussi appelé NAF),
 - son numéro SIRET (14 chiffres)
 - le nombre de salariés
 - le(s) nom(s) du ou des gérant(s)
 - sa date de création (3 nombres)
 - l'adresse de son siège sous la forme d'un 4-uplet regroupant numéro, rue, code postal et ville
 - son chiffre d'affaire en euros.

Indication : vous veillerez à ce que la conception de vos champs soit le plus en accord possible avec le principe de la programmation défensive : vos champs doivent être conçus pour limiter le risque d'erreurs de saisis (chiffre manquant, lettre à la place d'un chiffre ou l'inverse...etc)

- 5. Créer l'enregistrement relatif à l'entreprise nommée "La Belle Lurette" dont les informations pourront être récupérées sur le site https://www.societe.com/societe/la-belle-lurette-534447594.html.
- 6. Les gérants de La Belle Lurette viennent juste de monter une deuxième entreprise de restauration toujours appelée "La Belle Lurette", dont le siège est domicilié au 29 rue des Pignons 41800 Montoire-sur-Loir et qui n'a pas encore embauché de salarié. Créer de manière astucieuse un objet permettant de stocker les données relatives à cette nouvelle société.
- 7. Écrire une fonction est_en_gironde qui retourne vrai si une entreprise est située en Gironde et faux sinon.
- 8. Écrire une fonction check qui vérifie que le nombre de gérants renseigné est bien cohérent avec la forme juridique de l'entreprise. On pourra utiliser une fonction déjà codée.
- **9.** Au minimum, quels champs devraient absolument pouvoir être modifiés? Améliorer votre code en prenant en compte cette remarque.
- 10. Un an plus tard, la seconde entreprise a réalisé un chiffre d'affaire de 100 005 euros et a embauché un salarié. Mettez à jour ses informations.

a. https://www.economie.gouv.fr/entreprises/entreprise-choisir-statut-juridique