

Question de Cours

Écrivez en OCaml la fonction qui a une chaîne de caractère, la double et ajoute un point. La concaténation de chaînes de caractères se fait avec l'opérateur `^`.

Un peu de manipulations numériques.

Dans cet exercice, on fera particulièrement attention à écrire du OCaml syntaxiquement correct. On ne s'occupera pas de proposer des types particuliers, et on spécifiera bien tous les paramètres des fonctions, notamment en leur donnant des noms clairs et en les présentant visuellement, par exemple par un dessin. On fera attention à vérifier mathématiquement que les fonctions écrites ont le comportement attendu.

1. Donnez une fonction qui étant donnés deux cercles, donne leur nombre de points d'intersections.
2. Donnez une fonction qui étant données deux droites affines, calcule les coordonnées de leur point d'intersection.
3. Donnez une fonction qui étant donné une longueur et un nombre de côtés calcule l'air d'un polygone régulier.
4. Donnez une fonction qui étant donné une longueur l , renvoie le nombre de points à l'intérieur du disque de centre l'origine et de rayon l .
5. Le volume d'une sphère en n -dimensions est donné par :

$$V(R, n) = \begin{cases} \frac{\pi^{\frac{n}{2}} R^n}{\left(\frac{n}{2}\right)!} & \text{si } n \text{ pair} \\ 2^{\frac{n+1}{2}} \frac{\pi^{\frac{n-1}{2}} R^n}{\prod_{i=0}^{(n-1)/2} 2*i+1} & \text{sinon} \end{cases}$$

On pourra utiliser la syntaxe `for i=debut to fin do ... done`.

Question de Cours

Écrivez en OCaml la fonction :

$$f : x \in \mathbb{N} \mapsto \begin{cases} 3x + 1 & \text{si } x \text{ impair} \\ x/2 & \text{sinon} \end{cases}$$

Rappels de trigonométrie

Dans cet exercice, on fera particulièrement attention à écrire du OCaml syntaxiquement correct. On ne s'occupera pas de proposer des types particuliers, et on spécifiera bien tous les paramètres des fonctions, notamment en leur donnant des noms clairs et en donnant une représentation visuelle. On fera attention à vérifier mathématiquement que les fonctions écrites ont le comportement attendu.

1. Étant données les longueurs des trois côtés d'un triangle, en utilisant le théorème d'Al-Kâshi, renvoyez les valeurs de ses trois angles. On pourra utiliser la fonction `acos`.
2. Étant données les coordonnées cartésiennes de deux points sur le cercle unité, renvoyez la distance entre les deux sur le cercle.
3. Étant donné un angle et un point du plan euclidien (en coordonnées cartésiennes), renvoyez le point obtenu par une rotation de l'angle autour de l'origine du plan.
4. Étant donné les coordonnées cartésiennes de deux points sur le cercle unité, renvoyez de deux manières différentes le produit scalaire entre les deux points. On pourra utiliser $\langle x, y \rangle = \|x\| \|y\| \cos(x, y)$.

Question de Cours

Écrivez en OCaml la fonction :

$$f : x \in \mathbb{R} \mapsto \cos(2x)$$

On pourra utiliser la fonction `cos`

Fonctions et Fonctions de Fonctions

Dans cet exercice, on fera particulièrement attention à écrire du OCaml syntaxiquement correct. On ne s'occupera pas de proposer des types particuliers, et on spécifiera bien tous les paramètres des fonctions, notamment en leur donnant des noms clairs. On fera attention à vérifier mathématiquement que les fonctions écrites ont le comportement attendu.

1. Étant donné une fonction de $\mathbb{N}$ dans $\mathbb{N}$ et un entier, écrivez une fonction `eval` qui renvoie l'évaluation de la fonction sur l'élément. Quel est le type de cette fonction ?
2. Étant donnée une fonction f de $\mathbb{N}$ dans $\mathbb{N}$, écrivez une fonction OCaml `sq` qui renvoie f^2 , la fonction qui à n associe $f(f(n))$. Quel est le type de votre fonction ?
3. Étant donné une fonction de $\mathbb{N}$ dans $\mathbb{N}$ et un entier n , écrivez une fonction OCaml `sq_evam` qui renvoie $f^2(n)$ en réutilisant puis sans réutiliser vos fonctions précédentes. Quel est le type de votre fonction ?
4. Étant donné une fonction f de $\mathbb{N}$ dans $\mathbb{N}$ et une fonction g de $\mathbb{N}$ dans $\mathbb{N}$, écrivez une fonction OCaml `circ` qui renvoie $g \circ f$ la fonction qui à n associe $g(f(n))$.
5. Réécrivez la fonction de la question 2 avec la fonction précédente.
6. En utilisant les fonctions écrites précédemment, écrivez une fonction `double` qui à n associe $2n$ puis une qui à n associe $4n$.
7. En utilisant la fonction `sq`, écrivez la fonction $n \mapsto n$ de deux manières différentes.
8. Écrivez la fonction `cu` qui à f associe f^3 . Écrivez la fonction $n \mapsto n$ en utilisant la fonction `cu`.

Solution : Fonctions et Fonctions de Fonctions

<https://graphics.stanford.edu/~seander/bithacks.html>