

# Interrogation écrite 2

INF 201 — IMA3&4 — 23/02/2024 — 20 minutes

**Problème.** ( /22) Dans ce problème on s'intéresse à la manipulation de solides en 3 dimensions.

**Question 1.** ( /2) Définir un type produit `point_3d` pour représenter un point dans l'espace.

**Question 2.** ( /1) Déclarer les points `origine=(0.,0.,0.)` et `unite=(1.,1.,1.)`

**Question 3.** ( /2) Définir un type produit `sphere`, une sphère est caractérisée par son centre et son rayon (`float`).

**Question 4.** ( /2) Définir un type produit `cube`, un cube est caractérisée par le sommet situé en bas à gauche et la longueur du côté (`float`).

**Question 5.** ( /2) Déclarer:

- une variable `sph1` pour représenter une sphère de centre `origine` et de rayon 1.
- une variable `sph2` pour représenter une sphère de centre `unite` et de rayon 0.5
- une variable `cub1` pour représenter un cube de sommet inférieur gauche `origine` et de côté 3.
- une variable `cub2` pour représenter un cube de sommet inférieur gauche `unite` et de côté 3.

**Question 6.** ( /2) Définir un type somme `figure` qui peut représenter soit une sphère, soit un cube, on introduira les constructeurs `S` et `C`.

**Question 7.** ( /4) Définir une fonction `volume` qui calcule le volume d'un type `figure`. On rappelle que  $V_{\text{sphere}} = \frac{4}{3}\pi r^3$ .

```
let volume (f:figure):float =
```

**Question 8.** ( /1) Compléter la réalisation de la fonction `distance_3d`.

```
let distance_3d (p1:point_3d) (p2:point_3d):float =  
  
    Float.sqrt((x1-.x2)*.(x1-.x2) +. (y1-.y2)*.(y1-.y2) +. (z1-.z2)*.(z1-.z2))  
;;
```

**Question 9.** ( /3) En déduire une fonction `inter_sphere` qui détermine si deux sphère s'intersectent.

```
let inter_sphere ((r1,c1):sphere) ((r2,c2):sphere):bool =  
  
;;
```

On suppose dans la suite qu'on dispose d'une fonction `inter`:

PROFIL:  $\mathbb{R} \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{B} \times \mathbb{R}$

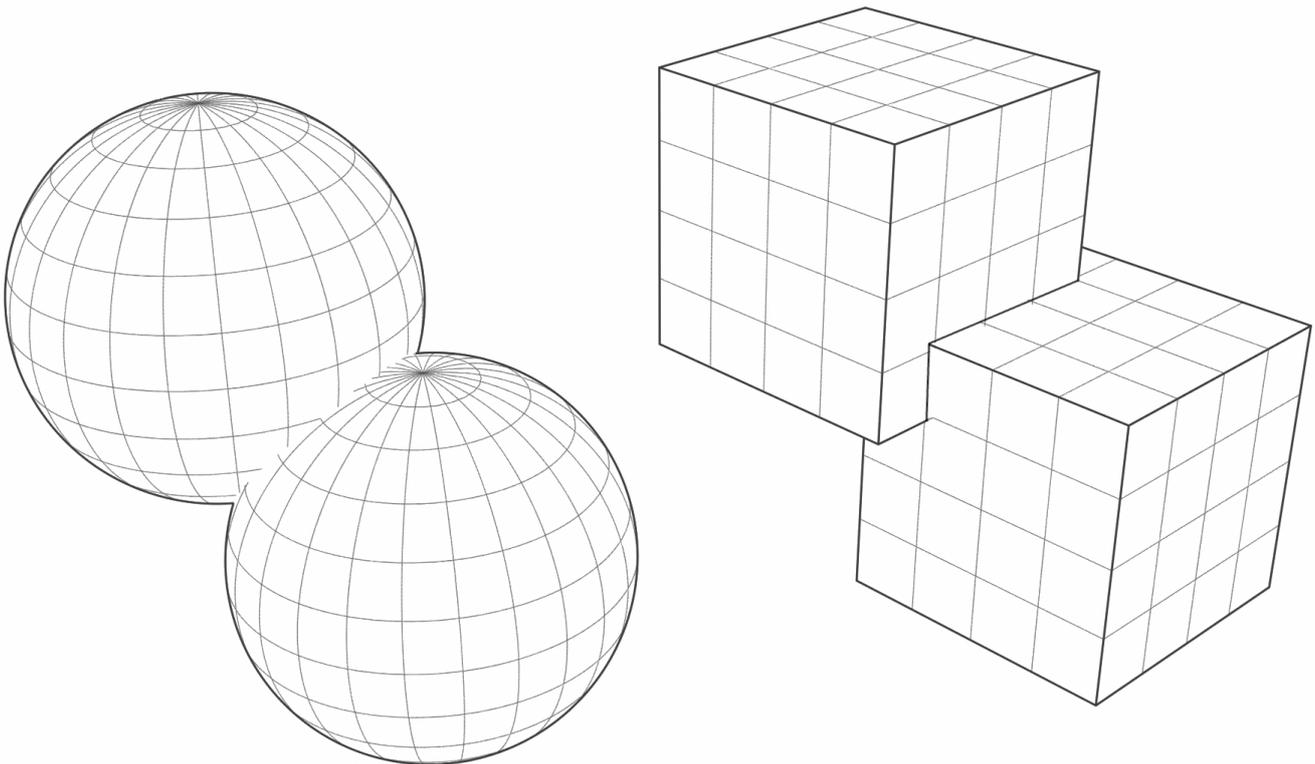
SÉMANTIQUE: détermine si deux segments s'intersectent ou pas et renvoie la longueur le cas échéant, zéro sinon.

EXEMPLES: `inter (1.,3.) (2.,4.) = (true, 1.)`

`inter (1.,10.) (11.,15.) = (false, 0.)`

**Question 10.** ( /3) En déduire une fonction `inter_cube` qui détermine si deux cubes s'intersectent. On renverra un type `float option`: `None` si les deux cubes ne s'intersectent pas et `Some(Volume d'intersection)` sinon. On supposera que les cubes ne sont pas orientés.

```
let inter_cube ((r1,c1):sphere) ((r2,c2):sphere):float option =  
  
;;
```



**Figure 1.** Exemples de situations pouvant être traitées par les types et fonctions définis au dessus.