

TD 5

Entiers de Guiseppe Peano

TAD
Semestre 2

1

L^AT_EX ça roxxxxxx trop du poney !

2 Spécification fonctionnelle du TAD Peano

Peano	Entier
zéro	0
succ	+1
add	+
mult	*
inf	<
egal	=

2.1

$$\begin{aligned}
 (p1) \quad 0 + p &= p \\
 (p2) \quad (p + 1) + q &= (p + q) + 1 \\
 (p3) \quad 0 * p &= 0 \\
 (p4) \quad (p + 1) * q &= (p * q) + q \\
 (p5) \quad \neg(0 < 0) \quad (p6) \quad \neg 0 < p + 1 \\
 (p7) \quad \neg(p + 1 < 0) \\
 (p7) \quad p + 1 < q + 1 &\equiv p < q \\
 (p8) \quad p + 1 < q + 1 &\equiv p < q \\
 (p9) \quad 0 &= 0 \\
 (p10) \quad \neg(0 = p + 1) \\
 (p11) \quad \neg(p + 1 = 0) \\
 (p12) \quad p + 1 = q + 1 &\equiv p = q
 \end{aligned}$$

2.2

```

1  add(succ(succ(zero)), succ(succ(succ(zero)))) =
2  succ(add(succ(zero), succ(succ(succ(zero)))) =
3  succ(succ(add(zero, succ(succ(succ(zero)))) =
4  succ(succ(succ(succ(succ(zero)))) =

```

Utile au client

3 Spécification algorithmique du TAD Peano

3.1

```
1  fonction zero()  
2      retourne <Peano>;  
3  
4  fonction succ(maj p <Peano>)  
5      retourne <Peano>  
6      declenche debordement;  
7  
8  fonction add(entree p <Peano>, entree q <Peano>)  
9      retourne <Peano>  
10     declenche debordement;  
11  
12 fonction mult (entree p <Peano>, entree q <Peano>)  
13     retourne <Peano>  
14     declenche debordement;  
15  
16 fonction inf (entree p <Peano>, entree q <Peano>)  
17     retourne <Booleen>;  
18  
19 fonction egal (entree p <Peano>, entree q <Peano>)  
20     retourne <Booleen>;
```

3.2

En-tête (cf 3.1) + Propriétés (cf sujet, page 2) + en-tête de l'affectation

3.3

```
1  -- client  
2  glossaire  
3      p1 <Peano>;  
4      p2 <Peano>;  
5  debut  
6      p1 <- zero;  
7      p1 <- p2;  
8      si p1 = p2 alors  
9          --...  
10 fin
```

4 Utilisation du TAD Peano

4.1

```

1  -- en iteratif
2  fonction fact (entree p <Peano>)
3      retourne <Peano>
4      declenche debordement
5  glossaire
6      r <Peano>; --retour
7      i <Peano>; --compteur
8  debut
9      i <- succ(zero);
10     r <- succ(zero);
11     tantque inf(i, p) ou i = p faire
12         r <- mult(r, i);
13         i <- succ(i);
14     fin tantque;
15     retourner r;
16 fin
17
18 -- En recursif :-)
19 fonction pred(entree p <Peano>)
20     retourne <Peano>
21 debut
22     si p = zero alors
23         retourner(succ(zero));
24     sinon
25         retourner(mult(fact(pred(p), p)));
26     fin si;
27
28 fin

```

4.2

```

1
2  fonction infEgal(entree p1 <Peano>,
3                  entree p2 <Peano>)
4  retourne <Booleen>
5  debut
6      retourner inf(p1, succ(p2));
7  fin

```

5 Implémentation du TAD Peano

5.1

```

1  constante N <Entier> = 10 000;
2  type Peano : tableau [1 .. N] de <Caractere>;

```

5.2

```

1  fonction zero ()
2      retourne <Peano>
3  glossaire
4      p <Peano>;

```

```
5  debut
6    p[1] <- '!';
7    retourner(p);
8  fin
```