

Spécifications formelles avec B : TP3

1 Addition bornée (suite et fin)

On considère ici des calculs limités à l'ensemble **0..100** des entiers entre zéro et cent. Créez un projet et une machine.

Exercice 1 *Spécifiez et implémentez une fonction Add qui effectue l'addition de deux entiers entre zéro et cent et qui retourne un entier entre zéro et cent.*

On pourra prendre

```
MACHINE MaMachine
OPERATIONS
aa <-- Add(xx,yy) = PRE xx:0..100 & yy:0..100 & xx+yy:0..100
THEN
  aa:(aa:0..100 & aa=xx+yy)
END
END
```

```
IMPLEMENTATION MaMachine_Imp
REFINES MaMachine
OPERATIONS
aa <-- Add(xx,yy) = BEGIN
  aa:=xx+yy
END
END
```

Exercice 2 *Spécifiez et implémentez une fonction Mul qui effectue la multiplication par deux d'un entier entre zéro et 100 et qui retourne un entier entre zéro et cent.*

Exercice 3 *En vous inspirant des fichiers Minimum_Int.mch et Minimum_Int_Imp.imp, créez une interface qui utilise Add et Mul. Prouvez la.*

On rappelle que les fichiers Minimum_Int.mch et Minimum_Int_Imp.imp sont dans le repertoire /users/linfg/strecker/Pub/Algo/TP2.

2 Echange de deux variables

On considère une machine qui contient deux variables de type INT $p1$ et $p2$ et une opération `échange` qui échange leur contenus.

Exercice 4 *En vous inspirant fortement du fascicule de cours, spécifiez et implémentez cette machine. Prouvez la à l'aide de l'atelier B.*

Exercice 5 *Spécifiez l'opération échange en utilisant la notation d'ancienne valeur $p1\$0$.*

Il existe une astuce d'implémentation qui permet d'échanger le contenu de deux variables entières sans utiliser de variable auxiliaire.

p1	p2	
i1	i2	$p1 := p1 - p2;$ $p2 := p1 + p2;$ $p1 := p2 - p1$
i2	i1	

Exercice 6 *Completez le tableau en donnant l'évolution des valeurs de **p1** et **p2**.*

Exercice 7 *Implémentez la machine de l'exercice 4 en utilisant cette technique.*

Exercice 8 *Quels sont les couples de valeurs $i1, i2 \in INT$ qui posent problème ? Explicitiez les de façon ensembliste.*

Exercice 9 *Renforcez la précondition de l'opération **echange** pour contourner ce problème. Assurez vous que cette précondition est bien la plus faible possible.*

On rappelle que la plus faible précondition correspond au plus grand ensemble de paramètres $(p1, p2)$ admissibles.

Exercice 10 *Prouvez cette machine à l'aide de l'atelier B.*