Devoir sur table – Novembre 2001
MIAS 1ère année – 1er semestre

Aucun document ni machine électronique n'est permis à l'exception de la carte de référence de Scheme.

Répondre sur la feuille même, dans les boîtes appropriées. La taille des boîtes suggère le nombre de lignes de la réponse attendue. Le barème (total sur 30) apparaissant dans chaque boîte n'est donné qu'à titre indicatif.

La clarté des réponses et la présentation des programmes seront appréciées. Toutes les fonctions apparaissant dans les réponses doivent être accompagnées de leur spécification. Ne pas désagrafer les feuilles.

Exercice 1

Question 1.1 – Quelle est la valeur de `(cons 1 (cons 2 (list 5 4)))` ?

[2/30]

Question 1.2 – Donnez une expression en Scheme ayant pour valeur `((1 2) (3))` en n'utilisant que des appels à `list` sans usage de la forme spéciale `quote`.

[2/30]

Section	Groupe	Nom	Prénom

Question 1.3 – Donnez une expression en Scheme ayant pour valeur `((1 2) (3))` en n'utilisant que des appels à `cons`. Il est possible de faire usage de la forme `quote`.

[3/30]

Question 1.4 – Indiquer, en mentionnant leur nature (constructeur, reconnaisseur ou sélecteur), les fonctions que vous connaissez sur le type `LISTE[]`.

[3/30]

Section	Groupe	Nom	Prénom

Exercice 2

Un nombre naturel non nul n de représentation décimale $\overline{n_i n_{i-1} \ldots n_1 n_0}$ (avec $n_i \neq 0$) est dit *théosophiquement équilibré* lorsque la somme des chiffres de rang pair qui le représentent en base décimale est égale à la somme des chiffres de rang impair ou, en termes plus formels, lorsque $n_0 + n_2 + \ldots + n_{2j} = n_1 + n_3 + \ldots + n_{2j+1}$ lorsque le nombre a un nombre pair $(2j+2)$ de chiffres ou $n_0 + n_2 + \ldots + n_{2j+2} = n_1 + n_3 + \ldots + n_{2j+1}$ lorsque le nombre a un nombre impair $(2j+3)$ de chiffres.

Aucun nombre à un seul chiffre n'est théosophiquement équilibré. Les multiples de 11 inférieurs à 100 sont les seuls nombres théosophiquement équilibrés entre 10 et 100, à savoir 11, 22, 33, … 99. Parmi les nombres théosophiquement équilibrés à 3 chiffres, on trouve 121 ou 154 ou encore 352. Donnons simplement comme exemples de nombres théosophiquement équilibrés à 4 chiffres : 5445 ou 5742.

Question 2.1 – Écrire une fonction `somme` prenant une liste d'entiers quelconques et calculant la somme de ces nombres. Ainsi :

```
(somme (list 1 2 3 4))  → 10
```

[4/30]

Section	Groupe	Nom	Prénom

Question 2.2 – Écrire une fonction nommée `representation-liste` prenant un entier naturel non nul $n = \overline{n_i n_{i-1} \dots n_1 n_0}$ et retournant la liste des chiffres qui composent sa représentation décimale c'est-à-dire (n_0 n_1 … n_i). Ainsi

```
(representation-liste 245)  → (5 4 2)
```

[4/30]

Section	Groupe	Nom	Prénom

Question 2.3 – Écrire les fonctions nommées `pairs` (resp. `impairs`) prenant une liste et retournant la liste des termes de rang pair (resp. impair). On compte le rang à partir de zéro. Ainsi :

```
(pairs (list 1 2 3 4 5))  → (1 3 5)
(pairs (list 1 2 3 4 5 6))  → (1 3 5)
(impairs (list "un" "deux" "trois"))  → ("deux")
(impairs (list "un" "deux" "trois" "quatre"))  → ("deux" "quatre")
```

[6/30]

Section	Groupe	Nom	Prénom

Question 2.4 – Écrire un prédicat nommé `theosophiquement-equilibre?` prenant un entier naturel non nul n et vérifiant que n est théosophiquement équilibré.

[6/30]