**Université Henri Poincaré**
**Faculté des Sciences et Techniques**
**CESS Épinal**

**Année 2008/2009**
**Licence SM 1ère année**
**Semestre 1 - 1ère session**

**TP noté – Algorithmique et Programmation 1**
(Responsable : Yannick Parmentier)
**4 Décembre 2008**

**Durée : 1 heure 45**
**Documents et calculatrices autorisés.**
**Barême donné à titre indicatif.**

**** Veillez à systématiquement donner le type de vos fonctions et à les tester. ****

---

## 1 Approximation de $ln(1+x)$ (8 points)

Sachant que le logarithme népérien du nombre $1+x$ peut être approché par la série suivante :

$$ln(1+x) \;=\; x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$$

1. Proposez et implantez une fonction `serie_ln` permettant de calculer la série ci-dessus à un certain rang $n$.
   De quels paramètres dépend cette fonction, quel est son type ?

2. Définissez une fonction `diff` calculant la différence entre la fonction `Caml f` définie comme suit : `let f = function x -> log (1.+.x);;` et la fonction `serie_ln` que vous avez définie pour un certain réel `x` et un certain rang `n`.

   Complétez le tableau ci-dessous :

| n : | 5 | 10 | 20 | 30 |
|---|---|---|---|---|
| $x = 1.$ | | | | |
| $x = 5.$ | | | | |
| $x = 10.$ | | | | |
| $x = 50.$ | | | | |
| $x = 100.$ | | | | |

## 2 Modélisation des résistances (6 points)

On se propose de modéliser les résistances par des produits cartésiens associant la valeur d'une résistance avec l'incertitude sur cette valeur. Pour rappel, la résistance équivalente à l'association en série de deux résistances a pour caractéristiques :

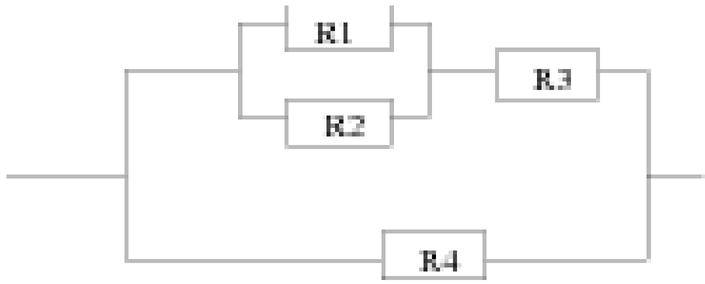
$$R = R1 + R2 \qquad \text{et} \qquad \Delta R = \Delta R1 + \Delta R2$$

et pour l'association en parallèle :

$$R = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2} \qquad \text{et} \qquad \Delta R = \left(\frac{R2}{R1+R2}\right)^2 \times \Delta R1 + \left(\frac{R1}{R1+R2}\right)^2 \times \Delta R2$$

1. Écrire les fonctions `serie` et `parallele` permettant de déterminer les caractéristiques de la résistance équivalente à des montages en série et en parallèle de deux résistances.

2. Écrire l'expression permettant de calculer la résistance équivalente à l'association suivante




Les résistances du schéma ont les caractéristiques suivantes :

$R1 = 25 \pm 1\Omega$ $\quad R2 = 100 \pm 1\Omega$ $\quad R3 = 100 \pm 5\Omega$ $\quad R4 = 1000 \pm 10\Omega$

## 3 Modélisation d'un jeu de cartes (6 points)

Dans cet exercice, nous souhaitons modéliser un jeu de 32 cartes. Pour cela, nous définissons les types suivants :

```
type couleur = Coeur | Trefle | Carreau | Pique;;
type carte = Carte of int * couleur;;
```

En outre, nous associons à une carte sa valeur, qui est le chiffre mentionné sur la carte si celle-ci n'est pas une figure, et est définie comme suit sinon :

As $\rightarrow$ 14 Roi $\rightarrow$ 13 Dame $\rightarrow$ 12 Valet $\rightarrow$ 11

1. Écrivez une fonction `make_carte` qui, à partir d'un d'un entier et d'une couleur, retourne une carte.

2. On suppose qu'on joue à la belote. Dans ce jeu, une couleur est considérée comme « atout » et a une plus grande valeur. Les différences de valeurs sont données ci-dessous :

| Carte | As | Roi | Dame | Valet | 10 | 9 | 8 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Couleur atout | 11 | 4 | 3 | 20 | 10 | 14 | 0 | 0 |
| Autre couleur | 11 | 4 | 3 | 2 | 10 | 0 | 0 | 0 |

3. Écrire une fonction `valeur` qui, à partir d'une carte et de la couleur de l'atout, retourne la valeur de la carte.

4. Écrire une fonction `to_string` qui, à partir d'une carte, retourne une chaîne de caractères représentant la carte. Exemple :
`to_string (make_carte (14, Coeur))` retourne `"As de coeur"`

5. Écrire une fonction `compare`, qui, étant données deux cartes et la couleur de l'atout, retourne -1 si la première carte a une plus grande valeur, 0 si elles ont la même valeur, et 1 si la seconde carte a la plus grande valeur.