



projet 110borwein

B2 - Mathematiques

2012-2013

1- Détails administratifs

- Le ramassage se fait par SVN ; le nom du dépôt est **110borwein-\$promo-\$login**.
- Le nom de l'exécutable DOIT être **110borwein** (sans extension).
- Le langage n'est pas imposé.
- Pour les langages compilés, le projet doit compiler dans son intégralité avec un unique Makefile via la commande **make re**.
- Pour les langages interprétés, le **shebang** est obligatoire.
- L'intégralité des sources du projet doit être rendue sur le SVN.
- Ce projet est à faire en monôme ou en binôme.

2- Sujet

En 2001, les frères Borwein ont étudié les intégrales qui portent dorénavant leur nom, définies par :

$$\forall n \in \mathbb{N}^*, I_n = \int_0^{+\infty} \prod_{k=0}^n \frac{\sin\left(\frac{x}{2k+1}\right)}{\frac{x}{2k+1}} dx$$

Toutes ces intégrales semblent égales à $\frac{\pi}{2}$.

Il y a quelques décennies de ça, un mathématicien aurait commencé par calculer à la main la valeur des premières intégrales (ce qui pourrait lui prendre quelques mois voire quelques années), avant de se lancer dans une démonstration de la conjecture, potentiellement fausse.

Aujourd'hui, on fait appel au calcul numérique pour connaître un maximum de valeurs de ces intégrales avant de se lancer dans la démonstration.



L'objectif de ce projet est donc de calculer les intégrales de Browein, à l'aide de plusieurs méthodes d'intégration numérique.

Votre programme prendra comme unique argument la valeur de n et retournera I_n ainsi que la différence entre cette valeur et $\frac{\pi}{2}$, calculées successivement à l'aide des méthodes des rectangles, des trapèzes et de Simpson

Puisqu'il est impossible de calculer l'intégrale entre 0 et $+\infty$, on limitera la borne supérieure à 5000.

On subdivisera de plus les intervalles d'intégration en 10000 subdivisions.

Enfin, les résultats seront affichés à 10^{-10} près.



La précision du résultat étant de la plus haute importance, veuillez à bien choisir la précision de vos types...

3- Exemples

```
Fichier Edition Affichage Rechercher Terminal Aide
schwartz@ABC:~/Mathematiques> ./110borwein 2
méthode des rectangles
  I5 = 1.8207963383
  diff = 0.2500000115
méthode des trapèzes
  I5 = 1.5707963081
  diff = -0.0000000187
méthode de Simpson
  I5 = 1.5707963083
  diff = -0.0000000186
```

