



## Club des utilisateurs SAS de Québec

18 avril 2012

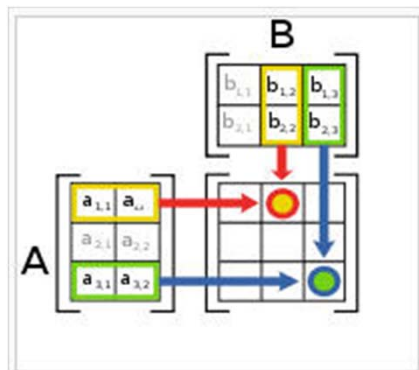
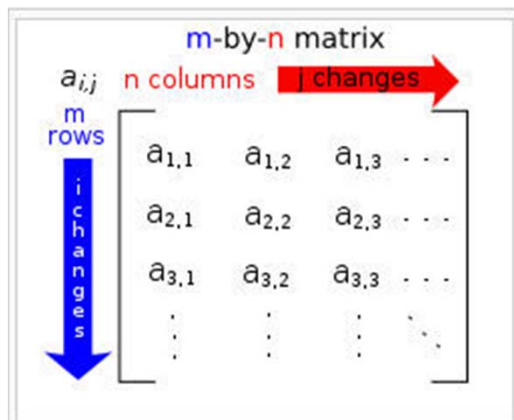
## SAS/IML et IML Studio

**THE  
POWER  
TO KNOW®**

---

Sylvain Tremblay  
SAS Canada – Éducation

# SAS/IML – Interactive Matrix Language



$$[AB]_{i,j} = A_{i,1}B_{1,j} + A_{i,2}B_{2,j} + \cdots + A_{i,n}B_{n,j} = \sum_{r=1}^n A_{i,r}B_{r,j}$$

Dans IML, le code est:  $A*B$

# Ordre du jour

- Aperçu de IML
- Pourquoi utiliser IML?
- Syntaxe de base
- Exemple
- SAS/IML Studio
- Conclusion / Questions


# Aperçu de SAS/IML

- Est un langage de programmation
- Est interactif
- Est dynamique
- Utilise des **matrices de données** en tant qu'objet de base
- Possède un ensemble puissant d'opérateurs
- Peut aussi produire de graphiques

# Pourquoi vous devriez utiliser IML?

Typiquement, parce que vous avez besoin de:

- Résoudre des problèmes mathématiques
- Implémenter de nouvelles techniques statistiques

$$B = (X'X)^{-1}X'Y$$


```
b=inv(x`*x)*x`*y;
```

Dans le code IML

# Pourquoi vous devriez utiliser IML?

Parce que vous allez sauver du temps!

- Des programmes de plusieurs centaines de lignes dans d'autres langages souvent peuvent être réduits à seulement quelques lignes in IML!
- Les fonctions matricielles ainsi que les opérateurs vont s'exécuter plus rapidement que leurs équivalents en SAS/Base.

# Syntaxe de base

SAS/STAT: 76 Procédures (SAS 9.3)

**Le module SAS/IML module a seulement 1 Proc:**  
**Proc IML**

```
Proc IML <options>;
```

```
    IML statements;
```

```
Quit;
```

Option utilisée fréquemment:  
**WORKSIZE=**

**IML fait tout le travail en  
mémoire !!!**

# Lire de données

- Créer une matrice à partir d'un SAS Dataset
- Créer un SAS Dataset à partir d'une matrice

## **Matrices peuvent être:**

- Caractères
- Numériques



# Énoncés dans PROC IML

## Quatre catégories principales

- Énoncés de contrôle
- Commandes
- Énoncés d'appel et sous-routines
- Énoncés pour l'affectation

# Énoncés dans PROC IML

## Énoncés de contrôle

- IF-THEN/ELSE
- DO/END
- DO itératif
- START/FINISH (sous-routines maison)

# Énoncés dans PROC IML

## Commandes

- **FREE** (libère la mémoire: efface les valeurs dans une matrice)
- **PRINT** (imprime le contenu d'une matrice)
- **READ** (lit les données d'un SAS Dataset dans une matrice)
- **USE** (ouvre un SAS Dataset pour la lecture)

# Énoncés dans PROC IML

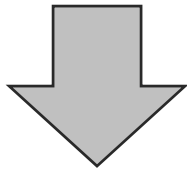
## Énoncés d'appel et sous-routines

- CALL subroutine-name(argument1, argument2,...)
- Vous pouvez appeler:
  - Une sous-routine IML
  - Une sous-routine maison

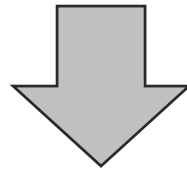
# Énoncés dans PROC IML

## Énoncé d'affectation

- Résultat = Expression



Une  
matrice



Opérandes  
Opérateurs  
Constantes  
Fonctions

# Fonctions - un bref aperçu

- Mathématiques
- Réduction
- Recherche matricielle
- Tri
- Changer la forme d'une matrice (transposition,...)
- Manipulation de caractères
- Statistiques
- Algèbre linéaire (vecteurs propres, déterminant, inverse,...)
- Série chronologiques
- Optimisation

# Démo IML - Une simple régression linéaire

- $Y = B_0 + B_1X + e$

- $Y = \begin{bmatrix} 1 & X_1 \\ 1 & X_2 \\ \vdots & \vdots \\ 1 & X_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$  notation matricielle

- B est estimé par la méthode des moindres carrés

$$B = (X'X)^{-1}X'Y$$



# SAS/IML Studio



- Roule sous Windows et se connecte avec un ou plusieurs serveurs
- Disponible dans SAS 9.2, requiert BASE, STAT et IML
- **Outil convivial pour l'analyse exploratoire**  
(remplace SAS/Insight) + **création de graphiques**
- **Programmation:** langage IML Plus (IML + SAS + R)
- Appel de routines écrites en SAS/IML, Fortran, C ou Java



## En conclusion

- SAS IML est un langage puissant si vous avez besoin de résoudre des problèmes mathématiques
- Plus efficace que l'étape Data si vous travaillez avec des matrices
- Un ensemble très riche de fonctions et de sous-routines + la possibilité de créer les vôtres
- IML Studio qui vous donne accès au langage IML Plus

# Pour en apprendre plus

## **Documentation SAS/IML**

<http://support.sas.com/documentation/onlinedoc/iml/index.html#iml93>

## **Documentation SAS/IML Studio**

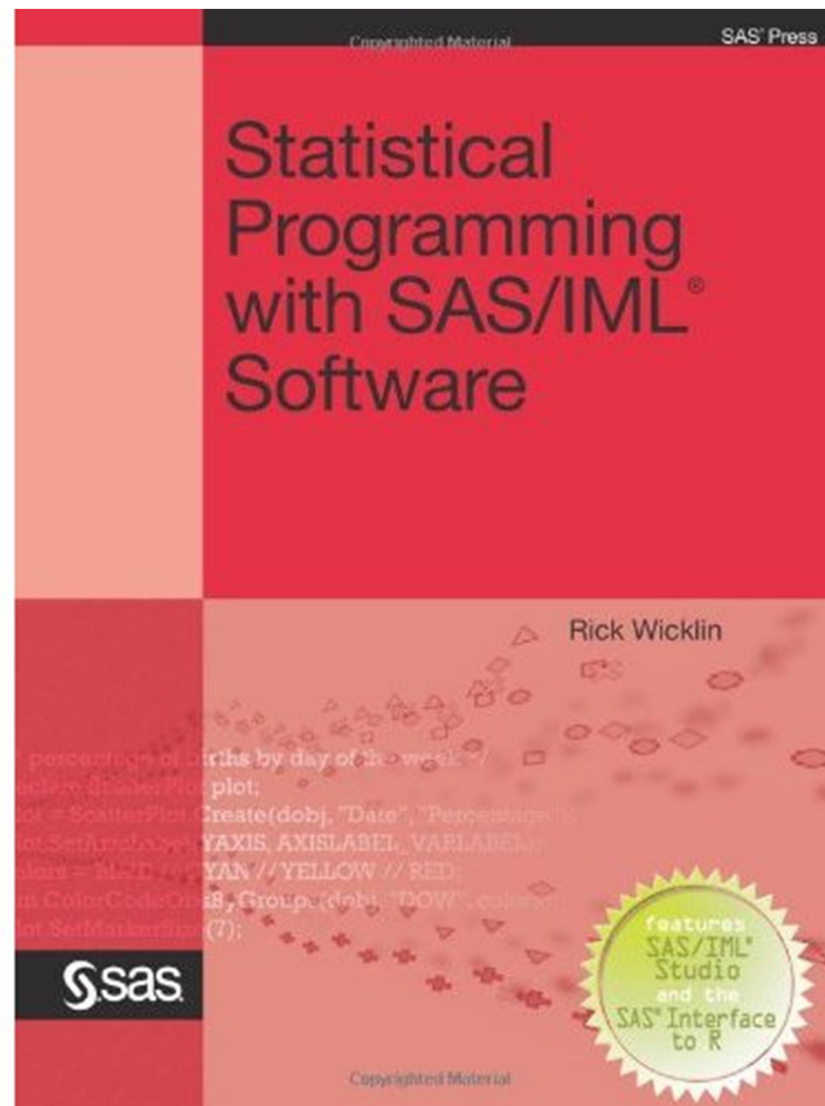
<http://support.sas.com/documentation/onlinedoc/imlstudio/index.html#imlstudio93>

## **SAS Global Forum 2010**

“Rediscovering SAS/IML® Software: Modern Data Analysis for the Practicing Statistician”

<http://support.sas.com/resources/papers/proceedings10/329-2010.pdf>

# Pour en apprendre plus



# Questions?



THE  
POWER  
TO KNOW®

Merci!

Sylvain Tremblay  
[sylvain.tremblay@sas.com](mailto:sylvain.tremblay@sas.com)