



# Listes de nombres premiers Crible d'Ératosthène

Fiche Professeur

TS  
Spé  
Math

Auteurs : Pierre Lapôtre & Raymond Moché

**Objet de l'activité : Algorithmique** À l'aide de *scilab*, programmer le crible d'Ératosthène (qui fournit la liste des nombres premiers inférieurs ou égaux à un entier donné) et comparer l'algorithme obtenu avec la fonction-*scilab* `liste_premiers` (ou `primes`) implémentée dans *scilab* et qui a le même rôle.

**Commentaires :** Cette activité est plutôt facile parce que

- le crible d'Ératosthène est décrit soigneusement (sans cependant être justifié),
- les commandes *scilab* à utiliser sont présentées en détail.

**Pré-requis :** Définition des nombres premiers et connaissances de base de *scilab* (éditeur de texte *scinotes*, syntaxe d'une fonction-*scilab*, boucle `tant que`, affichage).

**Matériel utilisé :** Ordinateur équipé de *scilab pour les lycées*.

**Durée indicative :** Une heure.

**Fichiers téléchargeables :**

- Pour les élèves : Fiche élève (.pdf).
- Pour les professeurs : Fichier Professeur (.pdf) & fichier `Erato` (.sci).

Insistons sur le fait que le crible d'Ératosthène est très efficace. Si l'on donne à la pile sa taille maximum (commande `stacksize('max');`), on peut calculer en peu de temps la liste des nombres premiers inférieurs ou égaux à  $10^7$  avec l'algorithme `Erato` ci-dessous (dans l'énoncé proposé, on se contente de  $10^6$ ). La commande `liste_premiers` de *scilab* est encore beaucoup plus rapide. On est loin de la liste des nombres premiers inférieurs ou égaux à 100 dont on se contentait autrefois par manque de moyens de calcul. Ces questions sont un peu développées dans

MOCHÉ RAYMOND : Apprendre scilab, chapitre 11 : Plus de scilab

[http://gradus-ad-mathematicam.fr/documents/300\\_Directeur.pdf](http://gradus-ad-mathematicam.fr/documents/300_Directeur.pdf)

Le logo de l'activité a été prélevé sur

WIKIPEDIA : Ératosthène

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Ératosthène>

**Solution :**

1 - La fonction-*scilab* ci-dessous traduit exactement le crible d'Ératosthène tel qu'il a été présenté dans l'énoncé :

Listing 1 – Erato

```
function A=Erato(n)
A=2:n; // n entier >=2.
k=1; // k compte les passages de la boucle.
while A(k)^2<=A($)
    I=find(modulo(A(k+1:taille(A)),A(k))==0); // A(k+1:taille(A)) : liste
```

```

// des elements de A a partir du rang k+1 ; on repere les multiples
// stricts de A(k).
A(k+1)=[]; // On efface ces multiples.
k=k+1;
end;
endfunction

```

2 - Pour  $n = 100$ , on obtient :

```

clear
—>exec('Chemin_de_Erato.sci', -1)
—>Erato(100)
ans =
      column 1 to 15
    2.    3.    5.    7.   11.   13.   17.   19.   23.   29.   31.
37.   41.   43.   47.
      column 16 to 25
    53.   59.   61.   67.   71.   73.   79.   83.   89.   97.

```

3,4,5 - On choisit maintenant  $n = 1000000$  :

```

—>clear
—>exec('Chemin_de_Erato.sci', -1)
—>tic();A=Erato(1000000);temps=toc();afficher(temps);
    2.162
—>tic();liste_premiers(1000000);temps=toc();afficher(temps);
    0.134
—>A($)
ans =
    999983.
—>taille(A)
ans =
    78498.

```

