

Stages Scilab

*Épreuves de mathématiques
des classes préparatoires
économiques et commerciales*

ipesup
01 44 32 12 00
www.ipesup.fr

Institut privé de Préparation aux Études Supérieures

18, rue du Cloître Notre-Dame 75004 Paris

Secrétariat ouvert du lundi au vendredi de 9h00 à 18h00, le samedi de 9h00 à 12h30

Sommaire

1. Introduction	3
2. Le stage de 1^{er} année	8
3. Les stages de 2^e année	10
4. Tarifs	10

Cette brochure n'est pas un document contractuel.
La Direction se réserve la possibilité de toute adaptation rendue nécessaire par l'évolution des enjeux pédagogiques,
ou des contextes économique et juridique.



Groupe Ipesup

Ipesup - Prepasup

ipesup est divisé en cinq
départements principaux :

Haut Enseignement Commercial

HEC-ESSEC-ESCP Europe-EML
Admissions parallèles
Mastères spécialisés
TAGE-MAGE™
English Summer Session in Paris - TOEIC®

Sciences Politiques (1^{er} et 2^e cycles)

Instituts d'Études Politiques
de Paris et de Province
Écoles de journalisme - CELSA

Préparations scientifiques

Math Sup - Math Spé

Concours professionnels

Expertise comptable DSCG
Administration ENA, IRA

Filières littéraires

ENS, BEL, Écoles de commerce

prépasup créé avec
les mêmes ambitions, est lui
divisé en quatre départements :

Haut Enseignement Commercial

HEC-ESSEC-ESCP Europe-EML

Sciences Politiques

Institut d'Études Politiques
de Paris

Baccalauréat

Première S "Pilote"
Terminales S et ES "Pilotes"
Stages intensifs et cycles continus
pour Premières et Terminales
English Summer Session pour Premières

Écoles accessibles après le bac

Écoles de commerce (Sésame, Accès, Link...)
Concours Pass, TAGE PostBac®
Écoles d'ingénieurs (ENI-GEIPI, Puissance 11, Avenir...)
École du Louvre - Encadrement en Droit

18, RUE DU CLOÎTRE NOTRE-DAME 75004 PARIS
01 44 32 12 00

16 B, RUE DE L'ESTRAPADE 75005 PARIS
01 42 77 27 26

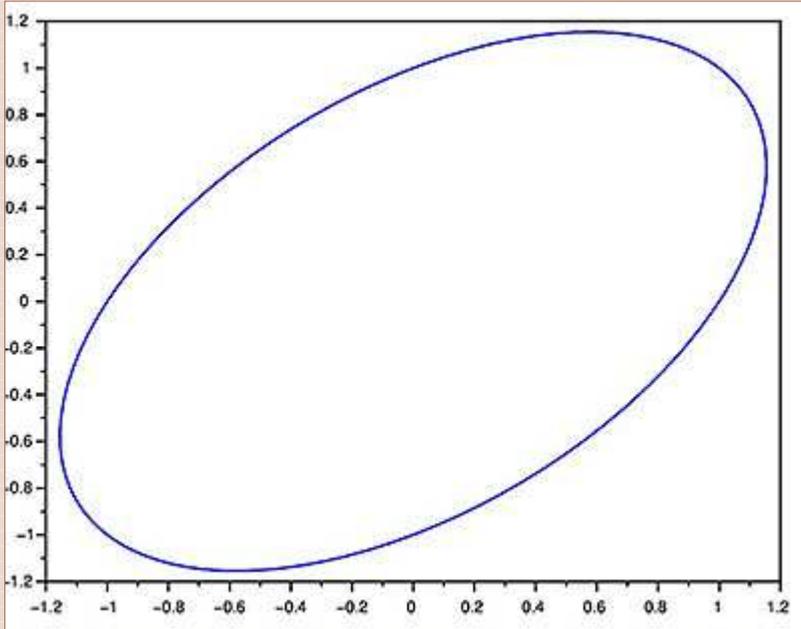
1 ► Introduction

Depuis la session 2015, les épreuves de mathématiques portent sur les nouveaux programmes de mathématiques des classes préparatoires économique et commerciale (options scientifique et économique). Fixés en 2013, ils s'articulent autour de quatre points forts qui trouveront leurs prolongements dans les études futures des étudiants. Aux côtés de l'algèbre linéaire, l'analyse et les probabilités, l'informatique conquiert (tardivement) une place entière dans nos classes préparatoires.

Le logiciel retenu est le logiciel libre **Scilab** téléchargeable à l'adresse : <http://www.scilab.org/fr>. D'autre part (et cette information intéressera au plus haut point nos futurs stagiaires), les concepteurs de la Banque Commune d'Épreuves ont été assez ambitieux dans leurs exigences pour une première année d'application. Nous en voulons pour preuve les quelques extraits des sujets suivants :

► *Extrait d'HEC 2015, Mathématiques 1, voie S* ▽

“... b) Pour faire tracer par Scilab le domaine C_r , on peut utiliser le code suivant qui donne le graphique ci-dessous :



- (1) `n=100;`
- (2) `theta=linspace(0,2*%pi,n);`
- (3) `ct=cos(theta);`
- (4) `st=sin(theta);`
- (5) `Cr=[ct-(1/sqrt(3))*st;ct+(1/sqrt(3))*st];`
- (6) `plot(Cr(1,:),Cr(2,:))`

En s'appuyant sur le résultat de la question 7.a), expliquer la méthode employée. On précisera la signification de la ligne (2) ainsi que le format et le contenu des matrices Cr et $Cr(1,;)$... ”.

► *Extrait d'Ecricome 2015, Mathématiques, voie E* ▽

“ ... (c) Recopier et compléter le programme Scilab suivant qui permet de représenter les cent premiers termes de la suite $(u_n)_{n \geq 1}$:

```
U=zeros(1,100)
```

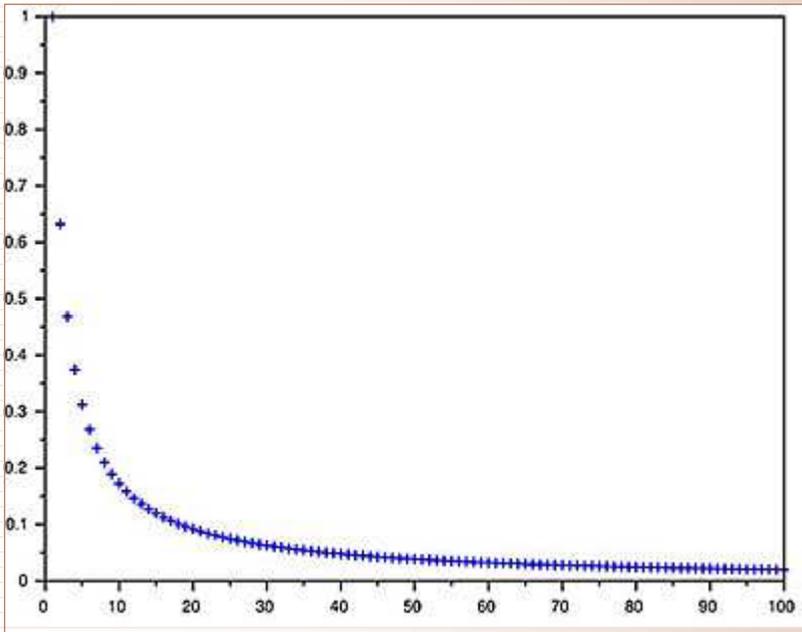
```
U(1)=1
```

```
for n=1:99
```

```
U(n+1)=.....
```

```
end
```

(d) Le programme précédent complété permet d'obtenir la représentation graphique suivante :



Quelle conjecture pouvez-vous émettre sur la monotonie et la limite de la suite $(u_n)_{n \geq 1}$? ...”

► *Extrait d'HEC 2016, Mathématiques 1, voie S* ▽

5. a) Ecrire en Scilab une fonction "fonction t=tr(A)" qui calcule la trace d'une matrice carrée A.

b) La fonction "issym" suivante permet de tester si une matrice carrée A de taille n donnée est symétrique.

- (1) fonction b=issym(n,A)
- (2) b=%T ; // affectation de la valeur booléenne True à la variable b.
- (3) for i=1 : n-1
- (4) for j=i+1 : n
- (5) b=b & A(i,j)==A(j,i)
- (6) end ;
- (7) end ;
- (8) endfunction

Préciser la signification de la ligne (5) du code et donner un exemple d'utilisation de la fonction "issym" en indiquant les valeurs d'entrée ainsi que la valeur obtenue.

► *Extrait d'HEC 2016, Mathématiques 3, voie E* ▽

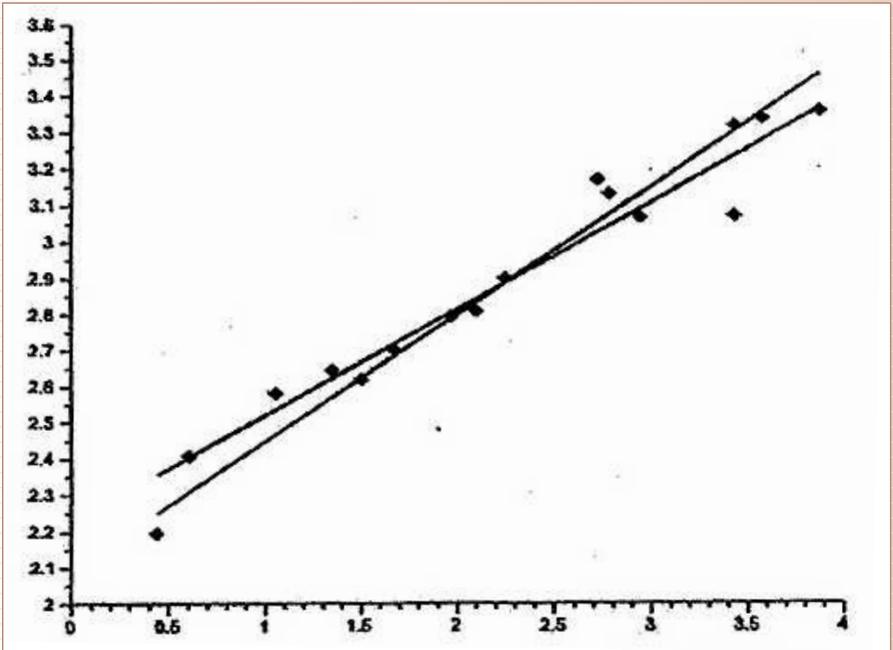
3. On rappelle qu'en Scilab, les commandes variance et corr permettent de calculer respectivement la variance d'une série statistique et la covariance d'une série statistique double.

Si $v=(v_i)_{1 \leq i \leq n}$ et $(w_i)_{1 \leq i \leq n}$ sont deux séries statistiques, alors la variance de $(v_i)_{1 \leq i \leq n}$ est calculable par variance (v) et la covariance de $(v_i, w_i)_{1 \leq i \leq n}$ est calculable par corr (v,w,1).

On a relevé pour n=16 entreprises qui produisent le bien considéré à l'époque donnée, les deux séries statistiques $(u_i)_{1 \leq i \leq 16}$ et $(t_i)_{1 \leq i \leq 16}$ reproduites dans les lignes (1) et (2) du code Scilab suivant dont la ligne (5) est incomplète :

- (1) u=[1.06, 0.44, 2.25, 3.88, 0.61, 1.97, 3.13, 2.10, 1.50, 1.68, 2.72, 1.35, 2.94, 2.78, 3.43, 3.58];
- (2) t=[2.58, 2.25, 2.90, 3.36, 2.41, 2.79, 3.32, 2.81, 2.62, 2.70, 3.17, 2.65, 3.07, 3.13, 3.07, 3.34];
- (3) plot2d(u,t,-4) -4 signifie que les points sont représentés par des losanges.
- (4) plot2d(u,corr(u,t,1)/variance(u)*u+mean(t) - corr(u,t,1)/variance(u)*mean(u)) // équation de la droite de régression de t en u.
- (5) plot2d(u,) // équation de la droite de régression de u en t.

Le code précédent complété par la ligne 5 donne alors la figure suivante :



Compléter la ligne (5) permettant d'obtenir la figure précédente (on reportera sur sa copie uniquement la ligne (5) complétée).

Comme le montrent ces exemples, l'objectif des stages proposés visera l'acquisition des trois compétences suivantes :

C1 : savoir interpréter un programme écrit entièrement.

C2 : savoir compléter un programme écrit partiellement afin que son exécution aboutisse à un objectif préalablement défini.

C3 : savoir écrire un programme entièrement "ex-nihilo" afin que son exécution aboutisse à un objectif préalablement défini.

Au regard de ces éléments, il nous apparaît important d'accompagner l'évolution des programmes par une offre de stages dédiée uniquement à ce logiciel. Hormis quelques liens avec les chapitres d'algèbre bilinéaire et des fonctions de plusieurs variables, l'enseignement informatique est commun à l'ensemble des filières économiques et permet l'ouverture de stages communs.

2 ▶ Le stage de 1^e année

- **Public** : tous les élèves de 1^e année, toutes filières confondues.
- **Volume horaire** : 10 heures réparties sur 2 journées :
 - Samedi (2 x 2h00) : 14h00-16h00 et 16h15-18h15
 - Dimanche (4 x 1h30) : 9h00-10h30 ; 10h45-12h45 ; 13h30-15h00 et 15h15-16h45
- **Période** : week-end des **20-21 mai 2017**.
- **Pédagogie retenue** : alternance de cours (le strict nécessaire) et travaux pratiques.
- **Matériel** : chaque stagiaire aura son ordinateur sur lequel il aura préalablement installé le logiciel.

▶ *Notions de base* ▽

- **L'environnement logiciel.**
 - Constantes prédéfinies (%pi, %e,...).
 - Création de variables par affectation.
 - Constructions de vecteurs et de matrices numériques.
 - Opérations élémentaires (+, -, *, /, ^, ==, >, <, >=, <=, <>, &, |, and, or)
 - Fonctions usuelles prédéfinies :
 - Fonctions numériques prédéfinies log, exp, floor, abs, sqrt, sin, cos qui peuvent s'appliquer à des matrices élément par élément.
 - Fonctions rand et grand.
 - Fonctions matricielles rank(A), inv(A), A', size(A), find.
- **Graphismes en deux dimensions.**
 - Courbes représentatives de fonctions usuelles, de densités et de fonctions de répartition.
 - Tracés d'histogrammes.
 - Instructions plot, plot2d, bar, histplot, linspace(a,b,n), ./, .* , ^.
- **Programmation d'algorithmes et de fonctions.**
 - Les structures conditionnelles if...then...end, if...then...else...end.
 - Les structures répétitives for k=...: ...end, while...then...end.
 - Applications aux calculs de factorielles et de coefficients binomiaux.
 - Les fonctions d'entrée/sortie input/disp.

● Analyse.

- Calcul de sommes indexées sur une partie finie de \mathbb{N} ou \mathbb{N}^2
- Suites, calcul des termes d'une suite définie soit de manière explicite, soit de manière récurrente ($u_{n+1}=f(u_n)$ ou $u_{n+2}=au_{n+1}+bu_n$). Rang d'arrêt.
- Tracé de fonctions d'une variable. Fonctions convexes. Programme de dichotomie.
- Séries, séries télescopiques, série exponentielle, séries de Riemann. Intégrales. Calcul des valeurs approchées d'une intégrale par la méthode des rectangles ou sommes de Riemann.

● Probabilités.

- Calculs de coefficients binomiaux.
- Simulation d'une loi de Bernoulli, d'une loi binomiale, d'une loi géométrique, de la loi uniforme discrète.
- Comparaison des histogrammes entre loi binomiale et loi de Poisson.
- Loi exponentielle, loi normale. Lois normales : l'instruction `cmd`.
- Illustration par simulation du lien entre la loi binomiale $B(n, \lambda/n)$ et la loi de Poisson $P(\lambda)$. Illustration par simulation du théorème de Moivre-Laplace (cas particulier du théorème de la limite centrée vu en seconde année).

● Algèbre.

- Polynômes, racines et factorisation de polynômes. Cas du trinôme.
- Opérations sur les matrices, sur leurs lignes et/ou leurs colonnes. Transposition. Trace. Résolution de systèmes $AX=B$.

3 ▶ Les stages de 2^e année

- **Public** : tous les élèves de deuxième année, toutes filières confondues.
- **Volume horaire** : 10 heures réparties sur 2 journées :
 - Samedi (2 x 2h00) : 14h00-16h00 et 16h15-18h15
 - Dimanche (4 x 1h30) : 9h00-10h30 ; 10h45-12h45 ; 13h30-15h00 et 15h15-16h45
- **Approfondissement** : week-end du **18-19 mars 2017** (un mois environ avant les concours).
- **Pédagogie retenue** : alternance de cours (le strict nécessaire) et travaux pratiques.
- **Matériel** : chaque stagiaire aura son ordinateur sur lequel il aura préalablement installé le logiciel.

▶ *Approfondissement* ▽

- **Nouvelles commandes.**
 - sum, cumsum, mean, max, min, zeros, ones, eye, spec.
 - cdfnor, plot2d, fplot2d, plot3d, fplot3d.
- **Analyse.**
 - Tracé de fonctions de plusieurs variables. Extrema. Plans tangents.
 - Courbes de niveau et lien avec le gradient.
 - Manipulation de fonction en argument.
 - Courbes paramétrées.
- **Séries statistiques univariées.**
 - Série statistique associée à un échantillon.
 - Effectifs, fréquences, fréquences cumulées, diagrammes en bâtons, histogrammes.
 - Indicateurs de position : moyenne, médiane, mode, quantiles.
 - Indicateurs de dispersion : étendue, variance et écart-type empiriques, écart-type inter-quantile.

- **Séries statistiques bivariées.**

- Série statistique associée à deux variables, nuage de points associé.
- Point moyen du nuage.
- Covariance et coefficient de corrélation empiriques, droites de régression.

- **Probabilités.**

- Simulation des variables à densité : loi exponentielle, loi normale grâce au théorème de la limite centrée.
- Méthode de Monte-Carlo.
- Estimation ponctuelle et par intervalle de confiance, grâce au théorème de la limite centrée.
- Algorithmes de tri.
- Chaînes de Markov, marches aléatoires (mouvement brownien).

- **Algèbre.**

- Noyau d'une matrice.
- Spectre, valeurs propres. Matrice de passage. Diagonalisation. Procédé d'orthonormalisation de Schmidt.

4 ► **Tarif**

- **Tarif** (10 heures de cours pour chaque stage) :

300 €



