

Calcul scientifique : examen du 24 mai 2005

L1 : Licence sciences et technologies,
mention mathématiques, informatique et applications

Nombre de pages de l'énoncé : 3. Durée 1 heure 30.

NB : L'examen se compose de 10 questions indépendantes. Pour chaque question 5 affirmations sont proposées, parmi lesquelles 2 sont vraies et 3 sont fausses. Pour chaque question, indiquez sur votre copie les lettres des 2 affirmations que vous pensez vraies. Chaque question pour laquelle les 2 affirmations vraies sont données rapporte 2 points.

Tout document est interdit. Les calculatrices et les téléphones portables, même à titre d'horloge, sont également interdits.

Attention : les lignes de commande sont indépendantes les unes des autres, c'est-à-dire qu'on suppose qu'à chaque ligne on vient de démarrer une nouvelle session Scilab.

Rappel : Les codes des couleurs sont 1 pour noir et 5 pour rouge.

Question 1. Les lignes proposées sont écrites dans un éditeur et sauvegardées dans un fichier intitulé `f.sci`. On utilise ensuite la commande `getf("f.sci")`. Cela permet de définir une fonction qui à deux matrices carrées de même taille $A = (a_{i,j})$ et $B = (b_{i,j})$, associe $C = (c_{i,j})$ telle que $c_{i,j} = \max(a_{i,j}, b_{i,j})$:

A : (FAUX) `C=max(A,B)`

B : (VRAI) `function C=f(A,B)`
`C=B;`
`bool=A>B;`
`C(bool)=A(bool);`
`endfunction`

C : (FAUX) `n=size(A); for i=1:n(1), for j=1:n(2), C(i,j)=max(A(i,j),B(i,j)); end; end;`

D : (VRAI) `function C=f(A,B)`
`C=max(A,B);`
`endfunction`

E : (FAUX) `function f(A,B)`
`C=max(B,A);`
`endfunction`

Question 2. La ligne de commande proposée affiche un message d'erreur :

A : (VRAI) `deff("y=f(x)","y=x*log(x)"); x=linspace(1,10,100); f(x)`

B : (FAUX) `deff("y=f(x)","y=x.*log(x)"); x=linspace(1,10,100); f(x)-x`

C : (FAUX) `deff("y=f(x)","y=x.*log(x)"); x=linspace(1,10,100); fplot2d(x,f);`

D : (FAUX) `deff("y=f(x)","y=x.*log(x)"); x=linspace(1,10,100); plot2d(x,f(x));`

E : (VRAI) `deff("y=f(x)","y=x.*log(x)"); x=linspace(0,10,100); f(x)`

Question 3. Les lignes proposées sont écrites dans un éditeur et sauvegardées dans un fichier intitulé `f.sci`. On utilise ensuite la commande `getf("f.sci")`. Cela permet de définir une fonction qui prend en entrée une matrice $A = (a_{ij})$ et retourne en sortie une matrice $B = (b_{ij})$ de mêmes dimensions telle que $b_{ij} = a_{ij}$ si j est impair et $b_{ij} = 0$ sinon.

A : (FAUX) `function B=f(A)`
`B=kron(A,[0;1]);`
`endfunction`

B : (FAUX) `function B=f(A)`
`for i=2:n,`
`B(:,i)=0;`
`end;`
`endfunction`

C : (VRAI) `function B=f(A)`
`B=A; n=size(A,"c");`
`for i=2:2:n,`
`B(:,i)=0;`
`end;`
`endfunction`

D : (VRAI) `function B=f(A)`
`B=A; n=size(A,"c");`
`indices = find((-1)^[1:n]==1);`
`B(:,indices)=0;`
`endfunction`

E : (FAUX) `function B=f(A)`
`C=ones(size(A,"r"),1)*((-1)^[1:size(A,"c")]);`
`B=(A+A*C)/2;`
`endfunction`

Question 4. Les opérations suivantes définissent la fonction `plus` qui retourne la somme de deux matrices :

A : (FAUX) Sauver dans le fichier `f.sci` les lignes
`function C=f(A,B)`
`C=A+B;`
`endfunction`
 puis charger le fichier par `getf("f.sci")`

B : (VRAI) Sauver dans le fichier `f.sci` les lignes
`function C=plus(A,B)`
`C=A+B;`
`endfunction`
 puis charger le fichier par `getf("f.sci")`

C : (FAUX) Sauver dans le fichier `f.sci` les lignes
`function plus(A,B)`
`C=A+B;`
`endfunction`
 puis charger le fichier par `getf("f.sci")`

D : (FAUX) Sauver dans le fichier `f.sci` les lignes
`function C=plus(A,B)`
`for i=1:n, for j=1:n, C(i,j)=A(i,j)+B(i,j); end; end;`
`endfunction`
 puis charger le fichier par `getf("f.sci")`

E : (VRAI) Sauver dans le fichier `f.sce` la ligne
`def("C=plus(A,B)","C=A+B")`
 puis charger le fichier par `exec("f.sce")`

Question 5. La commande `plotframe([0,0,3,3],[2,10,2,10]);` suivie de la ligne de commande proposée affiche un triangle rouge :

- A : (VRAI) `x=[1,2,1,1]; y=[1,1,2,1]; plot2d(x,y,5,"000")`
- B : (FAUX) `x=[1,2,1]; y=[1,1,2]; plot2d(x,y,5,"000")`
- C : (VRAI) `x=[1,2,1]; y=[1,1,2]; plot2d([x,1],[y,1],5,"000")`
- D : (FAUX) `x=[1,2,1]; y=[1,1,2]; plot2d(x,[y,1],5,"000")`
- E : (FAUX) `x=[1,2,1]; y=[1,1,2]; plot2d([x,1,2],[y,1,2],5,"000")`

Question 6. La commande `x=linspace(-%pi,%pi,200)'; y=sin(x);` suivie de la ligne de commande proposée affiche sur le même graphique la fonction $\sin(x)$ en trait continu noir et son approximation de Taylor en 0 à l'ordre 3 en trait continu rouge :

- A : (VRAI) `t3=x-x.^3/6; plot2d([x,x],[y,t3],[1,5]);`
- B : (FAUX) `plot2d(x,y,-1); t3=x-x.^3/6; plot2d(x,t3,5);`
- C : (VRAI) `plot2d(x,y,1); deff("y=f(x)","y=x-(x.*x.*x)/6"); fplot2d(x,f,5,"000");`
- D : (FAUX) `plot2d(x,y); deff("y=f(x)","y=x-(x*x*x)/6"); t3=f(x); plot2d(x,t3,5);`
- E : (FAUX) `plot2d(x,y); deff("y=f(x)","y=x-(x.*x.*x)/6"); fplot2d(x,f);`

Question 7. La ligne de commande suivante affiche une valeur numérique proche de $\int_1^3 \ln(t) dt$:

- A : (VRAI) `integrate("log(x)","x",1,3)`
- B : (FAUX) `t=[1,3]; inttrap(t,log(t))`
- C : (VRAI) `t=[1:0.001:3]; inttrap(t,log(t))`
- D : (FAUX) `t=[1:0.001:3]; sum(log(t))`
- E : (FAUX) `t=[1:0.001:3]; sum(log(t)/0.001)`

Question 8. La ligne de commande proposée affiche le vecteur ligne $v=[0,0,0,2,2,2]$:

- A : (VRAI) `v=[%f,%f,%f,%t,%t,%t]; v=2*bool2s(v)`
- B : (FAUX) `v=[zeros(3,1);2*ones(3,1)]`
- C : (FAUX) `v=[0,0,0;2,2,2]`
- D : (FAUX) `v=2*[zeros(1,3),ones(1,3)]'`
- E : (VRAI) `A=[zeros(3,3),2*ones(3,3);4*ones(3,6)];v=A(1,:)`

Question 9. La ligne de commande proposée affiche la matrice carrée à 10 lignes et 10 colonnes A , dont les coefficients d'ordre $(i, i + 1)$ valent i pour $i = 1..9$, tous les autres étant nuls :

- A : (FAUX) `v=[1:9]; A=diag(v)`
- B : (VRAI) `v=[1:9]; A=[zeros(9,1),diag(v);zeros(1,10)]`
- C : (VRAI) `A=zeros(10,10); for i=1:9, A(i,i+1)=i; end; A`
- D : (FAUX) `for i=1:9, for j=1:9, if j==i+1 then, A(i,j)=i; else A(i,j)=0 end; end; A`
- E : (FAUX) `A=toeplitz(zeros(10,1),[0,1,zeros(1,8)])`

Question 10. On pose $A=[1:3;3:-1:1;0:2]$ et $v=[2;1;0]$:

- A : (VRAI) $v'Av$ est un réel.
- B : (FAUX) $v.*v'$ est une matrice à trois lignes et trois colonnes.
- C : (VRAI) $v(3:-1:1)'$ == $A(3,:)$ donne [T T T]
- D : (FAUX) $v(3:-1:1)$ == $A(:,3)'$ donne [T T T]
- E : (FAUX) $B=A'$; $B(:,3)$ == v donne [T T T]