

# Analyse des données en sciences de la Terre

## correction du premier partiel

### Exercice 1 : questions variées (4 points)

- deux réponses possibles :
  - ↳ langage matriciel vs langage scalaire ;
  - ↳ langage interprété vs langage compilé.
- empêche l'affichage dans la fenêtre de commandes.
- permet de commenter l'ensemble de la ligne.
- on utilise l'opérateur apostrophe.
- opération matricielle vs opération composante par composante
  - ↳  $A^n$  effectue  $n$  fois le produit matriciel de  $A$  avec lui-même.
  - ↳  $A.^n$  élève à la puissance  $n$  chaque élément de la matrice  $A$ .

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

$$6. A*B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 4 \\ 8 & 2 & 8 \\ 12 & 3 & 12 \end{pmatrix}$$

$$7. A.*B = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 12 \end{pmatrix}$$

$$8. \text{sqrt}(B) = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

$$9. \text{trace}(B) = 9$$

$$10. \text{trace}(B(:, \text{end}:-1:1)) = 1$$

## Exercice 2 : fonction et produit scalaire

1. dans le fichier produitscalaire.m

```
function p=produitscalaire(x,y)
% calcule le produit scalaire de x et y

% méthode 1 (recommandée)
if size(x)==[3 1] & size(y)==[3,1]
    p=x'*y;
else
    p=NaN;
end

% méthode 2 (si on ne connaît pas l'opérateur &)
if size(x)==[3 1]
    if size(y)==[3 1]
        p=x'*y;
    else
        p=NaN;
    end
else
    p=NaN;
end
```

### A retenir !

& correspond sous Matlab à l'opérateur ET logique.

| correspond sous Matlab à l'opérateur OU logique.

2. on tape `p=produitscalaire(x,y)` dans la fenêtre de commandes.
3. `size(x)=[1,3]` et `size(y)=[1,3]`, donc `p=NaN`.
4. `size(x)=[3,1]` et `size(y)=[3,1]`, donc `p=29`.

### Exercice 3 : dipôle axial, équatorial et total du champ magnétique terrestre

1. le code suivant dans la fenêtre de commandes :

```
[clear all ; close all ; clc]
ax=load('axial.txt');
eq=load('equatorial.txt');

figure
subplot(1,2,1)
plot(ax(:,1),ax(:,2))
xlabel('temps') ; ylabel('dipôle axial')
subplot(1,2,2)
plot(eq(:,1),eq(:,2))
xlabel('temps') ; ylabel('dipôle équatorial')
```

2. le code suivant dans la fenêtre de commandes :

```
t=1900:2:2000;
dax=interp1(ax(:,1),ax(:,2),t);
deq=interp1(eq(:,1),eq(:,2),t);
```

3.  $dtot=\sqrt{dax.^2+deq.^2}$

4. le code suivant dans la fenêtre de commandes :

```
figure
plot(t,dax,'r:')
hold on
plot(t,deq,'bs')
plot(t,dtot,'g')
hold off
xlabel('temps') ; ylabel('amplitude')
legend('dipôle axial','dipôle équatorial','dipôle total')
```

#### Exercice 4 : température journalière moyenne

1. le code suivant dans la fenêtre de commandes :

```
[date,T,dT]=textread('temperature.txt','%s%f%f')

date=str2mat(date);
jour=date(:,1:2);
mois=date(:,3:4);
annee=date(:,5:8);

% méthode à la barbare
t=jour/365+mois/12+annee;

% méthode plus précise (bonus)
nj=[31 28 31 30 31 30 31 31 30 31 30 31]';
snj=cumsum(nj)-30;
t=(jour+snj(mois))/365+annee;
```

2. le code suivant dans la fenêtre de commandes :

```
figure
errorbar(t(1:5:end),T(1:5:end),dT(1:5:end))
xlabel('temps') ; ylabel('température')
```

3. le code suivant dans la fenêtre de commandes :

```
figure
% méthode en une ligne
plot(t,T+dT,t,T-dT)
% méthode en quatre lignes
plot(t,T+dT)
hold on
plot(t,T-dT)
hold off
xlabel('temps') ; ylabel('température')
```

## Exercice 5 : pression atmosphérique sur le continent européen

1. le code suivant dans la fenêtre de commandes :

```
fid=fopen('pression.txt');
fgetl(fid);
fgetl(fid);

% une méthode possible
latmin=fscanf(fid,'%d',1);
latmax=fscanf(fid,'%d',1);
nlat=fscanf(fid,'%d',1);
lonmin=fscanf(fid,'%d',1);
lonmax=fscanf(fid,'%d',1);
nlon=fscanf(fid,'%d',1);
MAP=fscanf(fid,'%f',[nlat,nlon]);
```

```
% une autre méthode
dum=fscanf(fid,'%d',[6,1])
latmin=dum(1);
latmax=dum(2);
nlat=dum(3);
lonmin=dum(4)
lonmax=dum(5)
nlon=dum(6)
MAP=fscanf(fid,'%f',[nlat,nlon]);
```

2. le code suivant dans la fenêtre de commandes :

```
lat=linspace(latmin,latmax,nlat);
lon=linspace(lonmin,lonmax,nlon);
[LON,LAT]=meshgrid(lon,lat);
```

3. le code suivant dans la fenêtre de commandes :

```
figure
pcolor(LON,LAT,MAP)
shading flat
xlabel('longitude')
ylabel('latitude')
colorbar
```