

```

1 restart;maple_mode(1);cas_setup(0,0,0,1.0,1e-10,10,[1,50,0,25],0,0,0);#radians,pas de cmplx, pas de Sqrt
[M cond | listecondi listetrie ml n ], Warning: some commands like subs might change arguments order , 0, 0, 0, 1
2 n:=5;M:=matrix(n,n,(i,j)->rand(21)-10.0);#NB:rand(21) repond entre 0 et 20
// Success
      -1.0  -8.0  9.0   8.0  -9.0
      -5.0   2.0  2.0  -3.0  0.0
      -1.0   7.0 -10.0  -4.0  -1.0
      10.0  6.0  4.0  -1.0  -1.0
      -10.0 -8.0 -2.0  4.0  -1.0
      ( 5,
3 maxnorm(M);colnorm(M);norm(M);
      ( 10.0, 31.0, 28.96549672 )
4 cond:=M->[norm(evalf(M))*norm(1/evalf(M)),M];
// Success
// End defining cond
      begin
      'nop';
      [norm(evalf(M))*norm(1/(evalf(M))),M];
      M -> end
5 cond(M);
      55.34607029
      -1.0  -8.0  9.0   8.0  -9.0
      -5.0   2.0  2.0  -3.0  0.0
      -1.0   7.0 -10.0  -4.0  -1.0
      10.0  6.0  4.0  -1.0  -1.0
      -10.0 -8.0 -2.0  4.0  -1.0
6 n:=5:1:=seq(cond(matrix(n,n,(i,j)->rand(21)-10.0)),k=1..1000);
// Success
Evaluation time: 1.86
      ( Done , Done )
7 premiere methode: On prend la premiere ligne de la transpos'ee. Seconde methode avec une suite indexee par la liste
8 listecondi:=transpose(l)[1];
      29.8357056  35.88015257  16.84839217  11.02392878  6.621408763  27.2251777  14.58171761  13.15764848  22.5555
9 listecondi:=seq(k[1],k=1);
      29.8357056  35.88015257  16.84839217  11.02392878  6.621408763  27.2251777  14.58171761  13.15764848  22.5555
10 histogram(classes(listecondi,0,10));

11 ml:=max(listecondi);# le max de la suite
      29218.96421

```

```
12 ecart_type(listecondi);#ou bien: stdev donne l'ecart type
```

1064.208641

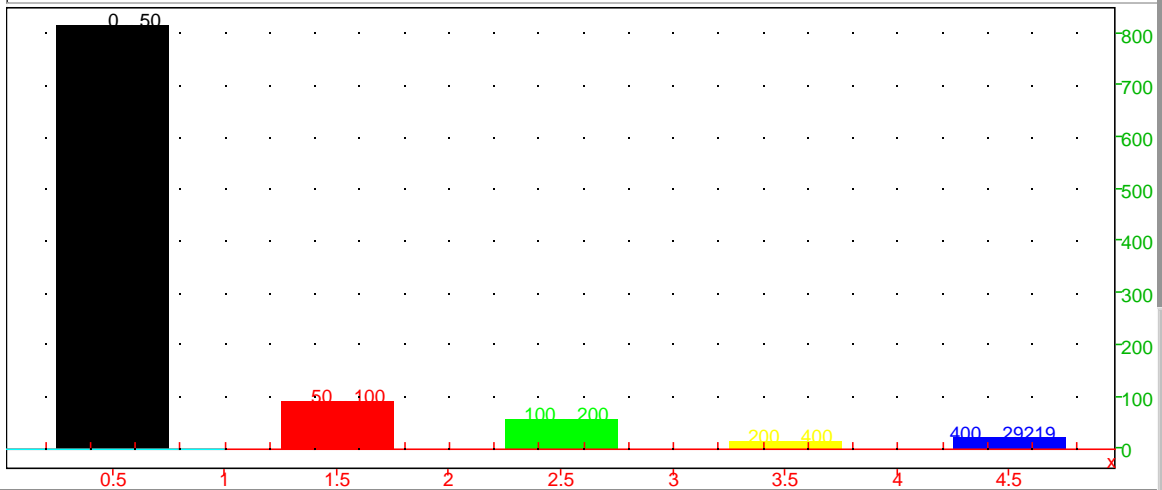
```
13 moyenne(listecondi);
```

107.1372104

```
14 classes(listecondi,[0..50,50..100,100..200,200..400,400..floor(ml+1)]);#l'infini ne marche pas, on prend donc une borne strictement superieure au ma
```

0 .. 50	815
50 .. 100	91
100 .. 200	57
200 .. 400	15
400 .. 29219	22

```
15 diagramme_batons(classes(listecondi,[0..50,50..100,100..200,200..400,400..floor(ml+1)]));
```



16 L'ecart type est enorme par rapport a la moyenne. On constate souvent 80 pourcent des conditionnements en dessous de 50, alors que parfois ca peut dépasser 1000

```
17 listetree:=sort(l,(x,y)->x[1]>=y[1]);
```

// Success  
Evaluation time: 1.13

18.1570466	$\begin{bmatrix} -4.0 & 1.0 & 2.0 & 7.0 & 2.0 \\ 8.0 & -5.0 & -7.0 & 2.0 & 6.0 \\ 6.0 & 9.0 & -3.0 & 6.0 & 10.0 \\ -3.0 & 6.0 & 4.0 & 10.0 & 10.0 \\ 3.0 & 3.0 & 9.0 & -6.0 & -3.0 \end{bmatrix}$
18.15468959	$\begin{bmatrix} -5.0 & 4.0 & 0.0 & 5.0 & -10.0 \\ -4.0 & -2.0 & 7.0 & 4.0 & -4.0 \\ 2.0 & 1.0 & 8.0 & -8.0 & 3.0 \\ 8.0 & 1.0 & 7.0 & 1.0 & 9.0 \\ 3.0 & 4.0 & -10.0 & 9.0 & -7.0 \end{bmatrix}$
18.13182641	$\begin{bmatrix} 5.0 & 0.0 & -4.0 & -10.0 & 8.0 \\ -9.0 & -9.0 & -10.0 & -10.0 & -10.0 \\ -9.0 & 0.0 & 10.0 & 0.0 & 2.0 \\ -10.0 & 8.0 & 7.0 & -8.0 & -8.0 \\ 7.0 & 3.0 & -2.0 & 2.0 & -6.0 \end{bmatrix}$
18.12468474	$\begin{bmatrix} 5.0 & -6.0 & -8.0 & -5.0 & -3.0 \\ -2.0 & -1.0 & -6.0 & 1.0 & -2.0 \\ 10.0 & 1.0 & 5.0 & -5.0 & 3.0 \\ -3.0 & 3.0 & 0.0 & 2.0 & -5.0 \end{bmatrix}$

```
18 listetree[1];M:=listetree[1][2];
```

$$\left( \begin{array}{c|ccccc|ccccc} 29218.96421 & 9.0 & 6.0 & 8.0 & 3.0 & 4.0 & 9.0 & 6.0 & 8.0 & 3.0 & 4.0 \\ & 10.0 & -4.0 & -7.0 & 9.0 & 6.0 & 10.0 & -4.0 & -7.0 & 9.0 & 6.0 \\ & -5.0 & 3.0 & 1.0 & 2.0 & 2.0 & -5.0 & 3.0 & 1.0 & 2.0 & 2.0 \\ & 6.0 & 4.0 & 0.0 & -1.0 & -1.0 & 6.0 & 4.0 & 0.0 & -1.0 & -1.0 \\ & -10.0 & 1.0 & 4.0 & 7.0 & 7.0 & -10.0 & 1.0 & 4.0 & 7.0 & 7.0 \end{array} \right)$$

```
19 complex_mode:=1;det(M);eigenvalues(M);
```

$$\left( \begin{array}{c|ccccc|ccccc} 1, -14.0, & 0.02306894196 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.02306894196 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & 0 & 1.924108608 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1.924108608 & 0 & 0 & 0 \\ & 0 & 0 & 4.722268972 & 0 & 0 & 0 & 0 & 4.722268972 & 0 & 0 \\ & 0 & 0 & 0 & 11.26149828 & 0 & 0 & 0 & 0 & 11.26149828 & 0 \\ & 0 & 0 & 0 & 0 & -5.930944799 & 0 & 0 & 0 & 0 & -5.930944799 \end{array} \right)$$

```
20 jordan(M);#bon c'était pas la peine!
```

$$\left( \begin{array}{c|ccccc|ccccc} 0.02306894196 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.02306894196 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1.924108608 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1.924108608 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4.722268972 & 0 & 0 & 0 & 0 & 4.722268972 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 11.26149828 & 0 & 0 & 0 & 0 & 11.26149828 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -5.930944799 & 0 & 0 & 0 & 0 & -5.930944799 \end{array} \right)$$

21 Les cas anormaux on une valeur du determinant tout a fait normale, la matrice est donc bien inversible, en revanche, on constate une valeur propre (eventuellement complexe) proche de 0, elle n'est donc pas loin d'un matrice non inversible.

---