

Test de la table de la loi du groupe symétrique S4

Création du groupe symétrique S4 et de sa table

```
S4:=Dom::SymmetricGroup(4);
les_sigma:=S4::allElements();
ord:=S4::size();
```

```
Dom::SymmetricGroup(4)
```

24

Calcul de la table de la loi (dans l'ordre de MuPAD !)

```
table_de_S4:= array(1..ord,1..ord,
[ [ S4::_mult( les_sigma[i],
               les_sigma[j])
  $j=1..ord] $i=1..ord]):
t:= array(1..ord,1..ord,
[ [ contains(les_sigma,table_de_S4[i,j])
  $j=1..ord] $i=1..ord]);
```

```
(
18 17 16 15 14 13 24 23 22 21 20 19 10 9 12 11 7 8 4 3 6 5 1 2
24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
12 11 10 9 8 7 22 21 24 23 19 20 16 15 18 17 13 14 2 1 5 6 3 4
22 21 24 23 19 20 12 11 10 9 8 7 18 17 16 15 14 13 5 6 2 1 4 3
10 9 12 11 7 8 16 15 18 17 13 14 22 21 24 23 19 20 1 2 3 4 5 6
16 15 18 17 13 14 10 9 12 11 7 8 24 23 22 21 20 19 3 4 1 2 6 5
17 18 14 13 16 15 23 24 20 19 22 21 4 3 6 5 1 2 10 9 12 11 7 8
23 24 20 19 22 21 17 18 14 13 16 15 6 5 4 3 2 1 12 11 10 9 8 7
6 5 4 3 2 1 20 19 23 24 21 22 14 13 17 18 15 16 8 7 11 12 9 10
20 19 23 24 21 22 6 5 4 3 2 1 17 18 14 13 16 15 11 12 8 7 10 9
4 3 6 5 1 2 14 13 17 18 15 16 20 19 23 24 21 22 7 8 9 10 11 12
14 13 17 18 15 16 4 3 6 5 1 2 23 24 20 19 22 21 9 10 7 8 12 11
11 12 8 7 10 9 21 22 19 20 24 23 2 1 5 6 3 4 16 15 18 17 13 14
21 22 19 20 24 23 11 12 8 7 10 9 5 6 2 1 4 3 18 17 16 15 14 13
5 6 2 1 4 3 19 20 21 22 23 24 8 7 11 12 9 10 14 13 17 18 15 16
19 20 21 22 23 24 5 6 2 1 4 3 11 12 8 7 10 9 17 18 14 13 16 15
2 1 5 6 3 4 8 7 11 12 9 10 19 20 21 22 23 24 13 14 15 16 17 18
8 7 11 12 9 10 2 1 5 6 3 4 21 22 19 20 24 23 15 16 13 14 18 17
9 10 7 8 12 11 15 16 13 14 18 17 1 2 3 4 5 6 22 21 24 23 19 20
15 16 13 14 18 17 9 10 7 8 12 11 3 4 1 2 6 5 24 23 22 21 20 19
3 4 1 2 6 5 13 14 15 16 17 18 7 8 9 10 11 12 20 19 23 24 21 22
13 14 15 16 17 18 3 4 1 2 6 5 9 10 7 8 12 11 23 24 20 19 22 21
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 15 16 13 14 18 17 21 22 19 20 24 23
)
```

Test et recherche de l'élément neutre

```
is_neutre:=i->_and( iszero(t[i,j]-j) $j=1..ord , iszero(t[j,i]-j) $j=1..ord):
is_neutre(k) $ k=1..ord:
ineutre:=select(k $ k=1..ord,is_neutre);
les_sigma[ineutre];
```

23

[1, 2, 3, 4]

Test et établissement de la table des symétries

```
ineutre;  
is_sym:=(i,j)->_and(iszero(t[i,j]-ineutre), iszero(t[j,i]-ineutre) );  
is_sym(2,2),is_sym(5,5);  
symetriques:=[select(k $ k=1..ord,is_sym,i) $ i=1..ord];  
les_sigma[5], les_sigma[symetriques[5]], is_sym(5,symetriques[5]);
```

23

$(i, j) \rightarrow \text{iszero}(t_{i,j} - \text{ineutre}) \wedge \text{iszero}(t_{j,i} - \text{ineutre})$

TRUE, FALSE

[8, 2, 10, 4, 16, 14, 7, 1, 9, 3, 15, 13, 12, 6, 11, 5, 17, 18, 22, 20, 21, 19, 23, 24]

[2, 3, 4, 1], [4, 1, 2, 3], TRUE

Test de l'associativité

```
ord^3;  
is_assoc:=_and( iszero(t[t[i,j],k]-t[i,t[j,k]]) $i=1..ord $j=1..ord $k=1..ord );
```

13824

TRUE