1 rt;maple_mode(0);cas_setup(0,0,0,1,0,1e-10,25,[1,50,0,25],0,0,0);//radians,pas de cmplx, pas de Sqrt

[[], Warning: some commands like subs might change arguments order , 0, 0, 0, 1, 0, 0.100000000(

2 Attention pour les utilisateurs de maple, root[3](23) ne marche pas, il fait juste racine carree.

3 root(3,23);

$$23^{\frac{1}{3}}$$

4 surd(23,3);//c'est plutot celui ci que l'on trove dans la doc

$$23^{\frac{1}{3}}$$

5 root(3,23.);evalf(root(3,23.));root(3,approx(23));

6 evalf(Pi,1000);approx(Pi,1000);

[3.14159265358979323846264338327950288419716939937510582097494459230781640628620899862803482

7 maple_mode(0);evalf(E);evalf(e);

8 maple_mode(1);evalf(E);evalf(e);evalf(exp(1));

9 maple_mode(0);

Warning: some commands like subs might change arguments order

10 Attention mettre plusieurs Digits:= sur une meme ligne a l'air de poser probleme?

11 Digits:=1000;

[0, 0, 0, 1, 0, [1e-10, 1e-15], 1000, [1, 50, 0, 25], 0, 0, 0]

12 sqrt(2.0);

1.414213562373095048801688724209698078569671875376948073176679737990732478462107038850387534

13 Digits:=10;

[0, 0, 0, 1, 0, [1e-10, 1e-15], 10, [1, 50, 0, 25], 0, 0, 0]

14 sqrt(3.0);

1.732050808

15 ------------------------------------EXERCICE---------------------------------

16 l:=[1,33,4];

[1, 33, 4]

17 augment(l,55);

[1, 33, 4, 55]

18 a:=11111;

11111

19 purge(a);

11111

20 a;

a

21 l2:=[11,133,14];

[11, 133, 14]

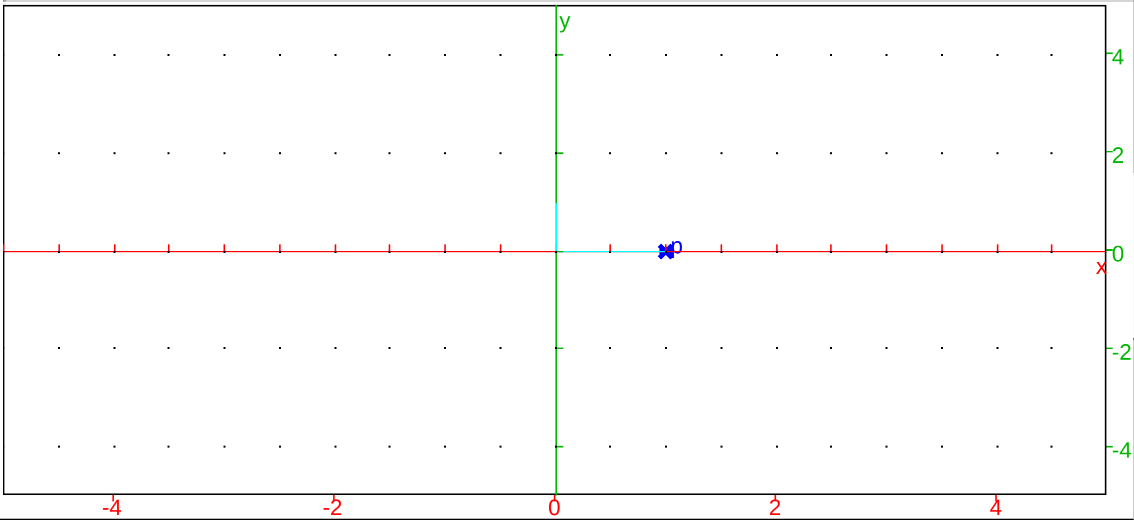
22 concat(l1,l2);

[l1, 11, 133, 14]

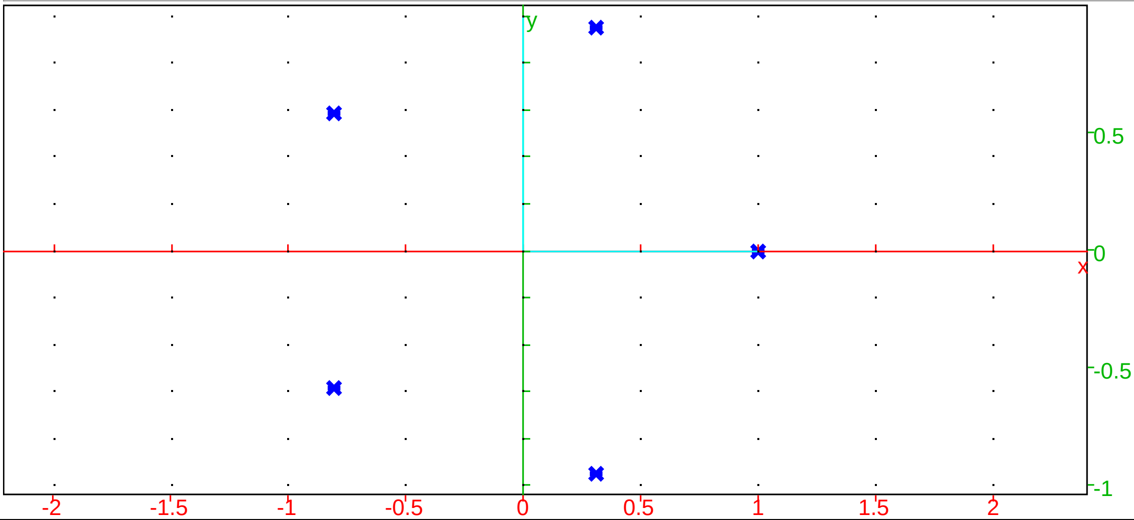
23 a:=exp(2*i*pi/5);

rootof([[1, 0, 0], [1, -1, 1, -1, 1]])

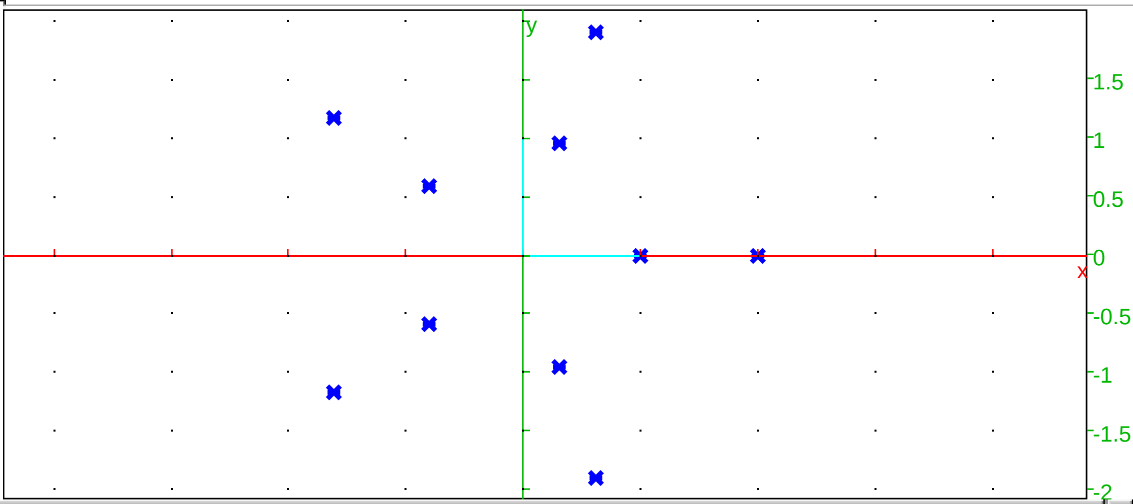
```
24 p:=point(1,display=bleu+epaisseur_point_3+point_etoile);
```



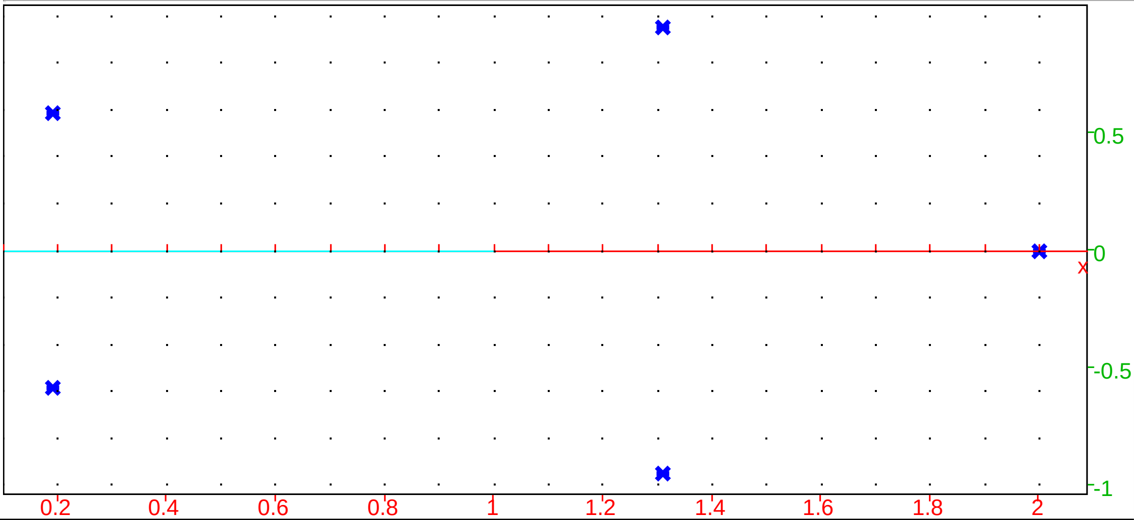
```
25 seq(p*a^j,j=0..4);
```



```
26 [seq(p*a^j,j=0..4)];[seq(p*a^j,j=0..4)]*2;
```



27 [seq(p*a^j,j=0..4)]+[1$5];//[seq(p*a^j,j=0..4)]+1; ne translate qu'un element.



28 1_m+10_cm;//On ajoute 2 distances.

1.1 _m

29 purge(x);// pour etre sur que x est libre.

No such variable x

30 x=='x';//vaut 1 si x est libre. Car dans ce cas, x il coincide avec le symbole 'x'

1

31 P:=x/(x^2+1);

$$\frac{x}{x^2+1}$$

32 Q:=x->sin(1/x);

// Success
// End defining Q

$$x \;\text{->}\; \sin\left(\frac{1}{x}\right)$$

33 type(P);//un symbole

DOM_SYMBOLIC

34 type(Q);//une fonction

DOM_FUNC

35 type(Q(x));//un symbole

DOM_SYMBOLIC

36 type(Q(5));//un symbole car sin(1/5) est laisse tel quel

DOM_SYMBOLIC

37 type(normal(Q(6/pi)));// un rationel car c'est une valeur remarquable (si l'on a simplifie)

DOM_RAT

38 diff(P,x);

$$\frac{1}{x^2+1}+\frac{x*(-2*x)}{(x^2+1)^2}$$

39 function_diff(Q);

// Success

$$\text{`x`} \;\text{->}\; \cos\left(\frac{1}{\text{`x`}}\right)*\left(-\left(\frac{1}{\text{`x`}^2}\right)\right)$$

40 Q';

$$x \;\text{->}\; \cos\left(\frac{1}{x}\right)*\left(-\left(\frac{1}{x^2}\right)\right)$$

41 A1:=factor(diff(Q(Q(x)),x,x));//C'est tout de meme plus leger

$$\frac{-2\cdot x\cdot \cos\left(\frac{1}{\sin\left(\frac{1}{x}\right)}\right)\cdot \cos\left(\frac{1}{x}\right)\cdot \sin\left(\frac{1}{x}\right)^{2}+2\cdot \cos\left(\frac{1}{\sin\left(\frac{1}{x}\right)}\right)\cdot \cos\left(\frac{1}{x}\right)^{2}\cdot \sin\left(\frac{1}{x}\right)+\cos\left(\frac{1}{\sin\left(\frac{1}{x}\right)}\right)\cdot \sin\left(\frac{1}{x}\right)^{3}-\cos}{x^{4}\cdot \sin\left(\frac{1}{x}\right)^{4}}$$

42 A2:=factor((function_diff@function_diff)(Q@Q));

// Success
// Success

$$`x` \to \frac{-\sin\left(\frac{1}{\sin\left(\frac{1}{`x`}\right)}\right)\cdot \cos\left(\frac{1}{`x`}\right)^{2}+2\cdot \cos\left(\frac{1}{`x`}\right)^{2}\cdot \sin\left(\frac{1}{`x`}\right)\cdot \cos\left(\frac{1}{\sin\left(\frac{1}{`x`}\right)}\right)-2\cdot \cos\left(\frac{1}{`x`}\right)\cdot `x`\cdot \sin(}{`x`^{4}\cdot \sin\left(\frac{1}{`x`}\right)^{4}}$$

43 A3:=factor((function_diff@@2)(Q@Q));

// Success
// Success

$$`x` \to \frac{-\sin\left(\frac{1}{\sin\left(\frac{1}{`x`}\right)}\right)\cdot \cos\left(\frac{1}{`x`}\right)^{2}+2\cdot \cos\left(\frac{1}{`x`}\right)^{2}\cdot \sin\left(\frac{1}{`x`}\right)\cdot \cos\left(\frac{1}{\sin\left(\frac{1}{`x`}\right)}\right)-2\cdot \cos\left(\frac{1}{`x`}\right)\cdot `x`\cdot \sin(}{`x`^{4}\cdot \sin\left(\frac{1}{`x`}\right)^{4}}$$

44 simplify(A1-A2(x));//0

$$0$$

45 simplify(A1-A3(x));//0

$$0$$

46 (Q@@7)(y);

$$\sin\left(\frac{1}{\sin\left(\frac{1}{\sin\left(\frac{1}{\sin\left(\frac{1}{\sin\left(\frac{1}{\sin\left(\frac{1}{\sin\left(\frac{1}{y}\right)}\right)}\right)}\right)}\right)}\right)}\right)$$

47 unapply(P,x);// cr\'ee la fonction P

$$x \to \frac{x}{x^{2}+1}$$

48 simplify(function_diff(unapply(P,x)(Q)));// cr\'ee la fonction P et la compose avec Q

// Success

$$`x` \to \frac{-\cos\left(\frac{1}{`x`}\right)^{3}}{`x`^{2}\cdot \cos\left(\frac{1}{`x`}\right)^{4}-4\cdot `x`^{2}\cdot \cos\left(\frac{1}{`x`}\right)^{2}+4\cdot `x`^{2}}$$

49 simplify(diff(sin(1/x)/(sin(1/x)^2+1),x));//verif

$$\frac{-\cos\left(\frac{1}{x}\right)^{3}}{x^{2}\cdot \cos\left(\frac{1}{x}\right)^{4}-4\cdot x^{2}\cdot \cos\left(\frac{1}{x}\right)^{2}+4\cdot x^{2}}$$

50 ------------------------------------EXERCICE--

51 purge(a,b,c,d,e,t);

[rootof([[1, 0, 0], [1, -1, 1, -1, 1]]), No such variable b , No such variable c , No such variable

52 P:=((1-a*t)*(1-b*t)*(1-c*t)*(1-d*t))^(-1);

$$((1-a\cdot t)\cdot(1-b\cdot t)\cdot(1-c\cdot t)\cdot(1-d\cdot t))^{-1}$$

53 s:=series(P,t=0,3);

$1+(a+b+c+d)\cdot t+(a^2+a\cdot b+a\cdot c+a\cdot d+b^2+b\cdot c+b\cdot d+c^2+c\cdot d+d^2)\cdot t^2+$
$(a^3+a^2\cdot b+a^2\cdot c+a^2\cdot d+a\cdot b^2+a\cdot b\cdot c+a\cdot b\cdot d+a\cdot c^2+a\cdot c\cdot d+a\cdot d^2+b^3+b^2\cdot c+b^2\cdot d+b\cdot c^2+$

54 On constate que le coefficient de t^n est la somme de tous les monomes de degre
n en les 4 variables a,b,c,d. Ces monomes sont en bijections avec les suites
croissantes (au sens large) de n \'el\'ements de {1,2,3,4}.

55 coeff(s,t^3);

$a^3+a^2\cdot b+a^2\cdot c+a^2\cdot d+a\cdot b^2+a\cdot b\cdot c+a\cdot b\cdot d+a\cdot c^2+a\cdot c\cdot d+a\cdot d^2+b^3+b^2\cdot c+b^2\cdot d+b\cdot c^2+$

56 Pour r\'esoudre ce Pb on met des poids aux variables. Ex: a,d de degre 1, b: 3, c:
2, et f: 4. et l'on cherche les monomes de degres 208.

57

undef

58 P:=1/((1-a*t)*(1-b*t^3)*(1-c*t^2)*(1-d*t)*(1-f*t^4));

$$\frac{1}{(1-a\cdot t)\cdot(1-b\cdot t^3)\cdot(1-c\cdot t^2)\cdot(1-d\cdot t)\cdot(1-f\cdot t^4)}$$

59 s:=series(P,t=0,4):;

Done

60 coeff(s,t^4); //Ex on verifie bien que f a un poids de 4

$$a^4+a^3\cdot d+a^2\cdot d^2+a^2\cdot c+a\cdot d^3+a\cdot d\cdot c+a\cdot b+d^4+d^2\cdot c+d\cdot b+c^2+f$$

61 P:=1/((1-t)*(1-t^3)*(1-t^2)*(1-t)*(1-t^4));

$$\frac{1}{(1-t)\cdot(1-t^3)\cdot(1-t^2)\cdot(1-t)\cdot(1-t^4)}$$

62 s:=series(P,t=0,208):;

Done

63 coeff(s,t^208);

3605967

64 Pour calculer le coefficient de t^n, seuls les termes en 1/(1-t^i) pour i<n+1
du produit vont contribuer, on n'a donc pas besoin du produit infini pour n fixe

65 P:=n->mul(1/(1-t^j),j=1..n);

// Attention: t,j, declaree(s) comme variable(s) globale(s)
// End defining P

$$n \to \mathrm{mul}\left(\frac{1}{1-t^j}, j=(1\,..\,n)\right)$$

66 On cherche donc le coefficient de t^50 dans:

67 series(P(50),t,0,50);

$1+t+2\cdot t^2+3\cdot t^3+5\cdot t^4+7\cdot t^5+11\cdot t^6+15\cdot t^7+22\cdot t^8+30\cdot t^9+42\cdot t^{10}+56\cdot t^{11}+77\cdot t^{12}+101\cdot t$
$297\cdot t^{17}+385\cdot t^{18}+490\cdot t^{19}+627\cdot t^{20}+792\cdot t^{21}+1002\cdot t^{22}+1255\cdot t^{23}+1575\cdot t^{24}+1958\cdot t^{25}+$
$4565\cdot t^{29}+5604\cdot t^{30}+6842\cdot t^{31}+8349\cdot t^{32}+10143\cdot t^{33}+12310\cdot t^{34}+14883\cdot t^{35}+17977\cdot t^{36}+21$
$37338\cdot t^{40}+44583\cdot t^{41}+53174\cdot t^{42}+63261\cdot t^{43}+75175\cdot t^{44}+89134\cdot t^{45}+105558\cdot t^{46}+124754$

68 coeff(series(P(50),t,0,50),t^50);

204226

69 l:=normal((a+b+c+d)^8);

```
a^8 + 8*a^7*b + 8*a^7*c + 8*a^7*d + 28*a^6*b^2 + 56*a^6*b*c + 56*a^6*b*d + 28*a^6*c^2 + 56*a^6*c*d +
168*a^5*b^2*c + 168*a^5*b^2*d + 168*a^5*b*c^2 + 336*a^5*b*c*d + 168*a^5*b*d^2 + 56*a^5*c^3 + 168*
56*a^5*d^3 + 70*a^4*b^4 + 280*a^4*b^3*c + 280*a^4*b^3*d + 420*a^4*b^2*c^2 + 840*a^4*b^2*c*d + 420*
840*a^4*b*c^2*d + 840*a^4*b*c*d^2 + 280*a^4*b*d^3 + 70*a^4*c^4 + 280*a^4*c^3*d + 420*a^4*c^2*d^2 +
56*a^3*b^5 + 280*a^3*b^4*c + 280*a^3*b^4*d + 560*a^3*b^3*c^2 + 1120*a^3*b^3*c*d + 560*a^3*b^3*d^2 +
1680*a^3*b^2*c^2*d + 1680*a^3*b^2*c*d^2 + 560*a^3*b^2*d^3 + 280*a^3*b*c^4 + 1120*a^3*b*c^3*d + 168
280*a^3*b*d^4 + 56*a^3*c^5 + 280*a^3*c^4*d + 560*a^3*c^3*d^2 + 560*a^3*c^2*d^3 + 280*a^3*c*d^4 + 56*
168*a^2*b^5*d + 420*a^2*b^4*c^2 + 840*a^2*b^4*c*d + 420*a^2*b^4*d^2 + 560*a^2*b^3*c^3 + 1680*a^2*b
560*a^2*b^3*d^3 + 420*a^2*b^2*c^4 + 1680*a^2*b^2*c^3*d + 2520*a^2*b^2*c^2*d^2 + 1680*a^2*b^2*c*d^3
840*a^2*b*c^4*d + 1680*a^2*b*c^3*d^2 + 1680*a^2*b*c^2*d^3 + 840*a^2*b*c*d^4 + 168*a^2*b*d^5 + 28*
420*a^2*c^4*d^2 + 560*a^2*c^3*d^3 + 420*a^2*c^2*d^4 + 168*a^2*c*d^5 + 28*a^2*d^6 + 8*a*b^7 + 56*a*b
336*a*b^5*c*d + 168*a*b^5*d^2 + 280*a*b^4*c^3 + 840*a*b^4*c^2*d + 840*a*b^4*c*d^2 + 280*a*b^4*
1120*a*b^3*c^3*d + 1680*a*b^3*c^2*d^2 + 1120*a*b^3*c*d^3 + 280*a*b^3*d^4 + 168*a*b^2*c^5 + 840*
1680*a*b^2*c^2*d^3 + 840*a*b^2*c*d^4 + 168*a*b^2*d^5 + 56*a*b*c^6 + 336*a*b*c^5*d + 840*a*b*c
840*a*b*c^2*d^4 + 336*a*b*c*d^5 + 56*a*b*d^6 + 8*a*c^7 + 56*a*c^6*d + 168*a*c^5*d^2 + 280*a*c
56*a*c*d^6 + 8*a*d^7 + b^8 + 8*b^7*c + 8*b^7*d + 28*b^6*c^2 + 56*b^6*c*d + 28*b^6*d^2 + 56*b^5*c^3 +
56*b^5*d^3 + 70*b^4*c^4 + 280*b^4*c^3*d + 420*b^4*c^2*d^2 + 280*b^4*c*d^3 + 70*b^4*d^4 + 56*b^3*c^5 +
560*b^3*c^2*d^3 + 280*b^3*c*d^4 + 56*b^3*d^5 + 28*b^2*c^6 + 168*b^2*c^5*d + 420*b^2*c^4*d^2 + 560*b
168*b^2*c*d^5 + 28*b^2*d^6 + 8*b*c^7 + 56*b*c^6*d + 168*b*c^5*d^2 + 280*b*c^4*d^3 + 280*b*c^3*d^4
8*b*d^7 + c^8 + 8*c^7*d + 28*c^6*d^2 + 56*c^5*d^3 + 70*c^4*d^4 + 56*c^3*d^5 + 28*c^2*d^6 + 8*c*d^7 + d^8
```

70 coeff(l,[a,b,c,d],[3,2,1,2]);

1680

71 binomial(8,3)*binomial(5,2)*binomial(3,1);

1680

72 ------------------------------------EXERCICE--

73 Pour supprimer/modifier, il suffit de supprimer/editer la ligne correspondante

74 Fig Edit Graphe Repere Mode Ste Landscape

1 n:=5;

5

2 zs:=exp(2*i*Pi/n);

rootof([[1,0,0],[1,-1,1,-1,1]])

3 [seq(point(zs^j,affichage=point_width_2),j=0..4)

[point(1,0),point(rootof([[1,0,0],[1,-1,1,-1,1]])),poi

4 segment(point(1),point(zs));//un cote du pentag

segment(point(1,0),point(rootof([[1,0,0],[1,-1,1,-1

5 d1:=droite(point(3),point(3+exp(2*i*Pi/3)),'affich

droite(y=((-sqrt(3))*x+3*sqrt(3)))

6 d2:=droite(2*x+3*y+1=0);

droite(y=((-2*x)/3-1/3))

7 A:=inter(d1,d2);

[point(((21-14*i)*sqrt(3)+83-63*i)/23)]

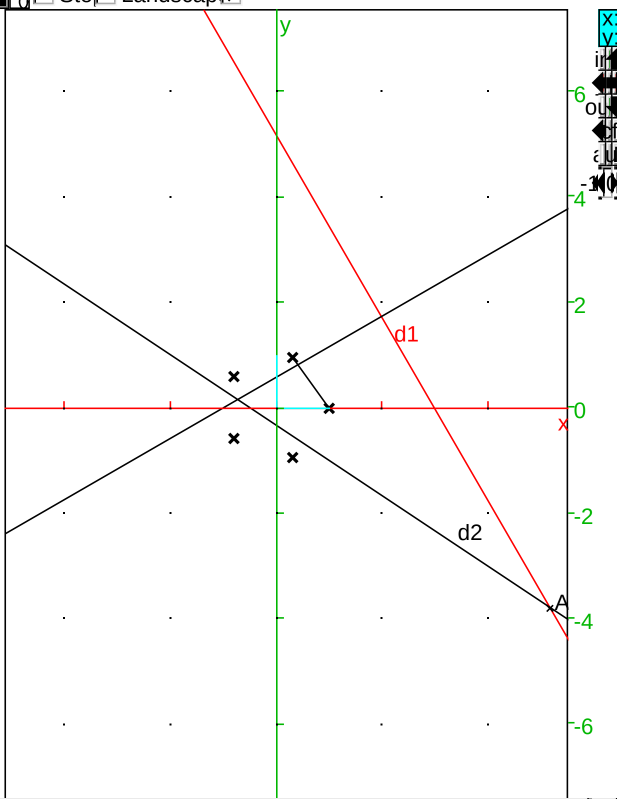
8 t:=element(-5..3);

parameter([t,-5,3,-1,0.08])

9 perpendiculaire(point(t),d1);

droite(y=((sqrt(3)*x)/3+(sqrt(3))/3))

10



75 -------------------------------------EXERCICE---

76 Prog Edit Ajouter 1 nxt OK (F9) Save

```
quodicho(a,b):={
  local n,aa,bb,g;
  n:=0;aa:=1;bb:=1;
  while((b*2^n) <= a){
    n:=n+1;
  }
  aa:=2^(n-1);bb:=2^n;
  for(k:=1;k<n;k++){
    g:=iquo(aa+bb,2);
    if(g*b<=a){ aa:=g;}
```

// Interprete quodicho
// Attention: k, declaree(s) comme variable(s) globale(s) compiling quodicho

Done

77 quodicho(127,33)==iquo(127,33);// doit etre vrai

1

78

79 -------------------------------------EXERCICE---

80 purge(a);

No such variable a

81 trigexpand(cos(5*a));

$$16\cdot\cos(a)^5-20\cdot\cos(a)^3+5\cdot\cos(a)$$

82 normal(int(cos(5*x)/(2+sin(x)),x=0..Pi/2));//simplify ne marche pas?

$$-209\cdot\ln(2)+209\cdot\ln(3)+\frac{-254}{3}$$

83 P:=int(cos(5*x)/(2+sin(x)),x);

$$2\cdot\left(\frac{32\cdot\sin(x)^4+\left(\frac{-256}{3}\right)\cdot\sin(x)^3+208\cdot\sin(x)^2-832\cdot\sin(x)}{16}+\frac{209\cdot\ln(\sin(x)+2)}{2}\right)$$

84 La forme developpee avant l'integration est plus simple:

85 P:=int(trigexpand(cos(5*x)/(2+sin(x))),x);

$$4\cdot\sin(x)^4+\frac{(-32)\cdot\sin(x)^3}{3}+26\cdot\sin(x)^2-104\cdot\sin(x)+209\cdot\ln(\sin(x)+2)$$

86 simplify(diff(P,x)-cos(5*x)/(2+sin(x))); //NB: normal ne suffit pas.

0

87 -------------------------------------EXERCICE---

88 P1:=(x^2-1)/(x-1);

$$\frac{x^2-1}{x-1}$$

89 expand(P1);//developpe dans Q(x)

$$\frac{x^2}{x-1}+\frac{1}{-x+1}$$

90 normal(P1),simplify(P1);//les 2 simplifient

$$(x+1,\ x+1)$$

91 P2:=-cos(5*x)+16*cos(x)*sin(x)^4-12*cos(x)*sin(x)^2+cos(x);

$$-\cos(5\cdot x)+16\cdot\cos(x)\cdot\sin(x)^4-12\cdot\cos(x)\cdot\sin(x)^2+\cos(x)$$

92 expand(P2);

93 normal(P2);

$$-\cos(5 x)+16 \cos(x) \sin(x)^4 -12 \cos(x) \sin(x)^2+\cos(x)$$

94 simplify(P2);

$$0$$

95 factor(X^12-1);

$$(X-1)(X+1)(X^2+1)(X^2-X+1)(X^2+X+1)(X^4-X^2+1)$$

96 phi12 est le facteur qui n'apparait pas dans:

97 factor(X^6-1);factor(X^4-1);

$$((X-1)(X+1)(X^2-X+1)(X^2+X+1),\ (X-1)(X+1)(X^2+1))$$

98 P:=(2*x+1)^2*(x^5-1)/(x-1);

$$\frac{(2 x+1)^2 (x^5-1)}{x-1}$$

99 complex_mode:=1;factor(P*1.1);factor(approx(P));

$$\begin{aligned}&(1,\ 4.4 (x+0.8090169944+0.5877852523 i) \\ &(x+0.8090169944-0.5877852523 i) \\ &(x+-0.3090169944+0.9510565163 i) \\ &(x+-0.3090169944-0.9510565163 i) (x+0.5+1.417407078e-07 i) (x+0.5-1.417407078e-07 i\end{aligned}$$

100 complex_mode:=0;factor(P*1.0);factor(approx(P,5));factor(P);

$$(0,\ (2 x+1)^2 (x^4+x^3+x^2+x+1),\ 1e-05\ \mathrm{floor}(\frac{100000.0 (2.0 x+1.0)^2 (x^5-1.0)}{}+0.5),\ (2 x+1)$$

101 On peut factoriser en imposant une extension algebrique avec une syntaxe comme dans maple.
Mais je ne le trouve pas dans la doc (c'est rare). Exemples:

102 factor(X^12-1,sqrt(3));

$$(X-1)(X+1)(X^2+1)(X^2+((-1)(\sqrt{3})) X+1)(X^2-X+1)(X^2+X+1)(X^2+(\sqrt{3}) X+1)$$

103 factor(X^12-1,[sqrt(3),i]);

$$(X-1)(X+1)(X+i)(X+-i)(X+\frac{-(\sqrt{3})+-i}{2})(X+\frac{-(\sqrt{3})+i}{2})(X+\frac{(-i)(\sqrt{3})-1}{2})(X+\frac{(-i)(\sqrt{3})+1}{2})(X+$$

104 factor(X^12-1,exp(2*i*Pi/9));

$$(X-1)(X+1)(X^2+1)(X^2-X+1)(X^2+X+1)(X^4-X^2+1) \exp(\frac{2 i \pi}{9})$$

105 selon les versions, cFactor(...,a) est plus sur si l'on veut etre sur que i a ete utilise. (en fait ca veut plutot dire Q[I,a

106 cFactor(X^12-1,sqrt(3));//est probablement plus sur

$$(X-1)(X+1)(X+i)(X+-i)(X+\frac{-(\sqrt{3})+-i}{2})(X+\frac{-(\sqrt{3})+i}{2})(X+\frac{(-i)(\sqrt{3})-1}{2})(X+\frac{(-i)(\sqrt{3})+1}{2})(X+$$

107 ------------------------------------EXERCICE---

108 Stategie: On cherche le centre o d'une homothetie transformant C1 en C2, en suite on recupere le point de contact en exprimant qu'il est le sommet d'un triange rectable de base [oO2]. Attention, inter rend un objet de type groupe de points, meme s'il y a unicite, pour choisir un point dans l'intersection on utilise inter_unique

109 Fig Edit Graphe Repere Mode Step Landscape

1 O1:=point(-2);O2:=point(2);r1:=1;

pnt(pnt[-2,0,"O1"]),pnt(pnt[2,0,"O2"]),1

2 r2:=element(1.2..5,2);//Attention a ne pas faire de cercles de ray

parameter([r2,1.2,5,2,0.038])

3 C1:=cercle(O1,r1);

cercle(point(-2,0),1)

4 C2:=cercle(O2,r2);

cercle(point(2,0),2)

5 m:=point(O1+i);droite(O1,m,affichage=dot_line);//un point de C1

[point(-2,1),droite(x=-2)]

6 dm:=parallele(O2,droite(O1,m),affichage=dot_line);

droite(x=2)

7 n:=inter_unique(dm,C2);

point(2,2)

8 droite(m,n);o:=inter_unique(droite(m,n),droite(O1,O2));

[droite(y=(x/4+3/2)),point(-6,0)]

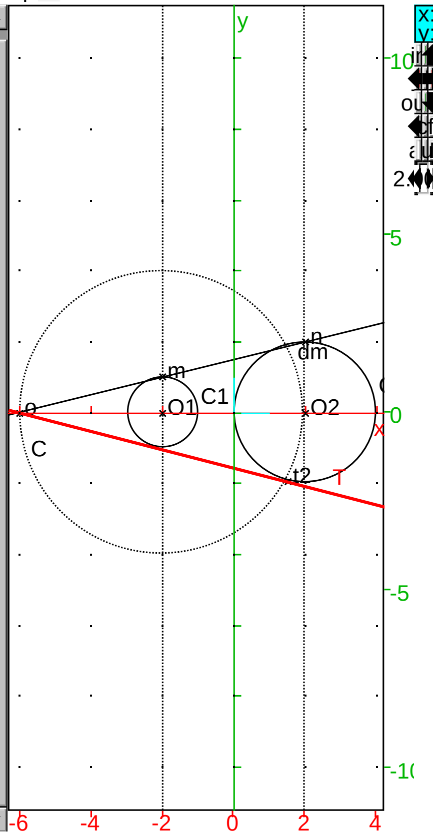
9 C:=cercle(O2,o,affichage=dot_line);t2:=inter_unique(C,C2)

[cercle(point(-2,0),4),point(((-i)*sqrt(15)+3)/2)]

10 T:=droite(o,t2,affichage=(rouge+line_width_2));

droite(y=(((-sqrt(15))*x)/15+(-2*sqrt(15))/5))

11



110

111 ------------------------------------EXERCICE--------------------------------

112 purge(a,u,v);

(No such variable a , No such variable u , No such variable v)

113 b:=a+u;c:=b+v;//on ordonne a,b,c

(a+ u , a+ u+ v)

114 F:=a/(b+c)+b/(a+c)+c/(a+b)-3/2;

$$\frac{a}{a+u+a+u+v}+\frac{a+u}{a+a+u+v}+\frac{a+u+v}{a+a+u}+\frac{-3}{2}$$

115 le numerateur et le denominateur n'ont que des coefficients positifs, donc F>0
pour 0<a, 0<u , 0<v

116 numer(F);

$$4\cdot a\cdot u^{2}+4\cdot a\cdot u\cdot v+4\cdot a\cdot v^{2}+2\cdot u^{3}+3\cdot u^{2}\cdot v+5\cdot u\cdot v^{2}+2\cdot v^{3}$$

117 denom(F);

$$16\cdot a^{3}+32\cdot a^{2}\cdot u+16\cdot a^{2}\cdot v+20\cdot a\cdot u^{2}+20\cdot a\cdot u\cdot v+4\cdot a\cdot v^{2}+4\cdot u^{3}+6\cdot u^{2}\cdot v+2\cdot u\cdot v^{2}$$

118