

### 3- EME

## Thème N°5 : RACINES CARREES (2) CALCUL NUMERIQUE (2) : PUISSANCES



### A - Prendre un bon départ

**Exercice n°1 :** Calcule :

$$4^3 = 64 ; (-2)^3 = -8 ; (-1)^9 = -1 ; 5^3 = 125 ; 10^4 = 10\,000 ; 0^{15} = 0$$

$$10^{-3} = 0,001 ; 2^{-4} = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16} = 0,0625 ; 5^{-3} = \frac{1}{5^3} = \frac{1}{125} = 0,008 ; (-2)^{-4} = 2^{-4} = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16} = 0,0625$$

**Exercice n°2 :** Ecris sous la forme d'une puissance d'un nombre entier

$$\frac{1}{7^2} = 7^{-2} ; \frac{1}{10^8} = 10^{-8} ; \frac{1}{5^{-3}} = 5^3 ; \frac{1}{10^{-9}} = 10^9$$

**Exercice n°3 :** a) Ecrire sous forme de puissances de 10

$$10\,000 = 10^4 ; 1\,000 = 10^3 ; 1 = 10^0 ; 0,1 = 10^{-1} ; 10 = 10^1 ; 0,001 = 10^{-3}$$
$$0,000\,000\,1 = 10^{-7} ; 100 = 10^2 ; 0,000\,000\,000\,000\,1 = 10^{-13} ; 1\,000\,000\,000 = 10^9$$

b) Donne l'écriture décimale des nombres suivants :

$$10^3 = 1\,000 ; 10^{-4} = 0,0001 ; 10^{-9} = 0,000\,000\,001 ; 10^6 = 1\,000\,000 ;$$
$$10^0 = 1 ; 10^{-3} = 0,001 ; 10^{-1} = 0,1 ; 10^1 = 10$$

**Exercice n°4 :** Complète :

$$35\,000 = 35 \times 1\,000 = 35 \times 10^3 ; 2\,300 = 23 \times 100 = 23 \times 10^2 ;$$
$$12\,500 = 12,5 \times 1\,000 = 12,5 \times 10^3 ; 584\,600\,000 = 58,46 \times 10\,000\,000 = 58,46 \times 10^7$$
$$56\,000\,000 = 5,6 \times 10^7 = 560 \times 10^5 = 0,56 \times 10^8 ; 49 = 0,49 \times 10^2 = 0,049 \times 10^3 = 49 \times 10^0$$
$$18\,800\,000\,000\,000 = 1,88 \times 10^{13} = 1\,880 \times 10^{10} = 0,0188 \times 10^{15}$$

**Exercice n°5 :**

a. Parmi les nombres suivants, quels sont ceux qui sont écrits en notation scientifique ?

$$A = 0,35 \times 10^3 ; B = 4,28 \times 10^6 ; C = 45 \times 10^{-5} ; D = 3,987 \times 10^{-8}$$

Les nombres **B** et **D** sont en notation scientifique.

b. Donne la notation scientifique des nombres suivants :

$$707 = 7,07 \times 10^2 ; 45\,200 = 4,52 \times 10^4 ; 87\,000\,000 = 8,7 \times 10^7 ; 0,75 = 7,5 \times 10^{-1}$$
$$0,095 = 9,5 \times 10^{-2} ; 0,00128 = 1,28 \times 10^{-3} ; -15,9 = -1,59 \times 10^1 ; 148,56 = 1,4856 \times 10^2$$

**Exercice n°6 :** Calcule les nombres suivants quand c'est possible. Si c'est impossible, explique pourquoi.

a)  $\sqrt{0,81} = 0,9$  ; b)  $(\sqrt{75})^2 = 75$  ;  
 c)  $\sqrt{0,36} = 0,6$  ; d)  $\sqrt{(-6)^2} = \sqrt{36} = 6$  ;  
 e)  $\sqrt{-9}$  Impossible car  $(-9)$  est négatif ; f)  $\sqrt{0,25} = 0,5$  ;  
 g)  $(\sqrt{-36})^2$  Impossible car  $(-39)$  est négatif ; h)  $(-\sqrt{36})^2 = \sqrt{36}^2 = 36$  ;  
 i)  $\sqrt{81^2} = 81$  ; j)  $\sqrt{-1}$  Impossible car  $(-1)$  est négatif ;

**ACTIVITE 1:** Découvrir les règles de calcul sur les puissances

**A – Cas d'un produit**

1. Complète les expressions suivantes :

$3^4 \times 3^2 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^6$  ;  $2^5 \times 2^{-3} = 2^5 \times \frac{1}{2^3} = \frac{2^5}{2^3} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2 \times 2 \times 2} = 2^2$

$(4 \times 3)^3 = (4 \times 3) \times (4 \times 3) \times (4 \times 3) = 4 \times 4 \times 4 \times 3 \times 3 \times 3 = 4^3 \times 3^3$

$(3 \times 5)^{-2} = \frac{1}{(3 \times 5)^2} = \frac{1}{(3 \times 5) \times (3 \times 5)} = \frac{1}{3 \times 3 \times 5 \times 5} = \frac{1}{3^2} \times \frac{1}{5^2} = 3^{-2} \times 5^{-2}$

2. Ecris sous la forme d'une puissance d'un nombre ou  $a$  et  $b$  sont deux nombres non nuls,  $n$  et  $m$  deux entiers relatifs :

$a^n \times a^m = a^{n+m}$  ;  $a^n \times b^n = (a \times b)^n$

**B – Cas d'un quotient**

1. Complète les expressions suivantes :

$\frac{4^2}{4^5} = \frac{4 \times 4}{4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4} = \frac{1}{4^3} = 4^{-3}$  ;  $\frac{5^7}{5^{-3}} = \frac{5^7}{\frac{1}{5^3}} = 5^7 \times 5^3 = 5^{10}$

$\left(\frac{3}{5}\right)^4 = \left(\frac{3}{5}\right) \times \left(\frac{3}{5}\right) \times \left(\frac{3}{5}\right) \times \left(\frac{3}{5}\right) = \frac{3 \times 3 \times 3 \times 3}{5 \times 5 \times 5 \times 5} = \frac{3^4}{5^4}$

2. Ecris sous la forme d'une puissance d'un nombre ou  $a$  et  $b$  sont deux nombres non nuls,  $n$  et  $m$  deux entiers relatifs :

$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$  ;  $\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$

**C – Cas d'une puissance d'une puissance**

1. Complète les expressions suivantes :

$(5^3)^2 = 5^3 \times 5^3 = 5^6$  ;  $((-7)^4)^{-3} = \frac{1}{((-7)^4)^3} = \frac{1}{7^4 \times 7^4 \times 7^4} = \frac{1}{7^{12}} = 7^{-12}$

2. Ecris sous la forme d'une puissance d'un nombre ou  $a$  un nombre relatif non nuls,  $n$  et  $m$  deux entiers relatifs :

$(a^n)^m = a^{n \times m}$

**Exercice n°7 :** Ecris sous la forme d'une seule puissance de dix :

$$10^2 \times 10^5 = 10^{2+5} = 10^7; \quad 10^4 \times 10^7 = 10^{4+7} = 10^{11}; \quad 10^2 \times 10 = 10^{2+1} = 10^3;$$

$$10^6 \times 10^{-4} = 10^{6+(-4)} = 10^2; \quad 10^{-8} \times 10^{-2} = 10^{-8+(-2)} = 10^{-10}; \quad 10 \times 10^5 = 10^{1+5} = 10^6;$$

$$\frac{10^6}{10^3} = 10^{6-3} = 10^3; \quad \frac{10^7}{10^2} = 10^{7-2} = 10^5; \quad \frac{10^{12}}{10^5} = 10^{12-5} = 10^7; \quad \frac{10^5}{10^3} = 10^{5-3} = 10^2;$$

$$\frac{10^5}{10^7} = 10^{5-7} = 10^{-2}; \quad \frac{10^3}{10} = 10^{3-1} = 10^2; \quad \frac{10^3}{10^8} = 10^{3-8} = 10^{-5}; \quad (10^2)^4 = 10^{2 \times 4} = 10^8;$$

$$(10^3)^4 = 10^{3 \times 4} = 10^{12}; \quad (10^5)^6 = 10^{5 \times 6} = 10^{30}; \quad (10^2)^{10} = 10^{2 \times 10} = 10^{20}; \quad (10^5)^2 = 10^{5 \times 2} = 10^{10};$$

$$100 \times 10^3 = 10^2 \times 10^3 = 10^{2+3} = 10^5; \quad 10^3 \times (10^2)^5 = 10^3 \times 10^{2 \times 5} = 10^3 \times 10^{10} = 10^{3+10} = 10^{13};$$

$$10\,000 \times 10^{-3} = 10^4 \times 10^{-3} = 10^{4+(-3)} = 10^1; \quad 10^3 \times 10^5 \times 10^{-2} = 10^{3+5+(-2)} = 10^6;$$

$$10^4 \times (10^2)^4 = 10^4 \times 10^{2 \times 4} = 10^4 \times 10^8 = 10^{4+8} = 10^{12};$$

$$\frac{10^3 \times 10^4}{10^2} = \frac{10^{3+4}}{10^2} = \frac{10^7}{10^2} = 10^{7-2} = 10^5; \quad \frac{10^5 \times 10^3}{10^{-2}} = \frac{10^{5+3}}{10^{-2}} = \frac{10^8}{10^{-2}} = 10^{8-(-2)} = 10^{10};$$

**Exercice n°8 :** Calcule à l'aide de la puissance d'un seul nombre:

$$10^3 \times 10^5 = 10^{3+5} = 10^8; \quad 10^{-2} \times 10^{-4} = 10^{-2+(-4)} = 10^{-6}; \quad 10^{-3} \times 10^2 = 10^{-3+2} = 10^{-1}$$

$$10^{-9} \times 10 = 10^{-9+1} = 10^{-8}; \quad 10^{-3} \times 10^2 \times 10^4 = 10^{-3+2+4} = 10^3; \quad 2^3 \times 2^{-6} = 2^{3+(-6)} = 2^{-3}$$

$$-5 \times (-5)^4 = (-5)^{1+4} = (-5)^5; \quad 3^{-5} \times 3^{-2} = 3^{-5+(-2)} = 3^{-7}; \quad 2^7 \times 2 \times 2^{-5} = 2^{7+1+(-5)} = 2^3$$

$$7^{-2} \times 7^{-3} \times (-7)^2 = 7^{-2} \times 7^{-3} \times 7^2 = 7^{-2+(-3)+2} = 7^{-3}$$

$$\frac{7^3}{5^3} = \left(\frac{7}{5}\right)^3; \quad \frac{10^{-4}}{2^{-4}} = \left(\frac{10}{2}\right)^{-4} = 5^{-4}; \quad ((-6)^2)^{-3} = (-6)^{2 \times (-3)} = (-6)^{-6} = 6^{-6}$$

$$(7^5)^{-7} = 7^{5 \times (-7)} = 7^{-35}; \quad ((-10)^{-3})^{-2} = (-10)^{-3 \times (-2)} = (-10)^6 = 10^6$$

$$\frac{10^8}{10^{-3}} = 10^{8-(-3)} = 10^{11}; \quad \frac{10^{-3}}{10^5} = 10^{-3-5} = 10^{-8}; \quad \frac{10^2}{10^5} = 10^{2-5} = 10^{-3}$$

$$\frac{10^4 \times 10^{-5}}{10^3 \times 10^5} = \frac{10^{4+(-5)}}{10^{3+5}} = \frac{10^{-1}}{10^8} = 10^{-1-8} = 10^{-9}$$

$$\frac{10^{-5} \times 10^3}{10^{-4^5}} = \frac{10^{-5+3}}{10^{-4}} = \frac{10^{-2}}{10^{-4}} = 10^{-1-(-4)} = 10^3$$

$$\left(\frac{5}{2}\right)^2 \times \left(-\frac{5}{2}\right)^3 = -\left(\frac{5}{2}\right)^2 \times \left(\frac{5}{2}\right)^3 = -\left(\frac{5}{2}\right)^{2+3} = -\left(\frac{5}{2}\right)^5 ; \quad \frac{5^6 \times 5^3}{5^8} = \frac{5^{6+3}}{5^8} = \frac{5^9}{5^8} = 5^{9-8} = 5$$

$$\frac{(-3)^4 \times 3^7}{(-3)^{-5}} = -\frac{3^4 \times 3^7}{3^{-5}} = -\frac{3^{4+7}}{3^{-5}} = -\frac{3^{11}}{3^{-5}} = -3^{11-(-5)} = -3^{16}$$

$$\frac{7^{-2} \times (-7)^5}{7^3 \times 7^{-4}} = -\frac{7^{-2} \times 7^5}{7^{3+(-4)}} = -\frac{7^{-2+5}}{7^{-1}} = -\frac{7^3}{7^{-1}} = -7^{3-(-1)} = -7^4$$

**Exercice n°9 :** Calcule:

$$A = 2^4 + 3^2 = 16 + 9 = 25 ; \quad B = 2 \times 5^4 = 2 \times 625 = 1250 ; \quad C = (-3)^2 \times 5^3 = 9 \times 125 = 1125$$

$$D = (-0,1)^4 = 0,0001 ; \quad E = (-10)^5 \times 4^2 = -100000 \times 16 = -1600000 ;$$

$$F = (-5)^3 \times (-2)^3 = (5 \times 2)^3 = 10^3 = 1000 ; \quad G = \frac{2^3}{2^4} = 2^{3-4} = 2^{-1} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$H = \frac{(-3)^3}{3^4} = -\frac{3^3}{3^4} = -3^{3-4} = -3^{-1} = -\frac{1}{3} ; \quad I = 10^2 \times 10^{-2} = 10^{2+(-2)} = 10^0 = 1 ;$$

$$J = 10^3 \times 10^{-5} = 10^{3+(-5)} = 10^{-2} = 0,01 ; \quad K = (-10)^{-2} \times 10^5 = 10^{-2} \times 10^5 = 10^{-2+5} = 10^3 = 1000$$

$$L = 10^2 \times 10^{-4} \times 10^{-5} = 10^{2+(-4)+(-5)} = 10^{-7} = 0,0000001 ;$$

$$M = (-10)^3 \times (-10)^5 = 10^3 \times 10^5 = 10^{3+5} = 10^8 = 100000000$$

**Exercice n°10 :** Ecris les nombres suivants en notation scientifique :

$$A = 0,000028 = 2,8 \times 10^{-5}$$

$$B = 325,42 = 3,2542 \times 10^2$$

$$C = 0,000000145 = 1,45 \times 10^{-7}$$

$$D = 47000 \times 10^3 = 4,7 \times 10^4 \times 10^3 = 4,7 \times 10^7$$

$$E = 0,052 \times 10^{-4} = 5,2 \times 10^{-2} \times 10^{-4} = 5,2 \times 10^{-6}$$

$$F = 38000000000 \times 10^5 \times 1000 = 3,8 \times 10^{10} \times 10^5 \times 10^3 = 3,8 \times 10^{18}$$

$$G = 0,000007328 \times 10000 = 7,328 \times 10^{-6} \times 10^4 = 7,328 \times 10^{-2}$$

**Exercice n°11 :** Donne les écritures décimale et scientifiques des nombres suivants :

$$A = \frac{49 \times 10^{35}}{7 \times 10^{34}}$$

$$A = \frac{49}{7} \times \frac{10^{35}}{10^{34}}$$

$$A = 7 \times 10^{35-34}$$

$$A = 7 \times 10^1$$

$$A = 70$$

L'écriture scientifique de A est  $7 \times 10^1$

L'écriture décimale de A est 70

$$B = \frac{150 \times 10^3 \times 8 \times 10^5}{6 \times 10^7}$$

$$B = \frac{150 \times 8}{6} \times \frac{10^3 \times 10^5}{10^7}$$

$$B = \frac{1200}{6} \times \frac{10^8}{10^7}$$

$$B = 200 \times 10^{8-7}$$

$$B = 200 \times 10^1$$

$$B = 2 \times 10^2 \times 10^1$$

$$B = 2 \times 10^3$$

$$B = 2\,000$$

L'écriture scientifique de B est  $2 \times 10^3$

L'écriture décimale de B est 2 000

$$C = \frac{14 \times 10^2 \times 75 \times 10^{-7}}{35 \times 10^{-3}}$$

$$C = \frac{14 \times 75}{35} \times \frac{10^2 \times 10^{-7}}{10^{-3}}$$

$$C = \frac{2 \times 7 \times 5 \times 15}{7 \times 5} \times \frac{10^{-5}}{10^{-3}}$$

$$C = 30 \times 10^{-5-(-3)}$$

$$C = 30 \times 10^{-2}$$

$$C = 3 \times 10^1 \times 10^{-2}$$

$$C = 3 \times 10^{-1}$$

$$C = 0,3$$

L'écriture scientifique de C est  $3 \times 10^{-1}$

L'écriture décimale de C est 0,3

$$D = \frac{35 \times 10^{18} \times 3 \times 10^{-5}}{42 \times 10^{10}}$$

$$D = \frac{35 \times 3}{42} \times \frac{10^{18} \times 10^{-5}}{10^{10}}$$

$$D = \frac{7 \times 5 \times 3}{7 \times 2 \times 3} \times \frac{10^{13}}{10^{10}}$$

$$D = \frac{5}{2} \times 10^{13-10}$$

$$D = \frac{5}{2} \times 10^3$$

$$D = 2,5 \times 10^3$$

$$D = 2\,500$$

L'écriture scientifique de D est  $2,5 \times 10^3$

L'écriture décimale de D est 2 500

$$E = \frac{1,6 \times (10^{-3})^4}{4 \times 10^{-9}}$$

$$E = \frac{1,6}{4} \times \frac{(10^{-3})^4}{10^{-9}}$$

$$E = 0,4 \times \frac{10^{-12}}{10^{-9}}$$

$$E = 0,4 \times 10^{-12-(-9)}$$

$$E = 0,4 \times 10^{-3}$$

$$E = 4 \times 10^{-1} \times 10^{-3}$$

$$E = 4 \times 10^{-4}$$

$$E = 0,000\,4$$

L'écriture scientifique de E est  $4 \times 10^{-4}$

L'écriture décimale de E est 0,000 4

$$F = \frac{3,9 \times (10^{-2})^2}{3 \times 10^{-5}}$$

$$F = \frac{3,9}{3} \times \frac{(10^{-2})^2}{10^{-5}}$$

$$F = 1,3 \times \frac{10^{-4}}{10^{-5}}$$

$$F = 1,3 \times 10^{-4-(-5)}$$

$$F = 1,3 \times 10^1$$

$$F = 13$$

L'écriture scientifique de F est  $1,3 \times 10^1$

L'écriture décimale de F est 13

$$G = \frac{2 \times 10^7 \times 5 \times (10^{-5})^2}{2 + 18}$$

$$G = \frac{2 \times 5}{2 + 18} \times \frac{10^7 \times (10^{-5})^2}{1}$$

$$G = \frac{10}{20} \times 10^7 \times 10^{-10}$$

$$G = 0,5 \times 10^{-3}$$

$$G = 5 \times 10^{-1} \times 10^{-3}$$

$$G = 5 \times 10^{-4}$$

$$G = 0,0005$$

L'écriture scientifique de G est  $5 \times 10^{-4}$

L'écriture décimale de G est 0,0005

## **ACTIVITE 2: « Jeu des dominos »**

### 1°) **Comparaison et rangement dans l'ordre croissant**

On a :

$$\sqrt{45^2} = 45 \quad (2\sqrt{15})^2 = 2^2 \times \sqrt{15}^2 = 4 \times 15 = 60 \quad \sqrt{65^2} = 65 \quad (3\sqrt{5})^2 = 3^2 \times \sqrt{5}^2 = 9 \times 5 = 45$$

$$\sqrt{60^2} = 60 \quad \sqrt{5^2} = 5 \quad \sqrt{30^2} = 30$$

$$\text{Et } 5 < 30 < 45 < 60 < 65$$

Comme les nombres sont rangés dans le même ordre que leurs carrés, alors :

$$\sqrt{5} < \sqrt{30} < \sqrt{45} \text{ (ou } 3\sqrt{5}) < \sqrt{60} \text{ (ou } 2\sqrt{15}) < \sqrt{65}$$

### 2°) « dominos »

3°) Complète :

$$\sqrt{16} + \sqrt{9} = 4 + 3 = 7 \quad \text{et} \quad \sqrt{16+9} = \sqrt{25} = 5 \quad ; \quad \text{Conclusion : } \sqrt{16} + \sqrt{9} \neq \sqrt{16+9}$$

$$\sqrt{100} - \sqrt{64} = 10 - 8 = 2 \quad \text{et} \quad \sqrt{100-64} = \sqrt{36} = 6 \quad ; \quad \text{Conclusion : } \sqrt{100} - \sqrt{64} \neq \sqrt{100-64}$$

$$\sqrt{11} + \sqrt{5} \approx 5,55 \quad \text{et} \quad \sqrt{11+5} = \sqrt{16} = 4 \quad ; \quad \text{Conclusion : } \sqrt{11} + \sqrt{5} \neq \sqrt{11+5}$$

### 4°) **Bilan**

$a$  et  $b$  étant deux nombres positifs,

$$\sqrt{a \times b} = \sqrt{a} \times \sqrt{b} \quad ; \quad b \neq 0 \quad \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}} \quad ; \quad \sqrt{a^2} = a$$

$\sqrt{9}$	$3\sqrt{2}$	$\sqrt{3}\sqrt{6}$	1	$\sqrt{9}-\sqrt{4}$	$\sqrt{6}$	$\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{2}}$	$\sqrt{25 \times 4}$	$2\sqrt{25}$
								$\sqrt{2}+\sqrt{7}$
								$\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{4}}+\sqrt{7}$
								$\sqrt{11}^2$
$2\sqrt{8}$								
$\sqrt{25 \times 25}$								11
25	$5\sqrt{2}$	$\sqrt{50}$	$2\sqrt{10}$	$\sqrt{10}+\sqrt{10}$	$2\sqrt{5}$	$\sqrt{20}$	$1+\sqrt{7}$	$\frac{\sqrt{21}}{\sqrt{3}}+1$

### Justifications

- On a  $\sqrt{3}\sqrt{6} = \sqrt{3 \times 6} = \sqrt{18}$   
et  $3\sqrt{2} = \sqrt{9}\sqrt{2} = \sqrt{9 \times 2} = \sqrt{18}$
- $\sqrt{9} - \sqrt{4} = 3 - 2 = 1$
- $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{12}{2}} = \sqrt{6}$
- $\sqrt{25 \times 4} = \sqrt{25} \times \sqrt{4} = 2\sqrt{25}$
- $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{4}} + \sqrt{7} = \sqrt{\frac{8}{4}} + \sqrt{7} = \sqrt{2} + \sqrt{7}$
- $\sqrt{11}^2 = 11$
- $\frac{\sqrt{21}}{\sqrt{3}} + 1 = \sqrt{\frac{21}{3}} + 1 = \sqrt{7} + 1$
- $\sqrt{20} = \sqrt{5 \times 4} = \sqrt{5} \times \sqrt{4} = 2\sqrt{5}$
- $\sqrt{10} + \sqrt{10} = 2\sqrt{10}$
- $\sqrt{50} = \sqrt{25 \times 2} = \sqrt{25} \times \sqrt{2} = 5\sqrt{2}$

**Exercice n°12 :**  $\sqrt{20} = \sqrt{4 \times 5} = \sqrt{4} \times \sqrt{5} = 2\sqrt{5}$  ;  $\sqrt{32} = \sqrt{16 \times 2} = \sqrt{16} \times \sqrt{2} = 4\sqrt{2}$   
 $\sqrt{60} = \sqrt{4 \times 15} = \sqrt{4} \times \sqrt{15} = 2\sqrt{15}$  ;  $\sqrt{45} = \sqrt{9 \times 5} = \sqrt{9} \times \sqrt{5} = 3\sqrt{5}$

### Exercice n°13 :

A =  $2\sqrt{20} = \sqrt{4} \times \sqrt{20} = \sqrt{4 \times 20} = \sqrt{80}$  ; B =  $\sqrt{80}$  ; C =  $4\sqrt{5} = \sqrt{16} \times \sqrt{5} = \sqrt{16 \times 5} = \sqrt{80}$   
D =  $\sqrt{\frac{90}{2}} = \sqrt{45}$

L'intrus est D =  $\sqrt{45}$

**Exercice n°14 :**  $\sqrt{8} = \sqrt{4 \times 2} = \sqrt{4} \times \sqrt{2} = 2\sqrt{2}$  ;  $\sqrt{12} = \sqrt{4 \times 3} = \sqrt{4} \times \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

$$\begin{aligned} \sqrt{18} &= \sqrt{9 \times 2} = \sqrt{9} \times \sqrt{2} = 3\sqrt{2} & ; & & \sqrt{20} &= \sqrt{4 \times 5} = \sqrt{4} \times \sqrt{5} = 2\sqrt{5} \\ \sqrt{27} &= \sqrt{9 \times 3} = \sqrt{9} \times \sqrt{3} = 3\sqrt{3} & ; & & \sqrt{32} &= \sqrt{16 \times 2} = \sqrt{16} \times \sqrt{2} = 4\sqrt{2} \\ \sqrt{48} &= \sqrt{16 \times 3} = \sqrt{16} \times \sqrt{3} = 4\sqrt{3} \end{aligned}$$

### Exercice n°15 :

$$\begin{aligned} \sqrt{20} + \sqrt{80} & & 2\sqrt{45} \\ &= \sqrt{4 \times 5} + \sqrt{16 \times 5} & = 2 \times \sqrt{9 \times 5} \\ &= \sqrt{4} \times \sqrt{5} + \sqrt{16} \times \sqrt{5} & = 2 \times \sqrt{9} \times \sqrt{5} \\ &= 2\sqrt{5} + 4\sqrt{5} & = 2 \times 3 \times \sqrt{5} \\ &= 6\sqrt{5} & = 6\sqrt{5} \end{aligned}$$

Conclusion :  $\sqrt{20} + \sqrt{80} = 2\sqrt{45}$

**Exercice n°16 :**

a.  $\sqrt{8} \times \sqrt{0,5} = \sqrt{8 \times 0,5} = \sqrt{4} = 2$  ;      b.  $\sqrt{5} \times \sqrt{20} = \sqrt{5 \times 20} = \sqrt{100} = 10$   
c.  $\sqrt{0,9} \times \sqrt{10} = \sqrt{0,9 \times 10} = \sqrt{9} = 3$  ;      d.  $\sqrt{28} \times \sqrt{7} = \sqrt{28 \times 7} = \sqrt{196} = 14$   
e.  $\sqrt{0,1} \times \sqrt{360} = \sqrt{0,1 \times 360} = \sqrt{36} = 6$  ;      f.  $\sqrt{18} \times \sqrt{2} = \sqrt{18 \times 2} = \sqrt{36} = 6$   
g.  $5\sqrt{6} \times \sqrt{24} = 5\sqrt{6 \times 24} = 5\sqrt{144} = 5 \times 12 = 60$   
h.  $\sqrt{12} \times 3\sqrt{27} = 3\sqrt{12 \times 27} = 3\sqrt{324} = 3 \times 18 = 54$

### Exercice n°17 :

a.  $\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{18}{2}} = \sqrt{9} = 3$       b.  $\frac{\sqrt{245}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{245}{5}} = \sqrt{49} = 7$       c.  $\frac{\sqrt{117}}{\sqrt{13}} = \sqrt{\frac{117}{13}} = \sqrt{9} = 3$   
c.  $\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{27}{3}} = \sqrt{9} = 3$       e.  $\frac{\sqrt{63}}{\sqrt{7}} = \sqrt{\frac{63}{7}} = \sqrt{9} = 3$       f.  $\frac{\sqrt{128}}{\sqrt{8}} = \sqrt{\frac{128}{8}} = \sqrt{16} = 4$

### Exercice n°18 :

a.  $\frac{\sqrt{7} \times \sqrt{13}}{\sqrt{91}} = \frac{\sqrt{7 \times 13}}{\sqrt{91}} = \frac{\sqrt{91}}{\sqrt{91}} = 1$       b.  $\frac{\sqrt{4 \times 7}}{\sqrt{2} \times \sqrt{14}} = \frac{\sqrt{28}}{\sqrt{2 \times 14}} = \frac{\sqrt{28}}{\sqrt{28}} = 1$   
c.  $\frac{2\sqrt{5}}{3\sqrt{20}} = \frac{2\sqrt{5}}{3 \times \sqrt{4 \times 5}} = \frac{2\sqrt{5}}{3 \times \sqrt{4} \times \sqrt{5}} = \frac{2 \times \sqrt{5}}{3 \times 2 \times \sqrt{5}} = \frac{1}{3}$       d.  $\sqrt{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{6} = \sqrt{2 \times 3 \times 6} = \sqrt{36} = 6$   
e.  $3 \times \sqrt{\frac{25}{144}} = 3 \times \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{144}} = 3 \times \frac{5}{12} = \frac{3 \times 5}{3 \times 4} = \frac{5}{4}$

### Exercice n°19 :

$A = 2\sqrt{6} - 5\sqrt{6} + 4\sqrt{6} = \sqrt{6}(2 - 5 + 4) = \sqrt{6}$        $C = 2\sqrt{175} + \sqrt{700} - 5\sqrt{112}$   
 $C = 12\sqrt{6} - \sqrt{6} + 5\sqrt{6} = \sqrt{6}(12 - 1 + 5) = 16\sqrt{6}$        $C = 2 \times \sqrt{25 \times 7} + \sqrt{100 \times 7} - 5 \times \sqrt{16 \times 7}$   
 $B = 2\sqrt{7} - \sqrt{28}$        $C = 2 \times \sqrt{25} \times \sqrt{7} + \sqrt{100} \times \sqrt{7} - 5 \times \sqrt{16} \times \sqrt{7}$   
 $B = 2\sqrt{7} - \sqrt{4 \times 7}$        $C = 2 \times 5 \times \sqrt{7} + 10 \times \sqrt{7} - 5 \times 4 \times \sqrt{7}$   
 $B = 2\sqrt{7} - \sqrt{4} \times \sqrt{7}$        $C = 10\sqrt{7} + 10\sqrt{7} - 20\sqrt{7}$   
 $B = 2\sqrt{7} - 2\sqrt{7}$        $C = 0 \times \sqrt{7}$   
 $B = 0 \times \sqrt{7}$        $C = 0$   
 $B = 0$        $C = 0$

### Exercice n°20 :

$$A = 3\sqrt{7} + \sqrt{63}$$

$$A = 3\sqrt{7} + \sqrt{9 \times 7}$$

$$A = 3\sqrt{7} + \sqrt{9} \times \sqrt{7}$$

$$A = 3\sqrt{7} + 3\sqrt{7}$$

$$A = 6\sqrt{7}$$

### Exercice n°21 :

$$A = \sqrt{72} - 2\sqrt{8}$$

$$A = \sqrt{36 \times 2} - 2\sqrt{4 \times 2}$$

$$A = \sqrt{36} \times \sqrt{2} - 2 \times \sqrt{4} \times \sqrt{2}$$

$$A = 6\sqrt{2} - 2 \times 2\sqrt{2}$$

$$A = 6\sqrt{2} - 4\sqrt{2}$$

$$A = 2\sqrt{2}$$

$$B = \sqrt{12} + \sqrt{75} + 4\sqrt{300}$$

$$B = \sqrt{4 \times 3} + \sqrt{25 \times 3} + 4 \times \sqrt{100 \times 3}$$

$$B = \sqrt{4} \times \sqrt{3} + \sqrt{25} \times \sqrt{3} + 4 \times \sqrt{100} \times \sqrt{3}$$

$$B = 2\sqrt{3} + 5\sqrt{3} + 4 \times 10\sqrt{3}$$

$$B = 2\sqrt{3} + 5\sqrt{3} + 40\sqrt{3}$$

$$C = 2\sqrt{5} + 7\sqrt{5} - \sqrt{180}$$

$$C = 2\sqrt{5} + 7\sqrt{5} - \sqrt{36 \times 5}$$

$$C = 2\sqrt{5} + 7\sqrt{5} - \sqrt{36} \times \sqrt{5}$$

$$C = 2\sqrt{5} + 7\sqrt{5} - 6\sqrt{5}$$

$$C = 3\sqrt{5}$$

$$D = \sqrt{18} - \sqrt{8} + \sqrt{2}$$

$$D = \sqrt{9 \times 2} - \sqrt{4 \times 2} + \sqrt{2}$$

$$D = \sqrt{9} \times \sqrt{2} - \sqrt{4} \times \sqrt{2} + \sqrt{2}$$

$$D = 3\sqrt{2} - 2\sqrt{2} + \sqrt{2}$$

$$D = 2\sqrt{2}$$

$$E = \sqrt{112} - (\sqrt{7} + \sqrt{63})$$

$$E = \sqrt{112} - \sqrt{7} - \sqrt{63}$$

$$E = \sqrt{16 \times 7} - \sqrt{7} - \sqrt{9 \times 7}$$

$$E = \sqrt{16} \times \sqrt{7} - \sqrt{7} - \sqrt{9} \times \sqrt{7}$$

$$E = 4\sqrt{7} - \sqrt{7} - 3\sqrt{7}$$

$$E = 0 \times \sqrt{7}$$

$$F = \sqrt{99} - \sqrt{44} - \sqrt{11}$$

$$F = \sqrt{9 \times 11} - \sqrt{4 \times 11} - \sqrt{11}$$

$$F = \sqrt{9} \times \sqrt{11} - \sqrt{4} \times \sqrt{11} - \sqrt{11}$$

$$F = 3\sqrt{11} - 2\sqrt{11} - \sqrt{11}$$

$$F = 0 \times \sqrt{11}$$

$$F = 0$$

### Exercice n°22 :

$$A = 7(\sqrt{2} - \sqrt{5})$$

$$A = 7\sqrt{2} - 7\sqrt{5}$$

$$B = \sqrt{6} \times (3 - \sqrt{6})$$

$$B = 3\sqrt{6} - (\sqrt{6})^2$$

$$B = 3\sqrt{6} - 6$$

$$C = \sqrt{3} \times (\sqrt{12} + \sqrt{3})$$

$$C = \sqrt{3} \times \sqrt{12} + (\sqrt{3})^2$$

$$C = \sqrt{3 \times 12} + 3$$

$$C = \sqrt{36} + 3$$

$$C = 6 + 3$$

### Exercice n°23 :

$$A = (\sqrt{5} + \sqrt{3})(\sqrt{5} - 1)$$

$$A = (\sqrt{5})^2 - \sqrt{5} + \sqrt{3} \times \sqrt{5} - \sqrt{3}$$

$$A = 5 - \sqrt{5} + \sqrt{3 \times 5} - \sqrt{3}$$

$$A = 5 - \sqrt{5} + \sqrt{15} - \sqrt{3}$$

$$C = (2\sqrt{3} - 5)(3 - 4\sqrt{3}).$$

$$B = (\sqrt{6} + 2)(\sqrt{3} - \sqrt{2})$$

$$B = \sqrt{6} \times \sqrt{3} - \sqrt{6} \times \sqrt{2} + 2\sqrt{3} - 2\sqrt{2}$$

$$B = \sqrt{2 \times 3} \times \sqrt{3} - \sqrt{2 \times 3} \times \sqrt{2} + 2\sqrt{3} - 2\sqrt{2}$$

$$B = \sqrt{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{3} - \sqrt{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{2} + 2\sqrt{3} - 2\sqrt{2}$$

$$B = \sqrt{2} \times (\sqrt{3})^2 - \sqrt{3} \times (\sqrt{2})^2 + 2\sqrt{3} - 2\sqrt{2}$$

$$B = \sqrt{2} \times 3 - \sqrt{3} \times 2 + 2\sqrt{3} - 2\sqrt{2}$$

$$B = 3\sqrt{2} - 2\sqrt{3} + 2\sqrt{3} - 2\sqrt{2}$$

$$C = (2\sqrt{3} - 5)(3 - 4\sqrt{3})$$

$$C = 2\sqrt{3} \times 3 - 2\sqrt{3} \times 4\sqrt{3} - 15 + 5 \times 4\sqrt{3}$$

$$C = 6\sqrt{3} - 8 \times (\sqrt{3})^2 - 15 + 20\sqrt{3}$$

$$C = 6\sqrt{3} - 8 \times 3 - 15 + 20\sqrt{3}$$

$$C = 6\sqrt{3} - 24 - 15 + 20\sqrt{3}$$

$$C = 26\sqrt{3} - 39$$

### Exercice n°24 :

$$D = \sqrt{50} - \sqrt{36} + \sqrt{98} + 1$$

$$D = \sqrt{25 \times 2} - 6 + \sqrt{49 \times 2} + 1$$

$$D = \sqrt{25} \times \sqrt{2} + \sqrt{49} \times \sqrt{2} - 5$$

$$D = 5\sqrt{2} + 7\sqrt{2} - 5$$

$$D = 12\sqrt{2} - 5$$

$$E = \sqrt{32} - \sqrt{2} + 5\sqrt{2} - \sqrt{16}$$

$$E = \sqrt{16 \times 2} + 4\sqrt{2} - 4$$

$$E = \sqrt{16} \times \sqrt{2} + 4\sqrt{2} - 4$$

$$E = 4\sqrt{2} + 4\sqrt{2} - 4$$

$$E = 8\sqrt{2} - 4$$

### Exercice n°25 :

1) Pour  $x = \sqrt{5}$ , on a :

$$(\sqrt{5})^2 + (2 - \sqrt{5}) \times \sqrt{5} - 2\sqrt{5}$$

$$= 5 + 2\sqrt{5} - (\sqrt{5})^2 - 2\sqrt{5}$$

$$= 5 + 2\sqrt{5} - 5 - 2\sqrt{5}$$

$$= 0$$

Conclusion :  $\sqrt{5}$  est solution de l'équation  $x^2 + (2 - \sqrt{5})x - 2\sqrt{5} = 0$

2) • Pour  $x = \sqrt{2}$ , on a :  $(\sqrt{2})^2 - \sqrt{2} \times \sqrt{2} = 2 - 2 = 0$ . Donc  $\sqrt{2}$  n'est pas solution

• Pour  $x = -\sqrt{2}$ , on a :  $(-\sqrt{2})^2 - (-\sqrt{2}) \times \sqrt{2} = 2 + 2 = 4$ . Donc  $-\sqrt{2}$  est solution

• Pour  $x = 2\sqrt{2}$ , on a :  $(2\sqrt{2})^2 - 2\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 4\sqrt{2}^2 - 2\sqrt{2}^2 = 4 \times 2 - 2 \times 2 = 4$ . Donc  $2\sqrt{2}$  est solution

3)

$$5\sqrt{2}(1 - 3\sqrt{2})$$

$$= 5\sqrt{2} - 5\sqrt{2} \times 3\sqrt{2}$$

$$= 5\sqrt{2} - 15(\sqrt{2})^2$$

$$= 5\sqrt{2} - 15 \times 2$$

$$= 5\sqrt{2} - 30$$

$$3\sqrt{3}(\sqrt{2} + 8\sqrt{3})$$

$$= 3\sqrt{3} \times \sqrt{2} + 3\sqrt{3} \times 8\sqrt{3}$$

$$= 3\sqrt{3 \times 2} + 24 \times (\sqrt{3})^2$$

$$= 3\sqrt{6} + 24 \times 3$$

$$= 3\sqrt{6} + 72$$

$$5 \times (2\sqrt{3})^2 - 2 \times 2\sqrt{3}$$

$$= 5 \times 2^2 \times (\sqrt{3})^2 - 4\sqrt{3}$$

$$= 5 \times 4 \times 3 - 4\sqrt{3}$$

### Exercice n°26 :

a) **Calcul de RC :** Comme F est un point due [RC], alors :  $RC = RF + FC = 9\sqrt{3} + 5\sqrt{3} = 14\sqrt{3}$

Conclusion :  $RC = 14\sqrt{3}$  cm

### b) **Calcul de ER**

Dans le triangle EFR rectangle en F,  
d'après le théorème de Pythagore, on a :

$$ER^2 = EF^2 + RF^2$$

$$ER^2 = (12\sqrt{3})^2 + (9\sqrt{3})^2$$

$$ER^2 = 12^2 \times (\sqrt{3})^2 + 9^2 \times (\sqrt{3})^2$$

$$ER^2 = 144 \times 3 + 81 \times 3$$

$$ER^2 = 675$$

$$ER = \sqrt{675}$$

$$ER = \sqrt{225 \times 3}$$

$$ER = \sqrt{225} \times \sqrt{3}$$

$$ER = 15\sqrt{3}$$

Conclusion :  $ER = 15\sqrt{3}$  cm

### **Calcul de EC**

Dans le triangle EFC rectangle en F,  
d'après le théorème de Pythagore, on

a :

$$EC^2 = EF^2 + FC^2$$

$$EC^2 = (12\sqrt{3})^2 + (5\sqrt{3})^2$$

$$EC^2 = 12^2 \times (\sqrt{3})^2 + 5^2 \times (\sqrt{3})^2$$

$$EC^2 = 144 \times 3 + 25 \times 3$$

$$EC^2 = 507$$

$$EC = \sqrt{507}$$

$$EC = \sqrt{169 \times 3}$$

$$EC = \sqrt{169} \times \sqrt{3}$$

$$EC = 13\sqrt{3}$$

### c) **Calcul du périmètre CER**

Soit  $P$  le périmètre, on a :  $P = EC + CR + RE = 13\sqrt{3} + 14\sqrt{3} + 15\sqrt{3} = 42\sqrt{3}$

Conclusion : Le périmètre du triangle CER est  $42\sqrt{3}$  cm