

2 Factorisation

2.1 Mettre en évidence :

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1) $a b + b$ | 2) $m a + a p$ |
| 3) $a^3 x^2 - a^2 x^3$ | 4) $16 y - 24 y + 18 y$ |
| 5) $6 z - 9 z + 21 z$ | 6) $4 x z - 12 y z + 8 z$ |
| 7) $10 x y - 20 x^2 y + 30 x y^2$ | 8) $35 x^2 y - 28 x y^2 + 7 x y$ |
| 9) $9 x^3 - 12 x^2 - 15 x$ | 10) $4 a c - 2 a b$ |
| 11) $6 a^2 b + 4 a b$ | 12) $24 b^3 c^5 - 36 b c^2$ |
| 13) $3 a^3 b^4 - 12 a^2 b^3$ | 14) $15 a^7 b^2 - 10 a^5 b^3$ |
| 15) $3 a^2 b c^2 - a b c^3$ | 16) $2 a^3 b^2 + 8 a^3 b^3 - 6 a^4 b$ |
| 17) $3 x^3 y^2 z - 9 x^2 y^3 z^2 + 18 x^4 y^2 z^2$ | |

2.2 Factoriser à l'aide des produits remarquables :

- | | | |
|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1) $a^2 - 9$ | 2) $4 - x^2$ | 3) $a^2 - 1$ |
| 4) $b^2 - 4 a^2$ | 5) $-25 a^2 + x^2$ | 6) $a^2 + 2 a + 1$ |
| 7) $x^2 - 6 x + 9$ | 8) $9 x^2 - 12 x + 4$ | 9) $a^2 + 4 a b + 4 b^2$ |
| 10) $1 - x^2$ | 11) $a^2 b^2 - m^2$ | 12) $100 a^2 - 64 b^2$ |
| 13) $16 a^2 - x^2 y^2$ | 14) $x^4 - y^2$ | 15) $x^4 - 6 x^2 + 9$ |
| 16) $1 + 2 x^2 + x^4$ | 17) $4 a^2 + 9 b^2 - 12 a b$ | 18) $4 x^2 + 4 x^4 + 1$ |
| 19) $-144 + b^2 c^2$ | 20) $4 a^4 - 9 b^2$ | 21) $9 a^2 x^4 - 16 b^2$ |
| 22) $a^2 - 9 b^2 c^4$ | 23) $16 a^2 - 1$ | 24) $a^4 + 9 b^2 - 6 a^2 b$ |
| 25) $9 x^4 + 16 y^2 + 24 x^2 y$ | 26) $1 + x^6 - 2 x^3$ | 27) $4 x^2 y^2 - 20 x y + 25$ |

2.3 Mettre en évidence et factoriser à l'aide des produits remarquables :

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 1) $3 a^2 - 3 b^2$ | 2) $5 x^2 - 5$ | 3) $x y^2 - x z^2$ |
| 4) $a^3 - a b^2$ | 5) $3 a^2 b^2 - 12 b^2$ | 6) $a^2 - a^4$ |
| 7) $5 x^2 - 10 x + 5$ | 8) $-a^2 + 2 a b - b^2$ | 9) $x^4 + 2 x^3 + x^2$ |
| 10) $4 a^3 b + 9 a b^3 - 12 a^2 b^2$ | 11) $9 a^3 - a$ | 12) $4 x^5 y - 9 x y^3$ |
| 13) $2 a - 8 a^3 + 8 a^5$ | 14) $48 a - 16 a^2 - 36$ | 15) $x^6 + 16 x^4 - 8 x^5$ |

2.4 Effectuer à l'aide des produits remarquables :

- | | | |
|------------------|------------------|--------------------|
| 1) $(a + 3)^3$ | 2) $(a - 2)^3$ | 3) $(x + 1)^3$ |
| 4) $(2 - a)^3$ | 5) $(a + 2)^3$ | 6) $(a - 1)^3$ |
| 7) $(2 x - 1)^3$ | 8) $(a^2 - 1)^3$ | 9) $(a^2 + b^3)^3$ |

2.5 Factoriser à l'aide des produits remarquables :

- | | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 1) $a^3 - 8$ | 2) $8a^3 - b^3$ | 3) $x^3 - 1$ |
| 4) $a^3 + 1$ | 5) $a^3 + 6a^2 + 12a + 8$ | 6) $a^3 - 3a^2 + 3a - 1$ |
| 7) $8x^3 - 27$ | 8) $x^3y^3 - 1$ | 9) $1 - 64a^3$ |
| 10) $8a^3 + 12a^2 + 6a + 1$ | 11) $8a^3 + 36a^2b + 27b^3 + 54ab^2$ | |
| 12) $a^3 - 8b^3c^6$ | 13) $64a^6 + 144a^4 + 27 + 108a^2$ | |
| 14) $x^9 - 1$ | 15) $125x^6 + 8$ | |

2.6 Factoriser les trinômes suivants :

- | | | |
|---------------------|--------------------|-----------------------|
| 1) $x^2 + 5x + 6$ | 2) $u^2 + 5u + 4$ | 3) $x^2 - 6x + 8$ |
| 4) $x^2 - 5x + 6$ | 5) $y^2 + 7y + 12$ | 6) $x^2 - x - 132$ |
| 7) $x^2 + 10x + 24$ | 8) $y^2 - 8y + 15$ | 9) $z^2 + z - 90$ |
| 10) $x^2 + 4x - 12$ | 11) $x^2 - 8x + 7$ | 12) $3x^2 - 18x + 24$ |
| 13) $-y + y^2 - 12$ | 14) $6 - 7z + z^2$ | 15) $x^2 + 12 - 8x$ |

2.7 Factoriser les polynômes suivants :

- | | | |
|---------------------|-------------------------|----------------------|
| 1) $x^4 - 4x^2 - 5$ | 2) $x^5y + 7xy + 8x^3y$ | 3) $x^6 + 7x^3 + 12$ |
| 4) $y^6 - 9y^3 + 8$ | 5) $x^4 - 3x^2 - 4$ | 6) $x^5 - 5x^3 + 4x$ |

2.8 Factoriser les trinômes suivants :

- | | | |
|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| 1) $2x^2 + 9x + 7$ | 2) $2x^2 - 2x - 24$ | 3) $6x^2 + 15x + 6$ |
| 4) $27x^2 - 75x + 48$ | 5) $4x^2 + x - 5$ | 6) $11x^2 + 28x - 15$ |

2.9 Mettre en évidence :

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1) $y(b-a) - x(b-a)$ | 2) $a(x^2 + y^2) - b(x^2 + y^2)$ |
| 3) $a(b-c) - b(b-c) + c(b-c)$ | 4) $(2a+3b)(2x+y) - (b-a)(2x+y)$ |
| 5) $(x-2y)(a-b) - (b-a)(2x+y)$ | 6) $(4a-2b)(2x-3y) + (3y-2x)(b-2a)$ |
| 7) $(a+b)(x-3y) - 2a(x-3y)$ | 8) $(a+b)(x-y) + (x-y) - 3a(y-x)$ |
| 9) $3(2a-b)(4x-5) - (2x+1)(b-2a)$ | 10) $a^2(x-1)(a+b) + a^3(1-x)$ |
| 11) $(a+b)^2 + x(a+b)$ | 12) $2a(a-b) - (a-b)^2$ |
| 13) $2a(m-n)^2 - am(m-n)^2$ | 14) $a(a+b) - b(a+b) + (a+b)^2$ |
| 15) $(a+b)^3 - (a+b)^2$ | 16) $(2x+y) - a(2x+y) - (2x+y)^2$ |

2.10 Factoriser par la méthode des groupements :

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1) $ax + bx + ay + by$ | 2) $a + b + ax + bx$ |
| 3) $ax - by - ay + bx$ | 4) $a - bx + b - ax$ |
| 5) $ax - 4x + 4y - ay$ | 6) $ax + x - a - 1$ |
| 7) $a^3 + a^2 + a + 1$ | 8) $x^3 + x - x^2 - 1$ |
| 9) $a^3 + 2a - a^2 - 2$ | 10) $2a^4 - 3 - 2a^3 + 3a$ |
| 11) $a^2x - bx + a^2y^3 - by^3$ | 12) $6x^2 + xy + 18xz + 3yz$ |
| 13) $15y^2 - 5yz - 6y + 2z$ | 14) $20xy + 4y - 5x - 1$ |
| 15) $10xz - 10z - x^2 + x$ | 16) $6x^2 - 5xz - 6x + 5z$ |
| 17) $1 + x^2 + y^2 + x^2y^2$ | 18) $y^3 - y - y^2 + 1$ |
| 19) $x^2 + xy + xz + yz$ | 20) $x^3 + 3y^3 + 3x^2y + xy^2$ |
| 21) $xy - zy + xu - zu - xz + z^2$ | 22) $x^2 - xy + xz - x + y - z$ |
| 23) $1 + x + x^2 + x^3 + x^4 + x^5$ | 24) $1 - x + x^2 - x^3 + x^4 - x^5$ |

2.11 Factoriser :

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1) $x^3 + 2x^2 + x$ | 2) $2a^6 - 6a^4 + 6a^2 - 2$ |
| 3) $9a^3 - ab^2$ | 4) $54a^6 - 2$ |
| 5) $1 - (x - y)^2$ | 6) $(x^2 - 1)^2 + 4x^2$ |
| 7) $xy - 9x^3y$ | 8) $a(a + c) - b(b + c)$ |
| 9) $x^4 + 3x^3 - 8x - 24$ | 10) $a^2(a - 1)^2 - (a - 1)^2(a - 3)^2$ |
| 11) $b^3 - a^3$ | 12) $x^3 + 8y^3 + 6x^2y + 12xy^2$ |
| 13) $a^8 - 256$ | 14) $x(1 - y + x) - y$ |
| 15) $a^8 - 2a^4 + 1$ | 16) $x^4y^3 + 3x^3y^2 + 3x^2y + x$ |
| 17) $(x - 3)^2 - (x^2 - 9)$ | 18) $16a^4 + 2ab^3$ |
| 19) $8x^3 + 6x + 12x^2 + 1$ | 20) $a^4 + 4a^2b + 4b^2$ |
| 21) $a^3 - 3 + 3a - a^2$ | 22) $(a - b)^2 - 4(a - b)$ |
| 23) $(a^2 + b^2)^2 - 4a^2b^2$ | 24) $a^2x^2 - b^2x^2 - a^2y^2 + b^2y^2$ |
| 25) $x^3 - 3x^2 + 9x - 27$ | 26) $2a^3b - a^2b^2 - 2ab + b^2$ |
| 27) $x^6y^3 + x^4y^2 - x^2y - 1$ | 28) $x^3 + 7x^2 + 6x$ |
| 29) $x^6 - x^4 - 16x^2 + 16$ | 30) $x^7 - x^4 - x^3 + 1$ |

2.12 Résoudre les équations par factorisation :

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1) $(x+1)(x^2-4) = 3(x-2)(x+1)$ | 2) $x^3 + x^2 = 4x + 4$ |
| 3) $x^4 + 4 = 5x^2$ | 4) $9x^2 - (2x+5)^2 = 0$ |
| 5) $2(x^2-9) = x+3$ | 6) $x^3 = x^2$ |
| 7) $x^3 + 2x^2 - x - 2 = 0$ | 8) $x^3 - 3x^2 + 3x - 1 = 0$ |
| 9) $x^5 - 2x^4 = x - 2$ | 10) $x^3 - 2x^2 - 3x = 0$ |
| 11) $x^8 + 9x^4 - 10 = 0$ | 12) $4x^3 - 4x^2 + x = 0$ |
| 13) $4x^3 = 36x$ | 14) $x^4 + 15x^2 - 16 = 0$ |
| 15) $x^2 + 1 = 2x$ | 16) $4(x-3) = x^2 - 9$ |
| 17) $3x^3 + 2x^2 - 3x - 2 = 0$ | 18) $3(x^3 + 8) = (x+2)^3$ |
| 19) $2x(x-1) = x(2x+7)$ | 20) $(2x^2 + 3x + 1)^2 - (2x^2 - 4x - 1)^2 = 0$ |

Réponses**2.1**

- | | | |
|------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1) $b(a+1)$ | 2) $a(m+p)$ | 3) $a^2x^2(a-x)$ |
| 4) $2y(8-12+9)$ | 5) $3z(2-3+7)$ | 6) $4z(x-3y+2)$ |
| 7) $10xy(1-2x+3y)$ | 8) $7xy(5x-4y+1)$ | 9) $3x(3x^2-4x-5)$ |
| 10) $2a(2c-b)$ | 11) $2ab(3a+2)$ | 12) $12bc^2(2b^2c^3-3)$ |
| 13) $3a^2b^3(ab-4)$ | 14) $5a^5b^2(3a^2-2b)$ | 15) $abc^2(3a-c)$ |
| 16) $2a^3b(b+4b^2-3a)$ | 17) $3x^2y^2z(x-3yz+6x^2z)$ | |

2.2

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 1) $(a+3)(a-3)$ | 2) $(2+x)(2-x)$ | 3) $(a+1)(a-1)$ |
| 4) $(b+2a)(b-2a)$ | 5) $(x+5a)(x-5a)$ | 6) $(a+1)^2$ |
| 7) $(x-3)^2$ | 8) $(3x-2)^2$ | 9) $(a+2b)^2$ |
| 10) $(1+x)(1-x)$ | 11) $(ab+m)(ab-m)$ | 12) $4(5a+4b)(5a-4b)$ |
| 13) $(4a+xy)(4a-xy)$ | 14) $(x^2+y)(x^2-y)$ | 15) $(x^2-3)^2$ |
| 16) $(x^2+1)^2$ | 17) $(2a-3b)^2$ | 18) $(2x^2+1)^2$ |
| 19) $(bc+12)(bc-12)$ | 20) $(2a^2+3b)(2a^2-3b)$ | 21) $(3ax^2+4b)(3ax^2-4b)$ |
| 22) $(a+3bc^2)(a-3bc^2)$ | 23) $(4a+1)(4a-1)$ | 24) $(a^2-3b)^2$ |
| 25) $(3x^2+4y)^2$ | 26) $(x-1)^2(x^2+x+1)^2$ | 27) $(2xy-5)^2$ |

- 2.3**
- | | | |
|--------------------|---------------------|----------------------------|
| 1) $3(a+b)(a-b)$ | 2) $5(x+1)(x-1)$ | 3) $x(y+z)(y-z)$ |
| 4) $a(a+b)(a-b)$ | 5) $3b^2(a+2)(a-2)$ | 6) $a^2(1+a)(1-a)$ |
| 7) $5(x-1)^2$ | 8) $-(a-b)^2$ | 9) $x^2(x+1)^2$ |
| 10) $ab(2a-3b)^2$ | 11) $a(3a+1)(3a-1)$ | 12) $xy(2x^2+3y)(2x^2-3y)$ |
| 13) $2a(2a^2-1)^2$ | 14) $-4(2a-3)^2$ | 15) $x^4(x-4)^2$ |
- 2.4**
- | | | |
|----------------------|----------------------|------------------------------|
| 1) $a^3+9a^2+27a+27$ | 2) $a^3-6a^2+12a-8$ | 3) x^3+3x^2+3x+1 |
| 4) $8-12a+6a^2-a^3$ | 5) $a^3+6a^2+12a+8$ | 6) a^3-3a^2+3a-1 |
| 7) $8x^3-12x^2+6x-1$ | 8) $a^6-3a^4+3a^2-1$ | 9) $a^6+3a^4b^3+3a^2b^6+b^9$ |
- 2.5**
- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1) $(a-2)(a^2+2a+4)$ | 2) $(2a-b)(4a^2+2ab+b^2)$ |
| 3) $(x-1)(x^2+x+1)$ | 4) $(a+1)(a^2-a+1)$ |
| 5) $(a+2)^3$ | 6) $(a-1)^3$ |
| 7) $(2x-3)(4x^2+6x+9)$ | 8) $(xy-1)(x^2y^2+xy+1)$ |
| 9) $(1-4a)(1+4a+16a^2)$ | 10) $(2a+1)^3$ |
| 11) $(2a+3b)^3$ | 12) $(a-2bc^2)(a^2+2abc^2+4b^2c^4)$ |
| 13) $(4a^2+3)^3$ | 14) $(x-1)(x^2+x+1)(x^6+x^3+1)$ |
| 15) $(5x^2+2)(25x^4-10x^2+4)$ | |
- 2.6**
- | | | |
|------------------|------------------|-------------------|
| 1) $(x+3)(x+2)$ | 2) $(u+4)(u+1)$ | 3) $(x-4)(x-2)$ |
| 4) $(x-3)(x-2)$ | 5) $(y+4)(y+3)$ | 6) $(x-12)(x+11)$ |
| 7) $(x+6)(x+4)$ | 8) $(y-5)(y-3)$ | 9) $(z+10)(z-9)$ |
| 10) $(x+6)(x-2)$ | 11) $(x-7)(x-1)$ | 12) $3(x-4)(x-2)$ |
| 13) $(y-4)(y+3)$ | 14) $(z-6)(z-1)$ | 15) $(x-6)(x-2)$ |
- 2.7**
- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| 1) $(x^2+1)(x^2-5)$ | 2) $xy(x^2+1)(x^2+7)$ |
| 3) $(x^3+4)(x^3+3)$ | 4) $(y-1)(y^2+y+1)(y-2)(y^2+2y+4)$ |
| 5) $(x-2)(x+2)(x^2+1)$ | 6) $x(x-1)(x+1)(x-2)(x+2)$ |
- 2.8**
- | | | |
|--------------------|------------------|-------------------|
| 1) $(x+1)(2x+7)$ | 2) $2(x-4)(x+3)$ | 3) $3(x+2)(2x+1)$ |
| 4) $3(x-1)(9x-16)$ | 5) $(x-1)(4x+5)$ | 6) $(x+3)(11x-5)$ |
- 2.9**
- | | | |
|------------------------|---------------------|----------------------|
| 1) $(b-a)(y-x)$ | 2) $(a-b)(x^2+y^2)$ | 3) $(b-c)(a-b+c)$ |
| 4) $(2x+y)(3a+2b)$ | 5) $(a-b)(3x-y)$ | 6) $3(2a-b)(2x-3y)$ |
| 7) $(x-3y)(b-a)$ | 8) $(x-y)(4a+b+1)$ | 9) $14(2a-b)(x-1)$ |
| 10) $a^2b(x-1)$ | 11) $(a+b)(a+b+x)$ | 12) $(a-b)(a+b)$ |
| 13) $a(m-n)^2(2-m)$ | 14) $2a(a+b)$ | 15) $(a+b)^2(a+b-1)$ |
| 16) $(2x+y)(1-a-2x-y)$ | | |

2.10

1) $(x+y)(a+b)$	2) $(a+b)(x+1)$	3) $(a+b)(x-y)$
4) $(a+b)(1-x)$	5) $(a-4)(x-y)$	6) $(a+1)(x-1)$
7) $(a+1)(a^2+1)$	8) $(x^2+1)(x-1)$	9) $(a-1)(a^2+2)$
10) $(a-1)(2a^3+3)$	11) $(a^2-b)(x+y^3)$	12) $(6x+y)(x+3z)$
13) $(5y-2)(3y-z)$	14) $(5x+1)(4y-1)$	15) $(x-1)(10z-x)$
16) $(x-1)(6x-5z)$	17) $(1+x^2)(1+y^2)$	18) $(y-1)^2(y+1)$
19) $(x+y)(x+z)$	20) $(x^2+y^2)(x+3y)$	21) $(x-z)(y+u-z)$
22) $(x-1)(x-y+z)$	23) $(1+x)(1+x+x^2)(1-x+x^2)$	
24) $(1-x)(1+x+x^2)(1-x+x^2)$		

2.11

1) $x(x+1)^2$	2) $2(a-1)^3(a+1)^3$
3) $a(3a+b)(3a-b)$	4) $2(3a^2-1)(9a^4+3a^2+1)$
5) $(1+x-y)(1-x+y)$	6) $(x^2+1)^2$
7) $xy(1+3x)(1-3x)$	8) $(a-b)(a+b+c)$
9) $(x+3)(x-2)(x^2+2x+4)$	10) $3(a-1)^2(2a-3)$
11) $(b-a)(b^2+ba+a^2)$	12) $(x+2y)^3$
13) $(a-2)(a+2)(a^2+4)(a^4+16)$	14) $(x-y)(x+1)$
15) $(a^2+1)^2(a-1)^2(a+1)^2$	16) $x(xy+1)^3$
17) $-6(x-3)$	18) $2a(2a+b)(4a^2-2ab+b^2)$
19) $(2x+1)^3$	20) $(a^2+2b)^2$
21) $(a^2+3)(a-1)$	22) $(a-b)(a-b-4)$
23) $(a+b)^2(a-b)^2$	24) $(x-y)(x+y)(a+b)(a-b)$
25) $(x^2+9)(x-3)$	26) $b(2a-b)(a+1)(a-1)$
27) $(x^2y-1)(x^2y+1)^2$	28) $x(x+1)(x+6)$
29) $(x+2)(x-2)(x^2+4)(x+1)(x-1)$	30) $(x^2+1)(x+1)(x-1)^2(x^2+x+1)$

2.12

1) $S = \{-1; 1; 2\}$	2) $S = \{-2; -1; 2\}$	3) $S = \{-2; -1; 1; 2\}$
4) $S = \{-1; 5\}$	5) $S = \{-3; \frac{7}{2}\}$	6) $S = \{0; 1\}$
7) $S = \{-2; -1; 1\}$	8) $S = \{1\}$	9) $S = \{-1; 1; 2\}$
10) $S = \{-1; 0; 3\}$	11) $S = \{-1; 1\}$	12) $S = \{0; \frac{1}{2}\}$
13) $S = \{-3; 0; 3\}$	14) $S = \{-1; 1\}$	15) $S = \{1\}$
16) $S = \{1; 3\}$	17) $S = \{-1; -\frac{2}{3}; 1\}$	18) $S = \{-2; 1; 4\}$
19) $S = \{0\}$	20) $S = \{-\frac{2}{7}; 0; \frac{1}{4}\}$	