Quatrième	**Chapitre VII : Calcul littéral.Equations**	Année scolaire 2008/2009

Définition : Une expression littérale est une expression algébrique dans laquelle il y a des nombres et des lettres

Exemples :

3a + 5b – 11(2a + 7) et $2x^3 + 8x^2 - 21y + 7$ sont des expressions littérales

I) Réduire une expression littérale :

1) Suppression de parenthèses :

Règle 1 : *Pour supprimer des parenthèses précédées d'un signe + , il suffit juste de recopier ce qui se trouvait entre les parenthèses*

Exemples :

a) + (3x – 2y + 5 – 2b) = 3x – 2y + 5 – 2b

b) (4y – 5r + 87) + (11x – 8f) = 4y – 5r + 87+ 11x – 8f

Remarque : Quand il n'y a pas de signe devant une parenthèse, cela signifie qu'elle est précédée d'un signe + comme dans l'exemple b) ci-dessus.

Règle 2 : *Pour supprimer des parenthèses précédées d'un signe - , il suffit juste de recopier ce qui se trouvait entre les parenthèses* ***en changeant tous les signes.***

Exemples :

a) - (3x – 2y + 5 – 2b) = -3x + 2y - 5 + 2b

b) -(-2 + 7a – 8b + c) - (- 4r – y) = +2 – 7a + 8b – c + 4r + y

2) Factorisation :

Rappel : *Lorsqu'on multiplie des nombres, le résultat obtenu est appelé produit et les nombres sont les facteurs.*

ATTENTION : Dans un produit, on ne parle pas de termes. (on empoie terme pour les sommes et les différences)

Définition : *Factoriser une somme ou une différence, c'est remplacer celle-ci par un produit.*

Règles :

Si k, a et b désignent des nombres réels,alors :

ka + kb = k(a + b)	**ak + bk = (a + b)k**
ka - kb = k(a - b)	**ak - bk = (a - b)k**

Exemples :

7x + 3x = (7 + 3)x = **10x** 5a – 13a = (5 – 13)a = **- 8a**

11y – 21a + 6y + 9y – 4y – 3a = (11 + 6 + 9 – 4)y + a(-21 – 3)

= **22y - 24a**

3) Réduction :

Réduire une expression littérale , c'est écrire celle-ci avec le moins de termes possibles.

Exemples :

A = $3x^2 + 11x - 8 + 11x^2 - 8x + 24$

$A = x^2(3 + 11) + x(11 - 8) - 8 + 24$
$\quad = \mathbf{\underline{14x^2 + 3x + 16}}$
B = 2ab + 7b – 12a + 9b – 5a + 11ab
= ab(2 + 11) + b(7 + 9) + a(-12 – 5)
= **<u>13ab + 16b – 17a</u>**

II) Développer un produit :

1) Avec trois nombres :

Si k, a et b désignent des nombres réels :

$$k(a + b) = k\times a + k\times b = ka + kb$$

On utilise la distributivité de la multiplication sur l'addition et la soustraction

Exemples :

$A = 8(4x + 3)$
$= 8\times 4x + 8\times 3$
$= \mathbf{\underline{32x + 24}}$

$B = -4(2 - 3y)$
$= -4\times 2 + (-4)\times(-3y)$
$= \mathbf{\underline{-8 + 12y}}$

Remarque :
Attention aux signes !!

2) Avec quatre nombres :

Si a,b ,c et d désignent quatre nombres réels :

$$(a + b)(c + d) = a\times c + a\times d + b\times c + b\times d = ac + ad + bc + bd$$

Exemples :

$C = (3x + 2)(4x + 6)$
$= 3x\times 4x + 3x\times 6 + 2\times 4x + 2\times 6$
$= 12x^2 + 18x + 8x + 12$
$= 12x^2 + x(18 + 8) + 12$
$= \mathbf{\underline{12x^2 + 26x + 12}}$

$D = (2 + 4x)(7x - 1)$
$= 2\times 7x + 2\times(-1) + 4x\times 7x + 4x\times(-1)$
$= 14x - 2 + 28x^2 - 4x$
$= 28x^2 + x(14 - 4) - 2$
$= \mathbf{\underline{28x^2 + 10x - 2}}$

III) Equations :

1) Définitions :

a) Equations :

Une équation est une égalité dans laquelle un nombre inconnu est remplacé par une lettre.

Exemples :

$3x + 5 = -8x - 2$ est une équation d'inconnue x
$4{,}9t^2 = 80$ est une équation d'inconnue t

Remarque : les équations étudiées en classe de quatrième seront du type de la première.
Pour le deuxième type, il faudra attendre la classe de troisième.

b) Résoudre une équation, c'est trouver toutes les valeurs numériques que l'on peut donner à l'inconnue pour que l'égalité soit vérifiée.

2) Résolution :

a) Propriété 1 :

Voir principe de la balance de Roberval : si la balance est à l'équilibre, ajouter (ou retrancher) la même masse de chaque côté laisse la balance à l'équilibre.
D'où la propriété suivante :

> *- On ne change pas une équation en ajoutant (ou en retranchant) le même nombre aux deux membres de l'équation*

b) Propriété 2 :

> *- On ne change pas une équation en multipliant (ou en divisant) par un même nombre non nul les deux membres de l'équation*

c) Méthode de résolution :
Cette méthode va s'appuyer sur les deux propriétés précédentes.
Exemple : On souhaite résoudre l'équation suivante :

$$4x + 5 = -6x - 13$$

- On va essayer de « mettre » tous les x à gauche et les nombres à droite :
Pour « supprimer » les x à droite , il suffit d'ajouter + 6x car -6x + 6x = 0

$$4x + 5 + 6x = -6x - 13 + 6x$$

$$4x + 6x + 5 = \cancel{-6x + 6x} - 13$$

$$10x + 5 = -13$$

Pour « supprimer » les nombres à gauche , il suffit d'ajouter - 5 car -5 + 5 = 0

$$10x + 5 + (-5) = -13 + (-5)$$

$$10x = -18$$

$$x = \frac{-18}{10} = \underline{\mathbf{-1,8}}$$

Vérification : *On remplace x par la valeur trouvée dans le membre de gauche, puis on procède de même avec le membre de droite. Si les deux résultats trouvés sont les mêmes, la solution est bien celle qui a été calculée précédemment :*

$4\times(-1,8) + 5 = -7,2 + 5 = -2,2$

$-6\times(-1,8) - 13 = 10,8 - 13 = -2,2$

Par conséquent : - 1,8 est bien la solution de l'équation