TOUT CE QU'IL FAUT SAVOIR POUR LE BREVET

NUMERIQUE / FONCTIONS

Ceci n'est qu'un *rappel* de tout ce qu'il faut savoir en maths pour le brevet.

I- *Opérations sur les nombres et les fractions :*

Les priorités par **ordre décroissant** dans un calcul sont :

1) les crochets
2) les parenthèses
3) la multiplication et la division
4) l'addition et la soustraction

Pour **additionner** (ou soustraire) deux fractions, il faut qu'elles aient le même dénominateur.
Pour **multiplier** deux fractions, il faut multiplier les **numérateurs entre eux** et les **dénominateurs entre eux**.
Pour **diviser** une fraction par une autre, il faut **multiplier** la première **par l'inverse** de la deuxième.

Exemples : $\frac{2}{3}+\frac{1}{6}=\frac{2\times2}{3\times2}+\frac{1}{6}=\frac{4}{6}+\frac{1}{6}=\frac{4+1}{6}=\frac{5}{6}$ $\qquad$ $\frac{2}{3}+1=\frac{2}{3}+\frac{3}{3}=\frac{5}{3}$

$\frac{1}{3}\times\frac{21}{4}=\frac{1\times21}{3\times4}=\frac{21}{12}=\frac{3\times7}{3\times4}=\frac{7}{4}$ $\qquad$ $\frac{4}{3}\times15=\frac{4}{3}\times\frac{15}{1}=\frac{4\times15}{3\times1}=\frac{60}{3}=20$

$\frac{7}{4}\div\frac{5}{12}=\frac{7}{4}\times\frac{12}{5}=\frac{7\times4\times3}{4\times5}=\frac{21}{5}$

PENSER A REDUIRE LES FRACTIONS !!!

II- *Ecriture scientifique - Puissances*

L'écriture scientifique d'un nombre permet de simplifier l'écriture en ne faisant pas apparaître tous les zéros pour des nombres très grands ou très petits. L'écriture scientifique est de la forme **$a \times 10^n$**, avec $1 \leq a < 10$ (a compris entre 1 et 10, a strictement inférieur à 10, n appartenant à l'ensemble des nombres entiers relatifs).

Exemples : $10000 = 10^4$ $\qquad$ $0,002 = 2 \times 10^{-3}$ $\qquad$ $254 \times 1000 = 2,54 \times 10^5$

$600000 = 6 \times 10^5$ $\qquad$ $1458 = 1,458 \times 10^3$ $\qquad$ $0,58 \times 0,001 = 5.8 \times 10^{-4}$

Pour multiplier deux puissances de 10, il faut additionner leur puissance. Pour diviser deux puissances de 10, il faut soustraire leur puissance. (Cette loi n'est pas seulement valable que pour les puissances de 10).

Exemples : $\frac{10^4}{10^6}=10^{4-6}=10^{-2}=0,01$ $\qquad$ $\frac{2^6}{2^3}=2^{6-3}=2^3=8$

Remarque : un nombre à la puissance 0 est toujours égal à 1 … $0^0 = 1$ $\quad$ $20^0 = 1$ $\quad$ $6^0 = 1$

III- PGCD – Algorithme d'Euclide

Le **P**lus **G**rand **C**ommun **D**iviseur s'obtient en utilisant l'algorithme d'Euclide (Mathématicien du III° siècle av JC). Pour cela on fait des divisions successives et **le PGCD est égal au dernier reste non nul** (donc faire des divisons, sans les virgules, en divisant à chaque fois le diviseur par le reste, et le PGCD est égal au reste de l'avant dernière division, car le reste de la dernière division est égal à 0).

Remarque : deux nombres sont dits **premiers entre eux** (pas de diviseurs communs) si leur PGCD est égal à 1.

IV- Développement - Factorisation – Produits remarquables

Il FAUT connaître les 3 produits remarquables permettant de factoriser des expressions mathématiques :

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$
$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$
$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

DEMONSTRATION :

$\mathbf{(a+b)^2} = (a+b)(a+b) = a\times a + a\times b + b\times a + b\times b \quad = \mathbf{a^2 + 2ab + b^2}$

$\mathbf{(a-b)^2} = (a-b)(a-b) = a\times a + a\times(-b) + (-b)\times a + (-b)\times(-b) \quad = \mathbf{a^2 - 2ab + b^2}$

$\mathbf{(a+b)(a-b)} = a\times a + b\times a + (-b)\times a + b\times(-b) = a^2+ab-ab+b^2 \quad = \mathbf{a^2 - b^2}$

Exemples : $x^2 + 4x + 4 = (x+2)^2$ $\quad x^2-1 = x^2 - 1^2 = (x+1)(x-1)$ $\quad 16x^2 - 8x + 1 = (4x-1)^2$

Théorème : Un produit de facteurs est nul (donc égal à 0) si au moins l'un des facteurs est nul… Cela veut dire que face à une résolution du type $(ax + b)(cx + d) = 0$, il faut résoudre deux équations séparément : $ax + b = 0$ puis $cx + d = 0$. On obtient deux solutions.
Exemple : $(4x – 1)(7x + 3)(15x + 4) = 0$ si $4x – 1 = 0$ ou $7x + 3 = 0$ ou $15x + 4 = 0$ (à résoudre)

Factoriser, c'est mettre sous forme d'un **produit de facteurs**. Pour factoriser une expression, il faut chercher les produits remarquables et les termes en commun.
Exemples : Factoriser $(4x – 1)(8x + 3) + 16x^2 - 1$

1) on « remarque » un « produit remarquable » : $16x^2 - 1 = (4x)^2 - 1^2 = (4x – 1)(4x + 1)$
2) on obtient : $(4x – 1)(8x + 3) + (4x – 1)(4x + 1)$
3) on voit le terme en commun : c'est $(4x – 1)$
4) on le met en « facteur » : $(4x – 1)(8x + 3) + (4x – 1)(4x + 1) = (4x – 1)[(8x + 3)+(4x + 1)]$
$=(4x – 1)[8x + 3 + 4x + 1)]$
$=(4x – 1)(12x + 4)$
$\mathbf{=4(4x - 1)(3x + 1)}$

V- Résolution d'équations, d'inéquations / Systèmes

Résoudre une équation, c'est chercher la valeur de l'inconnue, le plus souvent notée x (ou y pour les systèmes). On utilise les propriétés d'égalité, càd que si l'on fait une opération d'un côté de l'égalité, il faut également la faire de l'autre.

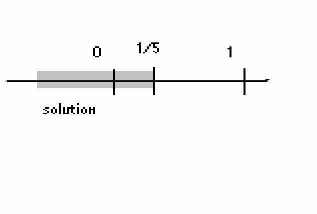
L'inéquation ressemble fortement à l'équation, mis à part que le signe change (<, >, au lieu de =), et qu'on ne doit pas trouver une solution lais un ensemble de solutions.

<u>Exemples :</u>

$$3x - 1 = 4$$
$$3x - 1 + 1 = 4 + 1$$
$$3x = 5$$
$$\frac{3x}{3} = \frac{5}{3}$$
$$x = \frac{5}{3}$$

$$\frac{7}{4}x = 21$$
$$\frac{7/4}{7/4}x = \frac{21}{7/4}$$
$$x = 21 \times \frac{4}{7}$$
$$x = \frac{3 \times 7 \times 4}{7}$$
$$x = 12$$

$$8x + 4 < 3x + 5$$
$$8x - 3x < 5 - 4$$
$$5x < 1$$
$$\mathbf{x} < \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{5}}$$



1/5 n'est pas solution, il est exclu …

Pour les inéquations, Il faut toujours représenter la (les) solution(s) sur un axe gradué.
<u>Attention :</u> lorsque l'on divise (ou multiplie) par un nombre négatif, le sens de l'inégalité change !!!

Exemple :

$$8x + 4 < 10x + 5$$
$$8x - 10x < 5 - 4$$
$$-2x < 1$$
$$\mathbf{x} > -\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}} \quad \leftarrow \text{CHANGEMENT DE SIGNE !!!}$$

Un système d'équation est un ensemble de 2 équations, qui soit permettre de rechercher les inconnues, x et y. Toutes les opérations sont possibles avec les deux équations en n'oubliant pas les conditions de respect des égalités.
<u>Exemple :</u>

$$\begin{cases} 3x + y = 5 & (1) \\ 2x + 3y = 8 & (2) \end{cases}$$

A partir de là, on a deux possibilités, **la première** consiste à exprimer y en fonction de x puis on injecte le « y » dans l'équation (2), c'est la méthode de la **substitution** :

$$\begin{cases} y = 5 - 3x \\ 2x + 3y = 8 \end{cases} \quad \begin{cases} y = 5 - 3x \\ 2x + 3(5 - 3x) = 8 \end{cases} \quad \begin{cases} y = 5 - 3x \\ 2x + 15 - 9x = 8 \end{cases} \quad \begin{cases} y = 5 - 3x \\ -7x = 8 - 15 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 5 - 3x \\ -7x = -7 \end{cases} \quad \begin{cases} y = 5 - 3x \\ x = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} y = 5 - 3 \times 1 \\ x = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} y = 2 \\ x = 1 \end{cases}$$

On note S = {1 ; 2}

La deuxième possibilité consiste à multiplier la première et la deuxième équation afin d'obtenir un terme commun facile à éliminer par une simple addition ou soustraction, c'est la méthode de la **combinaison**. Pour cela, ici, multiplions la première équation par 3, ainsi nous aurons en haut et en bas le terme "3y". Suffit ensuite de soustraire la 2ème équation à la 1ère :

$\begin{cases} 3x+y=5 & (\times 3) \\ 2x+3y=8 & (\times 1) \end{cases}$ $\begin{cases} 9x+3y=15 \\ 2x+3y=8 \end{cases}$ puis (1)-(2) : $\begin{cases} 9x+3y-(2x+3y)=15-8 \\ 2x+3y=8 \end{cases}$ $\begin{cases} 7x=7 \\ 2x+3y=8 \end{cases}$

$\begin{cases} \boldsymbol{x=1} \\ \boldsymbol{y=2} \end{cases}$

VI- Racines carrées

La fonction "racine" est la fonction "inverse" de la fonction "carrée". Pour les calculs type brevet, IL NE FAUT PAS DONNER LA VALEUR ARRONDIE MAIS FAIRE LES CALCULS EXACTS EN GARDANT LES RACINES.

Remarque : 1) La racine d'un nombre négatif n'existe pas !!! ($\sqrt{-3}$ n'existe pas !!!)
2) Il existe 2 racines d'un nombre au carré (x^2 = 4 possède 2 solutions : x=2 ou x=-2 !!!)

Pour simplifier l'écriture d'une racine, il faut écrire les nombres en produit de chiffres les plus petits possibles. Puis on applique la règle de la racine… en gros, on "fait passer devant la racine" un chiffre des deux chiffres qui apparaissent deux fois.

Exemples : $\sqrt{64}=\sqrt{8\times 8}=8$ $\sqrt{32}=\sqrt{2\times 4\times 4}=4\sqrt{2}$ $x^2=16$ alors **x = 4 ou x = -4**

On peut additionner deux racines à condition que les nombres sous la racine soient **identiques**. Pour multiplier deux racines, on multiplie les nombres sous la racine. **ON NE PEUT PAS ADDITIONNER DEUX RACINES DONT LES NOMBRES SONT DIFFRENTS**

Exemple : $\sqrt{5}+2\sqrt{5}=3\sqrt{5}$ $\sqrt{3}+2\sqrt{7}-2\sqrt{3}=-\sqrt{3}+2\sqrt{7}$

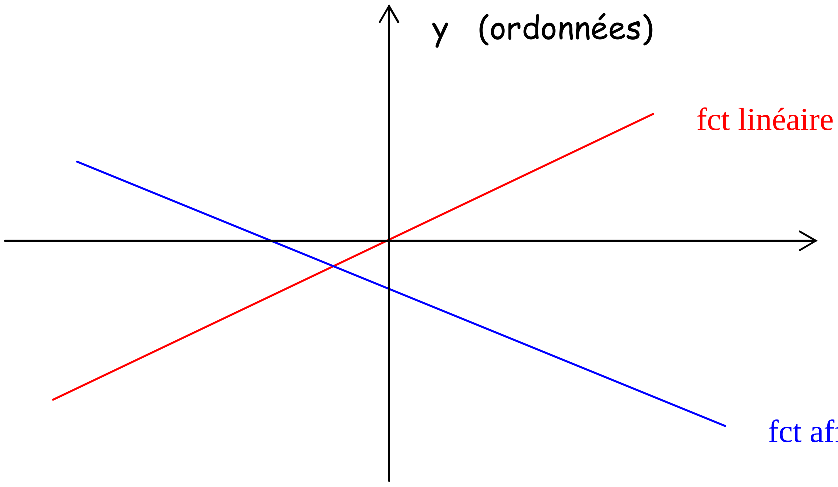
$\sqrt{10}\times 2\sqrt{5}=2\sqrt{50}=2\sqrt{5\times 5\times 2}=5\times 2\sqrt{2}=10\sqrt{2}$

VII- Fonctions

Ne pas confondre une fonction avec sa représentation graphique. La représentation graphique d'une fonction (linéaire ou affine) est une droite.
On appelle f(x) l'image de x par la fonction f.
On appelle $f(x)^{-1}$ l'antécédent de x. ça veut dire quoi ?
si f(3) = 4 alors l'image de 3 par f vaut 4. A contrario, l'antécédent de 4 par f est 3.

La représentation d'une fct linéaire est une droite qui passe par l'origine, d'équation **y= ax**
La représentation d'une fct affine est une droite qui ne passe pas par l'origine, d'équation **y= ax +b**

L'axe horizontal est l'axe des **abscisses** (qui porte les x), l'axe vertical est l'axe des **ordonnées** (qui porte les y).
Soit le point A de coordonnées A(x_a ;y_a), on appelle x_a l'abscisse du point A, y_a son ordonnée, a le coefficient directeur de la droite (ou pente) et b l'ordonnée à l'origine.
Pour calculer l'équation d'une droite qui passe par deux points, faire un système de 2 équations à 2 inconnues du type : $\begin{cases} y_a=ax_a+b \\ y_b=ax_b+b \end{cases}$ et remplacer les x et y par les valeurs données par l'énoncé. (voir partie V- résolution de système)

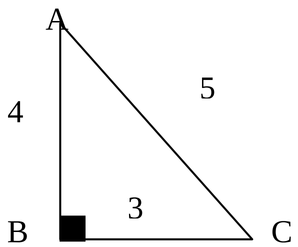


Geometrie

VIII- *Théorème de Pythagore*

Le Th. de Pythagore est utilisé pour calculer la longueur d'un côté d'un triangle dont on ne connaît pas la mesure.

Th : **Si un triangle est rectangle alors le carré de la longueur de l'hypoténuse est égale à la somme des carrés des longueurs des deux autres côtés.**



Enoncé : Sachant que ABC est rectangle en B, calculer BC

Rédaction : D'après la propriété de Pythagore dans le triangle ABC, rectangle en B, on a :

$AC^2 = AB^2 + BC^2$

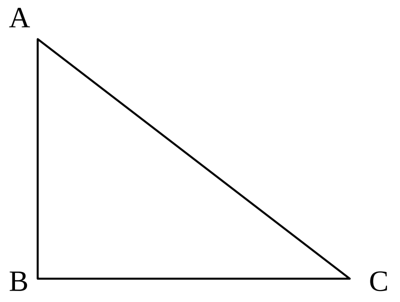
$BC^2 = AC^2 - AB^2$

$BC^2 = 5^2 - 4^2 = 25 - 16 = 9$

$\mathbf{BC = \sqrt{9} = 3}$ **Donc BC mesure 3 cm …**

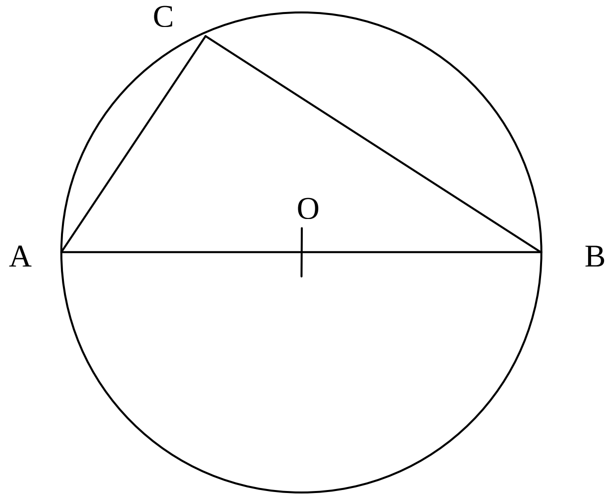
La réciproque sert à démontrer qu'un triangle est rectangle.

Réciproque :
Le triangle est rectangle si le carré de la longueur de l'hypoténuse est égal à la somme des carrés des longueurs deux autres côtés.



<u>Concrètement</u> : on donne AB = 3cm, BC = 4 cm et AC = 5 cm.
Le triangle est-il rectangle ?
Calculons $AC^2 = 5^2 = 25$
Calculons $AB^2 + BC^2 = 9 + 16 = 25$
On remarque que $AC^2 = AB^2 + BC^2$:
Le triangle ABC est bien rectangle en B d'après la réciproque du théorème de Pythagore.

<u>Autre Utilisation de la réciproque de Pythagore :</u>

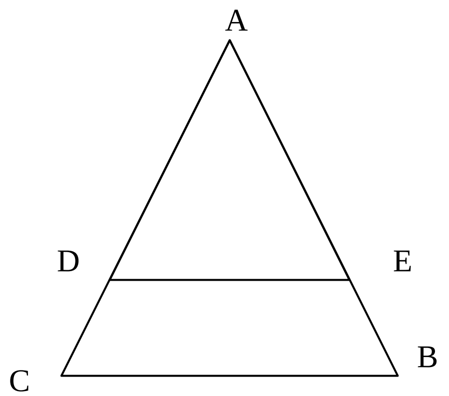


<u>**Pythagore appliqué au cercle :**</u>

Soit deux points A et B, placés sur le cercle, tels que [AB] forme un diamètre du cercle. Soit un troisième point C, placé sur le cercle, non confondu avec A ou B, alors le triangle formé par ces trois points est rectangle en C.

IX- <u>Théorème de Thalès</u>

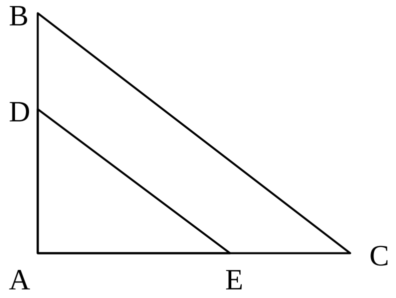
Le théorème de Thalès sert à calculer des longueurs dans un triangle, mais il faut pour pouvoir l'utiliser se placer dans deux triangles (quelconques), dont l'un est le grandissement (ou la réduction) de l'autre. Ainsi il y aura un rapport de proportionnalité entre les côtés parallèles.



<u>Th :</u> Soit le triangle ADF réduction du triangle ABC, avec A, D, C et A, E, B alignés dans cet ordre, et (DE)// (CB), le théorème de Thalès nous dit que :

$$\frac{AD}{AC} = \frac{AE}{AB} = \frac{DE}{CB}$$

RECIPROQUE
Soient les triangles ABC et ADE, avec B, D, A et C, E, A alignés dans cet ordre, alors (BC) et (DE) sont parallèles si on a l'égalité $\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$



<u>Concrètement</u> : on donne AB = 3cm, AD = 2 cm, AE = 4cm et AC = 6 cm.
(BC) et (DE) sont-elles parallèles ?

Calculons $\frac{AB}{AD} = \frac{3}{2}$ Calculons $\frac{AC}{AE} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$

On remarque que $\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$

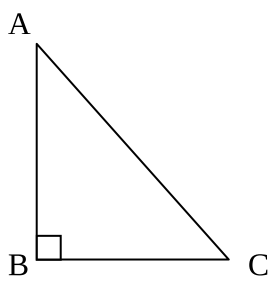
Les droites (BC) et (DE) sont donc bien parallèles d'après la réciproque du théorème de Thalès.

X- <u>Trigonométrie</u>

Considérons un triangle rectangle. Les définitions sont les suivantes :
Le **cosinus** d'un angle aigu est égal au quotient de la longueur du côté adjacent à l'angle et de l'hypoténuse.
Le **sinus** d'un angle aigu est égal au quotient de la longueur du côté opposé à l'angle et de l'hypoténuse.
La **tangente** d'un angle aigu est égal au quotient de la longueur du côté opposé et de la longueur du côté adjacent.

<u>RAPPELS :</u> $0 < \cos a < 1$ **POUR a ANGLE AIGU (a<90°)** cos (0°) = 1 sin(0°) = 0
$0 < \sin a < 1$ cos (90°) = 0 sin(90°) = 1
$0 < \tan a < \infty$

BIEN METTRE LA CALCULETTE EN DEGRES …



<u>Soit :</u> $\cos(A\hat{C}B) = \frac{BC}{AC}$ $\cos(B\hat{A}C) = \frac{AB}{AC}$

$\sin(A\hat{C}B) = \frac{AB}{AC}$ $\sin(B\hat{A}C) = \frac{BC}{AC}$

$\tan(A\hat{C}B) = \frac{AB}{BC}$ $\tan(B\hat{A}C) = \frac{BC}{AB}$

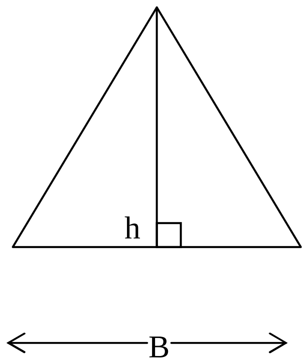
XI- <u>Géométrie dans le plan :</u>

<u>FORMULES A CONNAITRE :</u>

Aire d'un disque : $A = \pi \times R^2$

Périmètre d'un cercle : $P = 2 \times \pi \times R$

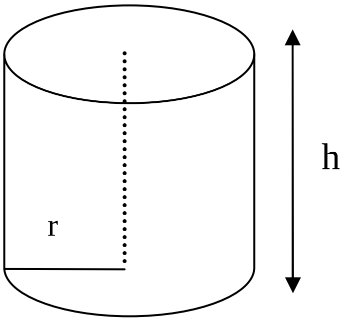
Aire d'un triangle : $A = \frac{1}{2} \times B \times h$



Rappel :

- la hauteur est le segment qui part d'un sommet pour arriver perpendiculairement au côté opposé.

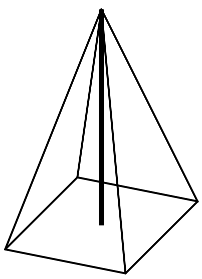
XII- Géométrie dans l'espace



Volume d'un cylindre : $V_{cyl} = A_{base} \times h = \pi \times r^2 \times h$

Volume d'une boule : $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

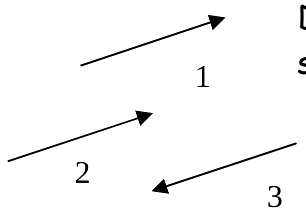
Volume d'une pyramide : $V = \frac{1}{3} Aire_{base} \times hauteur$



- si base carrée : $V = \frac{1}{3}$côté$^2 \times h$
- si base circulaire : $V = \frac{1}{3}\pi \times r^2 \times h$
- si base rectangulaire : $V = \frac{1}{3} L \times l \times h$
- si base triangulaire : $V = \frac{1}{3} A_{base} \times h$

Trait large : hauteur

XIII- *Vecteurs et Translations :*



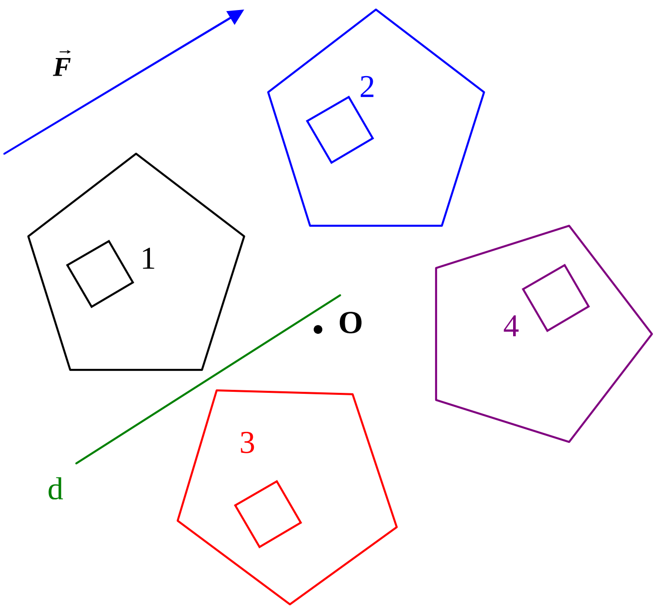
Deux vecteurs sont dits égaux s'ils ont :

- même longueur
- même direction
- même sens

Ces trois paramètres caractérisent un vecteur.

$$\overrightarrow{vecteur1} = \overrightarrow{vecteur2} = -\overrightarrow{vecteur3}$$

Dans le cas d'une translation, tous les points d'une figure sont dits "translatés" d'un même vecteur. Ils sont ainsi tous déplacés d'une certaine distance, dans une certaine direction, et un même sens.



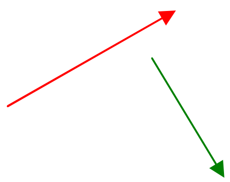
Exemple :

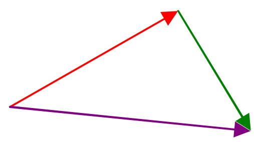
- Translation de vecteur $\vec{F}$ qui transforme la figure 1 en la figure 2.
- Symétrie axiale qui transforme la figure 1 en la figure 2 (symétrie par rapport à la droite d)

Symétrie centrale de centre O qui transforme la figure 1 en la figure4. On remarque que l'on peut passer de la figure 2 à 4 par une rotation d'angle 90°

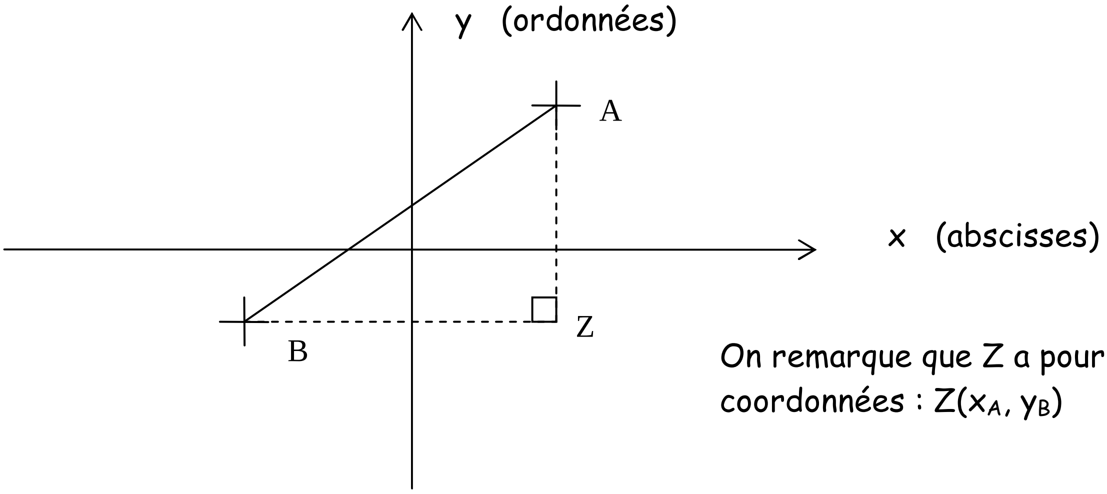
L'addition de 2 vecteurs se fait comme suit :

Si l'on veut additionner 2 vecteurs, il faut les mettre « bout à bout ». vecteur **rouge + vecteur vert = vecteur violet**
La somme de deux vecteurs est un vecteur.





XIV- *Fonctions et repère*



On remarque que Z a pour coordonnées : $Z(x_A, y_B)$

Soient deux points A et B du plan, distincts ($A \neq B$), de coordonnées respectives $A(x_A, y_A)$ et $B(x_B, y_B)$. Il faut savoir faire les calculs suivants :

- Calculer les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{AB}$
- Calculer la distance AB
- Calculer les coordonnées du milieu de [AB]

1) Les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{AB}$ sont tout simplement : $\overrightarrow{AB}(\, x_B - x_A\,;\, y_B - y_A)$

2) Pour calculer la distance AB, on applique le théorème de Pythagore dans le triangle rectangle ABZ :

$$AB^2 = BZ^2 + AZ^2$$
$$AB^2 = (x_Z - x_B)^2 + (y_Z - y_A)^2$$
$$AB^2 = (x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2$$
$$\mathbf{AB} = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

3) Pour calculer les coordonnées du milieu I de AB, il suffit d'appliquer la formule suivante :

$$x_I = \frac{1}{2}(x_A + x_B) \text{ et } y_I = \frac{1}{2}(y_A + y_B)$$

Ainsi les cordonnées de I sont :

$$\boxed{\mathbf{I}\left(\frac{xA + xB}{2}\,;\,\frac{yA + yB}{2}\right)}$$

RECAPITULATIF GEOMETRIE

On veut prouver qu'un triangle est rectangle :

RECIPROQUE DE PYTHAGORE

On sait qu'un triangle est rectangle, on veut calculer la valeur du troisième côté :

PYTHAGORE

Le triangle est rectangle, on chercher à connaître la valeur des angles :

TRIGONOMETRIE

Il y a deux triangles, 2 des côtés sont parallèles :

THALES

Il y a deux triangles, on peut prouver que deux côtés sont parallèles :

RECIPROQUE DE THALES

ATTENTION :

POUR THALES : les droites doivent être parallèles

POUR PYTHAGORE : le triangle doit être rectangle

POUR LA TRIGO : le triangle soit être rectangle

BREVET - Recommandations 3ème

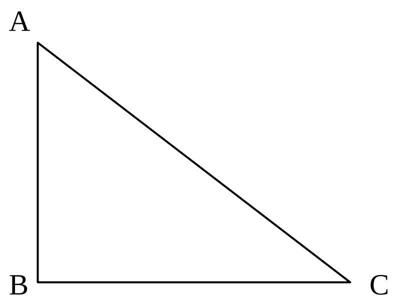
Voici quelques recommandations pour la rédaction des exercices en géométrie pour le brevet.

Tout d'abord, il faut s'aider des **informations sur la figure**, **dans l'énoncé, ou dans le sujet de l'exercice** : s'il est question de triangle rectangle, il faudra appliquer Pythagore (ou sa réciproque), si des mesures d'angles sont présentes, il faudra utiliser les formules de trigonométrie (cosinus, sinus, tangente), et enfin s'il y a deux triangles, il faudra utiliser Thalès.

Propriété de Pythagore : On sait que le triangle est rectangle, et on veut calculer la longueur du troisième côté (On connaît donc les deux autres).
Réciproque de Pythagore : On veut démontrer que le triangle est rectangle. On connaît donc par conséquent la longueur des trois côtés qui le composent.
Propriété de Thalès : Tous les côtés sont parallèles entre eux, et on cherche à calculer des longueurs.
Réciproque de Thalès : On veut prouver que les deux derniers côtés sont parallèles entre eux, c'est-à-dire que l'un des triangles est une réduction de l'autre.

Comment prouver qu'un triangle est rectangle ?

Rédaction : Le triangle est rectangle si le carré de la longueur de l'hypoténuse est égal à la somme des carrés des longueurs deux autres côtés (Réciproque de Pythagore).

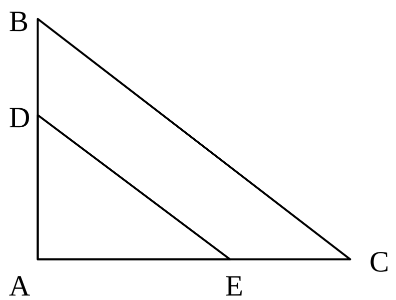


Concrètement : on donne AB = 3cm, BC = 4 cm et AC = 5 cm.
Le triangle est-il rectangle ?
Calculons $AC^2 = 5^2 = 25$
Calculons $AB^2 + BC^2 = 9 + 16 = 25$
On remarque que $AC^2 = AB^2 + BC^2$:
Le triangle ABC est bien rectangle en B d'après la réciproque du théorème de Pythagore.

Erreur fréquente : ne pas partir du principe que l'égalité est vraie, c'est-à-dire ne pas écrire comme première ligne de calcul $AC^2 = AB^2 + BC^2$.

Comment prouver que les droites de deux triangles sont parallèles ? (Réciproque de Thalès)

Rédaction : Soient les triangles ABC et ADE, avec B, D, A et C, E, A alignés dans cet ordre, alors (BC) et (DE) sont parallèles si on a l'égalité $\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$ (réciproque du théorème de Thalès).



Concrètement : on donne AB = 3cm, AD = 2 cm, AE = 4cm et AC = 6 cm.
(BC) et (DE) sont-elles parallèles ?
Calculons $\frac{AB}{AD} = \frac{3}{2}$ Calculons $\frac{AC}{AE} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$
On remarque que $\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$
Les droites (BC) et (DE) sont donc bien parallèles d'après la

réciproque du théorème de Thalès.

Présentation obligatoire : 1) Hypothèses 2) Figures étudiées 3) Propriétés 4) Calculs 5) Conclusion