

OUTILS MATHÉMATIQUES POUR ÉLÈVES NON FRANCOPHONES OU EN DIFFICULTÉ

Odile ANDRÉ - Geneviève JOST - Marie Anne KEYLING - Catherine LECLERCQ
Odile OSTERMANN - María Luisa PEREZ C. de A. - Fabienne SCHEURER - Nathalie WACH

Depuis plusieurs années nous accueillons des élèves non francophones dans nos classes de Cla et de lycées internationaux. De nombreux élèves souhaitent poursuivre leur scolarité en France et doivent par conséquent s'intégrer dans le système scolaire français. De plus ces classes sont très ouvertes et les arrivées en cours d'année sont très fréquentes ce qui représente une difficulté supplémentaire pour les enseignants.

Les difficultés rencontrées par ces élèves résultent d'une part de la langue et du vocabulaire spécifique à la matière qui sont à assimiler rapidement pour pouvoir suivre le cours normal (l'utilisation du livre de la classe s'avère impossible au début). D'autre part, les contenus des programmes diffèrent d'un pays à l'autre, si bien que les élèves ne possèdent pas toujours le bagage mathématique nécessaire à la compréhension du programme français. Enfin, les méthodes de raisonnement et de rédaction employées en France constituent un très gros obstacle.

Confronté à ce type d'élèves, nous avons choisi de présenter sous la forme de fiches de travail les notions essentielles des programmes des classes de 4^e et de 3^e, ou plus globalement, ce qu'un élève doit maîtriser à son entrée en seconde.

La plupart des fiches ont été élaborées pour être utilisées indépendamment suivant les besoins ou les difficultés ponctuelles des élèves. Elles constituent un complément au travail fait en classe et ne sauraient, en aucun cas, se substituer au livre de mathématiques. Ces fiches peuvent être utilisées au même moment par toute la classe ou peuvent faire l'objet d'un travail autonome pour un élève en difficulté sur une partie bien précise du programme. Dans ces classes très hétérogènes, le travail autonome peut permettre à un élève de combler ses lacunes.

Chaque fiche traite une notion sous la forme suivante :

- un résumé de cours bref, exprimé avec un vocabulaire simple sur le minimum à savoir concernant la notion
- un ou deux exercices résolus et commentés permettant à l'élève de se familiariser avec des énoncés, des consignes et la rédaction attendue
- une série d'exercices d'entraînement dont les objectifs sont très différents : de l'application directe du cours à l'exercice de réflexion et de rédaction.

Le professeur conseillera les élèves sur les choix des exercices à faire en fonction des besoins de chacun.

Des étrangers venant en France lorsque les identités remarquables ont été traitées en classe et n'ayant pas assimilé cette notion, pourront l'étudier seuls avec les fiches correspondantes (exemple fiche : Les identités remarquables ... une technique pour développer).

Pour beaucoup d'élèves qui arrivent sans avoir abordé la géométrie, ou pour des français qui n'ont pas saisi l'importance de la rédaction, les fiches de géométrie donnent un exemple propre et net d'une solution rédigée (exemple fiche : Triangle et cercle ... pour démontrer qu'un triangle est rectangle).

Les fiches du guide permettent aux élèves de retrouver à tout moment de l'année la signification d'un mot français utilisé en mathématiques et les formulations françaises des théorèmes et propriétés de base qui peuvent être utilisées pour une démonstration et qu'ils connaissent peut-être dans leur langue maternelle (exemple fiche : Comment montrer qu'un triangle est rectangle).

Toutes ces fiches ont été regroupées dans une brochure qui comprend trois parties :

- algèbre
- géométrie
- guide (vocabulaire et notions de base).

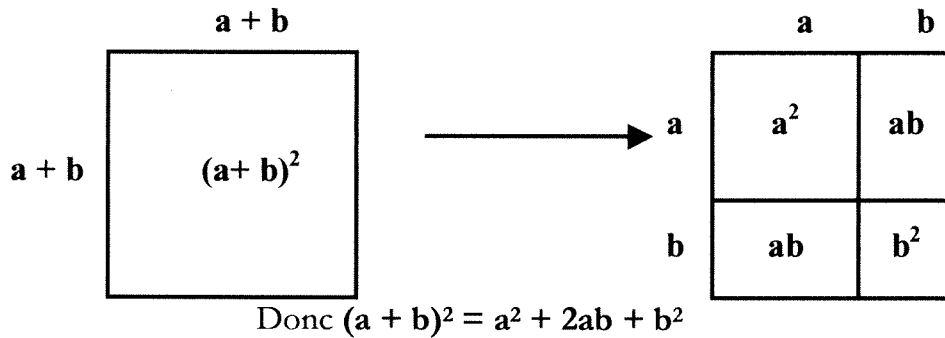
Nous pensons que ces fiches peuvent également servir à des élèves francophones de classes de 3^e ou 2^e en difficulté. De nombreux élèves de nos classes ont des lacunes ponctuelles ou plus étendues. Ils ont besoin de rappels de cours simples et d'exercices adaptés pour combler leurs lacunes. Ces fiches peuvent servir pendant des séances de remédiation individualisées ou en travail autonome à la maison.

Voici les exemples cités plus haut.

Au-delà d'une aide précieuse aux élèves non francophones, ces fiches constituent aussi une source d'exercices de difficultés graduées qui permettent un travail de remédiation individualisé dans n'importe quelle classe de troisième de collège.

La brochure OUTILS MATHÉMATIQUES pour élèves non francophones ou en difficulté est en vente à l'IREM de Strasbourg 7 rue René Descartes 67084 Strasbourg Cedex au prix de 55 F +20 F de frais de port.

1. LES IDENTITÉS REMARQUABLES ...
UNE TECHNIQUE POUR DÉVELOPPER



PRODUIT	Développer —————→	SOMME
$(a + b)^2$	=	$a^2 + 2 ab + b^2$
$(a - b)^2$	=	$a^2 - 2 ab + b^2$
$(a + b)(a - b)$	=	$a^2 - b^2$

EXEMPLES	REMARQUES
Développer, réduire et ordonner : $A = (x + 5)^2 + 2 \times x \times 5 + 5^2 = x^2 + 10x + 25$	$(a + b)^2 = a^2 + 2 ab + b^2$
Développer, réduire et ordonner : $B = (7 - x)^2 = 7^2 - 2 \times 7 \times x + x^2 = 49 - 14x + x^2$	$(a - b)^2 = a^2 - 2 ab + b^2$
Développer, réduire et ordonner : $C = (x + 7)(x - 7) = x^2 - 7^2 = x^2 - 49$	$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$
Développer, réduire et ordonner : $D = (2x + 5)^2 = (2x)^2 + 2 \times 2x \times 5 + 5^2 = 4x^2 + 20x + 25$	$(a + b)^2 = a^2 + 2 ab + b^2$ Attention $(2x)^2 = 2^2 x^2 = 4x^2$
Développer, réduire et ordonner : $E = (5x - 8)^2 = (5x)^2 - 2 \times 5x \times 8 + 8^2 = 25x^2 - 80x + 64$	$(a - b)^2 = a^2 - 2 ab + b^2$ Attention $(5x)^2 = 5^2 x^2 = 25x^2$
Développer, réduire et ordonner : $F = (3x + 7)(3x - 7) = (3x)^2 - 7^2 = 9x^2 - 49$	$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ Attention $(3x)^2 = 3^2 x^2 = 9x^2$

2. LES IDENTITÉS REMARQUABLES ...
UNE TECHNIQUE POUR DÉVELOPPER
– EXERCICES –

Exercice 1

Développer, réduire et ordonner :

1. $(x + 8)^2 =$

2. $(x - 4)^2 =$

3. $(x - 2)(x + 2) =$

4. $2(x - 5)^2 =$

5. $(3x - 5)^2 =$

6. $(8x + 11)^2 =$

7. $(x - \frac{2}{3})^2 =$

8. $(\frac{1}{3} + x)(\frac{1}{3} - x) =$

9. $(9x - \frac{4}{5})(9x + \frac{4}{5}) =$

10. $(\frac{5}{3}x - \frac{1}{5})^2 =$

11. $(-x - 8)^2 =$

Exercice 2

Compléter :

1. $(x + \dots)^2 = \dots + \dots + 16$

2. $(3x - \dots)^2 = \dots - 24x + \dots$

3. $(\dots + 7)(\dots - \dots) = x^2 - \dots$

4. $(\dots + \dots)^2 = \frac{1}{4} + \dots + x^2$

5. $(\dots + \dots)^2 = \dots - 12x + 4$

Exercice 3

Développer et réduire :

1. $A = x^2 - (3x + 1)^2$

2. $B = 4(x + 3) + 2(x - 3)^2$

3. $C = 6x + 2x(x - 7)(x + 7)$

4. $D = (6x + 8)^2 - 2(1 - 5x)(2x + 7)$

Exercice 4

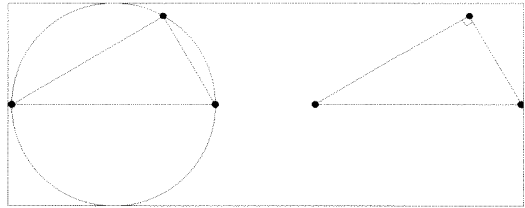
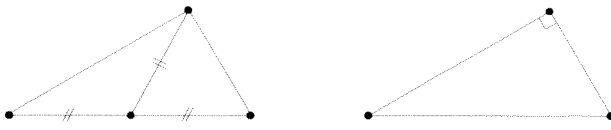
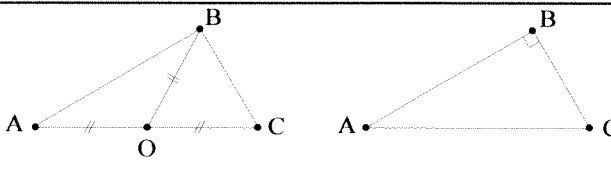
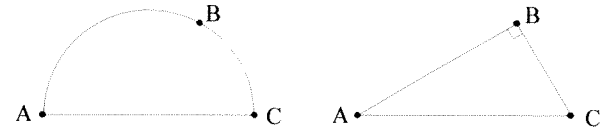
Calculer

1. $999\,999 \times 1\,000\,001 =$

2. $1\,000\,001^2 - 999\,999^2 =$

3. TRIANGLE ET CERCLE ...

POUR DÉMONTRER QU'UN TRIANGLE EST RECTANGLE

<p>Dans un triangle, si l'un des côtés est un diamètre du cercle circonscrit à ce triangle, alors ce triangle est rectangle.</p>		
<p>Dans un triangle, si le milieu de l'un des côtés est à égale distance des trois sommets, alors ce triangle est rectangle.</p>		
<p>Dans le triangle ABC, si le milieu O de [AC] vérifie $OA = OB = OC$, alors le triangle est rectangle en B.</p>		
<p>Si B appartient au cercle de diamètre [AC], alors le triangle ABC est rectangle en B.</p>		
EXEMPLES	SOLUTIONS	FIGURES À FAIRE
<p>A, B, C et I sont quatre points tels que $AI = CI = BI$ et A, I et C sont alignés.</p> <ol style="list-style-type: none"> Faire la figure. Montrer que le triangle ABC est rectangle. 	<p>A, I et C sont alignés et $AI = IC$, donc I est le milieu de [AC] ; $AI = CI = BI$, I est à égale distance des trois points A, B et C. On en déduit que le triangle ABC est rectangle en B.</p>	
<p>Le diamètre [AC] du cercle circonscrit au triangle ABC est 5 cm et $AB = 3\text{cm}$.</p> <ol style="list-style-type: none"> Faire la figure. Montrer que ABC est un triangle rectangle en B. Calculer BC. 	<p>B appartient au cercle de diamètre [AC]. On en déduit que le triangle ABC est rectangle en B. On peut appliquer le théorème de Pythagore au triangle ABC : $AC^2 = AB^2 + BC^2$, $BC^2 = AC^2 - AB^2 = 25 - 9 = 16$ $BC = 4\text{ cm}$</p>	

4. TRIANGLE ET CERCLE ...

POUR DÉMONTRER QU'UN TRIANGLE EST RECTANGLE

– EXERCICES –

Exercice 1

Construire un triangle ABC rectangle en B tel que $AB = 3$ cm et dont le rayon du cercle circonscrit est 2,5 cm.

Exercice 2

ABC est un triangle. $BC = 3$ cm, I est le milieu de [BC] et $AI = 1,5$ cm. Montrer que le triangle ABC est rectangle.

Exercice 3

ABC est un triangle rectangle en A, M est le milieu de [BC] et E est le point tel que M est le milieu de [AE]. Quelle est la nature de ABCE ?

Exercice 4

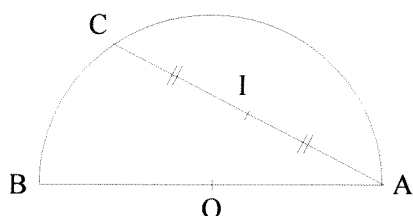
D et E sont deux points tels que $DE = 4$ cm ; construire sans équerre (en utilisant uniquement la règle et le compas) 5 triangles rectangles d'hypoténuse [DE].

Exercice 5

(D) est une droite et A un point qui n'appartient pas à (D) ; tracer sans équerre la droite perpendiculaire à (D) et passant par A.

En déduire un programme de construction des hauteurs d'un triangle sans équerre.

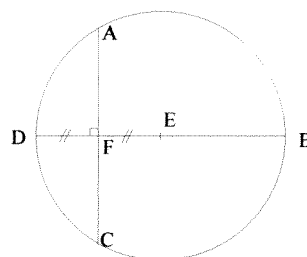
Exercice 6



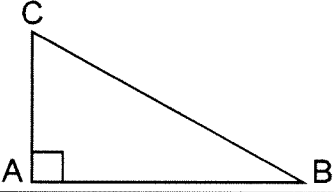
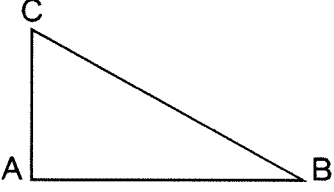
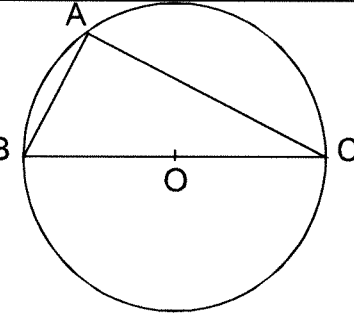
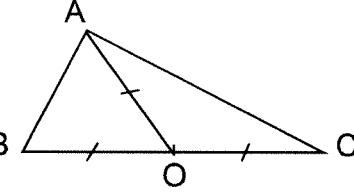
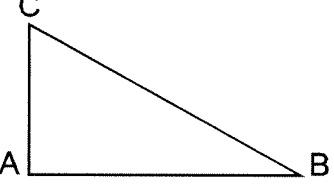
1. Montrer que les triangles ABC et IOA sont rectangles et que I est sur le cercle de diamètre [OA].
2. Lorsque $AB = 5$ cm ; calculer les rayons des cercles circonscrits aux triangles ABC et IOA.

Exercice 7

Trouver tous les triangles rectangles de la figure.



5. COMMENT MONTRER QU'UN TRIANGLE EST RECTANGLE ?

	<p>Un triangle qui a un angle droit est un triangle rectangle.</p>	<p>On sait que : $[AB] \perp [AC]$ on en déduit que : ABC est un triangle rectangle en A.</p>
	<p>Un triangle qui a deux angles complémentaires est un triangle rectangle.</p>	<p>On sait que : $\widehat{B} + \widehat{C} = 90^\circ$ on en déduit que : ABC est un triangle rectangle en A.</p>
	<p>Si A appartient au cercle de diamètre [BC], alors le triangle ABC est rectangle en A.</p>	<p>On sait que : A est sur le cercle de diamètre [BC] on en déduit que : ABC est un triangle rectangle en A.</p>
	<p>Lorsque la médiane relative à un côté d'un triangle mesure la moitié de ce côté alors ce triangle est rectangle.</p>	<p>On sait que O est le milieu de [BC] $AO = \frac{1}{2}BC$ on en déduit que ABC est rectangle en A.</p>
	<p>Réciproque du Théorème de Pythagore Si les côtés d'un triangle ABC vérifient : $BC^2 = AB^2 + AC^2$ alors le triangle ABC est rectangle en A.</p>	<p>On calcule AB^2, AC^2 et BC^2. On remarque que : $BC^2 = AB^2 + AC^2$. D'après la réciproque du théorème de Pythagore, le triangle ABC est rectangle en A.</p>