

# *programmes*

---

## *classe de sixième*

### *explicitation des contenus, des méthodes et des compétences exigibles*

*Voici, en date du 10/02/86, le projet définitif des commentaires des programmes de Sixième remis par l'Inspection Générale à la Direction des Collèges aux fins de diffusion ultérieure.*

*Ce texte « annule » ceux, légèrement différents, déjà parus ou diffusés ici ou là (Publication A.P.M.E.P., ou réunions inter-Académiques de janvier) — dont il a été tenu compte pour la rédaction définitive —*

*L'A.P.M.E.P. le diffuse au plus tôt afin d'aider au mieux les enseignants des Collèges.*

#### **Présentation du document**

1) Un tableau récapitulatif (N.D.L.R. : voir en fin de rubrique) des contenus de l'enseignement des mathématiques dans le premier cycle permet pour chaque rubrique, d'apprécier la progressivité et la cohérence des acquisitions. Il est à compléter, en amont, par les objectifs et les contenus du programme de CM 2.

2) Pour chacune des trois rubriques du programme :

La page\* de gauche fixe le sens et les limites des contenus du programme.

---

\* N.D.L.R. : Nous remplaçons ici «page» par «colonne».

La page de droite fixe les compétences exigibles des élèves, il s'agit d'acquisitions suffisamment efficaces pour l'étude des situations usuelles et assez riches pour servir de support à la formation mathématique.

Sur les deux pages sont placés les objectifs : les dominantes de contenus et de travaux sont soulignées (N.D.L.R. : ici en caractères gras italiques).

### 3) Précisions

— La mention "sur des exemples" signifie que les activités en jeu portent sur des notions en cours d'acquisition et visent à développer des savoir-faire sans mise en forme de connaissances générales.

La mention "non exigible" concerne des activités d'initiation, néanmoins indispensables pour la formation des élèves.

Il est rappelé que le professeur a toute liberté dans l'organisation de son enseignement.

#### *Remarque préliminaire*

Les travaux mathématiques seront l'occasion de familiariser les élèves avec un petit nombre de notations courantes telles que l'appartenance ou la non appartenance d'un point  $M$  à une droite  $D$  ( $M \in D$ ,  $M \notin D$ ), la longueur  $AB$  d'un segment d'extrémités  $A$  et  $B$ , l'angle  $\widehat{AOB}$ , et éventuellement le segment  $[AB]$ , la droite  $(AB)$ .

Les symboles  $\subset$ ,  $\cap$ ,  $\cup$  sont hors programme, ainsi que toute notion sur les ensembles et les relations.

## I - TRAVAUX GEOMETRIQUES

De l'école élémentaire les élèves apportent une expérience des figures les plus usuelles. *L'objectif fondamental en Sixième est encore la description et le tracé de figures simples.* Au terme d'un processus progressif, le champ des figures étudiées est enrichi, le vocabulaire est précisé et les connaissances sont réorganisées à l'aide de nouveaux outils, notamment la *symétrie orthogonale par rapport à une droite* (symétrie axiale).

Les travaux géométriques prennent appui sur *l'usage des instruments de dessin et de mesure* et sont conduits en liaison étroite avec l'étude des autres rubriques. Ils constituent en particulier le support d'activités numériques conjointes (grandeurs et mesures) ou de notions en cours d'acquisition (repérage, proportionnalité).

### 1) Reproduction de figures planes simples

Il est conseillé l'usage du papier calque, du papier quadrillé, du papier "pointé" à réseau triangulaire.

Il s'agit de développer les connaissances du cours moyen en vue de :

- compléter et consolider l'usage d'instruments de mesure ou de dessin (règle graduée ou non, compas, équerre, rapporteur),
- profiter des activités pour préciser le vocabulaire, en particulier celui concernant les figures planes,
- reprendre les tracés fondamentaux (droites perpendiculaires, droites parallèles).

Les travaux de reproduction porteront sur la réalisation :

- soit d'une copie conforme d'un modèle concret ou d'un dessin
- soit d'un dessin à partir de données, et notamment de données numériques.

On profitera de ces travaux pour introduire prudemment l'usage de lettres pour désigner les points d'une figure.

Les activités développeront les capacités à choisir les instruments adaptés à une situation donnée. Elles faciliteront aussi la mise en place de courtes séquences déductives, s'appuyant par exemple sur la définition du cercle et les propriétés d'orthogonalité et de parallélisme. On pren-

### COMPETENCES EXIGIBLES

— Sur papier blanc et sans méthode imposée :

- Reporter une longueur,
- Reproduire un angle, un arc de cercle de centre donné
- Tracer, par un point donné, la perpendiculaire ou la parallèle à une droite donnée.

— Utiliser correctement, dans une situation donnée, le vocabulaire suivant :

*droite, cercle, disque, arc de cercle, angle, droites perpendiculaires, droites parallèles, demi-droite, segment, milieu.*

— Décrire, tracer et reproduire sur papier blanc les figures suivantes :

*triangle, triangle isocèle, triangle équilatéral, triangle rectangle, losange, rectangle, carré, cercle.*

*Reconnaître ces figures dans un environnement plus complexe.*

dra garde à ce sujet de ne pas demander aux élèves de prouver des propriétés perçues comme des évidences.

### **Comparaison d'aires planes**

Il s'agit de déterminer des aires à l'aide, soit de reports, de décompositions, de découpages et de recollages, soit de quadrillages et d'encadrements.

Des activités permettront de retenir sous forme d'images mentales le passage du rectangle au triangle rectangle ou au parallélogramme, et de mettre en place des calculs sur les aires à partir de l'aire du rectangle.

### **2) Parallélépipède rectangle**

L'objectif est d'apprendre à voir dans l'espace.

L'usage d'une perspective (cavalière) et la fabrication d'un patron sont complémentaires ; à l'aide du patron le lien sera établi avec le rectangle.

Des activités permettront de retenir, sous la forme d'images mentales, des situations d'orthogonalité et de parallélisme extraites du parallélépipède rectangle en tant qu'objet de l'espace.

**3) Dans le plan, transformation de figures par symétrie orthogonale par rapport à une droite. Construction d'images, mise en évidence de conservations.**

L'effort portera d'abord sur un travail expérimental

— *Évaluer, à partir du rectangle, l'aire d'un triangle rectangle.*

— *Représenter un parallélépipède rectangle en perspective.*

— *Décrire, fabriquer un parallélépipède rectangle de dimensions données.*

— *Construire le symétrique d'un point, d'une droite, d'un segment,*

(pliage, papier calque) permettant d'obtenir un inventaire abondant de figures simples, à partir desquelles se dégageront de façon progressive les propriétés conservées par la symétrie axiale, ces propriétés prenant alors naturellement le relais dans les programmes de constructions.

La symétrie axiale n'a ainsi, à aucun moment, à être présentée comme une application du plan dans lui-même. Suivant les cas, elle apparaîtra sous la forme :

- de l'action d'une symétrie axiale donnée sur une figure
- de la présence d'un axe de symétrie dans une figure, c'est-à-dire d'une symétrie axiale la conservant.

### Construction de figures symétriques élémentaires et énoncé de leurs propriétés

Ces constructions partent de notions acquises à l'école élémentaire et aboutissent à des définitions plus élaborées et plus efficaces : par exemple on reconnaît qu'un triangle est isocèle à ce qu'il possède un axe de symétrie.

Des activités permettront, sous la direction de l'enseignant, de mettre en œuvre de brèves séquences déductives : ici aussi on prendra garde à ne pas demander aux élèves de prouver des propriétés perçues comme évidentes.

*d'une ligne polygonale, d'un cercle, (que l'axe de la symétrie coupe ou non la figure).*

— *Tracer le ou les axes de symétrie des figures suivantes : triangle isocèle, triangle équilatéral, losange, rectangle carré.*

— *Construire, par une méthode non imposée et sur papier blanc :*

- la médiatrice d'un segment,*
- la bissectrice d'un angle.*

— *Utiliser la symétrie axiale pour construire : un triangle isocèle, un losange, un rectangle, un carré.*

— *Relier les propriétés de la symétrie axiale à celles des figures du programme.*

A travers les problèmes de construction d'une figure, les élèves seront initiés à quelques propriétés la caractérisant, mais ces propriétés ne sont pas exigibles ; en outre, elles seront formulées à l'aide de deux énoncés séparés (par exemple : dans un losange, les diagonales sont perpendiculaires et ont même milieu ; si deux segments de même milieu sont perpendiculaires, ce sont les diagonales d'un losange). La locution "propriété caractéristique" n'a pas à être employée.

## II - TRAVAUX NUMERIQUES

*La résolution de problèmes concrets* constitue l'objectif fondamental de cette partie du programme ; l'activité de résolution ne fait pas l'objet d'une rubrique particulière puisque, constamment, elle doit sous-tendre l'ensemble des travaux numériques.

Outre leur intérêt propre, ces problèmes doivent permettre aux élèves, en continuité avec l'école élémentaire, d'associer à une situation concrète une activité numérique et de mieux saisir *le sens des opérations et des équations* figurant au programme. Il convient donc de ne pas multiplier les activités de pure technique.

Les travaux numériques prennent appui sur la pratique du calcul exact ou approché sous différentes formes : *le calcul mental ; le calcul à la main* (dans le cas de nombres courants et d'opérations techniquement simples), l'emploi d'une *calculatrice*.

### 1) Techniques opératoires, calcul approché

Les activités consolideront le sens et les techniques d'exécution des opérations, +, -,  $\times$  sur les nombres décimaux. Elles compléteront les savoir-faire concernant la division euclidienne, cette opération n'étant pas un objectif du cours moyen ; en particulier elles permettront

*Les capacités exigibles portent sur les trois formes de calcul mentionnées ci-dessus.*

— *Sans calculatrice :*

- effectuer des additions, soustractions, multiplications sur des nombres décimaux courants ;
- Diviser un décimal par 10, 100, 1000 ou par 0,1 ; 0,01 ; 0,001

de lier la division à des problèmes d'encadrement d'un entier par des multiples d'un autre entier, et d'acquérir une bonne maîtrise de la technique manuelle de la division avec reste pour des nombres entiers simples.

Les procédés de calcul approché trouveront un développement naturel dans le calcul mental et dans l'usage des calculatrices.

## 2) Ecriture fractionnaire de décimaux

Les activités conduiront à l'écriture d'un nombre décimal sous diverses formes fractionnaires, initiation à la manipulation des fractions. Les techniques des opérations  $+$ ,  $-$ ,  $\times$  ne seront exposées que dans le cas d'écritures fractionnaires ayant pour dénominateurs des puissances de dix, et cela en liaison étroite avec les techniques opératoires en écriture décimale.

Les critères de divisibilité, que l'on ne justifiera pas, s'appliqueront à la simplification d'écritures fractionnaires et à des exercices de calcul mental.

## 3) Quotient de deux décimaux

Il s'agit ici d'un simple jalon vers un élargissement des opérations. Dans ce paragraphe, on travaille uniquement sur des exemples numériques et au travers de problèmes. Ces travaux dégagent et

• effectuer la division avec reste d'un nombre entier par un nombre entier d'un ou deux chiffres.

— Prendre la troncature ou l'arrondi à l'unité.

— Proposer des ordres de grandeur de deux nombres et les utiliser pour donner un ordre de grandeur de la somme de ces nombres et éventuellement pour contrôler un calcul sur machine.

— Sur des nombres décimaux courants :

- Passer d'une écriture décimale à une écriture fractionnaire et vice-versa ;
- Effectuer des opérations techniquement simples en écriture fractionnaire, les dénominateurs étant des puissances de dix.

— Avec une calculatrice :  
donner une approximation décimale d'un quotient de deux décimaux.

— Sans calculatrice :  
multiplier un décimal par  $\frac{a}{b}$  ( $a$  et  $b$

utilisent les deux idées suivantes :

— le quotient  $\frac{a}{b}$  de deux

nombres décimaux est un nombre qui multiplié par  $b$  donne  $a$  ;

— on ne change pas le quotient quand on multiplie  $a$  et  $b$  par un même nombre non nul.

La multiplication d'un nombre décimal par un quotient intervient en particulier dans des problèmes de proportionnalité.

#### 4) Initiation aux écritures littérales

Il s'agit, dans des situations concrètes, de schématiser un calcul (périmètre, aire, ...) en utilisant des lettres qui, à chaque usage, seront remplacées par des valeurs numériques.

#### 5) Rangement de nombres

Les activités se limiteront à une pratique sur les nombres en écriture décimale.

#### 6) Equations

Certains problèmes concrets se traduisent par la recherche d'un élément manquant dans une addition ou dans une multiplication : c'est ce qu'on appelle une équation, mais il n'est pas nécessaire de désigner par une lettre le nombre manquant.

La résolution des équations du type  $\frac{2,05}{\boxed{\quad}} = 8,2$  n'est pas exigible des élèves.

*entiers) dans le cas d'une opération techniquement simple.*

— Avec une calculatrice :  
donner des approximations décimales du produit d'un décimal par  $\frac{a}{b}$  ( $a$  et  $b$  entiers).

— Appliquer les formules littérales au cercle et au rectangle.

— Ranger des nombres courants en écriture décimale.

— Résoudre une équation du type  $12,8 + \boxed{\quad} = 53,1$

— Résoudre une équation du type  $23 \times \boxed{\quad} = 471,5$



**7) Nombres relatifs. Repérage**

Les activités proposeront des exemples variés de situations nécessitant l'introduction de "nouveaux nombres". Les règles d'addition ne sont pas au programme.

— *Graduer régulièrement une droite.*

— *Sur une droite graduée :*

- *placer un point dont l'abscisse est un entier relatif ;*
- *lire ou encadrer l'abscisse d'un point suivant que cette abscisse est ou non un entier relatif.*

— *Dans le plan en repère orthogonal :*

- *placer un point dont les coordonnées sont des nombres entiers relatifs ;*
- *lire les coordonnées (entiers relatifs) d'un point.*

### III - ORGANISATION ET GESTION DE DONNEES. FONCTIONS

Cette rubrique a pour objectif d'initier à *la lecture*, à *l'interprétation* et à *l'utilisation* de diagrammes, de tableaux, de graphiques. Ces activités ne peuvent se concevoir qu'à partir de situations concrètes ; elles pourront en particulier faire référence à l'enseignement des autres disciplines et aux six thèmes transversaux (\*) figurant au programme : la consommation, le développement, l'environnement et le patrimoine, l'information, la sécurité, la vie et la santé.

Certaines activités conduiront à décrire des situations qui mettent en jeu des fonctions. Toute définition de la notion de fonction sera évitée, mais des expressions telles que "en fonction de", seront utilisées.

— *Appliquer un taux de pourcentage.*

— *Effectuer, éventuellement avec une calculatrice, des calculs sur les mesures de grandeurs figurant au programme.*

— *Effectuer, pour les longueurs et les aires, des changements d'unités de mesure.*

(\*) Cf « Livre de poche » : pages 327 à 333.

	SIXIEME	CINQUIEME
GRANDEURS ET MESURES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Périmètre et aire du carré, du rectangle</li> <li>- Longueur du cercle</li> <li>- Volume du parallélépipède rectangle</li> <li>- Unités usuelles : longueur, aire, volume, angle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aire du parallélogramme, du triangle, du disque</li> <li>- Aire et volume du cylindre de révolution, des prismes droits</li> <li>- Somme des angles d'un triangle</li> <li>- Unités usuelles : durées</li> </ul>
REPERAGE DISTANCES ET ANGLES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Repérage sur une droite graduée par les nombres relatifs</li> <li>- Repérage dans un plan quadrillé (coordonnées)</li> </ul>	
CONFIGURATIONS CONSTRUCTIONS ET TRANS- FORMATIONS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parallélépipède rectangle</li> <li>- Rectangle, losange</li> <li>- Triangle, triangle isocèle</li> <li>- Cercle</li> <li>- Transformation de figures par symétrie par rapport à une droite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prismes droits, cylindre de révolution</li> <li>- Parallélogramme</li> <li>- Triangle : les médiatrices sont concourantes</li> <li>- Transformation de figures par symétrie par rapport à un point</li> </ul>
NOMBRES ET CALCUL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecriture fractionnaire des nombres décimaux positifs et opérations <math>+</math>, <math>-</math>, <math>\times</math></li> <li>- Quotient de deux décimaux positifs ; approximations de ce quotient.</li> <li>- Critères de divisibilité par 2, 3, 5, 9</li> <li>- Troncature et arrondi.</li> <li>Rangement de décimaux positifs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparaison et addition de deux nombres positifs en écriture fractionnaire de même dénominateur, multiplication de deux nombres en écriture fractionnaire</li> <li>- Egalités <math>k(a + b) = ka + kb</math> pour les décimaux positifs</li> <li>- Comparaison, addition et soustraction de nombres relatifs en écriture décimale</li> <li>- Equations numériques <math>a + x = b</math> ou <math>ax = b (a \neq 0)</math></li> </ul>
REPRESENTATION ET ORGANISATION DE DONNEES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lecture, interprétation et réalisation de tableaux et de graphiques ; réalisation</li> </ul>	
FONCTIONS NUMERIQUES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multiplication par une fraction <math>\frac{a}{b}</math></li> <li>- Application d'un pourcentage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vitesse moyenne</li> <li>- Calcul d'un pourcentage, d'une fréquence, d'un taux</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Changement d'unités de longueur, aire, volume</li> <li>- Echelle d'une carte ; changements d'échelles. Quatrième proportionnelle.</li> </ul>	

QUATRIEME	TROISIEME
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aire de la sphère, volume de la boule</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Volume d'une pyramide, d'un cône de révolution</li> <li>- Effet d'un agrandissement ou d'une réduction sur longueur, aires, et volumes, masses</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grandeurs quotients (vitesse en km/h et en m/s, débit...)</li> <li>- Grandeurs produits (voyageurs <math>\times</math> km, kwh,...)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inégalité triangulaire. Distance d'un point à une droite</li> <li>- Cosinus d'un angle, comme opérateur de projection orthogonale</li> <li>- Propriété de Pythagore et sa réciproque</li> <li>- Pente d'une droite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordonnées d'un vecteur du plan ; somme vectorielle</li> <li>- Trigonométrie dans le triangle rectangle</li> <li>- Distance en repère orthonormal. Equation d'une droite sous la forme : <math>y = mx</math> ; <math>y = mx + p</math> ; <math>x = p</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sphère ; section par des plans</li> <li>- Dans le plan, projection sur une droite selon une direction ; conservation du milieu</li> <li>- Triangle : "droite des milieux" ; concours des bissectrices, médianes et hauteurs</li> <li>- Triangle rectangle : cercle circonscrit</li> <li>- Transformation de figures par translation, par rotation ; polygones réguliers.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pyramides, cônes de révolution ; section par des plans parallèles au plan de base</li> <li>- Angle inscrit dans un cercle et angle au centre associé</li> <li>- Enoncé de Thalès relatif au triangle</li> <li>- Construction de transformées de figures par composition de deux translations, de deux symétries centrales, de deux symétries par rapport à des droites parallèles ou perpendiculaires.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opérations (+, -, <math>\times</math>, /) sur les nombres relatifs en écriture décimale ou fractionnaire</li> <li>- Effet de l'addition et de la multiplication sur l'ordre</li> <li>- Puissances entières d'exposant positif ou négatif</li> <li>- Ecriture des nombres en notation scientifique et en notation ingénieur</li> <li>- Développement d'expressions de la forme <math>(a + b)(c + d)</math></li> <li>- Equations et équations du premier degré à une inconnue ; problèmes qui y conduisent.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Factorisation d'expressions de la forme : <math>a^2 - b^2</math>, <math>a^2 + 2ab + b^2</math>, <math>a^2 - 2ab + b^2</math></li> <li>- Calculs élémentaires sur les radicaux</li> <li>- Système de deux équations du premier degré à deux inconnues ; problèmes qui y conduisent</li> <li>- Problèmes se ramenant au premier degré</li> <li>- Exemples élémentaires d'algorithmes ; application numérique sur ordinateur</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fréquences, expression en pourcentage</li> <li>- Effectifs cumulés, fréquences cumuléees</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moyenne, moyennes pondérées</li> <li>- Médiane</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proportionnalité. Applications</li> <li>- Pourcentages, indices</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Applications affines</li> </ul>