

Une Analyse des programmes d'après les « Programmes mathématiques BO spécial n°6 du 28 août 2008 » et « Projet de document d'accompagnement proportionnalité »

Niveau	6 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>
Vocabulaire	<p><b>Doc. acc. p 2</b> Coefficient de proportionnalité Pourcentage Passage à l'unité Triple, moitié...</p>	<p><b>p 19</b> Il est possible d'envisager, dans une formule, des variations d'une grandeur en fonction d'une autre mais toute définition de fonction est exclue.</p>	<p><b>P 27</b> Echelle d'une carte <b>p 28</b> Comme en classe de cinquième, le mot « fonction » est employé, chaque fois que nécessaire, en situation, et sans qu'une définition formelle de la notion de fonction soit donnée.</p>	<p><b>p 33-34</b> ▪ Fonction. ▪ Idée de variable. ▪ Fonction affine, fonction linéaire. ▪ Image d'un nombre ▪ antécédent d'un nombre. ▪ Coefficient directeur. ▪ Ordonnée à l'origine. ▪ Représentation graphique</p>
Notations	<p><b>Doc. acc. p 2</b> p. de 7,5 kg = 26€ p. de 7 kg = p. de 4 kg + p. de 3 kg Schémas fléchés</p>	<p><b>Doc. acc. p 3</b> p(7,5kg)=26€ Schémas fléchés</p>	<p><b>p 32</b> d=vt</p>	<p><b>p 33</b> ▪ <math>x \mapsto ax</math> (que pour des valeurs particulières de a) ▪ <math>x \mapsto f(x)</math> <b>Doc. acc. p 3</b> p(7kg) = p(4kg) + p(3kg) <b>Doc. acc. p 4</b> Dans le contexte des exemples de notation de 6<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup>, on est amené à simplifier les écritures et à noter plus simplement p(7,5). La nécessité de trouver une lettre indépendante de tout contexte permet de justifier l'introduction de la lettre f, et de donner du sens à des expressions telles que f(7,5) et plus généralement f(x).</p>
Expression d'une grandeur en fonction d'une autre	<p><b>p 18</b> Le travail sur les périmètres et les aires permet une <u>initiation</u> aux écritures littérales. <b>p 10</b> Déterminer le volume d'un parallélépipède rectangle en utilisant une formule. <b>Doc acc. p 1</b> Il est essentiel qu'ils soient confrontés, <b>très tôt</b>, à des situations dans lesquelles le modèle proportionnel n'est pas pertinent (longueur du ressort en fonction de la masse suspendue, aire du carré en fonction de la longueur du côté, prix de l'affranchissement en fonction de la masse de la lettre ou du colis, prix d'une course en taxi en fonction de la distance parcourue...)</p>	<p><b>p 19</b> <u>Utiliser</u> une expression littérale. Les activités numériques font la plus souvent appel à des situations mettant en relation 2 grandeurs. <b>p 26</b> Calculer l'aire d'un parallélogramme. Calculer l'aire d'un triangle connaissant un côté et la hauteur associée. Calculer le volume d'un parallélépipède rectangle. Calculer le volume d'un prisme droit, d'un cylindre de révolution. <b>Doc. acc. p 3</b> Relation entre aire ou volume d'une figure ou d'un solide et une de ses dimensions, lorsque les autres sont fixées</p>	<p><b>p 27</b> Insérer une formule dans une feuille de calcul. <b>p 28</b> Les tableurs-grapheurs, dont l'usage a été introduit dès la classe de 5<sup>e</sup>, donnent accès à une façon particulière de désigner une variable : par l'emplacement de la cellule où elle se trouve dans le tableau. <b>p 29</b> <u>Calculer</u> la valeur d'une expression littérale en donnant aux variables des valeurs numériques. <u>Utilisation du calcul littéral pour la mise en équation de problèmes.</u> <b>p 30</b> Utiliser la calculatrice pour déterminer une valeur approchée – du cosinus d'un angle – de l'angle aigu dont le cosinus est donné <b>p 31</b> Calculer le volume d'une pyramide et d'un cône de révolution. <b>Doc. acc. p 3</b> Relation entre aire ou volume d'une figure ou d'un solide et une de ses dimensions, lorsque les autres sont fixées Relation d=vt</p>	<p><b>p 33</b> <i>Déterminer l'image d'un nombre par une fonction déterminée par une formule.</i> <i>La détermination d'un antécédent à partir de l'expression algébrique d'une fonction n'est exigible que pour les fonctions linéaires ou affines.</i> <b>p 37</b> Utiliser la calculatrice pour déterminer une valeur approchée – du cosinus, du sinus et de la tangente d'un angle – de l'angle aigu dont le cosinus, le sinus ou la tangente est donné <b>p 38</b> Calculer l'aire d'une sphère de rayon donné. Calculer le volume d'une boule de rayon donné.</p>

Représentations usuelles : tableaux de données	<p><b>p 14</b> Lire, utiliser et interpréter des données à partir d'un <b>tableau</b>. Lire interpréter et compléter un <b>tableau à double entrée</b>. *Organiser des données en choisissant un mode de présentation adapté :</p> <p>- tableaux en deux ou plusieurs colonnes - tableaux à double entrée.</p>	<p><b>p 20</b> Lire et interpréter des informations à partir d'un <b>tableau</b>.</p> <p><b>Préserver</b> des données sous forme d'un tableau.</p>	<p><b>p 27</b> Tableaux de proportionnalité</p>	<p><b>p 33</b> Déterminer l'image d'un nombre par une fonction déterminée par un tableau de données.</p> <p>La notion d'antécédent est introduite par <b>lecture directe</b> dans un tableau ou sur une représentation graphique.</p>
Représentations usuelles : diagrammes ; graphiques	<p><b>p 13</b> Lire, utiliser et interpréter des informations à partir d'une représentation graphique simple (diagrammes en bâtons, *diagrammes circulaires, graphiques cartésiens) (évolution d'une grandeur en fonction d'une autre)</p>	<p><b>p 19</b> Les activités graphiques font le plus souvent appel à des situations mettant en relation 2 grandeurs.</p> <p><b>p 20</b> Dans le plan muni d'un repère orthogonal : - lire les coordonnées d'un point donné - placer un point de coordonnées données</p> <p><b>Lire et interpréter</b> des informations à partir d'une représentation graphique. Présenter des données sous forme d'un diagramme.</p>	<p><b>p 27</b> Utiliser dans le plan muni d'un repère la <b>caractérisation graphique de la proportionnalité</b> par l'alignement des points avec l'origine. Cette propriété caractéristique de la proportionnalité prépare l'association, en classe de 3<sup>ème</sup>, de la proportionnalité à la fonction linéaire. Créer un graphique à partir des données d'une feuille de calcul.</p>	<p><b>P 33</b> Déterminer l'image d'un nombre par une fonction déterminée par une courbe.</p> <p>La notion d'antécédent est introduite par <b>lecture directe</b> sur une représentation graphique</p> <p><b>p 34</b> Représenter graphiquement une fonction linéaire ou affine.</p> <p>Connaître et utiliser la relation <math>y=ax+b</math> (ou <math>y=ax</math>) entre les coordonnées d'un point M qui est caractéristique de son appartenance à la droite représentative de la fonction <math>x \mapsto ax + b</math> ou <math>x \mapsto ax</math></p> <p>Déterminer la fonction affine (ou linéaire) associée à une droite donnée dans un repère.</p> <p><b>p 27</b> Utilisation du tableau</p>
Fonctions non-linéaires		<p><b>ASSR</b></p> <p>Distance d'arrêt Distance de freinage</p>	<p><b>p 30</b> Cosinus</p>	<p><b>p 33</b> Un des objectifs est de faire émerger la notion de fonction en tant que processus faisant correspondre à un nombre un autre nombre. Les fonctions affines et linéaires apparaissent comme des cas particuliers de tels processus.</p>

### ➤ COMMENT ABORDER LA NOTION DE FONCTION AU COLLÈGE ?

- L'un des objectifs est de faire émerger progressivement, sur des exemples, la notion de fonction en tant que processus faisant correspondre, à un nombre, un autre nombre.
- Un autre objectif est d'étudier les variations d'une grandeur en fonction d'une autre.
- Les exemples mettant en jeu des fonctions sont issus de situations concrètes ou de thèmes interdisciplinaires. Les fonctions linéaires et affines apparaissent comme des exemples particuliers de tels processus.

### ➤ REMARQUES CONCERNANT LES PROGRAMMES

#### Quoi de nouveau ?

Trois entrées sont préconisées pour introduire les fonctions :

- un tableau de valeurs,
- une expression littérale,
- un graphique.

Pour préparer la notion de fonction dès la classe de sixième, on parle de courbe, de programme de calcul, de tableau...

La classe de 3<sup>ème</sup> est l'occasion du premier véritable contact des élèves avec la notion de fonction numérique (sous son aspect formel), dans sa conception actuelle qui fait correspondre à tout élément d'un ensemble un élément d'un autre ensemble. Il ne s'agit pas de donner une définition générale de la notion de fonction.

Les exemples travaillés ne doivent pas être limités à des fonctions linéaires ou affines. Des exemples de fonctions simples sont également utilisés, en particulier pour montrer que toute représentation graphique ne se réduit pas à un ensemble de points alignés

➤ **POURQUOI ETUDIER DES SITUATIONS NON-AFFINES ?**

*Deux éléments de réponses :*

- Pour se poser la question du sens de variation, du maximum du minimum d'une fonction.
- Pour rencontrer des représentations graphiques où les points ne sont pas alignés.

➤ **POURQUOI PRÉPARER LA NOTION DE FONCTION DES LA SIXIÈME ?**

*Des éléments de réponses :*

- Il faut que les élèves sachent dresser un tableau de valeurs, placer des points dans un repère, tracer un graphique, graduer des droites et qu'ils s'habituent à passer d'un langage à un autre (formule-tableau-graphique).
- Il faut qu'ils s'habituent à observer des grandeurs qui varient les unes en fonction des autres : pour cela on peut utiliser un logiciel de géométrie et un tableur.
- Il faut qu'ils fassent évoluer les notations :

$$p \text{ de } 3,5 \text{ kg} = 26 \text{ €} \quad \text{à} \quad p(3,5 \text{ kg}) = 26 \text{ €} \quad \text{à} \quad f(3,5) = 26.$$