

## « Découvrir le code 5-6P – 7-9CO »

Fichier : *sm07\_decouvrir le code\_5p9co*

### Fiche de présentation

<b>Titre de l'activité</b>	Découvrir le code
<b>Sous-titre</b>	Découverte de la notion d'application
<b>Degré(s) concerné(s)</b>	5-6P 7-9CO
<b>Durée estimée</b>	1 ou 2 périodes
<b>Résumé</b>	Introduire des nombres et les comparer aux résultats donnés par la machine pour découvrir l'opération programmée.
<b>Contexte d'usage de la calculatrice</b>	RECHERCHER Cette activité peut être proposée avec toute calculatrice permettant la mémorisation d'opérations.
<b>Contenus et compétences mathématiques visés</b>	suites de nombres applications applications linéaires et affines
<b>Prérequis</b>	Connaissance des opérations de base
<b>Lien(s) avec les plans d'études et moyens d'enseignement</b>	OA : Reconnaître, établir quelques suites de nombres PE : NEN : Reconnaître, établir des suites numériques et exprimer leur loi de formation OFL : Reconnaître et résoudre des situations de linéarité.  Dans une suite de nombres, repérer une régularité (écart constant, multiples successifs, ...) et la prolonger tout en respectant cette régularité.  ME : 5P thème 9 6P thème 7  MERM « Fonctions » exercice 2
<b>Mots-clé</b>	Opérations, Applications
<b>Source</b>	D'après l'activité <u>Boîtes noires</u> du thème 9 des moyens d'enseignement 5P et l'exercice 16 du thème 7 des moyens d'enseignement 6P.

## « Découvrir le code 5P-6P – 7-8-9CO Énoncé élève »

a) Écris un nombre sur ta calculatrice puis appuie sur la touche  $\boxed{OP_1}$  ; la calculatrice affiche un résultat.

Lorsque tu utilises la touche  $\boxed{OP_1}$  , la calculatrice effectue toujours la ou les mêmes opérations sur les nombres donnés.

Quelle est cette opération ou quelles sont ces opérations ?

b) Même question pour la touche  $\boxed{OP_2}$  .

## Commentaires pour le maître

<p><b>Analyse à priori de l'activité (enjeux de l'activité, démarches possibles, difficultés, relances, mise en commun)</b></p>	<p>Cette activité est une variante d'activités proposées dans les moyens d'enseignement de 5P (Boîtes noires, thème 9. <i>Applications</i>, fiches 3 et 4) et de 6P (thème 7. <i>Applications</i>, exercice 16)</p> <p>Les commentaires proposés dans les livres du maître (5P, LM p. 177 et 178, 6P, LM p. 183) restent pertinents et leur lecture est vivement conseillée.</p> <p>Par rapport à la version papier, la variante avec calculatrice permet à l'élève de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- choisir librement les nombres de départ</li> <li>- faire autant d'essais qu'il le désire</li> <li>- faire des hypothèses et les vérifier directement</li> </ul> <p>De plus, comme l'application est définie par une fonction "programmée" et non par une suite restreinte d'exemples, il n'y a plus l'équivoque relevée dans la remarque importante qui figure dans le livre du maître 5P p.177.</p> <p>Le maître a un rôle important à jouer dans le choix des applications qu'il propose à ses élèves. Il peut proposer les mêmes applications à tous de manière à permettre une mise en commun portant sur les mêmes objets. Il peut également différencier les applications à rechercher en fonction des compétences des élèves ; la mise en commun portera alors plutôt sur les notations utilisées et sur le choix des nombres introduits.</p> <p>Si une application n'a pas été découverte par un élève ou un groupe d'élèves, elle peut être proposée à l'ensemble de la classe et donner lieu à une recherche collective.</p> <p>Les applications ne sont pas toutes du même niveau de difficulté. Voici quelques constats que l'enseignement devrait avoir en tête lorsqu'il propose des applications :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il est plus facile de découvrir une fonction dans laquelle n'intervient qu'une seule opération qu'une fonction composée de deux opérations ;</li> <li>- il est plus facile de découvrir les fonctions lorsque les opérateurs sont des nombres entiers que lorsque ce sont des nombres non entiers ;</li> </ul>
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- il est plus facile de découvrir les fonctions mettant en jeu une addition qu'une soustraction, une multiplication qu'une division ;</li> <li>- il est difficile de découvrir les fonctions qui élèvent les données au carré ou au cube.</li> </ul>
	<p>L'écriture des opérations peut revêtir différentes formes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- multiplier un nombre par 1,5 équivaut : soit à multiplier ce nombre par 3 puis le diviser le produit par 2 soit à diviser ce nombre par 2 puis multiplier le quotient par 3</li> <li>- multiplier un nombre par 5 puis soustraire 15 au produit équivaut à soustraire 3 à ce nombre puis multiplier la différence par 5.</li> </ul> <p><u>Mise en commun</u></p> <p>L'enseignant anime une mise en commun qui peut porter sur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la notation des résultats</li> <li>- la distinction entre nombre de départ - nombre d'arrivée</li> <li>- l'organisation des essais</li> <li>- les nombres intéressants</li> <li>- la possibilité de représenter graphiquement les applications</li> <li>- les différentes écritures possibles d'une même application</li> <li>- ...</li> </ul>
<p><b>Proposition(s) de déroulement</b></p>	<p><u>Nombre d'élèves</u></p> <p>Toute la classe, travail individuel ou par groupes de deux</p> <p><u>Matériel</u></p> <p>Une calculatrice par élève ou pour deux élèves Cahier de maths ou feuilles quadrillées</p> <p>Avant de proposer cette activité, l'enseignant doit emprunter les calculatrices de ses élèves pour les "programmer" (cf. préparation des calculatrices ci-dessous). Il est conseillé de proposer des applications différentes de manière à ce que les élèves puissent s'échanger les machines et éviter que l'enseignant doive les reprogrammer en cours d'activité. Il peut être pratique</p>

	<p>également de numéroter les machines (petit autocollant) de manière à les distinguer et les repérer aisément.</p> <p>L'enseignant distribue les machines programmées et l'énoncé de l'activité. Il demande instamment à ses élèves de ne pas utiliser simultanément les touches <b>ON</b> et <b>CLEAR</b> (la réinitialisation de la machine efface les opérations en mémoire).</p> <p>Les élèves prennent connaissance individuellement de la consigne.</p> <p>La compréhension de la consigne et l'organisation de la recherche doivent rester à la charge des élèves.</p> <p>L'enseignant observe le travail de ses élèves, se garde de toute validation et propose des relances à ceux qui rencontrent de grosses difficultés ou qui se découragent tout en se gardant de valider les réponses.</p>
<p><b>Prolongements possibles</b></p>	<p>Proposer des applications mettant en jeu la division euclidienne, par exemple :</p> <p><b>2nd</b> <b>[▶OP1]</b> <b>CLEAR</b> <b>◀</b> <b>2nd</b> <b>[INT÷]</b> 3 <b>+</b> 1 <b>ENTER</b> <b>CLEAR</b> ou  <b>2nd</b> <b>[▶OP1]</b> <b>CLEAR</b> <b>◀</b> <b>2nd</b> <b>[INT÷]</b> 2 <b>×</b> 5 <b>ENTER</b> <b>CLEAR</b></p> <p>Attention, les applications avec division euclidienne, comme ci-dessus, donnent parfois un message d'erreur. En effet, la division euclidienne n'est possible qu'avec des nombres naturels, c'est-à-dire des nombres entiers positifs. De plus, la calculatrice ne retient que le quotient entier pour la suite des calculs. Cela a pour conséquence que deux nombres différents peuvent avoir la même image.</p> <p>En 5P : Activités du thème 9 « Applications »  En 6P : Activités du thème 7 « Applications »  8CO : Livre MERM « Fonctions », exercice 2  9CO : Travail en binômes : après avoir appris à programmer la touche <b>[OP1]</b>, chacun des 2 élèves programme une fonction affine(en veillant à mettre le = en surbrillance). Ils échangent les calculatrices et doivent découvrir la fonction.</p>

## Préparation des machines (ici la TI-34 II)

Avant de proposer cette activité, l'enseignant doit préparer les calculatrices de ses élèves, c'est-à-dire introduire les opérations qu'il veut faire découvrir par ses élèves.

### Exemples d'opérations possibles :

a)  $x \rightarrow 2,5 x$

$\boxed{2\text{nd}} \boxed{\blacktriangleright\text{OP1}} \boxed{\text{CLEAR}} \boxed{\blacktriangleleft} \boxed{\times} 2.5 \boxed{\text{ENTER}} \boxed{\text{CLEAR}}$

Remarques :

1 Le premier  $\boxed{\text{CLEAR}}$  n'est utile que si une opération est déjà en mémoire.

2 Lorsque la touche  $\boxed{\text{OP1}}$  ou  $\boxed{\text{OP2}}$  est utilisée, la calculatrice rappelle et affiche l'opération sur la ligne et, sur la ligne du résultat, à droite le résultat et à gauche le compteur.

Pour éviter que l'opération ne s'affiche sur la ligne d'entrée, il faut appuyer sur  $\boxed{\blacktriangleleft}$  de manière à ce que le signe = soit en surbrillance ( $\boxed{=}$ ).

b)  $x \rightarrow 3 x + 2$

$\boxed{2\text{nd}} \boxed{\blacktriangleright\text{OP1}} \boxed{\text{CLEAR}} \boxed{\blacktriangleleft} \boxed{\times} 3 \boxed{+} 2 \boxed{\text{ENTER}} \boxed{\text{CLEAR}}$

c)  $x \rightarrow x^2 - 1$

$\boxed{2\text{nd}} \boxed{\blacktriangleright\text{OP1}} \boxed{\text{CLEAR}} \boxed{\blacktriangleleft} \boxed{x^2} \boxed{-} 1 \boxed{\text{ENTER}} \boxed{\text{CLEAR}}$

d)  $x \rightarrow 2x^3$

$\boxed{2\text{nd}} \boxed{\blacktriangleright\text{OP1}} \boxed{\text{CLEAR}} \boxed{\blacktriangleleft} \boxed{\wedge} 3 \boxed{\times} 2 \boxed{\text{ENTER}} \boxed{\text{CLEAR}}$

De la même manière, il est possible de "programmer" sur les machines :

des applications linéaires ( $x \rightarrow a x$ ,  $a \in \mathbb{R}$  ou  $a \in \mathbb{Q}$ )

des applications affines ( $x \rightarrow a x + b$ ,  $a$  et  $b \in \mathbb{R}$  ou  $\mathbb{Q}$ )

des applications de la forme  $x \rightarrow ax^n + b$  ( $a$  et  $b \in \mathbb{R}$  ou  $\mathbb{Q}$ ,  $n \in \mathbb{N}$ )

## Propositions d'applications à faire découvrir

	Applications linéaires	Applications affines	Autres applications
<b>Coefficients dans IN</b>	$2x$ $3x$ $4x$ $5x$ $20x$ $100x$ ...	$x + 1$ $2x + 3$ $10x + 2$ $x - 4$ $2x - 1$ $3x - 2$ ...	$x^2$ $x^3$ $2x^2$ $10x^2$ $x^2 + 2$ $x^2 - 1$ partie entière de $x$ ...
<b>Coefficients dans IQ</b>	$0,5x$ ( $1/2x$ ou $x : 2$ ) $0,2x$ ( $1/5x$ ou $x : 5$ ) $1,2x$ ( $6/5x$ ou $6x : 5$ ) $2,5x$ ( $5/2x$ ou $5x : 2$ ) $0,01x$ ( $1/100x$ ou $x : 100$ ) ...	$2x + 4,3$ $10x + 0,5$ $3x - 0,7$ ... $0,5x + 4$ $0,1x + 3$ ...	$0,5x^2$ ( $1/2x^2$ ) $0,1x^2$ ( $1/10x^2$ ) $1,5x^2$ ( $3/2x^2$ ) ...

## Éléments pour la synthèse

Une application numérique, comme celles qui sont proposées ci-dessus, est une relation entre deux ensembles de nombres telle que tout élément de l'ensemble de départ a une image unique dans l'ensemble d'arrivée. Il s'agit donc en premier lieu de distinguer clairement ces deux ensembles.

Il n'est évidemment pas question de formaliser l'écriture des fonctions, ni même d'introduire l'utilisation du  $x$  ou l'initiale  $f$  pour désigner une application mais bien de découvrir la "machine" qui "transforme" un nombre en un autre.

Il est important de relever et d'expliciter les constats faits par les élèves. Par exemple, pour les applications proposées ci-dessus,

- il y a des "machines" qui ne transforment pas le 0 ( $f(0) = 0$ ), d'autres qui le transforment ( $f(0) \neq 0$ ). Dans le deuxième cas, il y a addition ou soustraction, dans le premier cas non.
- il y a des machines qui donnent toujours un nombre plus grand ou plus petit. Dans ce cas, il n'y a qu'une addition ou une soustraction.
- il y a des "machines" qui sont proportionnelles (Si je propose 6, j'obtiens le double de ce que j'obtiens si je propose 3). Ce sont les applications qui se contentent de multiplier le nombre de départ par un facteur.
- même si on n'introduit que des nombres naturels, on obtient parfois des nombres négatifs, parfois des nombres non entiers, ...

L'introduction du thème 9 des moyens d'enseignement 5P (p. 161 à 166) et l'introduction du thème 7 des moyens d'enseignement 5P (p. 173 à 182) contiennent des éléments mathématiques et didactiques pour l'enseignement des applications. Leur lecture est donc vivement conseillée.