

# Des pistes pour préparer les élèves à la réussite du CE1D en mathématiques

Christine Géron, Emmanuelle Masson, Cécile Fauconnier,  
Michel Herman, Pierre Paquay, Fabrice Rajca, Annick Sprimont

## 1 Une épreuve externe certificative à destination des élèves de 2e année

Le CE1D est proposé aux élèves de 2e année commune (2C) et de 2e année complémentaire (2S) de l'enseignement ordinaire ou spécialisé de forme 4 ainsi qu'aux élèves de 3e année de différenciation et d'orientation.

Les résultats obtenus lors de cette épreuve ne sont pas toujours satisfaisants, surtout lorsqu'on les compare aux résultats obtenus deux ans plus tôt par ces mêmes élèves au CEB. Le score moyen dégringole de plus de 15%.

Résultats aux épreuves de mathématiques						
	CEB : 6P	CE1D : 2C/2S				
	Score moyen	Taux de réussite	Score moyen	Score moyen : questions de ressources (Savoirs et savoir-faire)	Score moyen : questions de résolution de problèmes (Tâches simples et complexes)	Score moyen : questions portant sur l'argumentation/la justification
2011	72,6%	50,4% (*)	49,5% (*)	(**)	(**)	(**)
2012	75,8%	55,6%	52,2%	(**)	(**)	(**)
2013	81%	62,7%	55,8%	60,8%	49,9%	45,8%
2014	72,48%	58,6%	54,3%	57,0%	50,0%	50,4%
2015		56,4%	52,5%	56,2%	46,9%	43,9%

Source : Fédération Wallonie-Bruxelles / Ministère - Administration générale de l'Enseignement - Service général du Pilotage du Système éducatif  
<http://www.enseignement.be/index.php?page=26754&navi=3376>  
<http://www.enseignement.be/index.php?page=26835&navi=3451>  
(\*) Ces données ne concernent que la 2e année commune.  
(\*\*) Ces données ne sont pas disponibles sur le site [www.enseignement.be](http://www.enseignement.be).

Comment expliquer ces différences ? Comment aider les élèves à surmonter leurs difficultés ?

Ces questions ont conduit le service de l'Inspection de l'Enseignement Communal Liégeois à organiser des journées de formation sur le sujet, animées par les maîtres assistants en mathématiques de la Catégorie pédagogique de la Haute École de la Ville de Liège et un conseiller pédagogique du CPEONS, à destination des enseignants du premier degré du secondaire.

Plusieurs facteurs influencent sans doute ces différences de résultats. On ne peut évidemment échapper à une profonde réflexion didactique sur les dispositifs d'apprentissage mis en place pour construire les concepts avec les élèves et sur les réponses apportées aux obstacles qu'ils rencontrent. Les considérations qui suivent ne peuvent en aucun cas s'y substituer.

L'objectif poursuivi ici est de sensibiliser les enseignants à la nécessité d'entamer avec les élèves un travail en amont de l'épreuve pour les amener à mieux l'appréhender. L'idée est de développer des pistes concrètes pour le réaliser. Au-delà de l'amélioration des scores des élèves au CE1D, c'est également l'acquisition de compétences transversales de langage et de résolution de problèmes qui est visé.

La comparaison des types de questions posées au CEB et au CE1D met déjà en évidence que les problèmes et les demandes de justifications, d'argumentations, sont davantage réservés au CE1D.

Dans le dossier de l'enseignant accompagnant le CE1D, il est précisé qu'*un "problème" place l'élève face à une tâche dont l'énoncé est généralement présenté sous la forme de phrases. De manière générale, la résolution d'un problème requiert de la part de l'élève :*

- *la compréhension de l'énoncé de la tâche ;*
- *l'identification plus ou moins évidente des ressources à mobiliser et leur assemblage au travers de plusieurs étapes d'une démarche mentale aboutissant à la solution du problème. Plus le nombre d'étapes est important, plus il y aura potentiellement de démarches possibles ;*
- *l'expression de la solution du problème, soit par une phrase correctement formulée, soit par une réponse (numérique, géométrique...) clairement identifiée.*

La résolution des problèmes tels qu'énoncés dans le CE1D requiert donc une bonne maîtrise de la langue française, tant en lecture, qu'en compréhension, qu'en rédaction. Cela peut constituer une pierre d'achoppement pour les élèves. À cela s'ajoute le langage mathématique, plus présent et diversifié dans des énoncés de tâches complexes que dans des questions de ressources.

Pour aider les élèves à mieux appréhender les énoncés des questions de l'épreuve externe, il nous semble nécessaire d'entamer avec eux un travail en amont : travail d'entraînement grâce aux épreuves des années précédentes<sup>1</sup>, travail sur la compréhension

---

1. Une référence utile pour soutenir ce type de démarche : Tistaert L., CE1D – Maths, Se préparer au Certificat d'Études du 1er Degré, De Boeck, 2014

des consignes, travail sur les variables didactiques permettant d'obtenir des problèmes d'un niveau de difficulté similaire ou différent. . .

## 2 Travail sur les consignes

Plusieurs pistes sont envisagées pour améliorer la compréhension des consignes par les élèves<sup>2</sup>.

L'une d'elles concerne l'interprétation de certains verbes d'action. En effet, quand on compare à nouveau le CEB et le CE1D, on s'aperçoit que certains verbes n'ont pas toujours la même signification dans les deux épreuves et qu'une même consigne peut être comprise de multiples façons. Ainsi, quand les élèves doivent justifier, doivent-ils fournir une explication logique ou rédiger un développement proche d'une démonstration ou encore illustrer par un exemple ou un contre-exemple ?

Il serait donc utile d'élaborer, avec les élèves, un répertoire explicitant les actions attendues en fonction du verbe d'action utilisé. La mise en place d'un tel glossaire est d'ailleurs au centre des préoccupations de la commission CE1D du CPEONS<sup>3</sup>.

À titre d'exemple, voici quelques formulations possibles pour expliciter la tâche attendue en fonction du verbe utilisé dans la consigne :

- déterminer : il faut juste donner la réponse ;
- construire : il faut imaginer les étapes de construction puis utiliser les instruments de géométrie pour les réaliser ;
- tracer : il faut réaliser une figure en un seul trait (droite, segment, cercle. . .) ;
- justifier : il faut expliquer pourquoi le raisonnement aboutit à la réponse correcte.

Une autre piste pour familiariser progressivement les élèves avec la façon dont sont formulées les consignes dans les épreuves externes consiste à envisager plusieurs niveaux de consignes. Il s'agit de simplifier l'énoncé aux yeux des élèves pour permettre une meilleure compréhension et donc une meilleure entrée dans la tâche. Il faut toutefois rester vigilant afin que les modifications apportées ne transforment pas une question de compétence en une question de savoir-faire. Il faut se contenter de donner des indications sur les termes employés mais pas sur les procédures à suivre.

Il est important de différencier en proposant à chaque élève le niveau de consigne qui lui convient et de, progressivement et individuellement, augmenter ce niveau de difficulté de manière à amener tous les élèves au niveau d'exigence requis dans l'épreuve externe.

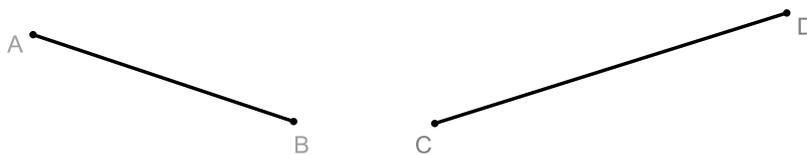
Un premier exemple illustrant ces différents niveaux de consignes concerne la question 8 du CE1D 2013.

---

2. voir aussi les travaux du CREM, du CPEONS, du SEGEC...

3. Information communiquée par R. Scrève lors d'une journée de formation destinée aux enseignants de la Ville de Liège en décembre 2014.

Construis le point  $E$  pour que les triangles  $ABE$  et  $CDE$  soient isocèles.



Deux ajouts peuvent être proposés en fonction des besoins des élèves. Ils conduisent à une explicitation de l'implicite inhérent à ce type de question sans pour autant modifier le nombre de réponses possibles.

Pour rendre l'énoncé un peu plus accessible, on peut ajouter :

Une lettre représente toujours un même point.

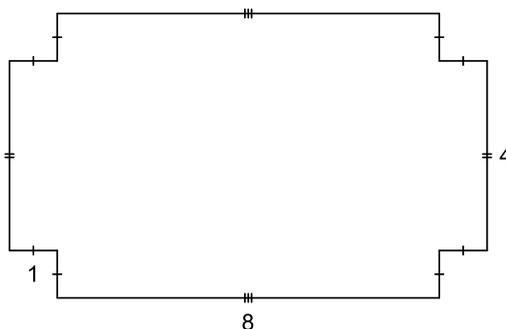
Pour être encore plus clair, on peut écrire :

Le point  $E$  doit être le même pour les deux triangles.

On peut envisager de considérer ces explicitations comme des indices à donner progressivement si l'élève n'entre pas dans la tâche. Une autre façon d'appréhender les choses est de proposer un des trois énoncés à chacun des élèves en fonction du niveau habituel de compréhension de textes mathématiques préalablement établi par une évaluation diagnostique par exemple. Dans les deux cas, il est préférable de procéder par étapes successives, sans donner tous les indices en même temps.

Un deuxième exemple de travail sur les consignes part de la question 15 du CE1D 2013.

Calcule l'aire d'un carré qui a le même périmètre que la figure ci-dessous.



Écris tout ton raisonnement et tous tes calculs.

Une première simplification d'énoncé consiste à remplacer tous les symboles d'égalité de longueurs par des nombres. La lecture du problème est ainsi simplifiée mais l'objectif

reste inchangé, de même que les critères d'évaluation.

Il faut rester prudent quand on modifie des éléments d'énoncé de ce problème car on est vite confronté à l'impossibilité de maintenir intacts les critères d'évaluation établis pour la correction de cette épreuve.

**Démarche (3 pts)**

- L'élève exprime qu'il doit calculer ou calcule le périmètre de la figure. (1 pt)
- L'élève exprime qu'il doit calculer ou calcule la longueur du côté du carré à partir de la valeur trouvée pour le périmètre. (1 pt)
- L'élève exprime qu'il doit calculer ou calcule l'aire du carré. (1 pt)

**Justesse des calculs (1 pt)**

Puisque l'objectif poursuivi est de finalement amener tous les élèves à la résolution de tels problèmes, avec de tels critères d'évaluation, il ne nous semble pas problématique qu'une des étapes proposées pour y arriver simplifie à la fois l'énoncé et la résolution. Il est toutefois primordial d'en avoir conscience pour agir en connaissance de cause dans une progression maîtrisée des niveaux de difficulté des problèmes soumis aux élèves.

Un deuxième palier de modification, avec maintien des critères d'évaluation, est atteint quand on écrit :

Voici une figure. Elle est caractérisée par un certain périmètre. On peut construire un carré ayant même périmètre que cette figure. Calcule l'aire de ce carré.

Écris tout ton raisonnement et tous tes calculs.

On simplifie encore le problème en séparant la question posée en deux, suggérant de ce fait de procéder par étapes.

Combien mesure le côté d'un carré qui a même périmètre que cette figure ?

Quelle est l'aire de ce carré ?

Écris tout ton raisonnement et tous tes calculs.

Les critères d'évaluation doivent évidemment être modifiés puisque la démarche est orientée par les questions.

Enfin, un dernier niveau conduit à un simple exercice d'application dans lequel la démarche est donnée par l'ordre des questions posées. Les critères d'évaluation ne peuvent dès lors plus porter que sur la justesse des calculs.

a) Détermine le périmètre de la figure ci-dessous.

b) Calcule la longueur du côté du carré qui a le même périmètre.

c) Quelle est l'aire de ce carré ?

Écris tous tes calculs.

Ce dernier énoncé semble fort éloigné de la formulation initiale du problème. Certains élèves ont toutefois besoin de passer par cette étape pour comprendre les enjeux du problème et les informations implicites qui se cachent souvent derrière les consignes proposées. Il ne faut toutefois pas perdre de vue que, si ce passage est parfois nécessaire, l'objectif est bien d'amener les élèves à comprendre voire "traduire" les énoncés des problèmes tels qu'ils apparaissent dans le CE1D. L'idée est donc de montrer des exemples de simplification et d'explicitation de consignes, entraîner les élèves à les déconstruire pour les amener à le faire seuls quand ils seront face à la tâche.

### **3 Travail sur les variables didactiques**

En parallèle au travail sur les consignes, il nous semble opportun d'entamer également une réflexion sur les variables didactiques caractérisant les problèmes posés. Quelles sont les variables didactiques ? Quelles sont les modifications possibles pour quels effets ?

Des variables didactiques sont des éléments mathématiques du problème tels que toute modification qu'on y apporte change la complexité du problème sans en changer l'objectif.

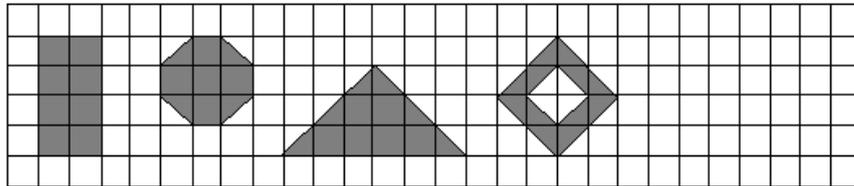
Ce sont les paramètres sur lesquels on opère pour construire des variantes d'un problème.

Pour à nouveau agir de manière consciente et volontaire, il est essentiel de toujours préciser l'objectif des problèmes posés afin d'éviter de le modifier.

Voici un premier exemple de discussion sur les variables didactiques, au départ d'un problème du Rallye Mathématique Transalpin.

DÉCORATION (Cat. 5, 6, 7) ©ARMT (épreuve 2 du 9e RMT)

Un peintre a peint ces quatre figures différentes sur un mur, chacune avec une couche de peinture de la même épaisseur.



Il a utilisé des pots de peinture de même grandeur :

- 18 pots de rouge pour une des figures,
- 21 pots de bleu pour une autre figure,
- 27 pots de jaune pour une autre figure,
- des pots de noir pour la figure qui reste.

À la fin de son travail, tous les pots étaient vides.

Indiquez la couleur de chaque figure.

Combien de pots de peinture noire a-t-il utilisés ?

Expliquez comment vous avez trouvé.

Les objectifs sont ici de repérer la relation de proportionnalité entre deux grandeurs et de compléter un tableau de proportionnalité.

Les variables didactiques sur lesquelles nous pouvons influencer sont principalement :

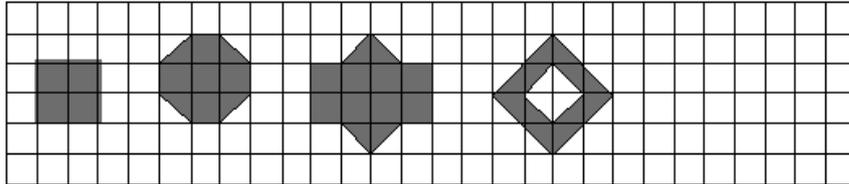
- les figures,
- le nombre de figures,
- la suite des nombres de pots (ici dans le comptage par 3),
- les éléments à compter (ici les carrés ou les triangles du quadrillage),
- éventuellement, la position du nombre de pots manquant, si on utilise une résolution qui ordonne ces nombres.

Voici des exemples de problèmes obtenus en modifiant les différentes variables. Ils sont issus des publications de Vernex (2001) et Jaquet (2005).

Dans la première variante, deux des quatre figures ont été modifiées, une figure moins conventionnelle a remplacé le triangle. Les nombres en jeu sont ici issus du comptage par 6 et non plus par 3. Les objectifs ne changent pas. La complexité du problème est sensiblement la même également.

## DÉCORATION II

Un peintre a peint ces quatre figures différentes sur un mur, chacune avec une couche de peinture de la même épaisseur.



Il a utilisé des pots de peinture de même grandeur :

- 12 pots de rouge pour une des figures,
- 18 pots de bleu pour une autre figure,
- 30 pots de jaune pour une autre figure,
- des pots de noir pour la figure qui reste.

À la fin de son travail, tous les pots étaient vides.

Indiquez la couleur de chaque figure.

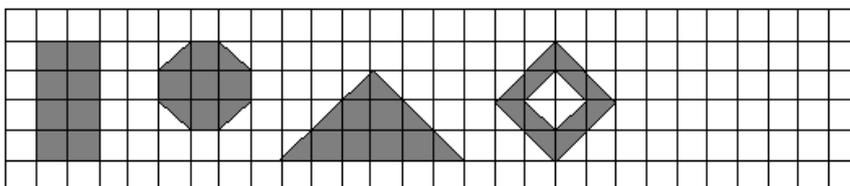
Combien de pots de peinture noire a-t-il utilisés ?

Expliquez comment vous avez trouvé.

Dans une autre version du problème, les nombres en jeu proviennent du comptage par douze et la place de l'inconnue a changé (si on choisit d'ordonner les nombres de pots). De ce fait, même si les objectifs sont toujours identiques à ceux du premier problème, le niveau de difficulté peut être jugé plus élevé.

### DÉCORATION III

Un peintre a peint ces quatre figures différentes sur un mur, chacune avec une couche de peinture de la même épaisseur.



Il a utilisé des pots de peinture de même grandeur :

- 72 pots de rouge pour une des figures,
- 84 pots de bleu pour une autre figure,
- 96 pots de jaune pour une autre figure,
- des pots de noir pour la figure qui reste.

À la fin de son travail, tous les pots étaient vides.

Indiquez la couleur de chaque figure.

Combien de pots de peinture noire a-t-il utilisés ?

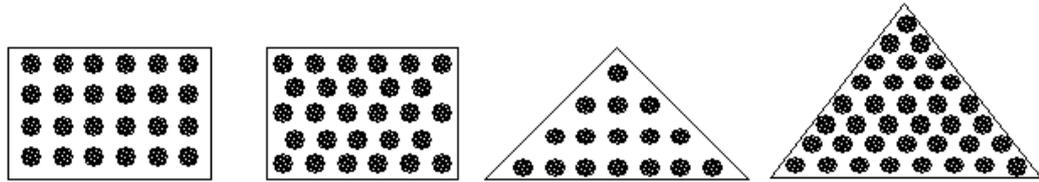
Expliquez comment vous avez trouvé.

Une dernière modification du problème l’emmène dans un univers totalement différent tout en conservant l’objectif. Nonobstant les nombres en jeu, le degré de difficulté est très proche du problème précédent. Il pourrait même être jugé plus facile par les élèves : les éléments à compter sont séparés et le coefficient de proportionnalité est concret puisqu’il correspond à la masse d’une truffe.

De prime abord et pour les élèves, il ne semble pas lié au problème “Décoration III” mais cette impression n’est due qu’à l’habillage du problème.

TRUFFES AU CHOCOLAT (Cat. 6, 7, 8) @ARMT (épreuve finale du 11e RMT)

Voici quelques emballages de la maison Truffardi, qui contiennent tous le même type de truffes au chocolat :



Et voici les étiquettes qui indiquent le poids des truffes, à coller sur les emballages :

540g

630g

810g

Mais elles sont en désordre et il en manque une. Trouvez l'emballage pour lequel il n'y a pas d'étiquette et indiquez son poids. Expliquez comment vous avez trouvé.

Intéressons-nous à présent à la question 3 du CE1D 2013.

C'est la saison des châtaignes, Maxime en ramasse un grand panier. Il estime avoir entre 150 et 200 châtaignes. S'il les compte par 3, par 4 ou par 5, il n'en reste aucune. Recherche le nombre exact de châtaignes que Maxime a ramassées. Écris tout ton raisonnement et tous tes calculs. Nombre de châtaignes ramassées : .....

L'objectif poursuivi est de trouver les multiples communs de plusieurs nombres.

Les variables didactiques repérées dans ce problème sont de plusieurs types :

- la longueur de l'intervalle (qu'on peut diminuer pour pouvoir représenter les nombres par de vraies châtaignes ou augmenter pour qu'il y ait plusieurs solutions),
- le nombre de châtaignes par paquet,
- le type de division (division contenance où on fait des paquets de 3 châtaignes ou division partage où on fait trois paquets de châtaignes),
- les diviseurs eux-mêmes (premiers entre eux ou pas),
- l'absence d'un reste (mais si on permet qu'il y ait un reste de châtaignes, on force alors les élèves à aller vers l'algébrisation du problème et on modifie l'objectif puisqu'on entre alors dans la division euclidienne).

D'autres questions peuvent également aiguiller nos réflexions lors de la création de problèmes : à partir de quand ne peut-on plus manipuler ? À partir de quand ne peut-on s'en sortir sans algébrisation ? En fonction des réponses, les choix opérés pour la rédaction

de nouveaux énoncés influencent grandement le degré de difficulté du problème et les points de matière abordés.

Une première modification du problème de départ le rend plus facile en raison des nombres en jeu qui permettent le recours au concret, tant pour l'intervalle que pour les deux comptages à envisager.

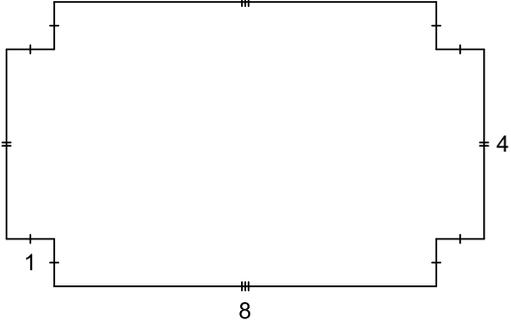
C'est la saison des châtaignes, Maxime en ramasse un grand panier.  
 Il estime avoir entre 40 et 50 châtaignes.  
 S'il les compte par 3 ou par 7, il n'en reste aucune.  
 Recherche le nombre exact de châtaignes que Maxime a ramassées.  
 Écris tout ton raisonnement et tous tes calculs.  
 Nombre(s) de châtaignes ramassées : .....

Agir sur l'intervalle contenant le nombre de châtaignes cherché conduit à des problèmes de complexité diverses en fonction des nombres choisis, ce qui multiplie les possibilités d'énoncés. Dans l'exemple suivant, l'intervalle choisi rend la résolution moins évidente puisque plusieurs solutions existent.

C'est la saison des châtaignes, Maxime en ramasse un grand panier.  
 Il estime avoir entre 110 et 190 châtaignes.  
 S'il les compte par 3, par 4 ou par 5, il n'en reste aucune.  
 Combien de châtaignes Maxime a-t-il ramassées? Envisage toutes les possibilités.  
 Écris tout ton raisonnement et tous tes calculs.  
 Nombre(s) de châtaignes ramassées : .....

Revenons enfin à la question 15 du CE1D 2013 sur laquelle un travail sur les consignes avait déjà été réalisé.

Calcule l'aire d'un carré qui a le même périmètre que la figure ci-dessous.



Écris tout ton raisonnement et tous tes calculs.

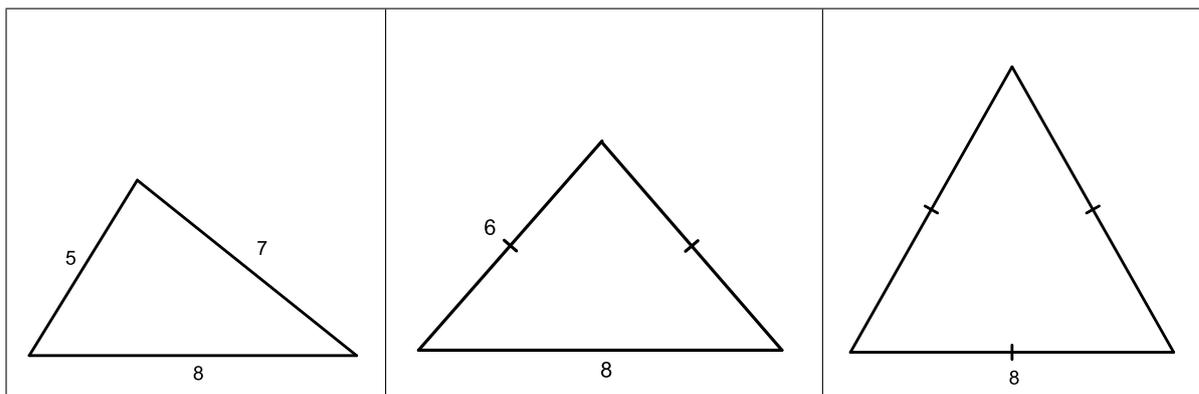
L'objectif est évidemment de calculer le périmètre et l'aire de figures.

Deux variables didactiques sont principalement disponibles :

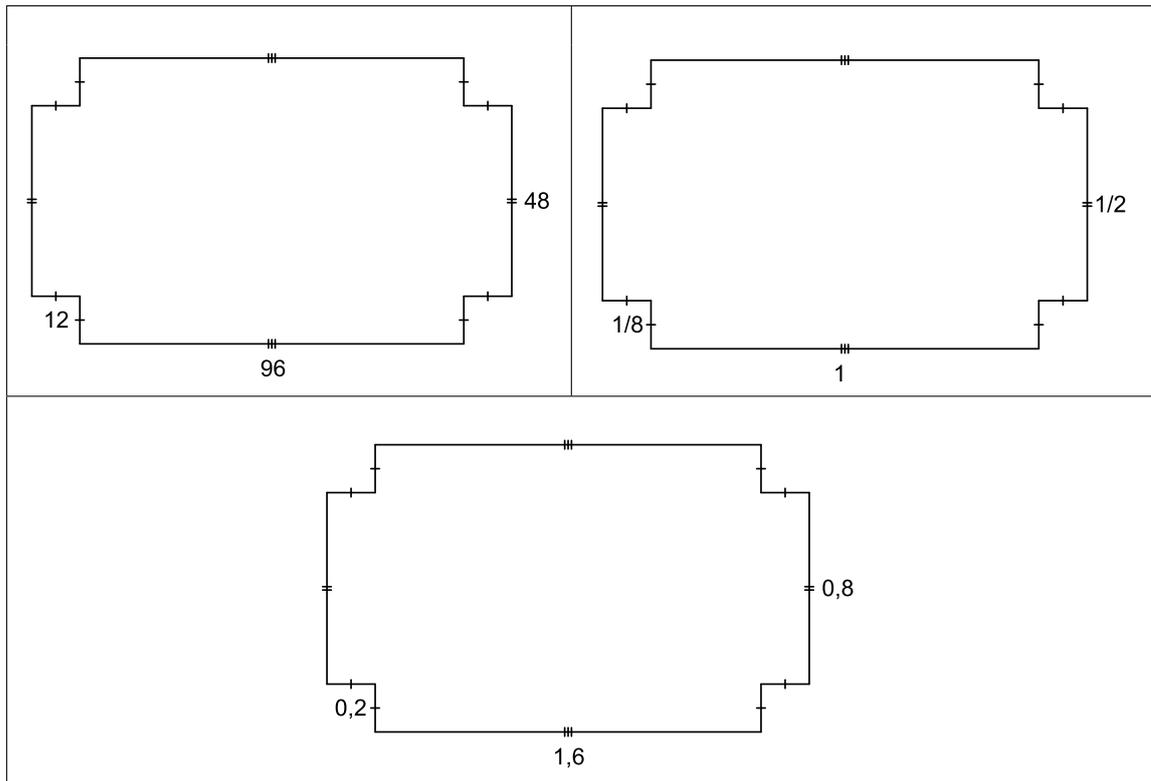
- la forme (qui peut être plus simple ou plus élaborée),
- les nombres en jeu.

Il est également possible d’agir sur d’autres éléments de l’énoncé du problème mais cela conduit rapidement à des modifications de consignes. Rien n’empêche de coupler les deux perspectives de travail mais par souci de clarté, ce n’est pas l’option choisie dans cet article.

La variable “forme” peut être déclinée de plusieurs façons. Pour illustrer nos propos, nous avons opté pour un triangle, forme plus usuelle, pour lequel nous avons augmenté progressivement le nombre de symboles en diminuant concomitamment le nombre de données numériques. Le niveau de difficulté est donc croissant. Les consignes n’ont pas été réécrites puisqu’elles restent identiques au problème de départ.



Les nombres en jeu sont souvent source d’écueil pour les élèves. Les fractions, nombres à virgule ou nombres naturels élevés sont des exemples d’obstacles qu’on peut choisir ou non de dresser devant les élèves, ce qui influence indéniablement le niveau de difficulté des problèmes posés, tout en poursuivant le même objectif de départ.



## 4 Conclusions

Préparer les élèves au CE1D sans tomber dans le bachotage n'est pas chose aisée. Des moyens existent cependant pour aider les enseignants à construire des problèmes proches de ceux posés dans le CE1D, en agissant sur les variables didactiques par exemple. Un travail progressif sur les consignes peut également mener les élèves à mieux appréhender celles-ci, chacun à leur rythme. Pratiquer la différenciation n'est cependant pas toujours chose aisée puisqu'il faut être prêt à exploiter plusieurs réponses, plusieurs raisonnements et à proposer au même moment des problèmes différents aux élèves en fonction de leur niveau de progression. Néanmoins, utiliser à maintes reprises ce type de problème dans les cours, en situation d'introduction, en exercice d'application ou de compétence, en les rendant accessibles à tous les élèves, ne peut qu'accroître leur sentiment de confiance face à ce genre de tâche et les aider à progresser vers la résolution efficace de telles situations problèmes.

## Références

- [1] Fédération Wallonie-Bruxelles, Administration générale de l'Enseignement, Service général du Pilotage du Système éducatif,  
*Dossiers complets du CEB.*  
<http://www.enseignement.be/index.php?page=26754&navi=3376>  
*Résultats du CE1D.*  
<http://www.enseignement.be/index.php?page=26835&navi=3451>

- [2] Fédération Wallonie-Bruxelles, *Évaluation externe certificative CE1D 2013*, [www.enseignement.be](http://www.enseignement.be).
- [3] Jaquet F., (2005), *Successioni proporzionali e variabili didattiche*, L'Educazione matematica, 3.
- [4] Rallye Mathématique Transalpin, *9e édition, 2e épreuve*, ©ARMT.
- [5] Rallye Mathématique Transalpin, *11e édition, épreuve finale*, ©ARMT.
- [6] Tistaert L., (2014), *CE1D – Maths, Se préparer au Certificat d'Études du 1er Degré*, Éditions De Boeck.
- [7] Vernex M., (2001), *Analyse et utilisation du problème Décoration du 9e RMT*, Math-Ecole, 198, pp. 4-18.