

Ces « énigmes » permettent d'initier une démarche fondée sur l'initiative des élèves pour utiliser les connaissances acquises et montrer leur capacité à les utiliser dans des situations où elles ne sont pas appelées explicitement.

Pendant la « semaine des maths » chaque jour, l'énigme présentée dans le tableau ci-dessous sera à disposition des élèves sur le site des groupes départementaux.

Ce document est prévu pour permettre à chaque enseignant d'anticiper (préparation matérielle, reproduction de documents) pour assurer le travail d'exploration attendu.

**Ces problèmes se caractérisent par :**

- Un DEFI à relever ! L'absence de solution immédiate pour le résoudre.
- La pertinence de faire travailler les enfants en petits groupes (maximum 3 élèves)
- La nécessité de présenter un support écrit qui permet de communiquer une solution.
- Un travail d'oral d'élèves pour commenter une solution experte (sous forme de petits exposés, de conférences face à un ensemble d'élèves de l'école ou des classes ayant travaillé et si possible en présence des parents...)
- IL N'Y A PAS DE GAGNANT !

**Le rôle du maître :**

- Faire partager le défi.
- Répondre (sans les anticiper...) aux demandes des élèves (du matériel, des instruments à prévoir).
- Retenir une ou deux solutions pertinentes (économie de procédure, usage pertinent des connaissances acquises, méthodologie généralisable)
- Une validation des solutions qui invite à une action sur le réel, ou à une réflexion sur l'estimation (en justifiant un intervalle raisonnable de validité).

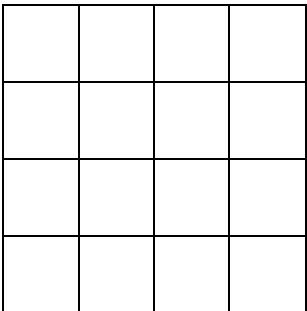
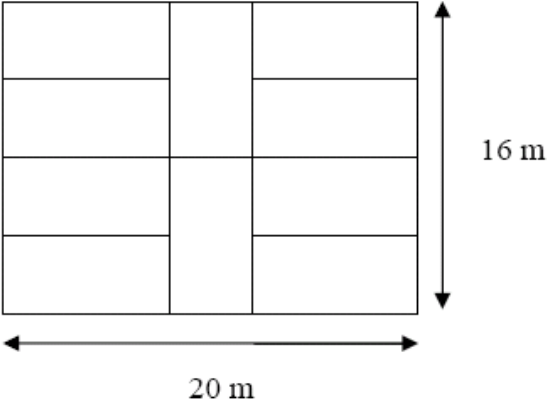
**Pour garder en mémoire les travaux des élèves, on pourra mobiliser :**


- L'écriture symbolique
- La schématisation
- La dictée à l'adulte
- La photographie des solutions élaborées

*Précaution « d'auteur » : de nombreuses situations proposées sont issues ou ont été adaptées de propositions de sites, d'ouvrages divers... (certains sont cités, d'autres sources n'ont pas été retrouvées...)*

*Merci aux collègues et auteurs de leurs contributions.*

Et surtout à la Circonscription de Marcq-en-Barœul à laquelle nous avons emprunté l'essentiel de ce document.

	CE2	CM1	CM2 / 6 <sup>ème</sup>
L	1 - Trouver trois nombres qui se suivent et dont la somme est 111.	5 – A partir d’une ramette de papier fermée : Quelle est l’épaisseur et quel est le poids de chacune des feuilles ?	9 - <a href="#">Combien y-a-t-il de grains de riz dans un kilo ?</a>
M	<p>2 – Combien voyez-vous de carrés ?</p> 	<p>6 – Tous les petits rectangles à l’intérieur de ce grand rectangle sont identiques. Quel est le périmètre de chaque petit rectangle ?</p> 	<p>10 – <a href="#">Hauteur de l’école</a></p> <p>Un jour de soleil (ou un moment de soleil dans la journée) comment mesurer la hauteur de l’école (d’un arbre, d’une église...) sans la mesurer ?</p>
J	3 - Sans les compter toutes, peut-on trouver combien de personnes sont réunies sur cette photo.	7 – Calculer le nombre de secondes vécues par un élève de CM1 (tiré au sort) de votre classe.	11 - Parmi les cent premiers nombres, faire la liste de tous les nombres qui n’ont comme seuls diviseurs que 1 et eux-mêmes.

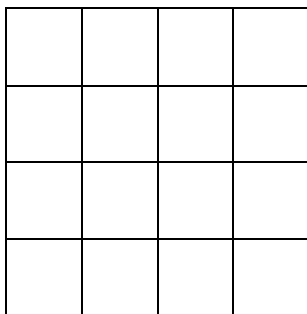
			
<p>v</p>	<p>4 - Saurais-tu calculer combien il faut utiliser de chiffres 3 pour numéroté les pages d'un cahier de 64 pages ? Et celles d'un dictionnaire qui a 720 pages ?</p>	<p>8 – Le désert ! Ramsès a acheté des chameaux et dromadaires, tous normaux. Au total, il compte 21 bosses et 52 pattes. Il poste un soldat par chameau. De combien de soldats a-t-il besoin ?</p>	<p>12 - J'ai fait 10km à vélo. Combien de tours a fait chacune des roues du vélo ?</p>

**GUID PEDAGOGIQUE :****1 – Trouver trois nombres qui se suivent et dont la somme est 111.**

L'intuition de la division de  $(111 : 3)$  est à la base d'une procédure experte à partir de laquelle on peut travailler sur 37 en jouant sur + ou - 1.

Bien entendu le tâtonnement est un accès efficace pour situer entre 100 et 200 la série des nombres cherchés et en s'en rapprochant progressivement.

Variable : on peut adapter le nombre de départ (99 – 123 – 150 – 222 ...)

**2 - Combien voyez-vous de carrés ?**

Plutôt que de multiplier les photocopies, il sera judicieux de demander aux élèves des repérages sur du papier quadrillé après avoir observé qu'il s'agit de carrés assemblés pour faire un carré.

Le tâtonnement aléatoire est un passage obligé : le travail individuel est à recommander pour débiter cette recherche. Chaque élève est invité à faire connaître sa réponse.

En petit groupe, on peut inviter chacun à montrer les carrés qu'il a vus... Y en a-t-il d'autres ?

L'enseignant ne doit donner aucune indication méthodologique dans ces phases : le travail débutera dans la phase de mise en commun qui consiste autant à vérifier qu'aucun carré n'a été désigné deux fois, qu'à rechercher l'exhaustivité des réponses.

On peut ensuite imaginer deux procédures (l'expérience montre qu'on n'appréhende pas la même vision dans ces deux approches) :

1 – recherche dans le quadrillage 4x4 de tous les carrés de 1x1 puis 2x2 3x3 et 4x4

2 – l'inverse (passer de 4x4 à 1x1)

Pour une [présentation sous forme de diaporama](#), cliquez sur le lien.

Prolongement :

Reprendre le dénombrement :

Pour un carré de 1x1 1

Pour un carré de 2x2 5

Pour un carré de 3x3 14

Pour un carré de 4x4 30

Pour un carré de 5x5 ...

...

Y aurait-il une suite ???

(+4, +9, + 16, ...)

**3 - Sans les compter toutes, peut-on trouver combien de personnes sont réunies sur cette photo ?**



Il est nécessaire d'agrandir cette image (ou une image semblable de foule compacte) – une impression N et B par élève.

La compréhension de la consigne « sans les compter toutes » doit faire l'objet d'un débat avec la classe : on peut « compter, un peu... ». On peut considérer très long et difficile de compter toutes les personnes présentes sur la photo...

Le but est d'estimer ce nombre, à peu près combien de personnes...

C'est une situation de proportionnalité qui est en jeu ici.

La détermination d'un quadrillage (dénombrement sur des petites zones de surface identique) est une méthode « statistique ».

*Remarque : L'effet de perspective joue néanmoins ici de manière sensible (mais on peut l'appliquer au moins sur un découpage horizontal).*

**5 – Présenter une ramette (fermée)**

**Quelle est l'épaisseur et quel est le poids de chacune des feuilles ?**

*Proportionnalité – nombres décimaux - mesures*

Matériel : seule la ramette (une par groupe – il est possible d'avoir des ramettes 60g, 80g... chaque enseignant peut mesurer l'intérêt ou la complexité de cette variable) est à disposition des élèves.

Une information est nécessaire : une ramette c'est toujours 500 feuilles (à noter au tableau).

Ensuite, il est recommandé de ne faire que répondre aux demandes des élèves : ils peuvent demander des instruments de pesée – à prévoir Roberval... balance de cuisine... mais leur présence ne doit pas être ostensible).

Remarque : sur l'emballage de certaines ramettes on peut lire explicitement les informations demandées (masse) !

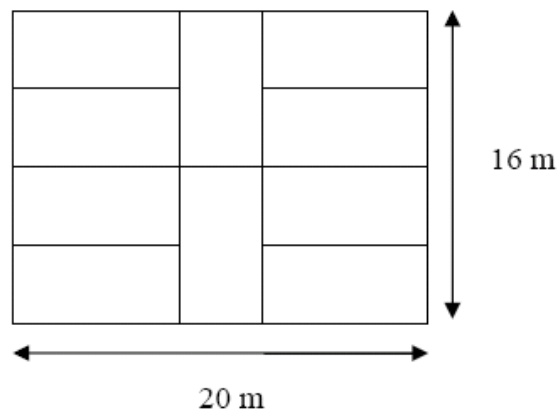
Dans ce cas (on peut considérer que leur lecture directe est une excellente stratégie), on demandera la vérification de ces informations pour ne pas éviter le travail mathématique en jeu.

Question supplémentaire : que signifie la mention « 60g » ou « 80g » qui qualifie le papier ?

(c'est une autre situation de proportionnalité : l'aire de quel rectangle de papier...)

**6 – Tous les petits rectangles à l'intérieur de ce grand rectangle sont identiques.**

**Quel est le périmètre de chaque petit rectangle ?**



Il ne doit y avoir ni découpage, ni mesurage : la figure peut être dessinée au tableau.

**7 – Calculer le nombre de secondes vécues par un élève de CM1 de la classe (tiré au sort).**

Il ne faudra remettre au point les liens années/mois/jours/heures/minutes/secondes... qu'à la demande (y compris les années bissextiles...).  
Ensuite se pose la question de la précision : quelle date anniversaire !

**8 - Le désert !**

**Ramsès a acheté des chameaux et dromadaires, tous normaux.**

**Au total, il compte 21 bosses et 52 pattes.**

**Il poste un soldat par chameau.**

**De combien de soldats a-t-il besoin ?**

Le CHA-MEAU a deux bosses !

Heureusement les deux taxis du désert ont 4 pattes, donc ils sont 13 ( $52 : 4$ )

cham + droma = 13

Le tâtonnement peut permettre de rechercher l'ensemble des solutions

Si

1 chameau et 12 dromadaires : 14 bosses

...

12 chameaux et 1 dromadaire : 25 bosses

On trouvera vite une proximité.

On peut inviter à inventer d'autres données pour ce type de problèmes... et les vérifier !

**9 - Combien y-a-t-il de grains de riz dans un kilo ?**

*Proportionnalité – Mesures – grands nombres.*

*Voir le lien.*

L'enseignant devra préparer « un peu » de riz... mais pas un sachet de 1kg (on peut même recommander de prévoir plusieurs sortes de riz de natures différentes qui conduiront à des estimations).

Il préparera également quelques instruments de pesée (si possible pèse-lettre), quelques récipients de tailles diverses... : l'important est que ces ressources ne soient pas ostensiblement mises à disposition.

### **10 – [Hauteur de l'école](#)**

*Voir le lien.*

Un jour de soleil (ou un moment de soleil dans la journée) comment connaître la hauteur de l'école (d'un arbre, d'une église...) sans la mesurer ?

Il faut du soleil, et une ombre portée suffisamment nette (sur une surface plane)... tout objet vertical, de mesure inconnue peut convenir, mais l'idée principale (historique – voir le lien) c'est de trouver par le calcul une mesure impossible à réaliser... par exemple la hauteur d'une pyramide !

La situation impose un passage extérieur, une observation (ensoleillée) et une question dont la réponse est impossible...

Comment connaître une hauteur qu'on ne peut mesurer ???

On peut recommander des ombres mesurables d'objets mesurables, puis ...

### **11 - [Parmi les cent premiers nombres, faire la liste de tous les nombres qui n'ont comme seuls diviseurs que 1 et eux-mêmes. On appelle ces nombres des « NOMBRES PREMIERS ».](#)**

Un rappel est nécessaire sur la notion de « diviseur » (il n'est pas indispensable que ce mot ait été étudié : on peut rapidement évoquer la notion à partir de la division exacte, rappeler que tout nombre peut se diviser par 1 et par lui-même).

A partir des exemples 5 et 4 on observera que 5 se divise par 1 et 5 (il fait partie des nombres qu'on recherche) alors que 4 se divise par 1, 2 et 4...

Recommandation : On peut proposer aux élèves un tableau de 100 nombres pour repérer les nombres recherchés.

*Voir le lien pour la méthode dite du « crible d'Eratosthène ».*

*Le lexique « nombres premiers » peut être introduit en conclusion de cette recherche.*

### **12 – J'ai fait 10 km à vélo. Combien de tours a fait chacune des roues du vélo ?**

La référence à plusieurs vélos (ceux qu'éventuellement les élèves ou les maîtres utilisent pour se rendre à l'école) impose des calculs différents mais autour de procédures semblables.