

## 5 jours 5 défis : Cycle 3

### Principe

Un défi est proposé chaque jour, il a été décliné en deux niveaux de difficulté.

Ce choix dépend plus du contexte que du niveau de classe, mais certains défis de niveau 2 nécessitent des compétences de CM1 ou de CM2.

### Les difficultés à la résolution de problèmes de ce type, dit de transfert :

⇒ **Et des pistes pour y remédier**

- **Se représenter la situation** : donner du sens à la situation, comprendre « l'histoire racontée par l'énoncé ».
  - ⇒ *Reformulation, théâtralisation, utilisation de documents permettant de comprendre le contexte.*
  - ⇒ *Demander aux élèves de poser des questions, les noter au fur et à mesure. Faire une pause méthodologique : demander aux élèves s'ils peuvent répondre et comment ils obtiennent leur réponse. ;*
  - ⇒ *Possibilité de préparer un QCM auquel les élèves doivent répondre.*
- **Se représenter le problème** : convoquer les bons outils mathématiques, les rendre opérationnels dans la situation pour développer une procédure efficace
  - ⇒ *Attention aux classiques parfois contreproductifs : comprendre le schéma du maître et le lien avec la situation est souvent une tâche surajoutée !*
  - ⇒ *A cette étape deux outils essentiels : l'écrit personnel de recherche et la manipulation.*
  - ⇒ *Même procédé que pour la représentation de la situation, avec des questionnaires plus orientés vers les mathématiques.*
  - ⇒ *Le fait de donner les outils mathématiques utiles à la résolution permet de relancer l'activité : les élèves qui ne les avaient pas mobilisés peuvent ensuite chercher à les rendre opérationnels en situation.*
- **Produire une solution sensée puis exacte** : mettre en œuvre une démarche de résolution utilisant les procédures développées (et qui souvent évolue si on constate que sa démarche ne mène pas à un résultat cohérent).
  - ⇒ *Le travail collaboratif (groupe après résolution individuelle) et le conflit sociocognitif (présentation de sa démarche à la classe) sont souvent efficaces.*
  - ⇒ *Une des façons d'arriver à faire progresser les élèves est de leur demander de réécrire une solution après la mise en commun des résultats et des démarches.*
- **Chercher !**
  - ⇒ *Attention, expliquer le problème revient à gommer la difficulté. Favorisez des attitudes de questionnement et de retours au texte !*
  - ⇒ *Cela s'apprend, notamment avec des techniques à développer, dont font partie la relecture, la vérification, l'utilisation de raisonnement sur des données ou une situation simplifiées.*

### Quelques pistes générales pour la mise en œuvre :

- Un temps de recherche individuelle au début est à privilégier pour que les élèves aient tous des procédures personnelles à partager.
- Laisser les élèves chercher. L'enseignant doit minimiser ses interventions dans la phase de recherche, garder une posture de questionnement : Es-tu sûr ? As-tu vérifié ? L'équilibre est à trouver entre échanges de procédures, relance de l'activité (Les niveaux 1 sont souvent de bonnes activités de relance pour le niveau 2) et posture de spécialiste de la démarche plutôt que détenteur du résultat pour que les élèves soient le plus souvent possible en situation de recherche et qu'ils parviennent à construire une solution personnelle.
- S'appuyer sur les productions d'élèves pour, dans le cadre d'un débat argumenté (pauses méthodologiques et mises en commun), se représenter la situation, repérer des procédures et des démarches efficaces, même partiellement. L'identification et le traitement des erreurs ne sont pas le but premier de ces défis. En revanche, ils sont d'excellents moyens de repérer les compétences à travailler en activités décrochées, en proposant par exemple de relire et corriger (ou non) des productions des élèves lors de cette situation.

## **Défi 1 Jour 1: Trainspotting**

### Références au programme :

Nombres et Calcul :

- Connaître, savoir écrire et nommer les nombres entiers.

Organisation et Gestion de données :

- Savoir organiser les données d'un problème en vue de sa résolution.

### Analyse a priori : difficultés attendues et proposition de relance :

- La situation n'est pas complexe d'un point de vue didactique des maths pour des élèves du cycle3. Mais des questionnements du type «combien de fois utilise-t-on le chiffre 2 de 10 à 19... puis de 20 à 29 » pourraient relancer les activités.
- La difficulté réside principalement dans l'organisation rigoureuse des données. Le fait d'écrire les nombres est une aide à utiliser. Son côté fastidieux est aussi une raison d'automatiser et de généraliser le raisonnement. Ne pas hésiter à s'appuyer sur cet aspect pour présenter le raisonnement et l'organisation des données pour ce qu'ils sont : des économies ! Une motivation essentielle à sa pratique et son apprentissage...

### Solutions et démarches :

De 1 à 10, il y a 2 fois le chiffre 1.

De 11 à 20 il y a 10 fois le chiffre 1, de 1 à 20 il y a donc 12 fois le chiffre 1.

De 21 à 30 il y a 1 fois le chiffre 1, de 1 à 30 il y a donc 13 fois le chiffre 1.

...de 81 à 90 il y a 1 fois le chiffre 1, soit en tout 19 fois le chiffre1.

...de 91 à 100 il y a 2 fois le chiffre 1, soit en tout 21 fois le chiffre 1.

De 101 à 110, il y a 12 fois le chiffre 1 soit en tout 33 fois le chiffre 1.

De 111 à 120 il y a 20 fois le chiffre 1, soit 53 fois le chiffre 1.

De 121 à 130 il y a 11 fois le chiffre 1, soit 64 fois le chiffre 1.

De 131 à 140 il y a 11 fois le chiffre 1, soit 75 fois le chiffre 1.

De 141 à 150 il y a 11 fois le chiffre 1, soit 86 fois le chiffre 1.

De 151 à 160 il y a 11 fois le chiffre1, soit 97 fois le chiffre 1.

Jusqu'à 161 il y a 99 fois le chiffre1, à 162 il ya 100 fois le chiffre 1.

**Réponse :**                    **niveau 1      21**                                    **niveau 2      162**

### Prolongements possibles :

- Proposer le même exercice avec le 2 ou le 3. Une évaluation de cette capacité à transférer !
- Faire écrire un défi sur le même modèle. Une façon de réinvestir les apprentissages et de motiver un nouveau calcul ...

## **Défi 2 jour 2 : porte-compteneurs.**

### Références au programme :

- Nombres et Calcul : Résoudre des problèmes relevant des 4 opérations ;
- Géométrie : Reconnaître, décrire et nommer : un cube, un pavé droit.
- Organisation et Gestion de données :
  - o Savoir organiser les données d'un problème en vue de sa résolution (niveau 1 et 2).
  - o Résoudre des problèmes engageant une démarche à plusieurs étapes (niveau 2)

### Analyse a priori :

- L'énoncé est d'un type particulier, ajoutant à la complexité de la situation : il mélange textes et illustrations 3D nécessaires à la résolution. La lecture d'image va générer des erreurs, parce qu'elle est en 3D bien sûr, mais aussi car elle recèle des difficultés d'interprétation. Remarquez par exemple les portes à double battant sur le devant des containers qui pourraient induire une confusion ou la difficulté à comprendre ce que le pavé droit blanc au milieu des blocs est le gaillard, donc ne compte pas... Nous l'avons gardé à dessein, de manière à avoir une tâche réaliste et assez complexe et dont la résolution passe aussi par une lecture fine de l'image. L'utilisation de photos permet de comprendre la situation et de voir qu'il y a des conteneurs sous les autres si vous choisissez une photo de chargement renversé (toujours spectaculaire) !
- Cette situation mélange deux domaines : géométrie et calcul. La difficulté en géométrie est à ne pas négliger : il reste très difficile à certains enfants de visualiser les éléments cachés et de se représenter cette vision 3D du découpage d'un pavé droit. Dans ce cas, la manipulation d'une boîte de morceaux de sucre est essentielle. Une activité de relance serait de calculer le nombre de morceaux dans cette boîte (ou de rappeler le calcul ...).
- Procédures attendues :
  - o La procédure de comptage est rendue inefficace par la situation. Terminer une manipulation pourrait laisser entendre que cette procédure était efficace. Faire émerger le côté fastidieux permet de motiver l'évolution des procédures vers des procédures opérantes et efficaces.
  - o Parmi les procédures erronées à anticiper, celles du type  $a \times b + c$  ou  $a + b \times c$  ne sont pas forcément le résultat d'un décompte des seuls conteneurs visibles mais aussi une fausse représentation du sens de la multiplication.
  - o La procédure experte du type  $a \times b \times c$  n'est pas encore systématisée en cours du CM1.
- Le niveau 1 est clairement du niveau des CE2, voire CM1 selon le contexte. Il est d'ailleurs une excellente situation problème pour enseigner ce modèle  $a \times b \times c$  (étape importante dans la construction progressive du sens de la multiplication et de sa distributivité avec l'addition).  
Le niveau 2 surajoute des difficultés dans la lecture de l'image mais aussi et surtout dans l'organisation et la gestion des différents calculs  $a \times b$ ,  $a \times b \times c$  et leur addition, en cohérence avec l'image. Utiliser le défi de niveau 1 pour relancer la résolution du niveau 2 est une piste essentielle.
- Laissez les élèves construire leurs procédures personnelles puis confronter les démarches et résultats collectivement est ici un moyen de renforcer la compréhension du concept de multiplication et de traiter certaines erreurs.

### Solutions et démarches :

Niveau 1 :  $10 \times 5 \times 3 = 150$

Niveau 2 :  $8 \times 4 + 12 \times 5 + 14 \times 5 + 14 \times 8 \times 6 + 14 \times 6 \times 4 + 14 \times 5 = 1340$

**Réponse :**                    **niveau 1      150                    niveau 2      1340**

### Prolongements possibles :

- «Les morceaux de sucre» de ERMEC CM1 peut être un prolongement si la compréhension du modèle mathématique est vraiment mal installée dans votre classe. Quelques problèmes de « Mathématiques sans frontières Junior » proposent des activités identiques : une occasion de découvrir la [banque de données des épreuves](#), avec un moteur de recherche selon différentes classifications (domaines, stratégies, notion mathématique, etc.).

### **Défi 3 jour 3 : les maths nous transportent...vintage !**

#### Références au programme :

##### Mesure :

- Résoudre des problèmes dont la résolution implique la longueur et le temps.
- Connaître et utiliser les unités usuelles de mesure des durées et de (...) longueurs ainsi que leurs relations.
- Résoudre des problèmes dont la résolution implique simultanément différentes unités de mesure.

##### Organisation et Gestion de données :

- Résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité et notamment des problèmes relatifs aux vitesses moyennes ou aux conversions d'unité.

#### Analyse a priori :

- Il était difficile de résister à ce vieux classique des trains qui se croisent. L'idée est ici de simplifier la situation en supprimant les conversions (niveau 1) ou en les limitant (niveau 2). Le problème apparaît alors pour ce qu'il est : un problème utilisant la proportionnalité entre deux mesures pour chacun des véhicules. Le fait de se croiser implique une nouvelle contrainte : la somme des distances parcourues doit être celle du parcours, 120 km. La gestion de cette contrainte est à associer à deux situations de proportionnalité avec des rapports différents. Présentée ainsi, on comprend la perplexité de générations d'élèves au certificat d'études...
- Une conséquence : cette situation a peu de chance de se résoudre spontanément. Il sera probablement nécessaire de guider les élèves vers la solution. La séance doit proposer des allers et retours entre tentative de résolution et aides proposées par l'enseignant (voir ci-dessous).
- Faire réécrire la solution individuellement après la résolution collective peut être intéressant pour relativiser l'impact des corrections, constater ce que les élèves ont compris et mettre les élèves en situation d'écrire en mathématiques.
- La gestion des calculs de mesures de durée complique la situation au niveau 2 où intervient la relation heure/minute.

#### Difficultés et aides :

Selon les difficultés repérées, les aides sont proposées collectivement lors de pauses méthodologiques ou au fur et à mesure, individuellement ou par groupes, selon l'avancée des élèves.

<b>difficultés attendues</b>	<b>propositions d'aide</b>
- se représenter la situation	Utilisation d'une schématisation : tracé du parcours sous forme d'axe. Refaire les parcours des véhicules (sans même parler de l'aspect mathématique).
- se représenter le problème : construire le modèle math.	⇒ Graduation de l'axe : tous les 10 kilomètres. Refaire le parcours d'un des deux véhicules, en proposant de repérer des positions heure par heure. En faire calculer deux ou trois en proposant une organisation de la démarche (voir ci-dessous). Demander aux élèves de continuer puis de faire la même chose avec l'autre véhicule. ⇒ Questionnaire autour du modèle mathématique : permettre de construire les éléments pour le tableau ou pour utiliser l'axe.
- organiser sa démarche	Utiliser l'axe en notant les positions des trains sur les graduations et les heures. Utiliser un tableau de proportionnalité adapté avec une colonne permettant de gérer les essais erreurs (cf. tableau dans Solutions et démarches).

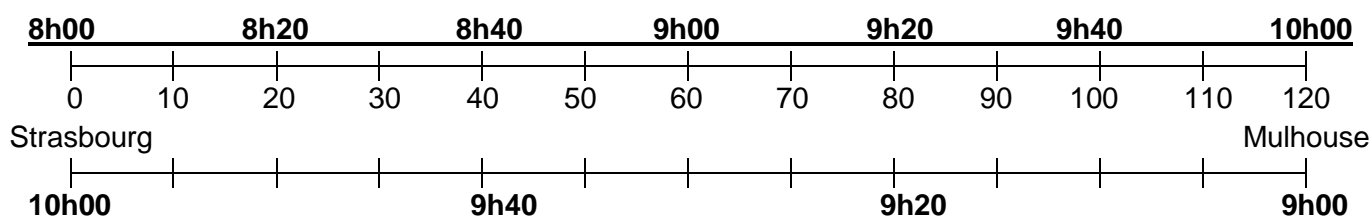
Solutions et démarches :

Deux démarches peuvent être proposées aux élèves :

- **le tableau (pour le niveau 1)** : si la somme des deux est inférieure à 120, les véhicules ne se sont pas croisés. Si elle est supérieure à 120, ils se sont déjà croisés.

Horaire	Carosse	Cavalier	Somme des deux	
8h00	0	0	0	
9h00	15	0	15	
10h00	30	20	50	
11h00	45	40	85	
12h00	60	60	120	
13h00	75	80	155	
14h00	90	100	190	
15h00	105	120	225	
16h00	120	120	240	

- **L'axe (pour le niveau 2)**



**Réponse** : niveau 1 A midi, au milieu (60 km de Strasbourg). Niveau 2 : à 9 h20, à 80 km de Strasbourg.

Prolongements possibles :

- Proposer le même type de problèmes, soit dans la même situation, soit en variant le contexte : parcours d'avion, courses de voiture ou à pied, la notion de tours permet de rajouter les fractions (à réserver aux CM). Des exercices de ce type existent dans les annales de « Mathématiques sans frontière Junior » ou ceux de [l'IREM Paris Nord](#).

## **Défi 4 jour 4 : Hélice Rosam pour sous marin Jaune**

### Références au programme :

#### Géométrie

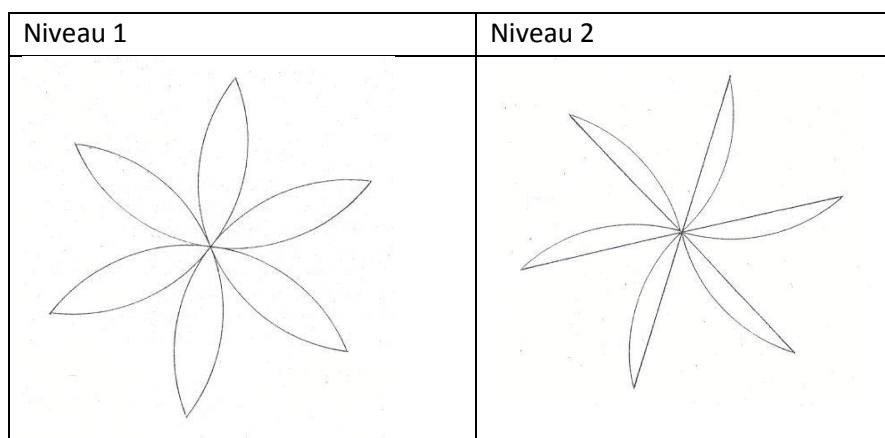
- Utiliser en situation le vocabulaire géométrique : centre d'un cercle, rayon, diamètre.
- Vérifier la nature d'une figure plane simple en utilisant le compas.
- Construire un cercle avec un compas.
- Reproduire des figures (sur papier uni, quadrillé ou pointé), à partir d'un modèle.
- Tracer une figure à partir d'un dessin à main levée

### Analyse a priori : difficultés attendues et proposition de relance :

- Ces « hélices » sont toutes construites à partir de la rosace (d'où le nom de code de l'hélice), dont on a effacé des arcs de cercles choisis. Le niveau 2 propose des segments sans arcs de cercle, ce qui rend encore moins apparente la rosace.
- Le fait de construire ce type de figure permet de mettre en œuvre, et souvent de démontrer la maîtrise, non seulement des compétences de tracé mais aussi des connaissances géométriques. Certes, expliciter montre un plus grand niveau de maîtrise de ces compétences mais on ne peut espérer faire cela en une seule fois avec le tracé, d'où notre choix de ne proposer le programme de construction qu'en prolongement.

### Difficultés et aides :

- La première est que les enfants pensent à la rosace. Plusieurs façons d'introduire cette figure :
  - o la nommer sous forme d'indice, l'évocation de rosace devrait suffire, nous espérons que le nom de code Rosam (voire vous, l'enseignant) induira cela ;
  - o Proposer de tracer les figures suivantes :



### Prolongements possibles :

- avec un peu d'imagination, de nombreuses « hélices » peuvent être construites et susciter des écritures de nombreux programmes de construction.
- L'écriture du programme de construction est un prolongement naturel (et une différenciation à faible coût).

Quelques éléments particuliers en font une situation intéressante pour travailler cela :

- o Le programme peut s'écrire sous forme de phrases types : « Trace ou efface les arcs de cercle » ce qui simplifie son écriture.
- o Les difficultés langagières aplanies, apparaissent des compétences essentielles :
  - nommer le centre du cercle (ce qui est une vraie difficulté au cycle 3 que d'identifier le centre d'un cercle) et nommer les points remarquables (avec des lettres, un élément de culture mathématique fondateur).
  - Il permet de différencier des objets de même nom : le segment et les arcs de cercles OA, par exemple, dont la différence n'est faite qu'avec le centre du cercle !

## **Défi 5 Jour 5 : numéro gagnant.**

### Références au programme :

#### Organisation et Gestion de Données :

- Savoir organiser les données d'un problème en vue de sa résolution.
- Résoudre des problèmes engageant une démarche à une ou plusieurs étapes.

### Analyse a priori : difficultés attendues et proposition de relance :

- Cette situation est représentative de ce qui a probablement fondé l'apparition du domaine organisation et de la gestion de données dans les programmes de 2008. Le tableau de vérité est en effet une démarche qui marche à coup sûr... Encore faut-il lire et interpréter correctement les propositions !
- La difficulté réside principalement à organiser de façon rigoureuse des données. Proposer aux élèves de les organiser en tableau de vérité est une bonne piste. Ce tableau peut n'être donné qu'aux élèves en ayant besoin... mais il faut valoriser son côté efficace.
- Ce genre de problèmes, classique somme toute, est idéal pour enseigner des compétences essentielles à la recherche : valider, vérifier. Il est en effet aisé de comprendre ce qu'est vérifier : relire toutes les propositions et voir si le résultat trouvé ne les contredit pas.

### Solutions et démarches :

Étape 1 : Proposition de Cathy : tous sont impairs... donc le sien est pair.

Étape 2 : proposition de Boris : la somme fait 6.

Or, avec 3 nombres, la seule façon d'obtenir une somme de 6 est 1, 2 et 3.

Donc le seul nombre pair est aussi celui de Cathy : 2

La proposition d'Axelle est pour le coup vérifié.

Étape 3 : proposition d'Axelle : Dorian a le 1 ! Et donc Axelle le 3 !

	1	2	3	4	5	6
Axelle	Non (3)	Non (1)	Oui (3)	Non (1)	Non (2)	Non (1)
Boris	Non (2)	Non (1)	Non (2)	Non (1)	Oui(2)	Non (1)
Cathy	Non (1)	Oui (2)	Non (1)	Non (2)	Non (1)	Non (2)
Dorian	Oui (3)	Non (1)	Non (3)	Non (1)	Non (2)	Non (1)

**Réponse :                    Axelle 3, Boris 5, Cathy 2, Dorian 1.**

### Prolongements possibles :

- Ce type d'énigme foisonne dans les ressources en ligne ou dans le fichier bien connu des éditions ACCES : 83 Problèmes de logique.
- Dans ce type de problème, des compétences essentielles à la recherche mais difficiles à enseigner sont centrales : utiliser un tableau pour organiser les données, vérifier son résultat en validant chacune des propositions a posteriori aussi. C'est donc un bon point de départ d'une séquence pour apprendre à résoudre, apprendre à chercher.