



RALLYE MATHÉMATIQUE DES COLLÈGES IREM DE LILLE

PRÉSENTATION

Ce Rallye, organisé dans l'Académie de Lille, suscite depuis 23 ans l'intérêt des élèves et des enseignants. En 2014, plus de 11 000 collégiens ont participé aux phases qualificatives.

Chaque équipe de quatre élèves de niveaux différents (6^e, 5^e, 4^e, 3^e) doit résoudre 7 énigmes (numériques, géométriques, statistiques ou logiques, dont une de communication) nécessitant la manipulation d'objets, chacune arbitrée par un enseignant, parent ou lycéen.

FICHE TECHNIQUE

Déroulement :

De janvier à mai, le matériel des énigmes des qualifications circule dans l'académie. Il est constitué d'énoncés, d'indications, de plateaux, d'objets à manipuler (pions, solides...) ainsi que de consignes d'arbitrage. Chaque collège participant aux qualifications présente une équipe à la finale un samedi mi-juin à l'Université Lille I.

Objectifs :

Ce Rallye veut montrer des mathématiques ludiques et attrayantes. Il n'est pas sélectif : des élèves en difficulté scolaire sont souvent en finale.

Les énigmes sont conçues pour permettre la mise en place d'analyses, de stratégies et la mobilisation de connaissances au sein d'une équipe d'élèves d'âges différents. Ceux-ci sont mis en situation de recherche mathématique par la manipulation d'objets dans un environnement différent de celui de la classe. Le travail en équipe oblige à verbaliser et à confronter différents raisonnements ou points de vue. Le regroupement inter-niveau facilite la spontanéité. Les essais sont plus aisés quand il suffit de bouger un pion tandis qu'un élève osera moins facilement écrire une réponse incertaine.

Ce Rallye promeut l'engagement des élèves, le travail en équipe, le décloisonnement des classes, la mutualisation des connaissances, l'investissement des équipes éducatives accueillant les qualifications ainsi que la participation de parents et d'anciens élèves en tant qu'arbitres.

Contacts :

IREM de Lille

Bât M1, Université Lille 1, 59 650 Villeneuve d'Ascq

☎ : 03 20 43 41 81

Site Internet : <http://rallye-irem.univ-lille1.fr>

RECTO-VERSO

Énoncé :

Pour chaque jeu de pions d'une même couleur, vous devez reconstituer simultanément deux égalités correctes, une pour chaque face. Pour cela, vous devez utiliser tous les pions en respectant les priorités opératoires et les notations mathématiques.

$$\boxed{-} \boxed{1} \boxed{2} \boxed{+} \text{ se lit } -12 + \dots$$

Il n'y a ni signe ni chiffre inutile.

Pour chaque jeu, une égalité est en rouge, l'autre en noir. Pour le jeu vert, ce qui est écrit en bleu complète une égalité soit rouge soit noire.

- **Matériel**



Cavaliers verts

Cavaliers violets	=	=	x	2	+	÷	4	5
	2	4	7	2	6	0	4	5

Cavaliers bleus	2	4	3	7	1	2	-	2	6	-	3
	1	=	+	÷	2	4	4	x	=	÷	x

Cavaliers jaunes	2	5	-	=	6	x	÷	x	+	+	3	+
	5	1	1	7	=	1	5	2	2	4	5	2

Cavaliers verts	-	2	x	1	2	3	-	+	5	8	0	8
	2	=	2	-	2	x	3	0	8	x	=	x

Légende pour les couleurs de texte

noir

rouge

bleu

- **Compétences :**

Calcul mental avec des entiers et priorités opératoires.

- **Analyse**

Pour trouver les deux égalités correctes simultanément, il est nécessaire de positionner un élève de chaque côté des pions et de les inviter à communiquer entre eux. L'équipe peut donc se répartir en deux sous-groupes de deux.

Les jeux sont de difficulté croissante :

- violet : 4 pions, égalités monochromes (rouge ou noir) ;
- bleu : 6 pions, égalités monochromes (rouge ou noir) ;
- jaune : 6 pions, égalités monochromes (rouge ou noir), utilisation des priorités opératoires ;
- vert : 6 pions dont 2 réversibles (écrits en bleu), utilisation des priorités opératoires.

Comme pour toutes les énigmes du Rallye, les solutions intermédiaires sont valorisées : ici, une égalité correcte d'un seul côté. Pour chaque jeu de pions, la solution simultanée est unique mais les solutions intermédiaires proviennent des propriétés des opérations.

Les équipes ont mis en œuvre différentes stratégies, les plus courantes ayant été :

- de positionner les pions en respectant les notations mathématiques et la consigne « pas de signe inutile » (on ne commence pas la ligne par $\times 8$ ou par $+2$; on élimine la succession $0+ =2$; on ne termine pas par $5+$ ou par $3=$) ;
- de travailler par ordres de grandeur ;
- de réaliser une égalité correcte d'un côté et de vérifier si la 2nde l'est également.

Ce qui a déstabilisé des élèves, au moins au début, est le fait qu'une égalité correcte n'est pas toujours de la forme « calcul = résultat » mais peut être de la forme « résultat = calcul » ou « calcul = calcul ».

- **Solutions :**

jeu violet : $220 \div 4 = 55$ et $44 = 2 + 6 \times 7$

jeu bleu : $42 \div 7 \times 3 \div 9 \times 2 = 4$ et $21 - 42 = -33 + 12$

jeu jaune : $4 + 2 \times 2 + 1 \times 7 = 15$ et $25 - 16 = 35 \div 5 + 2$

jeu vert : $-10 + 58 = 2 \times 3 \times 8$ et $0 = 22 - 2 \times 8 - 3 \times 2$

- **Variantes :**

Ce type d'énigme permet un certain nombre d'extensions possibles :

- introduire de nouvelles opérations, des parenthèses, des décimaux...
- augmenter le nombre de pions ;
- augmenter la proportion de pions réversibles.

UNE PIÈCE PEUT EN CACHER UNE AUTRE (COMMUNICATION)

- **Principe de l'énigme de communication**

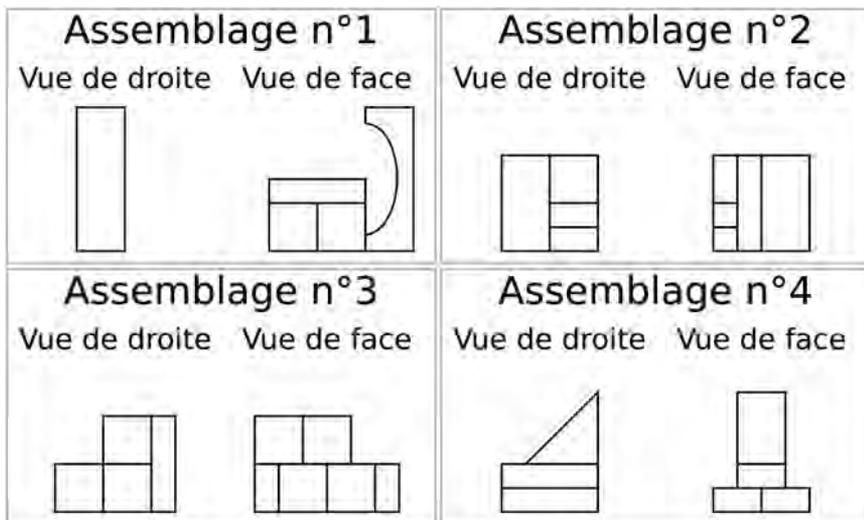
Une énigme de type communication est toujours proposée dans chaque phase du rallye, qualifications et finale. La communication est certes présente dans toutes les énigmes (puisque quatre personnes travaillant sur un même sujet communiquent forcément) mais ici, l'équipe est scindée en deux et chaque sous-groupe travaille « en aveugle » par rapport à l'autre. Ainsi les expressions du type « tu mets ça là, comme cela » en pointant du doigt ne fonctionnent plus. En général, un groupe sera émetteur, le second récepteur. Les émetteurs doivent transmettre les informations à leur disposition pour permettre aux récepteurs de les utiliser. Les rôles s'inversent au cours de l'énigme.

Le plus souvent, il s'agit d'une épreuve de géométrie, plane ou dans l'espace.

- **Matériel par sous-groupe**

Matériel distinct par sous groupe :

- 1 plateau indiquant les vues de face et de droite de 2 assemblages



- **Matériel identique pour les 2 sous-groupes :**

- 4 plateaux de repérage
- 20 solides : 9 cubes de côté c , 8 pavés droits de dimensions c , $c/2$ et $2c$, 1 cylindre jaune de hauteur $2c$ et de diamètre de base c , 1 prisme droit de base un triangle rectangle, 1 « pont »

Les pièces utilisées se trouvent dans le commerce dans les jeux pour jeunes enfants.

Énoncé

Vous avez quatre assemblages à réaliser :

- deux dont vous avez des vues ;
- deux dont les consignes de construction vous seront données par vos équipiers.

Une fois les quatre assemblages réalisés, vous aurez utilisé l'ensemble des solides.

Seule la communication avec vos équipiers vous permettra de déterminer les solides utilisés dans chaque assemblage

Consignes orales données par l'arbitre :

- Vous n'avez le droit de communiquer qu'oralement.
- Dans un premier temps, il est conseillé de reconstituer ses propres assemblages à partir des vues données sans être certain d'utiliser les bons solides ; puis, dans un second temps, de transmettre les indications pour, au final, réaliser les quatre assemblages.

• **Compétences**

- Communiquer oralement en utilisant un vocabulaire précis.
- Construire un solide à partir de différentes vues.
- Comprendre que plusieurs solides peuvent avoir une même vue.
- Comprendre que deux vues ne suffisent pas à réaliser un assemblage.

• **Analyse**

Au collège, les objets en mathématiques sont de moins en moins manipulés, le passage objet-représentation n'est pourtant pas simple. C'est pourquoi nous proposons régulièrement une énigme de ce type. Ici, nous avons choisi de minimiser les difficultés de ce passage, si ce n'est que la vue de côté ou de face d'un cylindre posé sur sa base est équivalente à celle d'une face de pavé droit, et qu'une des pièces à utiliser n'apparaît pas sur les vues.

La plus grande difficulté de cette énigme réside dans sa nature même : la communication. Pour certaines équipes, notamment celles qui participent au Rallye pour la première fois, il n'est pas aisé d'échanger :

- personne ne prend l'initiative de communiquer en premier et tous attendent, cela est d'autant plus pénalisant dans cette énigme que chacun a la possibilité d'effectuer une construction (même fausse) sans avoir à échanger ;
- lorsqu'un sous-groupe donne des informations, l'autre n'ose pas forcément demander des précisions, dire qu'il n'a pas compris ou interrompre pour expliquer que telle pièce ne peut pas être utilisée puisqu'elle

sert obligatoirement dans une des constructions qu'ils ont à transmettre ensuite ;

- le vocabulaire à employer pour indiquer le positionnement relatif des pièces est peu connu par rapport au vocabulaire employé en géométrie plane, ce genre d'exercice n'étant pas pratiqué en classe.

Au cours de l'épreuve, les deux sous-groupes mettent en place un vocabulaire commun qui n'est pas obligatoirement celui utilisé en mathématiques. Par exemple, il est courant d'entendre « triangle » au lieu de prisme droit à base triangulaire ou « tu poses le petit rectangle comme un matelas » au lieu de « tu poses le pavé droit sur sa face de plus grandes dimensions »...

Chaque sous-groupe est évalué sur sa capacité à construire les deux assemblages dont il a les vues et sur la reproduction à l'identique des constructions des autres assemblages effectuées et transmises par l'autre sous-groupe, même si celles-ci ne correspondent pas aux vues. Ainsi un assemblage faux bien transmis apportera des points au sous-groupe récepteur.

- **Solution**

Assemblage n°1



Assemblage n°2



Assemblage n°3



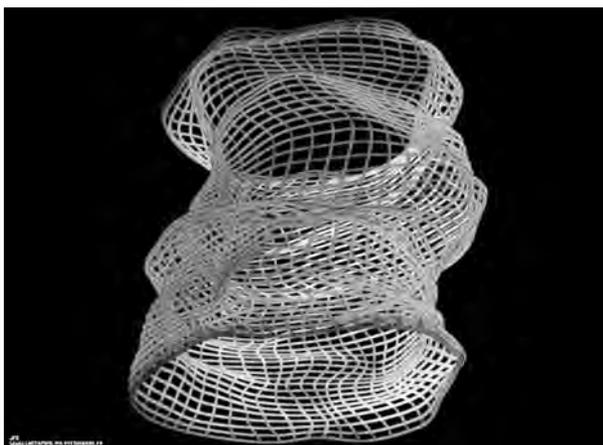
Assemblage n°4



- **Variantes**

Au fil des ans, nous avons exploité ce type d'énigme en communication dans différents cas de figure :

- pas de pièce cachée ou une pièce cachée sur les deux vues qui, par ses dimensions, ne peut être positionnée que dans un assemblage à un endroit précis ;
- plus de pièces dont les vues portent à confusion, l'indétermination ne pouvant être levée qu'en croisant les informations ;
- construction de plusieurs assemblages possibles à partir des mêmes vues ;
- représentations données en perspective cavalière ;
- réalisation d'une seule construction ayant des espaces vides (ruine d'une villa antique), toutes les vues étant données mais réparties dans les sous-groupes (obligation de croiser les informations pour déterminer les pièces à poser, ce qui s'est révélé très difficile pour les élèves) ;
- constructions et transmissions d'informations à partir d'assemblages de pièces soudées en ayant les yeux bandés (récepteurs et émetteurs).



Un cylindre froissé
à l'aide de trois champs bidimensionnels
JFC
www.lactamme.polytechnique.fr