

Tournoi d'alquerque phase 2

Cette phase du tournoi d'alquerque s'est déroulée à l'école Aristide Briand le jeudi 6 avril 2023. Les élèves des deux classes de CE2 et d'une classe de CM2 ont participé (environ 80 participants en tout, l'effectif a un peu fluctué au cours de la matinée). L'objectif initial était de permettre aux élèves de CM2 n'ayant pu participer à l'expérience du 9 mars, d'avoir quand même l'occasion de connaître cette expérience (ils connaissaient déjà le jeu et le principe du flot dans le graphe). Une des classes de CE2 ayant déjà vu le jeu (sans le calcul de scores), il a été décidé d'y adjoindre les deux classes de CE2 ce qui a nécessité une formation de l'autre classe de CE2 au jeu (et à l'addition des relatifs pour le comptage des scores). Cette formation a eu lieu le vendredi précédent (31 mars 2023) par un seul d'entre nous.

Le matin du 6 avril, diverses perturbations ont compliqué la situation, ce qui a amené à moins d'élèves de CE2 que prévu (des absents), plus de CM2 que prévu (enseignante absente donc ses élèves, du moins ceux qui étaient présents, ont pu refaire l'activité), des CM1 (enseignante absente, élèves ajoutés à la cantine mais se considérant eux-mêmes comme hors compétition) initialement imprévus. 18 damiers ont été utilisés ce qui représente environ 90 élèves. Mais certains ayant déjà concouru (en CM1 notamment) ont préféré se contenter de jouer hors compétition.

Le temps a également quelque peu manqué, la présence du photographe ayant entraîné une entrée dans la cantine un peu plus tard que prévu : à 9h on attendait encore certains des élèves. Et il fallait libérer la cantine à 10h au plus tard ce qui a écourté l'activité. Une fois encore, le personnel de la cantine a fait preuve d'une extraordinaire patience...

Protocole proposé

- Dans un premier temps, les élèves se sont disposés par poules de 4, chaque table de 4 disposant de 2 damiers et une feuille à remplir, comme ceci :

Nom	Classe	score	classement
		100	
		100	
		100	
		100	

- Avant de commencer à jouer, les élèves inscrivent leur nom et classe dans les deux premières colonnes.
- Pour chaque poule, chaque élève joue une partie contre chacun des autres élèves de la poule (théoriquement, il y a eu des prises d'initiatives chez certains CE2). Ce qui représente 6 parties en tout pour chaque poule. À l'issue d'une partie, les élèves écrivent dans une couleur caractérisant la partie, les nombres de points qu'ils ont gagné (dans ce cas, précédé d'un

signe « + ») ou perdu (dans ce cas, précédé d'un signe « - ») dans la 3^e colonne.

- Une fois les 6 parties jouées, chaque élève de la poule a devant lui une somme algébrique de 4 termes dont le premier est égal à 100 et va calculer cette somme. Un moyen de vérifier le calcul est de regarder si la somme des 4 scores ainsi calculés est bien égale à 400. Ensuite les élèves écrivent dans la dernière colonne le texte « 1^{er} » à la ligne comportant le score le plus grand, « 2^e » à la ligne comportant le score suivant dans l'ordre décroissant, etc.
- Quand les scores sont calculés, un des élèves de la poule va les remettre à l'organisation qui va les dispatcher dans de nouvelles poules, telles que les élèves d'une même nouvelle poule avaient eu le même classement dans leur ancienne poule. Par exemple il y a des poules de 1^{ers} uniquement, des poules de 2^e uniquement etc.
- Les nouvelles poules reprennent une grille vierge (avec 100 points par joueur au départ) et recommencent comme à l'étape précédente : écrire nom et classe, jouer 3 fois chacun, écrire les points gagnés ou perdus, calculer les scores puis établir un classement dans la poule.
- Les 16 meilleurs scores de la seconde étape sont inscrits comme feuilles d'un arbre binaire, comme 8^e de finalistes, puis jouent (sans calcul de score) pour isoler les 8 meilleurs d'entre eux qui vont en quart de finale, puis les 4 meilleurs de ces quart de finalistes comme demi-finalistes, puis les 2 vainqueurs de la demi-finale comme nœuds issus de la racine de l'arbre (finalistes) et enfin, à la racine de l'arbre binaire, le vainqueur de la finale.
- Enfin ce vainqueur de finale du 6 avril affrontera un jour celui de la finale du 9 mars pour savoir qui, parmi les élèves de CE2, CM1 et CM2, est « le meilleur ».

Les imprévus ont impliqué que la partie qui démarre au 8^e de finale n'a pu être menée comme prévu. Il a fallu trouver autre chose (voir plus bas).

Première étape

Après chaque partie jouée, un joueur a gagné des points et son adversaire en a perdu autant. Ici par exemple Clément a gagné (de 7 points) contre Jérémy et Shandrany a gagné (de 5 points) contre Loévan :

NOM	Classe	Score
Jérémy . Y	CM2 B	100 7
Clément	CM2 B	100 +7
Loévan . M	CM2 B	100 -5
Shandrany	CM2 A	100 +5

On constate déjà là, des erreurs : Comme Shandrany avait déjà 100 points, il fallait lui en ajouter 5

et donc écrire un « + » devant le 5. Cela n'a pas été automatique. De même, on ne voit pas bien le « - » devant les 7 points perdus par Jérémie (d'ailleurs initialement il y avait 6 au lieu de 7, probablement parce que les joueurs ont oublié que le gagnant a 1 point d'office).

La vérification des calculs de score peut être compliquée par le fait que parfois les nombres de points transférés sont les mêmes :

Poule :

NOM	Classe	Score
Gabin HAMIC CARO	CM2 B	100+9
Remédiate Mahafafchimy	CM2 B	100+9
Emeline Vindodassamy	CM2 B	100-9
Nawel Amahal	CM2 B	100-9

Les scores sont corrects, mais on ne sait pas d'après la feuille contre qui Gabin a gagné : est-ce contre Émeline ou Nawel ? En effet les deux ont perdu 9 points chacun. Mais l'essentiel est que le résultat soit cohérent, et il est facile de s'en assurer : il faut que la somme $109+109+91+91$ soit égale à 400. C'est le cas.

Une fois que les 6 parties de la poule ont été jouées, on peut calculer les scores de chaque joueur :

Poule :

NOM	Classe	Score	Classement
Baptiste		$100 - 3 + 4 + 2 = 703$	2 ^{ème}
TAHIN		$100 + 3 + 2 + 4 = 705$	1 ^{er}
Matthias		$100 + 2 + 4 - 4 = 94$	4 ^{ème}
Maëlian		$100 - 2 + 2 - 2 = 98$	3 ^{ème}

On remarque que même en utilisant des couleurs pour distinguer les gagnants des perdants, il subsiste des erreurs (CE2). Par exemple au début le -3 (points perdus par Baptiste) n'est pas tout de suite en rouge, ensuite le -2 (points perdus par Tahin) est affublé d'un signe « + » au lieu de « - ». Idem pour le -4 (points perdus par Matthias) : on voit un « + » barré. En CE2, le calcul des sommes algébriques nécessite une vérification par l'enseignant :

- pour Baptiste on lit $100-3+4+2$ qu'on peut faire avec $100-3=97$; $97+4=101$; $101+2=103$ (mais aussi avec $100+4+263=100+(4+2)-3=100+6-3=100+3=103$) ;
- Pour Tahin on lit $100+3-2+4=105$, qu'on peut calculer de proche en proche (c'est ce qui a été fait) avec $100+3=103$; $103-2=101$; $101+4=105$ (on pouvait aussi faire $100+3+4-2=107-2=105$) ;
- Pour Matthias on a $100+2-4-4=94$, de proche en proche avec $100+2=102$; $102-4=98$; $98-4=94$, ou alors avec $102-(4+4)=102-8$;
- Pour Naélian on a $100-2+2-2$ qu'on peut aussi faire de proche en proche mais en regroupant en $(100-2)+(2-2)$ on a vite la réponse 98.

Il est alors temps de vérifier les scores en additionnant $103+105+94+98=400$ comme il se doit. Ce qui permet enfin de faire le classement pour cette poule : Mathias ira dans une poule de 2^e (constituée d'élèves ayant fini 2^e dans leur poule initiale), Tahin ira dans une poule de 1^{ers} (il jouera donc avec d'autres élèves qui furent les meilleurs de leur poule), Matthias jouera dans une poule de 4^e (avec d'autres joueurs qui ont eu le moins bon score de leur poule initiale) et Naélian jouera dans une poule de 3^e.

Ce genre de problèmes du champ additif dans lequel il y a succession de changements d'état est une partie intéressante de l'activité, au moins en CE2 où on voit bien qu'elle n'est clairement pas encore acquise. Il s'agit d'un travail sur les automatismes à consolider, et le levier ludique incite les élèves à s'y impliquer (le besoin de savoir qui a gagné motive le calcul).

En CM2 aussi on voit des problèmes :

Poule : ok

NOM	Classe	Score	
EMMA	CM2a	100	$106-95 = 106$
Olone	CM2a	100	$94-88 = 83$
Maëlys	CM2a	100	$93-99 = 94$
Pierre	CM2a	100	$107-118 = 123$

Les élèves ont préféré écrire leur nouveau score plutôt que les termes de la somme algébrique. Ce qui les amène à confondre leur score final avec leur score après la première partie jouée. On n'arrive pas bien à comprendre les scores de Maëlys...

Encore des erreurs en CM2 :

Poule :

NOM	Classe	Score		Class
Mattéo Bouchon		100 +9 -9	=	
Nolan Radenandrainaibe		100 + 1 + 1	=	
Nicodème LODE		100 -1 + 9 10	=	
Louis Teacher		100 -7 -1	=	

En dehors des ratures, on pense voir deux termes sur chaque somme, mais il y a des incohérences :

- Au début Mattéo a gagné 8 points mais contre qui ? Comme Nolan a pris 1 point à Nicodème on en déduit que Louis n'a concédé que 7 points au lieu de 8 à Mattéo...
- Ensuite, même histoire Mattéo et Nicodème : Nolan a pris 1 point à Louis donc les 10 points marqués par Nicodème ont été pris à Mattéo qui n'en a concédé que 9. On voit d'ailleurs qu'initialement Nicodème avait écrit 9, puis l'a biffé pour le remplacer par 10 : l'exemple du +1-1 qu'il avait subi juste avant contre Nolan lui a montré la nécessité d'ajouter 1 point au nombre de mouvements pour le vainqueur (sinon on risque de ne gagner que de 0 point) mais le fait que ce point est donné par le perdant au gagnant n'est pas si naturel apparemment...

Deuxième étape

Théoriquement, à la fin de la première étape, chaque élève était réaffecté à une nouvelle poule, et devait rejouer (avec un score initial de 100) 3 fois, à savoir une partie (et une seule) contre chacun des autres élèves de sa nouvelle poule. Théoriquement...

- Des élèves, arrivés après les autres, n'avaient pas fini leur première étape alors que d'autres avaient fini la seconde étape.
- Des élèves ne voulaient pas participer mais n'ont pas pensé à prévenir qu'ils étaient hors compétition.
- Un élève s'est levé pour aller jouer dans une autre poule que celle qui lui a été affectée. D'autres ont suivi son exemple, ce qui fait qu'on s'est trouvé avec des feuilles de score incomplètes et d'autres où il y avait plus que 3 termes à additionner ou soustraire à 100.
- Des noms ont été barrés sur des feuilles de score, pour y inscrire d'autres noms, sans que l'on sache qui a joué quelles parties ni sur quel critère il y a eu ces changements de poules.
- Les classes n'ont pas toujours été précisées, et si des élèves de classes différentes portent le même prénom, il y a risque de confusion.
- Des élèves ont quitté la cantine avant la récréation...

Pour toutes ces raisons, il a été impossible de traiter toutes les fiches (seules celles qui étaient valides ont été traitées) et le temps a manqué pour la 8^e de finale.

On a quand même réussi à obtenir quelques fiches exploitables, comme par exemple celle-ci, de CM2 :

Poule :

NOM	Classe	Score	Classement
Orlane	CM2B	$100+5-3+4 = 106$	1
Pablo, pierre donid	CM2B	$100-5-2+6 = 98$	3
Maylan	CM2B	$100+5+3-5 = 103$	2
Mathis	CM2B	$100-5+2-4 = 93$	4

Celle-ci comporte une erreur à la fin : on voit bien que Mathis a concédé 4 points à Orlane (ce qui veut dire qu'elle a gagné et qu'elle pouvait encore bouger 3 fois un de ses pions) mais les 6 points que Pablo a gagnés auraient du lui être concédés par Maylan qui ne lui en a donné que 5.

En fait, lors du calcul des totaux, il a été décidé que $100-5-2+6$ soit égal à 98 au lieu de 99 donc Pablo a reconnu n'avoir gagné que 5 points et non 6.

On vérifie avec cela que la somme des scores finaux est $106+98+103+93=400$ donc ces scores sont validés. C'est Orlane qui a le meilleur score de cette poule avec 106 points.

Mais il y a eu plus impressionnant en CE2 :

Poule : A~

NOM	Classe	Score	Classement
Tahin	CE2a	$100-8-9-2 = 81$	4
Ilona	CE2B	$100-8+5+2 = 99$	2
Lana	CE2B	$100+8+9+10 = 127$	1
Evan	CE2a	$100+8-5-10 = 93$	3

Au début, on ne savait pas si Evan avait gagné ou perdu ses 8 points (ni contre qui). Ensuite c'est Tahin qui a quitté la table sans avoir calculé son score (il a fallu le reconstituer). Enfin il y a eu des erreurs d'addition :

- le score de Lana, qui ne comprenait pas de soustraction, a été correctement calculé par Lana elle-même, et mentalement : $100+8+9+10$ est bien égal à 127.
- Pour Ilona ça a été plus difficile. On voit un 7 barré (probablement un oubli du terme -8) puis une retenue transformant la somme correcte 99, en 199.
- Pour Evan il y avait deux soustractions à faire. On pouvait calculer par étapes : $100+8=108$; $108-5=103$; $103-10=93$. Mais on pouvait aussi regrouper en $(100-10)+(8-5)=90+3$.
- Pour Tahin il fallait effectuer 3 soustractions (ce qui explique peut-être qu'il n'ait pas voulu

calculer le score lui-même). Or le résultat inscrit par les autres ne montre que le début des soustractions : $100-8=92$. En fait, cela suffit à prouver que Tahin est 4^e de cette poule, puisque son score est déjà inférieur à 93 avant même d'effectuer les autres soustractions. Mais $100-8-9-2=81$, pas 92.

D'ailleurs la somme des scores finaux affichés $92+99+127+93$ est égale à 411 et non à 400 comme il se devrait. Cela révèle la présence d'une erreur (au moins) dans le calcul.

Finale

Le temps ayant manqué pour organiser une 8^e de finale, et *a fortiori* la suite, il a fallu s'organiser au plus vite (pendant la récréation). Considérant qu'on ne pouvait rien faire pour ceux qui ont rendu une fiche incomplète, on s'est contenté de regarder parmi les fiches rendues complétées, le plus haut score, qui a été d'office celui du gagnant :

NOM	Classe	Score	Classement
Tahin	CE2a	$100-8-3-2=87$	4
Ihara	CE2b	$100-8+5+8=105$	2
Lana	CE2c	$100-8+9+0=101$	1
Evian	CE2d	$100-8+5+0=97$	3

Et le gagnant est une gagnante puisque le score obtenu par Lana (CE2 b) avec 127 points, est clairement le plus élevé de la journée. Non seulement Lana a été brillante au jeu alquerque, mais elle a aidé ses camarades à calculer leur score, ce en quoi elle mérite doublement des félicitations.

Conclusion

En apparence, le système de tableaux à remplir directement sans passer par le calcul de flot dans un graphe, permet de gagner du temps. En fait il présente des inconvénients imprévus :

- il semble que le graphe, en montrant visuellement la cohésion de la poule, incite plus les élèves à rester à leur table jusqu'à la fin des 6 parties de la poule.
- De plus, le graphe montre (par exemple en comptant ses arêtes) le nombre total de parties à jouer dans la poule.
- Les flèches (pour peu qu'elles soient correctement dessinées) aident à voir qui a gagné (*a priori* celui qui reçoit de tout le monde) et qui est classé dernier (*a priori* celui dont émanent 3 flèches).
- Il faudrait peut-être des guides verticaux pour rappeler que seuls trois nombres (entiers

relatifs) doivent être ajoutés à 100 pour le score final. Le remplissage du tableau à la ouaneugaine rend difficile la reconstitution des scores en cas de fin prématurée.

- En temps que terme dans une somme algébrique, le nombre +5 n'est pas égal au nombre 5, car écrire 5 ne donne pas de signe opératoire entre le terme 5 et le terme précédent. Ce problème n'existe pas quand on calcule un flot dans un graphe.
- Le gain de temps permis par le remplissage du tableau sans passer par le graphe est très relatif (en même temps, les conditions n'étaient pas idéales, un jour de grève avec photo de classe le lendemain d'un séminaire IREMI n'ayant pas laissé le temps de faire des tirages couleur pour les poules, et en pleine correction de copies de bac...)

Par contre, le calcul des scores met en œuvre la soustraction et cela permet de voir où sont les difficultés liées à cette opération (problèmes de retenue essentiellement). Dans la typologie de Gérard Vergnaud, les deux situations suivantes sont présentes dans le tournoi :

- comparaison (des avantages des joueurs durant le jeu, des scores après le jeu)
- changements d'états (les scores des joueurs sont des états), et même changements d'états successifs : au sein d'une poule de 4, le score d'un joueur évolue 3 fois.

On ne voit pas de problèmes partie-tout ni de problèmes du champ multiplicatif. Mais si le tournoi d'alquerque ne présente pas de caractère exhaustif, il a le mérite de faire travailler la soustraction (tout au moins, les sommes d'entiers relatifs) dans un cadre ludique, et cela est loin d'être négligeable.

En conclusion, l'expérience vaut la peine d'être tentée, surtout en CE2 (voire avant, on n' a pas encore essayé) à peut-être plus petite échelle que ce qui a été fait jusqu'ici. Les élèves apprécient, s'impliquent et tentent d'effectuer les soustractions et rien que cela, ce n'est pas de la perte de temps. La meilleure preuve de la valeur de cette activité, c'est encore le sourire des élèves de CE2 b en apprenant le nom de la gagnante.

Une fois de plus, rien de tout ça n'aurait été possible sans le concours du personnel et des élèves de l'école Aristide Briand, de l'IEN de Tampon 1 et de l'IPR-IA chargé de la mise en œuvre du plan Villani-Torossian qui ont autorisé les interventions dans cette école et du personnel de la cantine qui a encore une fois fait preuve d'une estimable patience. Et merci également à la créatrice anonyme de ce jeu.

Alain Busser

Patrick Schilli

IREMI 974 et labo de maths LRG

école Aristide Briand