

La Grande course : Compte rendu d'expérimentation

Introduction

L'un des membres de notre groupe a entendu parler du jeu de la grande course lors d'un séminaire de Karine Mazens à l'institut Piaget en mars 2020. Ce jeu permettant de vivre une expérience qui prend en compte les dimensions spatiale, temporelle et kinesthésique du nombre, nous avons décidé de nous approprier ce jeu pour le tester dans un premier temps en grande section de maternelle. Notre idée initiale était de l'introduire pour renforcer l'identification des nombres en association avec leurs positions sur la ligne numérique et donc aussi les compétences comparatives. Nous nous sommes d'abord penchés sur les travaux de Siegler et Ramani (2009). Selon leurs résultats, le travail sur un plateau de jeu linéaire comportant des cases numérotées de 1 à 10 permet d'augmenter significativement les compétences numériques des enfants, en particulier ceux issus de milieux défavorisés. Leur étude statistique est très contraignante aussi bien au niveau des protocoles de passation des évaluations que de l'entraînement avec le jeu. En effet, les tests individuels qu'ils utilisent contiennent un grand nombre de questions. Pour l'entraînement, le temps demandé est conséquent et il doit se faire individuellement avec la présence d'un évaluateur adulte formé. Ces conditions ne sont absolument pas applicables dans une classe de maternelle française classique. Nous avons donc souhaité pratiquer ce jeu en adaptant sa mise en œuvre pour pouvoir éventuellement la proposer à d'autres enseignants dans une version réalisable. Nous nous sommes tout de même attelés à faire passer des prétests et des posttests, non pas pour disposer d'une étude statistique (nous n'avons pas les moyens de la rendre pertinente), mais pour refaire le cheminement en son entier. En effet, il nous semblait important de nous rendre compte par nous-mêmes des questions que ces tests posent, d'être chacun confronté aux élèves de maternelle et d'avoir une approche qualitative sur les effets présumés de ce jeu.

Le Jeu

La version de base du jeu (cf. fig) contient des cases numérotées de 1 à 10 (une version avancée contient 20 cases). Les nombres pairs et impairs sont de couleurs différentes. Nous avons choisi seulement deux couleurs pour ne pas induire une association spécifique nombre - couleur. Comme pour le jeu de Siegler et Ramani (2009) nous avons choisi que les jetons avancent de 1 ou 2 cases seulement. Certains élèves de maternelle ayant déjà du mal à avancer de deux cases, nous ne voulions pas compliquer cet aspect du jeu. Dans la consigne principale, l'élève doit dire le nom des nombres inscrits sur les cases qu'il traverse avec son pion. Ainsi s'il est sur la case 3 et qu'il doit avancer de deux cases, nous devons l'entendre dire « quatre » - « cinq » et seulement ces deux noms de nombres. Il est donc nécessaire qu'il y ait un adulte ou un élève tuteur pour vérifier que cette consigne soit respectée. Cet aspect constitue une contrainte organisationnelle.

Les attentes a priori sur les progrès des élèves

Dans l'étude de Siegler et Ramani (2009) les résultats sont probants principalement pour l'exercice de la ligne numérique, l'arithmétique (mais avec un entraînement en plus que nous n'avons pas fait). Il faut noter que tous les élèves testés maîtrisaient déjà la comptine numérique et l'identification. Ce n'est pas le cas pour notre groupe. Nous nous attendions donc à des progrès sur :

- la comptine de 1 à 10, puisque le caractère répétitif du jeu est aussi une manière d'apprendre les noms des nombres.
- le surcomptage, puisqu'une des consignes du jeu insiste sur le fait que l'on ne doit pas réciter la comptine numérique en son entier.
- la comparaison, puisque les élèves pourront la vivre de manière spatiale, temporelle et kinesthésique.
- l'identification des nombres.
- le positionnement sur la ligne numérique.

Notre protocole

L'expérimentation a eu lieu dans une classe à trois niveaux (petite section ; moyenne section; grande section) et n'a concerné que le dernier niveau qui compte 11 élèves dont 2 maintenus (l'une de ces deux élèves est suivi par une AESH), un élève fait déjà l'objet d'une demande de maintien pour l'année suivante. Le profil de ces 11 élèves en mathématiques est mixte : 2 sont en très grande difficulté ; 4 autres sont en difficulté prononcée, 2 autres ont un profil plus classique ; 3 élèves sont très performants. Nous verrons plus loin les détails des difficultés.

Nous avons fait passer les prétests de manière individuelle à la fin du mois de novembre (voir annexe). Le jeu a ensuite été introduit en classe entière en projetant le plateau au tableau, et en séparant les 11 élèves en deux groupes (deux élèves en difficulté l'ayant déjà vu en APC). Chaque élève a pu expérimenter les règles et le déplacement. S'en est suivie une séance d'atelier par niveau et par groupes de 2 à 3 élèves pour la plupart (un arbitre et deux joueurs), 3 adultes s'occupant de vérifier que les règles soient bien appliquées. Les élèves les plus performants travaillaient sur un plateau à vingt cases. Durant les 3 semaines qui ont suivi, 2 débuts d'après-midi ont été dédiés au jeu de la Grande Course suivant les mêmes modalités, les élèves les plus en difficultés étant encadrés par l'enseignante ou une AESH. Après les vacances de Noël, une dernière séance a été effectuée et les élèves qui en avaient besoin ont pu jouer encore deux fois. Les posttests ont eu lieu la semaine suivante soit environ 1 mois et demi après les prétests.

Constats à l'issue des prétests

a) Difficultés liées au passage du test

- Les consignes de surcomptage ou décomptage ont posé des problèmes. Il a fallu expliquer voire donner des exemples. Le surcomptage était souvent hésitant même chez les élèves les plus performants et le décomptage a été très peu réussi. Cela interroge sur la fréquence de ces pratiques en maternelle.
- Malgré le choix de faire des tests assez courts (10-15 minutes), la fatigue se faisait clairement ressentir. Le lieu pour faire passer le test était parfois bruyant.

b) Résultats groupés

Une des élèves en très grande difficulté n'a pas la capacité de comprendre les consignes. De plus, elle ne connaît que le nombre 1. Le test et le posttest n'ont pas d'utilité de ce fait.

- Comptine numérique : 1 élève compte jusqu'à 5, 1 autre jusqu'à 8, tous les autres comptent jusqu'à 10.

- Surcomptage : 2 élèves n'y arrivent pas, 2 y arrivent après un peu d'aide (mais ils n'arrivent pas forcément jusque 10), 4 y arrivent de manière parfois hésitante, 2 y arrivent de manière fluide.

- Décompte : 6 n'y arrivent pas ; 2 de manière hésitante ; 2 de manière fluide.

- Identification : 2 élèves reconnaissent un nombre, 1 élève reconnaît deux nombres, 1 élève reconnaît 4 nombres, un élève reconnaît 5 nombres, 5 élèves reconnaissent les 10 nombres.

- Ligne numérique : 3 élèves placent tous les nombres soit près du 1 soit près du 10, 2 élèves semblent placer au hasard, les « scores » sont ensuite de 20 – 15 – 11 – 11 – 10,5 – 7,75. Ces scores sont calculés en sommant toutes les différences en termes d'unité entre la réponse exacte et la valeur montrée. Nous sommes conscients de la limite de ce score mais inférieur à 10 cela correspond à des résultats précis. Les stratégies se sont révélées intéressantes. De très bons élèves ont recouru à leurs doigts pour compter les espaces. Cependant ils n'avaient ainsi aucune vision d'ensemble et leurs résultats ne sont pas très convaincants pour les nombres à partir de 5 (voir fig 1). Il est important que la ligne test soit donc assez grande pour que cette stratégie ne soit pas payante.

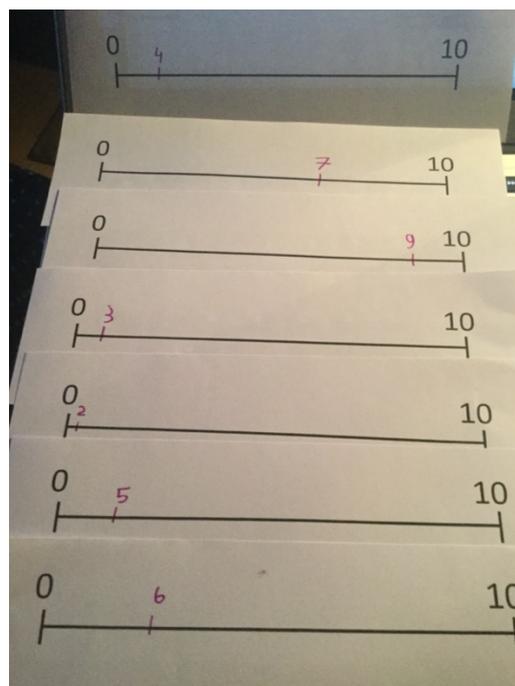


Fig 1 : Exemple de résultat en utilisant le doigt comme unité.

- Comparaison : les scores sur 12 sont les suivants : 6 - 8 – 8 – 9 – 10 et 5 élèves à 12. A noter qu'un des élèves ayant un score de 8 semble avoir répondu au hasard.

- Arithmétique : 2 élèves ont tout juste - 2 élèves ont une erreur – 4 élèves ont aucune bonne réponse mais des ordres de grandeur cohérents – 2 élèves ont des ordres de grandeur incohérents.

Résultats des post tests : Un élève (profil classique) était absent lors du passage.

a) Résultats groupés

- comptine numérique : Les dix élèves comptent jusqu'à 10, il y a donc deux élèves qui ont acquis cette compétence après les sessions de jeu.

- surcomptage : 5 élèves y arrivent de manière fluide (pas de changement à part sur la fluidité, le sixième, qui y arrivait déjà, était l'absent), 2 élèves y arrivent après que l'évaluateur ait impulsé le départ, 2 élèves n'y arrivent pas. Il n'y a donc pas de différence flagrante mis à part sur la fluidité.

- décompte : les résultats sont identiques ce qui n'est pas surprenant vu que cette compétence n'est pas spécifiquement travaillée dans le jeu.

- Identification : 2 élèves augmentent leurs scores de 4, 1 élève augmente son score de 5, 1 élève augmente son score de 6. Un élève reste à une bonne réponse. Les autres élèves avaient déjà tout juste au prétest.

- Ligne : deux élèves performants qui comptaient avec le doigt n'ont pas changé de stratégie et ont des scores même moins bons qu'au prétest. Deux élèves augmentent leurs scores de manière impressionnante (une élève en difficulté passe de 20 à 9, une élève performante passe de 7,5 à 3,5), un élève qui répondait au hasard au prétest obtient un score de 17 en expliquant de manière cohérente certains de ses raisonnements par comparaison aux résultats donnés précédemment. Pour les autres, les résultats ne changent qu'à la marge.

- Comparaison : Une élève progresse de 10 à 12, une élève a gagné en rapidité, deux élèves baissent leur score de 1 (dont un qui semblait répondre au hasard au prétest), pour les autres les résultats sont identiques.

- Arithmétique : une élève passe de 0 à 4, un élève de 3 à 4, une élève de 0 à 1, pour les autres les résultats ne changent pas mis à part que les ordres de grandeur deviennent tous plus cohérents.

b) Résultats individuels significatifs

Selon Siegler et Ramani, le jeu de la Grande Course vise les élèves les plus en difficultés, ceux à qui il manque des compétences numériques lors de leur entrée à l'école. Parmi les élèves en difficultés de la classe dans laquelle nous avons y mis en place l'expérience, deux élèves n'ont pas montré de progrès. L'une a des difficultés qui relève d'un traitement longue durée contre une maladie. L'autre a des difficultés dans la compréhension de consigne (barrière de la langue). Étudions les cas des élèves en difficultés (les noms ont été changés):

- Sabine : après l'entraînement à la Grande Course, Sabine arrive à surcompter mais ne sait toujours pas décompter. Alors qu'elle n'avait identifié que le 1 et le 4, elle arrive à identifier 1-2-3-4-5-7. Elle réussit toutes les comparaisons (contre 10/12 au prétest).

- Marise : C'est l'une des élèves qui a montré le plus d'enthousiasme vis-à-vis du jeu. Elle a gagné en fluidité, rapidité et confiance dans la comptine, le surcomptage, l'identification et la comparaison. Elle n'identifiait que de 1 à 5 et ne présente maintenant qu'une confusion

entre le 6 et le 9 y compris pour la comparaison. Alors qu'elle semblait répondre au hasard quant au positionnement de la ligne numérique, Marise obtient un score inférieur à 10 sur les posttests (voir figure 2).

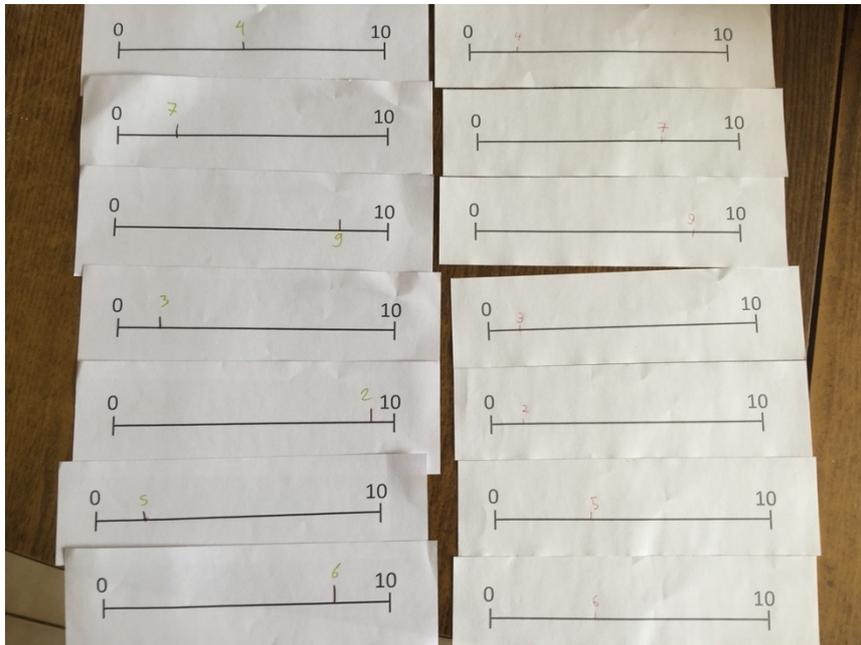


Fig 2 : Marise : à gauche le prétest à droite le posttest.

- Sara : Alors qu'elle ne reconnaissait que le 1, Sara reconnaît 1-2-4-5 et 7 au posttest. Pour le reste il n'y a rien de significatif.

- Yamine : Yamine ne comptait que jusque 8, il compte maintenant jusqu'à 10. Il n'identifiait que les 4 premiers nombres et identifie au posttest tous les nombres sauf le 9. Son travail sur la ligne numérique mérite qu'on s'y attarde. Au prétest, il semble avoir placé les nombres au hasard alors qu'au posttest, même s'il y a encore de nombreuses erreurs, les variations sont plus cohérentes et il a justifié ses placements au fur et à mesure en disant par exemple : « le 2 est là et ça c'est le 1 (en montrant une position avant sur la ligne numérique) » ; « le 5 est sur le 4 » en décalant par rapport à ce qu'il montre pour le 4 (il veut sans doute dire « juste après ») ; « le 6 est sur le 7 » en décalant à gauche (il veut sans doute dire « juste avant »). Voir figure 3



Fig 3 : Yamine : à gauche le prétest à droite le posttest.

Analyse

Il est évident que nous ne proposons pas une étude statistique et il n'est pas dans notre intention d'apporter une *evidence based proof*. Ce jeu a été l'objet de plusieurs études statistiques américaines mais il nous paraît pour autant important d'approcher les résultats dans une perspective globale de l'élève. Les résultats chiffrés ne prennent pas en compte les commentaires des élèves, certaines de leurs réactions ni leur adhésion au jeu. De plus, la pratique proposée dans l'étude américaine est proche d'une pratique de laboratoire puisque les élèves sont pris individuellement or il ne faut pas oublier les effets des facteurs classe et organisationnel.

Notre mise en place du jeu a reçu l'engouement de la plupart des élèves et ce dans la durée. Nous ne nous y attendions pas nécessairement, le jeu nous paraissant basique et avec peu d'enjeu. L'attrait du jeu pour les élèves les plus performants est un atout pour la mise en place du jeu avec tutorat. Au bout de trois semaines certains élèves ont montré des signes de lassitude mais d'autres ont vite demandé à y jouer de nouveau. D'un point de vue individuel, les élèves performants n'ont pas acquis de nouvelles compétences avec ce jeu (mise à part une des élèves sur le positionnement sur les lignes). Mis à part les deux élèves en très grande difficulté, les élèves en difficulté prononcée ont progressé de manière significative sur l'identification des nombres. Quatre élèves qui n'identifiaient que de 2 à 6 nombres identifiaient de 6 à 9 nombres après trois semaines de jeu. L'amélioration sur la comptine n'a concerné que deux élèves qui ne la maîtrisaient pas encore. Pour le surcomptage il y a peu de progrès. On peut penser qu'il faudrait utiliser des déplacements plus longs avec un dé à 6 faces mais cela nécessiterait des prérequis de reconnaissance des constellations que certains élèves n'avaient pas. La question se situe peut-être plus sur la fréquence d'activité de surcomptage en maternelle, pour que les élèves se familiarisent avec cet exercice. Pour le décompte, il n'y a pas eu non plus d'amélioration, le problème de compréhension de consigne est similaire. On pourrait envisager une version du jeu à l'envers pour l'entraîner.

Les résultats sur la ligne numérique sont intéressants. On aurait pu penser que l'avancée case par case d'un jeton ne favoriserait pas forcément une vue d'ensemble de la ligne mais au

contraire des stratégies de comptage par écart (avec les doigts ou autre). Pourtant 3 élèves dont deux en difficulté ont fait des progrès significatifs. De plus, lors des posttests l'un d'eux a clairement montré qu'il utilisait la comparaison « après / avant » pour effectuer ses placements. Il y a donc sans doute un effet sur la comparaison linéaire, mais nous ne pouvons pas faire de corrélation sur un progrès de comparaison de quantité (dernier exercice du test). L'étude de l'item de la ligne est à approfondir. La taille de la ligne a un effet puisque certains comptent des unités qui ne sont pas proportionnelles à la taille de la ligne (largeur du doigt par exemple). Notons d'ailleurs que sur un des exercices des évaluations CP on retrouve cet écueil. En regardant la taille de la ligne on peut se rendre compte que l'unité est proche de la largeur d'un doigt d'enfant ce qui n'est pas le cas pour notre ligne. Ainsi cet item ne peut pas mesurer de manière pertinente le SAN (Système d'Approximation Numérique) tel qu'il est modélisé par Dehaene (...) puisqu'une stratégie de comptage suffit à répondre correctement comme un élève qui aurait assimilé les ordres de grandeurs vis-à-vis de la ligne numérique. On peut se poser la question de l'intérêt du travail sur la ligne numérique. C'est un débat qu'il y a parmi les enseignants et peut-être aussi dans la recherche. L'idée de ce travail vient du modèle du triple code de Dehaene et de la corrélation entre les résultats futurs des élèves et leur capacité à réussir cet item. Que l'on soit convaincu ou pas par ces résultats, on peut envisager aussi d'autres intérêts à travailler sur la ligne numérique. Comme le souligne Joël Briand (réf), dans toute leur scolarité les élèves se verront confrontés à des exercices questionnant la dimension spatiale du positionnement des nombres (par exemple « trouver un nombre entre ... et ... » renvoie à cette idée que les nombres sont rangés). Si on ne leur fait pas travailler cette dimension en leur donnant des représentations c'est qu'il y a un manque dans notre pratique. Nous savons que pour l'étude des fractions, des nombres décimaux, des nombres relatifs et plus tard des nombres réels, la ligne du nombre est un support didactique important. Au-delà de l'exercice en soit, il faut trouver les moyens de faire en sorte que « placer un nombre sur la ligne numérique » puisse aussi être un outil qui donne du sens à d'autres activités mathématiques (comparaison, trouver des ordres de grandeurs, construire de nouveaux nombres, ...). Nous pensons qu'il est cohérent de l'introduire dès le plus jeune âge et qu'il faut réfléchir à des activités en cycle 1 dans lesquelles on pourrait réinvestir la ligne comme un outil aidant à la résolution de problème pour certains élèves.

Conclusion

Les études et comparatifs sur ce jeu sont à poursuivre, mais il semble qu'il soit un bon candidat pour impulser et consolider le travail sur l'identification des nombres, par exemple en deuxième partie de moyenne section et en début de grande section. Il peut aussi être une aide en APC en GS ou début CP et il peut se communiquer facilement aux familles. Ce jeu va être testé avec des élèves qui n'ont pas encore acquis les 10 premiers nombres en CP ainsi qu'avec des élèves Ulis. Dans un cadre plus large nous envisageons de l'intégrer dans une proposition de progression globale de la construction du nombre en cycle 1 et nous devons encore réfléchir à l'institutionnalisation et aux réinvestissements possibles de la ligne numérique dans le cadre d'autres activités.