

L'angle droit  
Distance entre les nombres, calculs  
de différences

## OBJECTIFS ET CHOIX MATHÉMATIQUES

Cette unité vise les objectifs suivants :

- introduire **l'angle-droit** en réponse à un problème  
Ce concept sera introduit comme permettant de réaliser le plus court chemin entre un point extérieur à une droite (un grand trait ici) et cette droite.
- introduire **la notion de distance entre deux nombres**  
Ce concept, qui se traduit mathématiquement comme la valeur absolue de l'expression  $x - y$ ,  $x$  et  $y$  étant deux nombres donnés, sera introduit à partir de déplacements sur un plateau de jeu. En effet, lorsque deux pions se déplacent du même nombre de cases dans le même sens, la distance entre ces deux pions, c'est-à-dire le nombre de pas qu'il faut faire pour aller de l'un à l'autre, ne change pas. On dit que la distance est invariante par translation.  
Ce concept est un outil précieux lorsqu'il s'agit de calculer une différence entre deux nombres puisqu'il se traduit par la relation suivante :  
pour tout  $a$ , tout  $x$ , tout  $y$ ,  $x - y = (x + a) - (y + a)$ .
- introduire des **techniques de calcul en ligne**  
La distance entre deux nombres permet d'effectuer bien plus simplement certains calculs en ligne.
- poursuivre les **entraînements au calcul** de sommes, de différences,
- **gérer des données** (utiliser un **tableau** pour organiser et gérer des données, convertir un tableau en **histogramme** pour mieux visualiser les données),
- **représenter**,
- **modéliser**,
- poursuivre les entraînements à la **résolution de problèmes** et de **problèmes ouverts** ;
- **gérer des données** (tableaux, histogrammes, conversions de l'un vers l'autre).

**Note :** il appartient à l'équipe enseignante de choisir parmi toutes les activités proposées et en fonction de la progression des élèves, ce qui est réalisé en deuxième année du cycle et ce qui est reporté en troisième année du cycle. Les propositions ci-après peuvent aussi être mises en œuvre de manière très différenciée.

## Chapitre 5

### La très grande fête commence

#### 1. Des chemins pour aller à la fête

##### Le souci de TransporteRa

Sur l'initiative des scientifiques de Gée, les préparatifs de la grande fête vont bon train. Les NuméRas choisissent une grande clairière dans la forêt. Cette clairière est bordée de grands arbres, des chênes, des bouleaux, des érables roux, des hêtres, des charmes et de nombreuses autres espèces d'arbres. On installe un très grand plancher au centre de la clairière. Un chapiteau monumental est élevé, c'est depuis ce chapiteau que ChercheRa ouvrira les festivités. On installe des éclairages multicolores, des tables, des chaises. Il faut que chacun se sente bien à cette fête. VendRa installe une buvette et un comptoir pour procurer de la nourriture à tous les affamés.

**Etape 1**  
L'angle-droit.

Des tentes s'élèvent tout autour du chapiteau. Ces tentes sont installées par les scientifiques pour permettre aux NuméRas de découvrir les sciences, pour s'entraîner et pour jouer.

TransporteRa a l'air songeur et inquiet. Il est chargé d'acheminer vers ce lieu tous les NuméRas qui ont des difficultés à se déplacer ou qui habitent loin. Il fait part à tous de ses inquiétudes : « Je ne pourrai pas aller chercher tous les NuméRas, » annonce-t-il.

Aussitôt, des RaZeds accourent pour l'aider car aider TransporteRa à résoudre son problème, c'est aussi aider chaque NuméRa. « Il faut absolument que tous puissent participer à la grande fête, disent en chœur les RaZeds. Quel est exactement ton problème ? »

TransporteRa explique son problème : « Les NuméRas habitent un peu partout. Si je dois aller chercher chacun chez lui, je n'y arriverai pas car cela me prendra trop de temps. Il faut donc que chaque NuméRa puisse marcher jusqu'à la nouvelle route. » « Et il faut aussi que son chemin soit le plus court possible ! » répondent tous les RaZeds.

« C'est bien ça ! » répond TransporteRa qui ajoute : « Il ne s'agit pas de raccourcir la durée du trajet, mais la longueur du trajet lui-même. »

Démunis devant ce nouveau problème, les RaZeds font appel à ChercheRa qui arrive rapidement sur les lieux accompagné de RaMots. RaccourciRa ayant entendu l'énoncé du problème se joint au groupe ainsi que ReprésenteRa et CompareRa.

Aussitôt, un petit groupe formé des savants et d'amis de TransporteRa se met en marche pour chercher comment faire pour trouver le chemin le plus court vers la route. Le groupe s'arrête près de la maison d'un premier NuméRa.

On sort de grandes cordes d'un sac, on les déroule, on tire sur les cordes, on essaye de mettre une extrémité de la corde devant la porte de la maison du NuméRa tandis que l'autre extrémité doit toucher la nouvelle route. La situation est confuse car il est bien difficile de circuler entre les arbres, les arbustes et les buissons qui font obstacle au bon déroulement des cordes. On entend des NuméRas crier à l'attention de tous les autres : « C'est plus court par ici ! » d'autres de répondre : « Non, par là ! » Les amis de TransporteRa ne semblent pas toujours être d'accord.

Mise en scène 1

## Recherche au laboratoire de CRNS

Voyant cette petite pagaille, ReprésenteRa suggère à tous d'aller au laboratoire de CRNS, de se saisir de la carte dressée par CartographieRa afin de résoudre le problème sur le papier. La carte est très précise : la route est bien en place, représentée par un trait. Les maisons de chacun des NuméRas sont aussi représentées sur la carte.

Mise en scène 2

La carte est posée sur un grand panneau en liège. RaccourciRa suggère de procéder comme pour chercher le chemin le plus court d'un point à un autre. ChercheRa prend les choses en mains et dit : « Prenons alors des ficelles de coton de couleurs différentes. »

RaccourciRa plante une épingle sur la croix qui représente la maison d'un NuméRa et y attache deux fils. L'un est bleu, l'autre rouge. Deux NuméRas tirent sur les fils pour atteindre le trait qui représente la route.

Le NuméRa qui tient le fil bleu dit « C'est le chemin bleu qui est le plus court ! »

Celui qui tient le fil rouge s'écrit : « Non, c'est le chemin rouge qui est le plus court ! »

Les NuméRas coupent alors leurs fils à l'endroit même où ces fils rencontrent le trait qui représente la route. Ils les placent l'un contre l'autre en tirant bien dessus. Ils constatent alors que le fil bleu est le plus court.

Aussitôt, le NuméRa qui tient le fil rouge dit « Je vais trouver un chemin encore plus court. » Il reprend son fil, l'attache, l'épingle et le place ailleurs à un endroit où ce fil coupé rencontre le trait. Il dit alors « J'ai trouvé le chemin le plus court. »

Le NuméRa qui tient le fil veut vérifier. Il place son fil contre le fil rouge que son ami vient de couper là où il rencontre la route et doit constater que le chemin rouge est maintenant le plus court.

Cette situation se poursuit un certain temps. Maintenant, au lieu de couper les fils, les NuméRas font des marques sur ces fils difficiles à tenir et à tendre. Chaque NuméRa trouve toujours un chemin plus court que celui de l'autre NuméRa jusqu'au moment où leurs deux fils, le bleu et le rouge se rencontrent au même point sur le trait. Chacun sait alors que s'il déplace à nouveau son fil, il trouvera un chemin un peu plus long.

Les NuméRas tombent alors d'accord pour dire ensemble : « C'est ici qu'il faut faire passer le chemin le plus court depuis la maison à la route. »

ObserveRa est intrigué par le dessin qu'il voit et dit : « C'est pareil des deux côtés de la ficelle ! »

« Comment ? » lui demande ChercheRa. ObserveRa montre alors deux pointes dessinées par la route et la ficelle et dit : « Ces deux pointes sont pareilles ! »

« Hum ! dit ChercheRa. Il faudrait que l'on précise tout ça. »

PlieRa, qui observe la scène, suggère de poser un calque sur la carte, d'y reporter le dessin formé par la route et par le chemin le plus court pour relier la maison à cette route. Il plie alors le calque en suivant le chemin le plus court et, à la surprise de tous, la route vient s'appliquer sur elle-même. PlieRa plie une nouvelle fois le calque en suivant la route et, deuxième surprise, le bord du pli vient s'appliquer sur lui-même.

RaMot dit alors : « Tu viens de fabriquer un coin. »

« Génial ! » s'écrie ChercheRa.

Les NuméRas s'emparent alors tous d'une feuille de papier, ils les plient une fois selon un trait, puis une deuxième fois. Ils se réjouissent de former des coins.

ObserveRa remarque alors qu'un coin peut se placer exactement dans les pointes qu'il avait montrées juste avant, que deux pointes peuvent se mettre dos à dos exactement sur le chemin le plus court.

RaMots qui réfléchit depuis un certain temps dit : « Je vous propose d'appeler *chemin direct* le chemin le plus court qui va du NuméRa jusqu'à la route. Depuis la route, on peut dire que c'est le chemin qui va *tout droit* vers la maison du NuméRa. »

ChercheRa ajoute : « Et pour tracer ce chemin *direct*, on va utiliser un immense coin qu'on placera le long de la route. »

ReprésenteRa réagit vivement : « C'est impossible de faire comme ça dans la nature. On va représenter ces chemins sur la carte et ensuite, on pourra les tracer sur le terrain ».

RaMots qui réfléchissait depuis un bon moment intervient et déclare : « Ce coin, qui est à l'angle de la route et du chemin, si on l'appelait *angle droit* ? »

A l'unanimité, les NuméRas présents, s'écrient « Oui ! » Ce nouveau mot, le mot *angle droit* est alors adopté.

InventeRa, qui ne rate aucune nouveauté pour la transformer en un instrument, se saisit de l'angle droit et fabrique un nouvel outil, une sorte de triangle comportant un *angle droit*.

RaMots décide d'appeler *équerre* ce nouvel instrument. Personne ne sait comment ce mot si étrange lui est venu à l'esprit. C'est sans doute un secret que RaMots dévoilera ultérieurement.

Aidés de CartographieRa, les NuméRas dessinent sur la carte, grâce à l'*équerre*, tous les chemins les plus courts qui permettent aux NuméRas de se rendre facilement au point de rencontre avec TransporteRa pour se rendre à la fête. AjusteRa a même trouvé une astuce pour dessiner ces chemins

facilement. Pour cela, il utilise à la fois la règle et l'équerre. Il pose la règle le long du trait qui représente la route et fait glisser son équerre jusqu'à ce qu'elle rencontre la croix qui représente la maison d'un NuméRa.

Ce travail est impossible à faire avec les coins de PlieRa. InventeRa fabrique une équerre en corde avec des nœuds. Il ajuste un côté de cette équerre sur la route. Il plante un piquet bien vertical à la pointe de l'angle droit et un autre à la pointe vers la maison d'un NuméRa. Grâce à ces deux piquets, il vise la porte de la maison. Les RaZeds, aidés par d'autres NuméRas, alignent alors d'autres piquets. Cet alignement trace la nouvelle route et permet la réalisation de tous les chemins.

Tous les NuméRas peuvent maintenant se rendre à la grande fête, les préparatifs sont terminés. La grande fête destinée à fêter dignement la nouvelle manière d'écrire les nombres peut commencer.

## L'ouverture de la fête

Pour créer une ambiance plus mystérieuse, plus intime aussi, la grande fête débute un soir. Des paires de points blancs sous les arbres trahissent la curiosité de nombreux animaux surpris de voir tant de lumières en pleine nuit et d'entendre de la musique. Les arbres eux-mêmes semblent tourner leurs ramages vers les festivités.

ChercheRa ouvre les festivités par un discours.

*Mes biens chers amis, chers NuméRas à numéro et NuméRas sans numéro,*

*Vous me faites aujourd'hui l'honneur d'ouvrir cette première fête de la science sur Gée et je vous en remercie. Comme tout scientifique, je serai bref.*

*Cette fête est la première fête de la science de notre communauté qui a su développer les mathématiques afin de pouvoir contrer le malfaisant Os-Sombre. Nous espérons cet individu parti pour toujours, mais nous savons désormais que grâce à vous tous, grâce à notre solidarité indéfectible, si par malheur il revenait, nous nous défendrions et nous gagnerions le combat contre lui. La solidarité, notre solidarité est plus forte que tout.*

*Cette fête de la science est aussi la fête de la solidarité. Je vous remercie tous d'y avoir contribué.*

*Vivent les NuméRas ! Vive la solidarité ! Que la fête commence !*

La fête durera de nombreux jours. DanseRa occupe la scène avec ChanteRa. Ce duo fait chanter et danser les NuméRas. De temps en temps, un orateur prend la parole pour expliquer telle ou telle découverte mathématique, ou pour inviter ses amis à un atelier de découverte scientifique.

Tout autour du chapiteau, les NuméRas ont installé des ateliers, des espaces de jeux, de devinettes, même des espaces de découvertes scientifiques afin que tous les NuméRas puissent comprendre les sciences et contribuer à ses progrès.

Ce soir-là, le premier à prendre la parole est RaccourciRa, comme s'il ne pouvait pas attendre plus longtemps, sans doute à cause de son obsession de

Lecture 1, p. 75

Missions 1 à 4

Mission dictionnaire

Lecture offerte  
Structuration

Faire montrer  
l'angle droit.

Lettre du labo 6

tout vouloir raccourcir, les trajets, les durées, et vraisemblablement la durée de son attente avant de s'exprimer devant tous. En utilisant la lettre du labo de CRNS, il raconte par le menu comment le groupe de chercheurs a découvert l'*angle droit* afin de permettre à chaque NuméRa de se rendre facilement à la fête. Il n'oublie pas de parler de l'*équerre*, instrument fabuleux qui permet de représenter, des *angles droits*.

Sous les applaudissements, RaccourciRa quitte la scène pour participer à la fête avec ses amis et surtout pour proposer des activités scientifiques dans l'atelier qu'il a mis en place avec DessineRa et PlieRa.

Missions 5 à 15.

## 2. Le jeu de l'escargot

### Le premier jeu

ChercheRa remercie RaccourciRa de sa contribution et dit alors à tous : « Vous vous demandez peut-être pourquoi je suis debout sur une sorte d'escargot géant. Je ne vous laisserai pas longtemps dans l'incertitude. J'invite JoueRa à venir prendre ma place. »

Arrosé du flux de lumières multicolores, JoueRa se présente. Sous ses pieds, l'immense escargot brille de mille feux. JoueRa pose un très grand carton sur un chevalet à côté de lui et dit alors : « Je vous présente le dessin originel du grand escargot sur lequel j'ai posé mes pieds. Cet escargot géant est en fait un plateau de jeu sur lequel je vous invite à venir jouer.

**Etape 2**  
Distance entre deux nombres.  
Invariance par translation.

Montrer un tel plateau de jeu. Le commenter en suivant le texte. Simuler une partie avec des pions aimantés.

Ce jeu peut se jouer de différentes manières, seul ou en équipes. Le but est d'atteindre la case notée « arrivée » en partant de la case « départ ». Le premier qui parvient à la case « arrivée » est le gagnant. Pour savoir de combien de cases on avance, soit on tire des cartes, soit on jette un ou plusieurs dés (on fait alors la somme des nombres marqués sur les dés pour savoir de combien de cases on doit avancer). Vous découvrirez différentes variantes de ce jeu et pour ceux qui ne souhaitent pas rester debout, il est aussi possible de pratiquer ce jeu et ses variantes sous ma tente.

Document 1

Planche 1

Attention, ce jeu présente quelques pièges. La case la plus dangereuse est celle sur laquelle figure une représentation d'Os-Sombre. Tout NuméRa qui tombe sur cette case est alors mangé par Os-Sombre, enfin, pas pour de vrai. Il doit seulement quitter le jeu. Il a alors perdu et doit attendre la partie suivante pour se remettre en jeu. Enfin, les nombres inscrits sur les cases peuvent changer, mais ils se suivent toujours de un en un parce que tout nombre s'obtient en ajoutant un au nombre qui le précède.

J'invite tous ceux qui le souhaitent à participer dès maintenant à ce nouveau jeu. Le gagnant de chaque partie reçoit une boîte de notre succulent KisKas ».

Dès la fin de sa présentation, JoueRa est applaudi par l'ensemble des NuméRas qui, comme on le sait, sont très travailleurs mais aussi très joueurs. Ils se précipitent très nombreux sur l'escargot géant. Tous veulent jouer. JoueRa met un peu d'ordre dans cette situation confuse et forme un groupe de quatre NuméRas pour la première partie. Il donne deux dés à

Mise en scène 1

chacun, sur les faces de chaque dé, figure l'écriture d'un seul nombre en chiffres. On peut lire 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Un premier NuméRa lance ses deux dés. Sur le dé rouge on peut lire 5, sur le dé bleu, on peut lire 6. Le NuméRa avance donc de  $5 + 6$  cases, c'est-à-dire de 11 cases. Les autres NuméRas jouent à leur tour et avancent tous d'un nombre différent de pas.

La case « Arrivée » est, ce jour là, la case 73. Le NuméRa le plus avancé est sur la case 65. Les autres NuméRas sont avant la case 60.

DevineRa, qui observe le jeu, propose la devinette suivante : « Quelles sont les valeurs que les dés doivent marquer pour que ce NuméRa gagne à son tour suivant ? » Il poursuit en demandant : « Et les autres NuméRas peuvent-ils gagner au tour suivant ? »

Ce jeu passionne les NuméRas, les devinettes aussi.

Les NuméRas jouent le tour suivant : le NuméRa qui était sur la case 65 lance ses dés. L'un marque 5, l'autre 2. Il se retrouve sur la case 72, il est le plus près de l'arrivée, mais ne pourra pas gagner non plus au coup d'après car il faut que les deux dés indiquent le nombre exact de pas pour arriver à la case 73.

Un autre NuméRa, qui était sur la case 58 avance de douze pas car chacun de ses dés a marqué 6. Il se retrouve sur la case 70. Il saute de joie car il voit qu'il peut encore gagner au coup suivant, ce qui désespère le NuméRa qui avait une si belle avance.

ParieRa saisit l'opportunité de ce jeu pour faire parier ses amis sur les NuméRas qui peuvent gagner en un seul lancé de deux dés. Il va même jusqu'à fabriquer des dés très spéciaux par exemple le dé bleu porte les valeurs 1, 2, 3, 4, 4, 6, le dé rouge les valeurs 2, 3, 4, 5, 5, 6 pour faire réfléchir ses amis.

## Le jeu de ChercheRa

ChercheRa, qui prend plaisir à voir ses amis s'amuser, leur propose une variante du jeu. Il demande aux joueurs d'arrêter de jouer et de rester là où ils sont, sans bouger, et de faire les statues. RaSept est sur la case 37, RaNeuf, sur la case 49.

ChercheRa dit alors à tous : « C'est bien à RaSept de jouer maintenant. Combien de pas doit-il faire pour se retrouver sur la case de RaNeuf en lançant une seule fois les deux dés ? »

Un NuméRa vient se placer à côté de RaSept, puis compte ses pas pour atteindre la case de RaNeuf. Il répond : « Il faut faire douze pas. »

CalculeRa confirme en disant : « Oui, c'est bien douze pas. Il doit faire *trois plus neuf pas*. »

« C'est exact », dit alors ChercheRa qui enchaîne : Regardez bien RaUn et RaQuatre. RaUn est sur la case 31, RaQuatre sur la case 54. C'est à RaUn de jouer. RaUn peut-il rattraper RaQuatre ? ».

Mise en scène 2

**Prolongement**  
Faire trouver toutes les valeurs possibles et leurs fréquences.  
Sur quelle(s) case(s) est-il préférable d'être pour gagner en un coup ?

Mise en scène 3

Document 2

Un autre NuméRa se place sur la case de RaUn, puis compte ses pas jusqu'à ce qu'il soit sur la case de RaQuatre puis annonce : « Il faut faire treize pas ».

CalculeRa confirme en disant : « Oui, c'est bien treize pas. Il doit en effet faire *neuf plus quatre* pas, ce qui fait treize pas. »

Il ajoute : « C'est donc impossible car avec deux dés, on peut faire au maximum douze pas. Il prend les deux dés et les pose en disant, je prends le plus grand nombre sur chacun des dés : 6 et 6, cela fait une somme de douze. On ne peut pas faire plus. »

Les NuméRas se lancent alors dans un nouveau jeu : trouver le nombre de pas qu'il faut faire pour aller d'un NuméRa à un autre.

Ils sont tout excités quand ils arrivent tout près de la dernière case et se posent de nombreuses questions quand plusieurs NuméRas sont tout près, à moins de douze pas car là se joue alors la fin du jeu.

SymétriseRa, un NuméRa portant un drôle de nom, sans que l'on sache pourquoi, dit : « On peut aussi se demander combien de pas doit faire RaNeuf en reculant pour arriver sur la case de RaSept et combien de pas doit faire RaQuatre en reculant pour arriver sur celle de RaUn.»

CalculeRa s'écrie : « Mais c'est pareil qu'en avançant ! »

Les NuméRas se remettent au jeu et des questions comme « Quel est le nombre de pas qu'il faut faire pour aller de la case de RaUn à celle de RaQuatre ? » reviennent sans cesse.

RaccourciRa, qui trouve cette formulation trop longue, demande à RaMots s'il ne pourrait pas trouver un mot pour dire la même chose de manière plus courte.

RaMots se met à réfléchir très très intensément. Des tas de mots virevoltent dans sa tête. Tout à coup, il prend la parole et dit « Je propose le mot *distance*. »

« Fais une phrase avec ce mot. » lui demande alors RaccourciRa.

RaMot reprend la grande phrase : « Quel est le nombre de pas qu'il faut faire pour aller de la case de RaUn à celle de RaQuatre ? » et déclare : je propose que l'on dise désormais : « Quelle est la distance entre RaUn et RaQuatre ? »

« Que c'est beau ! dit SymétriseRa, avec le mot *entre*, on entend que c'est la même distance entre RaQuatre et RaUn que l'on avance ou que l'on recule. *Quelle est la distance entre RaQuatre et RaUn ?* veut dire exactement la même chose ! »

ChercheRa, admiratif, approuve le mot *distance* et dit : « On peut même dire la distance entre deux nombres et pas seulement entre deux NuméRas puisqu'on peut calculer la distance à partir des numéros des cases. »

« Bien évidemment ! » lui répond RaMot.

Ce nouveau mot, le mot *distance* est adopté par tous les NuméRas.

Planche 2

Mission dictionnaire

Faire calculer toutes les distances.

Le jeu reprend de plus belle. Les NuméRas cherchent alors les distances entre tous les NuméRas placés sur le plateau. A cet instant, un NuméRa est sur la case 27, un autre sur la case 35, un troisième sur la case 41, le plus avancé est sur la case 53.

DevineRa interpelle certains NuméRas : « RaDix-sept, qui joue avec trois dés, vient d'arriver sur la case 53. J'ai compté ses pas, il a fait exactement dix-sept pas. De quelle case est-il parti ? »

ChercheRa observe ses amis jouer, un sourire malicieux aux coins des lèvres...

Lecture 2, p. 84

Fiches d'écriture  
1 et 2, p. 86-87

Missions 16 à 24

DNG 7

Lettre du labo 7

# ACTIVITES EN MATHEMATIQUES

## Introduction

### En géométrie

Cette unité introduit l'angle droit dans un contexte d'optimisation. L'angle droit permet en effet de trouver le chemin le plus court pour aller d'un point extérieur à une droite vers cette même droite. C'est ce point de vue qui prévaut dans l'histoire. Il convient de noter que dans *angle droit*, à ce stade en cycle 2, le mot *droit* ne doit pas être considéré comme un adjectif puisque la notion d'angle n'a pas été abordée et ne figure pas aux programmes. Comme le mot *pomme de terre*, le mot *angle droit* est un mot composé.

Les élèves sont donc invités à

- découvrir l'angle droit par des manipulations et des comparaisons de longueurs,
- fabriquer une équerre par pliage,
- reproduire des angles droits en utilisant une équerre,
- découvrir le rectangle comme figure obtenue par répétition de tracés d'angles droits (les autres propriétés du rectangle ne sont pas encore vues comme l'égalité des longueurs de certains côtés),
- découvrir le triangle rectangle,
- découvrir du vocabulaire : sommet d'un triangle, côté d'un triangle, d'un rectangle.

### Dans le domaine numérique

Cette unité introduit, en lien avec des déplacements sur une droite graduée (piste de jeu), la notion de distance entre deux cases comme étant le nombre de pas pour aller d'une case à une autre. Cette notion de distance sera étendue au concept de distance entre deux nombres. Les cases étant numérotées en continu, dans l'ordre naturel des nombres, le lien entre ces deux notions s'établit aisément. Le jeu proposé, appelé ici *Jeu de l'escargot*, permet de mettre en relief la propriété dite *d'invariance de la distance par translation*.

Cette propriété, fondamentale pour le calcul en ligne, se traduit au niveau de l'école par :

pour tout a, tout x, tout y (inférieur à x) :  $x - y = (x + a) - (y + a)$ .

Cette propriété permet d'effectuer « simplement » des calculs comme  $73 - 27$  après avoir constaté que soustraire un nombre entier de dizaines est plus facile que de soustraire un autre nombre.

Démarche à suivre : chercher le nombre de dizaines sans unité libre situé juste au-dessus du nombre à soustraire. Dans ce cas : 30.

Calculer la distance entre le nombre soustraire et ce nombre exact de dizaines. Dans l'exemple : 3.

Ajouter 3 aux deux termes de la différence à calculer. Dans ce cas, grâce à la propriété précédente, on obtient les égalités suivantes :

$$73 - 27 = (73 + 3) - (27 + 3) \text{ soit encore}$$

$$73 - 27 = 76 - 30 = 46.$$

Un premier entraînement sur les différences dans lequel le nombre à soustraire est un multiple de dix facilite cette approche.

Note 1 : on pourrait aussi soustraire un même nombre aux deux nombres, ce qui correspondrait à reculer d'un même nombre de cases sur la ligne graduée, mais il est moins aisé d'effectuer le calcul ci-dessus en diminuant chacun des termes de la différence de 7.

Note 2 : la propriété énoncée ci-dessus est au fondement de certains algorithmes de la soustraction posée ou l'on ajoute par exemple dix sous la forme d'une dizaine et où l'on retranche dix sous la forme de dix unités libres et ainsi de suite avec les centaines, etc.

Les élèves seront donc invités à :

- découvrir par les manipulations la propriété ci-dessus,
- verbaliser cette propriété,
- effectuer des soustractions dans lesquelles le nombre à soustraire est un multiple de dix,
- trouver les compléments à la dizaine supérieure de certains nombres,
- manipuler les égalités pour effectuer des calculs de distance entre deux nombres.

Une autre technique de soustraction peut aussi être proposée aux élèves. Elle peut apparaître aux élèves suite à des observations de calculs du type  $99 - x$ . Les soustractions les plus simples à effectuer étant en effet celles du type  $99 - x$  où  $x$  est inférieur ou égal à 99 car dans de telles soustractions, il n'y a jamais de « retenue ». Cette technique repose sur la même propriété fondamentale énoncée ci-dessus.

L'exemple précédent se traite alors de la manière suivante :

On détermine la distance entre le plus grand des deux termes et 99. Dans l'exemple du calcul de  $73 - 27$ , l'écart de 73 à 99 est 26. On ajoute 26 aux deux termes de la différence, ce qui donne :

$$73 - 27 = (73 + 26) - (27 + 26) = 99 - 53$$

Le calcul est alors aisé et fournit le résultat 46 par l'effectuation simple de  $99 - 53$ .

Note : cette manière de faire n'évite pas les retenues dans l'addition à effectuer avec le dernier terme.

## Activités suggérées

### Manipulations en géométrie

Les manipulations sont ici essentielles. Elles consistent à

- manipuler dans la nature ou dans la cour pour trouver la distance la plus courte entre un point remarquable (un arbre par exemple) et un mur droit, une clôture, etc. Dans ce cas la manipulation se fait avec des grandes ficelles ou des cordes,
- représenter la situation en manipulant sur une maquette en classe, avec du fil ou de la ficelle fine,
- représenter la même situation sur le papier (point extérieur à une droite, droite –en fait un « trait »-),
- fabriquer des équerres par pliage,
- utiliser une équerre pour tracer un angle droit,
- utiliser une équerre pour tracer un angle droit réalisant la plus courte distance entre un point extérieure à une droite et cette même droite,
- utiliser une équerre pour tracer un rectangle,
- utiliser une équerre pour tracer un triangle rectangle.

Remarque importante : la notion de mesure des longueurs n'apparaîtra que dans les unités suivantes. Aucune mesure ne doit donc être proposée aux élèves. Les résultats obtenus le sont par comparaison des longueurs uniquement. Le tracé libre d'un rectangle ne nécessite pas de mesurer des longueurs de côtés.

Le matériel sera décrit au fur et à mesure des activités.

### Calculs

La consolidation de la numération de position nécessite de très nombreux exercices de transformations d'écritures des nombres, de comparaisons d'écritures des nombres, de rangement d'écritures des nombres (relation d'ordre), de calculs. Dans cette unité, seul le calcul en ligne sera proposé<sup>1</sup>. Des techniques de calcul posé seront proposées ultérieurement, lorsqu'elles seront absolument nécessaires.

Plusieurs techniques de calcul en ligne sont proposées dans les missions. Les missions qui introduisent ces techniques débutent par un développement explicite de ce calcul, développement qui devra impérativement être réalisé par l'enseignant au tableau, en parfaite congruence avec les manipulations nécessaires, après avoir réalisé les activités « concrètes », les manipulations proposées ci-dessous.

Ces techniques reposent sur les décompositions des nombres, sur le fait qu'il est plus facile d'additionner deux nombres dont l'un est un multiple de dix, de soustraire deux nombres quand le nombre à soustraire est un multiple de dix.

---

<sup>1</sup> Voir à ce sujet le document : Le calcul en ligne au cycle 2, eduscol.education.fr

## Cas de la soustraction

### Propriété fondamentale de la soustraction

Pour la soustraction, la propriété fondamentale qui permet de passer d'une écriture à une autre est fondée sur le fait que la différence entre deux nombres traduit une distance entre ces deux nombres. La formule : « Pour tout  $x$ , tout  $y$ , tout  $a$  :  $x - y = (x + a) - (y + a)$  » est l'articulation de tout travail sur la soustraction qui ne repose pas sur la méthode dite « allemande » qui consiste à libérer une dizaine en dix unités qui, s'ajoutant aux unités libres, permet de trouver le nombre d'unités libres du résultat.

Cette formule doit être mise en place dans un premier temps par un vécu des élèves, par exemple un déplacement sur un sol carrelé, dans des escaliers, ou en jouant véritablement au jeu de l'escargot, en vivant ce jeu physiquement, en vivant physiquement les situations d'évaluation d'une distance (en pas, en nombre de cases, numérique).

C'est sur cette propriété que reposent les exemples donnés ci avant.

### Soustraction dite « allemande » ou « par démolition »

La soustraction décrite ci-dessous ne doit être proposée aux élèves qu'après avoir effectué de nombreuses manipulations avec le matériel préconisé (boîtes fermées contenant dix haricots pour les dizaines, haricots libres pour les unités libres). Le contexte est le suivant :

Soit à effectuer la soustraction suivante :  $53 - 27$ .

Un élève A dispose de 53 haricots et doit donner 27 à un élève B.

A dispose donc de 5 boîtes et de 3 haricots libres. Il commence par servir les deux dizaines en donnant deux boîtes pleines à B. Il lui reste 33 haricots. Il doit maintenant servir les unités. Il ne peut pas servir directement 7 unités, mais il dispose de 33 unités. Pour servir les 7 unités, il ouvre une boîte et dispose donc de 2 boîtes et de 13 haricots non groupés. Il sert 7 haricots, il lui reste 6 haricots libres.

Au final, il reste 26 haricots à A.

Note : A peut commencer à servir les unités en ouvrant d'abord une boîte.

Revenons à la découverte de la propriété fondamentale de la soustraction. Elle suppose des activités concrètes « sur le terrain ».

### **1. Activités vécue « sur le terrain »,**

Matériel : disposer d'une salle carrelée avec des carreaux suffisamment grands ou dessiner une ligne formée de carrés (une sorte de marelle). Les carreaux sont numérotés dans l'ordre des nombres (on peut débiter le numérotage où l'on veut, mais il ne dépasse pas 99 dans un premier temps).

Première situation : mise en place de la notion de distance entre un élève et un autre, entre un élève et un objet, en fait, entre deux cases du plateau de jeu.

1. Placer un objet sur une case et un élève sur une autre case avant la case de l'objet. Demander à l'élève de combien de pas il doit avancer (sachant qu'un carreau correspond à un pas), pour se placer sur le carreau de l'objet. Noter la réponse, par exemple : 5 pas. Recommencer avec d'autres élèves et d'autres écarts entre élève et objet. Il s'agit de s'assurer que tous les élèves commencent bien leur décompte de pas (on compte « un », non pas sur la case sur laquelle on se situe au départ, mais sur la suivante. Il s'agit de dénombrer les pas effectués).

- Faire revivre la situation précédente sur le terrain en notant cette fois-ci le numéro de la case de l'objet à chercher et le numéro de la case de l'élève.

Compléter le tableau suivant (exemple) :

Prénom de l'élève	Case de l'objet x	Case de l'élève y	Nombre de pas <sup>2</sup> mesurés par l'élève.	Différence x - y
Héloïse	27	19	8	8
Yohann	36	19	17	17
				Tableau à étendre

- Retour en classe, constats

Comparer les deux dernières colonnes du tableau. Faire verbaliser les élèves. On parvient alors collectivement à un constat du type :

« Le nombre de pas que je dois effectuer pour atteindre un objet (une case) est la différence entre les nombres indiqués sur la case de l'objet et ma case. C'est ce qu'on appelle ma distance à l'objet. »

- Institutionnalisation (d'une première notion de distance, bien relative).

Conclure et prendre note dans le *Cahier des NuméRas* de constats à reformuler avec l'ensemble de la classe :

- la distance entre deux objets sur le quadrillage est le nombre de pas que je fais pour aller à cet objet sur le quadrillage,
- la distance entre deux cases du jeu est la différence entre le numéro de la case la plus loin du départ et celle la plus près du départ.

Deuxième situation : montrer l'invariance de la notion de distance par translation.

- Placer deux élèves sur deux cases différentes. Demander de trouver la distance entre les deux élèves sur le quadrillage en marchant. Comparer avec la différence entre les nombres indiqués par les cases.
- Demander à ces deux élèves de se déplacer en avançant d'un certain nombre de pas (de cases). Demander de trouver à nouveau la distance entre les deux élèves sur le quadrillage en marchant. Comparer avec la différence entre les nombres indiqués par les cases.
- Recommencer les opérations 1 et 2 avec d'autres doublettes d'élèves.
- Trace écrite : Recommencer 1 et 2 en remplissant le tableau suivant dans lequel on considère que l'élève 1 est l'élève qui est sur la case repérée par le plus grand nombre.

Elève 1	Elève 2	Case de l'élève 1	Case de l'élève 2	Distance entre les élèves	Les élèves avancent de _____ cases.	Case de l'élève 1	Case de l'élève 2	Distance entre les élèves
Luc	Lea	8	13	5	9	17	22	5
Loïc	Jade	33	19	14	13	46	32	13

<sup>2</sup> Le premier pas permet à l'élève de quitter la case sur laquelle il se trouve, le dernier pas lui permet d'arriver sur la case de l'objet. Attention : les élèves ont tendance à se tromper en dénombrant les pas (certains comptent « un » sans quitter leur case).

etc.								
------	--	--	--	--	--	--	--	--

Constater au fur et à mesure des expérimentations que la distance entre les deux élèves ne change pas quand ils avancent tous les deux du même nombre de pas. Placer au moins une fois les deux élèves sur la même case pour faire apparaître la distance nulle.

5. Institutionnalisation : au retour en classe, donner le tableau précédent aux élèves. Leur demander de comparer les distances avant et après déplacement.

Faire émerger la propriété suivante : « La distance entre deux élèves ne change pas quand ils avancent tous les deux d'un même nombre de pas. »

Remarque : S'il est impossible de travailler en extérieur, ce type de travail est réalisable dans des escaliers dont les marches sont numérotées, mais c'est moins commode et plus dangereux. Ce travail peut aussi être réalisé sur un plateau de jeu sur lequel on fait évoluer des personnages comme cela pourrait se faire en extérieur.

### Troisième situation : Consolidation de la notion de distance

Placer un NuméRa sur une case, un objet sur une autre. Demander aux élèves le nombre de pas que ce NuméRa doit effectuer pour se placer sur la case de l'objet. Faire varier les positions de l'élève et de l'objet. Permettre dans un premier temps aux élèves de simuler la situation, puis dans un deuxième temps, demander aux élèves d'indiquer dans un tableau (à élaborer) la position de l'objet et celle du NuméRa puis de trouver le nombre de pas. Ce travail peut être réalisé en groupes pour certains élèves.

Répéter cette activité un nombre suffisant de fois.

### Structuration :

A l'issue de ces travaux « pratiques », de ces « manipulations » et des comparaisons entre les distances avant et après déplacement, faire émerger par les élèves le fait que

- pour trouver la distance entre deux personnages sur un escargot, on effectue la différence entre les numéros de leurs cases,
- la distance entre deux personnages ne change pas s'ils avancent ou reculent tous les deux d'un même nombre de cases, et par conséquent que
- la différence entre deux nombres ne change pas si on ajoute (ou retranche) le même nombre à chacun d'eux.

C'est cette propriété qui est à la base de l'algorithme de la soustraction posée la plus usuelle (on ajoute dans un premier temps dix à chacun des deux nombres, puis dans un deuxième temps, on ajoute cent à chacun des deux nombres et on poursuit le processus jusqu'à son terme). Nous déconseillons fortement de mettre en place cette technique au cycle 2 ou de le faire en ayant étant certain que les élèves ont compris le sens de ce qu'ils font et de toutes les activités décrites ci-dessus. Cette technique experte pourra trouver sa place au cycle 3.

Par contre, nous conseillons très fortement d'effectuer de très nombreux calculs en ligne en mobilisant la propriété fondamentale mise en évidence dans les activités précédentes et proposée dans les différentes missions.

Nous conseillons la technique « allemande », s'il faut absolument proposer une technique opératoire aux élèves.

## **Variantes du Jeu de l'escargot.**

Différentes variantes sont possibles. Nous en suggérons quelques unes, sans les détailler.

Variante 1 : Les élèves doivent déterminer de combien de pas qu'un NuméRa placé sur une case  $y$  doit effectuer pour arriver sur une case  $x$  ou à l'arrivée qui peut correspondre à n'importe quel numéro. Des cartes notées AV5, AV34, resp. R5, R34 (comme avance de 5 ou de 34 ou recule de 5 ou de 34) peuvent être remises aux élèves qui encodent alors le déplacement.

Variante 2 : Un personnage est sur une case et veut aller sur une autre case, la case cible, sous la contrainte d'un déplacement en deux ou trois fois (comme si on lançait deux ou trois fois les dés). Trouver une ou plusieurs solutions pour décrire ce déplacement avec des cartes comme celles décrites en variante 1. Cette variante 2 mobilise les décompositions additives des nombres. On peut proposer des valeurs sur les cartes tenant compte des possibilités des élèves (soit pour proposer des défis plus consistants aux élèves les plus habiles, soit pour permettre la réussite à des élèves plus faibles).

Variante 3 : On vise toujours une case cible, le NuméRa doit s'y rendre en faisant trois déplacements, dont l'un en reculant. Ajouter des cartes R4, R9, R17... qui signifient Recule de 4, de 9 ou de 19. Cette variante peut se jouer en équipes.

Mêmes remarques que ci-dessus.

Les résultats sont validés par l'effectuation des déplacements sur le plateau de jeu avec des pions représentant les personnages.

### Variante 4 :

Demander aux élèves d'indiquer avec le code suivant : AVX (ex : AV5) et REY (ex : RE3) signifiant d'avancer de X cases ou de Reculer de Y cases le déplacement à effectuer pour gagner.

Exemple : un NuméRa est sur la case 53. L'arrivée est sur la case 67. Donner à un groupe d'élèves les cartes suivantes AV6, AV2, RE3. Avec ces cartes, le groupe doit programmer un déplacement qui fait gagner le NuméRa : dans ce cas AV6, AV6, AV2 convient. Il n'est pas unique.

On peut imposer d'utiliser au moins une fois la carte RE3. Le déplacement encodé comme suit convient alors : AV6, RE3, AV6, RE3, AV6, RE3, AV6, RE3, AV2, etc. Les valeurs sont à faire varier en fonction des élèves.

## **2. Activité représentée, réalisée en classe**

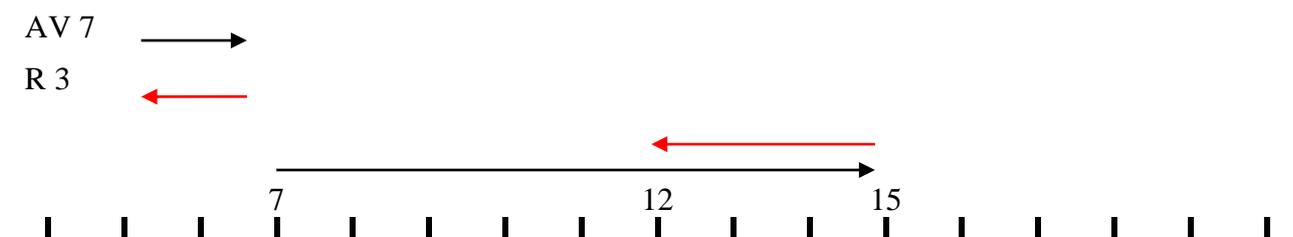
Réaliser des chemins analogues à ceux que l'on trouve dans le jeu de l'oie pour le *Jeu de l'escargot*. Numéroter les cases comme sur un jeu de l'oie, mais la première case pourrait être n'importe quel nombre (tant que le nombre porté dans la dernière case ne dépasse pas 99).

Placer des objets (ou des NuméRas) sur des cases et procéder comme décrit ci-dessus.

Faire vivre préalablement cette situation aux élèves *sur le terrain* a pour but de leur permettre une meilleure représentation de la distance entre deux cases et de ne pas se tromper quand ils se déplacent sur une ligne graduée (dire « un » lorsque l'on fait le premier pas et pas quand on est encore sur la case -erreur fréquente-).

Lorsqu'un déplacement est composé de plusieurs déplacements, il peut se représenter de la manière suivante sur la file numérique.

Exemple : aller de 7 à 12 en avançant une fois et en reculant une fois.



### 3. Institutionnaliser ce résultat pour les nombres

Ce résultat doit impérativement figurer dans le *Cahier des NuméRas*, à la fois dans une formulation qui reprend le travail pratique réalisé et dans une formulation mathématique. Nous suggérons une formulation comme suit :

#### Distance

La distance entre deux cases, c'est le nombre de pas qu'il faut faire pour aller d'une case à l'autre (ajouter un dessin avec une partie du jeu et des cases numérotées, pour illustrer une distance entre deux cases).

La distance entre deux nombres, c'est leur différence (dans le bon ordre !).

La distance entre les nombres 38 et 65 est  $65 - 38$ .

La distance entre deux nombres ne change pas si j'ajoute le même nombre à chacun des deux nombres (illustrer par une partie d'un plateau de jeu représenté avec en bleu deux positions de départ de deux personnages A et B et en rouge leurs positions d'arrivée, indiquer les distances entre les deux cases bleues et les deux cases rouges obtenues après le déplacement identique des deux personnages dans un sens ou dans l'autre).

#### Calcul d'une différence

La différence entre deux nombres, c'est leur distance.

Pour calculer une différence entre deux nombres, je peux ajouter le même nombre aux deux nombres.

Exemple : calculer  $65 - 38$

Il est plus facile de soustraire<sup>3</sup> 40 que 38. J'ajoute 2 à chacun des deux nombres et j'ai les égalités :

$$65 - 38 = (65 + 2) - (38 + 2) = 67 - 40$$

Je trouve :  $65 - 38 = 67 - 40 = 27$ .

Note : c'est comme ajouter 0 sous la forme  $2 - 2$  à  $65 - 38$ .

Faire ensuite trouver aux élèves le nombre qu'il faut ajouter aux deux termes d'une différence pour que le calcul soit facile à effectuer, faire varier les nombres en demandant par exemple aux élèves d'en donner eux-mêmes. Bien évidemment, cette méthode est la plus pertinente lorsque l'on soustrait un nombre entier de dizaines. La recherche de ce nombre est un pivot du calcul soustractif.

<sup>3</sup> Certaines missions permettent de le constater, ne pas hésiter à augmenter le nombre des calculs « simples » du type  $84 - 50$ , etc., calculs dans lesquels on soustrait un nombre entier de dizaines car il est à la base de la technique de calcul en ligne proposée.

Il est absolument indispensable que les élèves effectuent des calculs en ligne régulièrement, de manière quotidienne à partir du moment où des techniques d'addition et de soustraction en ligne ont été institutionnalisées dans la classe. Les élèves reçoivent alors chaque jour un tableau dans lesquels ils doivent effectuer ces calculs (en classe, à un moment dédié au calcul mental ou en mettant en place le supermarché des calculs). Laisser les élèves choisir les nombres (écrits avec deux chiffres) et l'opération à effectuer. Ils peuvent ouvrir au hasard les pages d'un livre et prendre les nombres fournis par les paginations (petit livre, moins de 99 pages). Les élèves font valider leurs résultats par un voisin (qui peut éventuellement utiliser une calculatrice) et note le score. Chaque élève tient un répertoire de ses résultats. L'enseignant vérifie les calculs et le report des scores (éventuellement par sondage). Il reste très attentif aux élèves les plus faibles afin qu'ils ne répètent pas sans cesse une même erreur.

Ces activités peuvent aussi se pratiquer via le *Supermarché des calculs*. Ces activités gagnent à être dispersées sous forme de trois fois cinq minutes dans la journée de cours.

Type de feuille que l'on peut distribuer (vierge) aux élèves :

Nom :	Prénom :	date :		J, F	Score
				<i>J</i>	<i>1</i>
			16	<i>F</i>	<i>0</i>
Score :					/ 5

### Répertoire des résultats par élève

Nom :		Prénom :			
Date	Score	Date	Score	Date	Score

### Quelles traces écrites conserver ?

Chaque élève doit conserver des traces écrites de ses propres calculs et de leurs corrections, afin qu'il puisse se rendre compte de ses progrès.

Si certains élèves préfèrent d'autres méthodes de calcul : en conserver des traces écrites après les avoir proposées à toute la classe. La diversité des méthodes peut en effet présenter un intérêt pour certains élèves qui seraient bloqués devant une seule méthode.

Laisser les élèves choisir la procédure de leur choix. Demander aux élèves d'explicitier leur procédure, de verbaliser.

Conserver des traces écrites des déplacements sur l'escargot et des réussites des élèves.

Conserver les traces écrites des dessins d'angles droits afin, là encore, de permettre aux élèves de se rendre compte qu'ils progressent notamment dans le soin apporté aux dessins.

## Compléments : autres approches des calculs soustractifs

Une autre méthode, en lien avec l'algorithme de la soustraction dit « par démolition » ou « allemand » pourrait être présentée (en la scénarisant) de la manière suivante aux élèves :

1. CasseRa a une autre méthode pour calculer  $53 - 18$ . Il explique comment il fait.

C'est comme si j'ai 5 boîtes de dix haricots et 3 haricots libres et que je dois te donner 18 haricots. Je t'en donne d'abord 10. Il me reste 4 boîtes de dix haricots libres et 3 haricots libres. Je n'ai pas assez de haricots libres pour te les donner, mais j'ai beaucoup de haricots, j'en ai encore quarante-trois. Je peux donc te les donner. Je vais libérer des haricots en cassant une dizaine. J'ouvre une boîte de dix haricots libres. J'ai alors 3 boîtes de dix haricots et treize haricots libres. Je te donne 8 haricots libres. Il me reste 3 boîtes de dix haricots et 5 haricots libres. Le résultat est donc 35.

Note : choisir deux élèves, leur faire vivre la situation devant toute la classe puis écrire collectivement le dialogue obtenu en transformant ce texte. Écrire collectivement ce dialogue, puis le recopier dans le Cahier des NuméRas. Ceci n'est plus des mathématiques, mais un travail sur la langue... à décompter des heures de français.

**Il est ensuite possible de présenter les calculs de la manière suivante :**

Fais comme CasseRa pour calculer  $64 - 27$ .

Je te donne d'abord \_\_\_\_\_ . Il me reste \_\_\_\_\_

J'ouvre une boîte, j'ai maintenant \_\_\_\_\_

Je te donne \_\_\_\_ haricots libres. Il me reste \_\_\_\_\_

2. RaQuatre-vingt-dix-neuf propose une autre méthode. Il a en effet observé que si un NuméRa est sur la case 99 de l'escargot, la distance avec n'importe quel autre NuméRa, situé sur n'importe quelle case est facile à calculer. Il se sert de sa remarque pour calculer les différences.

Voici comment il calcule  $53 - 28$ .

Il dit : « Du nombre que je préfère, on peut soustraire facilement n'importe quel nombre qui s'écrit avec deux chiffres. Par exemple, calculer  $99 - 57$ , c'est facile. J'enlève 7 unités libres des 9 unités libres de 99, il reste 2 unités libres. J'enlève 5 dizaines des 9 dizaines de 99, il reste 4 dizaines. Le résultat est donc 42.

Pour la différence  $53 - 28$ , je pense à la distance  $53 - 28$  et je sais que je peux ajouter le même nombre aux deux termes de la différence. Je veux transformer  $53 - 28$  en  $99 - \underline{\quad}$ . Il faut que je trouve ce qui manque. Pour aller de 53 à 99, là encore, c'est facile, j'ajoute 4 dizaines et 6 unités libres, j'ajoute 46. Je vais donc ajouter 46 à 53 et ajouter 46 à 28. Cela me donne :

$$53 - 28 = (53 + 46) - (46 + 28) = 99 - (46 + 28)$$

Je calcule  $46 + 28$ , je trouve 74.

$$\text{J'ai } 53 - 28 = 99 - 74 = 25.$$

On peut poursuivre en faisant exécuter des calculs selon cette même stratégie. Par exemple : Fais comme RaQuatre-vingt-dix-neuf pour calculer  $73 - 37$ .

$73 - 37$ , c'est une distance. Je peux aussi l'écrire  $99 - \dots$

Pour aller de 73 à 99, j'ajoute \_\_\_\_\_. J'ajoute aussi \_\_\_\_\_ à \_\_\_\_\_. Je trouve \_\_\_\_\_.

$$\text{J'ai } 73 - 37 = 99 - \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

Pour aller de 73 à 99, j'ajoute \_\_\_\_\_. J'ajoute aussi \_\_\_\_\_ à \_\_\_\_\_. Je trouve \_\_\_\_\_.

$$\text{J'ai } 73 - 37 = 99 - \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

## Prolongement : Gérer des données, prévoir

Il s'agit de parier sur des NuméRas qui peuvent ou non gagner en un seul jet de deux dés, le nombre de pas à effectuer étant indiqué par la somme des nombres marqués par les deux dés.

**Objectifs classe de CE1** : approche de la notion de « chance »

- **expérimenter** pour faire apparaître la notion de « chance »,
- exercer son esprit d'analyse,
- **gérer des données**,
- utiliser un registre sémiotique pour consigner des données (le tableau),
- effectuer un changement de registre pour représenter ces données dans un autre registre (histogramme)
- **modéliser** (tableau théorique, histogramme théorique),
- **communiquer** sa démarche, l'évolution de sa pensée.

### PREMIERE SITUATION

Matériel : prévoir un jeu de deux dés par élève (demander d'en apporter si nécessaire), un plateau de jeu de type « jeu de l'oie » avec des cases numérotées dans l'ordre croissant des nombres jusqu'à une case dite « arrivée ».

Le jeu de l'escargot (jeu de l'oie) permet de faire des paris sur la chance<sup>4</sup> que l'on a de gagner. Pour cela, procéder de la manière suivante :

**Phase 1** : dévolution des règles du jeu.

Placer un pion sur une case du jeu plateau décrit ci-dessous et lancer deux dés. Le pion atteint ou non la case 65 (arrivée) en fonction de la somme des nombres indiqués par les dés. Pas d'aller et retour possible. Faire répéter quelques fois cette opération par des élèves.

**Phase 2** : paris, jeu et questionnement

Demander aux élèves de choisir une case sur laquelle ils placent leur NuméRa préféré pour qu'il ait le plus de chance de gagner en **un seul lancé** simultanément des deux dés.

Chaque élève note la case qu'il a choisie. Le jeu peut commencer.

- imaginer que la case d'arrivée du jeu soit la case 65. Il est obligatoire que la somme des nombres indiqués par les deux dés que l'on jette indique exactement la distance à parcourir pour gagner la case 65 (le nombre de pas).
- noter au tableau les cases choisies par les élèves (amorcer un tableau dont les numéros de cases constituent la première colonne et dans lequel on placera les nombres non choisis situés entre ceux qui ont été choisis, on indiquera par exemple en les barrant qu'ils n'ont pas été choisis). Placer les NuméRas (les pions) sur les cases choisies,
- par exemple : les cases 52, 53, 55, 57, 58, 60, 63, 64<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Ne pas tenter de définir ce mot avant. Le travail qui suit s'effectue à partir du concept usuel de ce mot « chance » chez les élèves. Concept qui peut d'ailleurs ne pas être unique pour l'ensemble de la classe.

<sup>5</sup> Certaines de ces cases ne seront pas choisies (par exemple celles qui sont le plus éloignées de l'arrivée), dans ce cas, l'enseignant dira que tel ou tel NuméRa a choisi une de ces cases (cases impossibles ou cases peu probables).

- jouer et noter les résultats dans le tableau amorcé –on incrémente à chaque jet le nombre de victoires-, dans une deuxième colonne (effectuer environ 300 jets, de manière espacée dans le temps ou non). Les jets se font élève par élève ou par groupes de deux. Chaque élève conserve une trace de ses résultats dans un tableau analogue à celui réalisé par la classe.

Exemple de tableau pouvant être tenu par un élève :

Colonne de gauche : la valeur indiquée par la somme des nombres marqués par les deux dés,  
colonne de droite : le nombre de fois où cette valeur apparaît<sup>6</sup>.

Pas à faire	Nombre de fois où ce nombre sort	NuméRa gagnant
12	1	Ra_____
7	2	

Le nombre de lignes de ce tableau augmentera en fonction des expériences. Une réorganisation de ce tableau s'effectuera par permutations des lignes pour indiquer les nombres de pas à faire par ordre croissant.

### Phase 3 : mise en commun des résultats, constats, analyse

- remplir le tableau de la classe en collectant toutes les données élèves,
- transformer ce tableau en fabriquant un histogramme contenant « en abscisse » les numéros des NuméRas ou les numéros des cases sur lesquelles ils sont, et « en ordonnée » le nombre de fois qu'ils ont gagné. Ce tableau sera amorcé collectivement puis complété par groupes de deux élèves.
- constats : répondre intuitivement à la question « quels NuméRas ont le plus de chance de gagner ? »

### Phase 4 : nouveaux paris

- après cette phase de jeu, demander aux élèves s'ils veulent modifier la case de départ de leur NuméRa,
- pour ceux qui le désirent : changement de case pour que leur NuméRa préféré ait le plus de chance de gagner en **un seul** lancé simultanément des deux dés
- jouer (effectuer plus de 300 jets)
- constats

### Phase 5 : justification

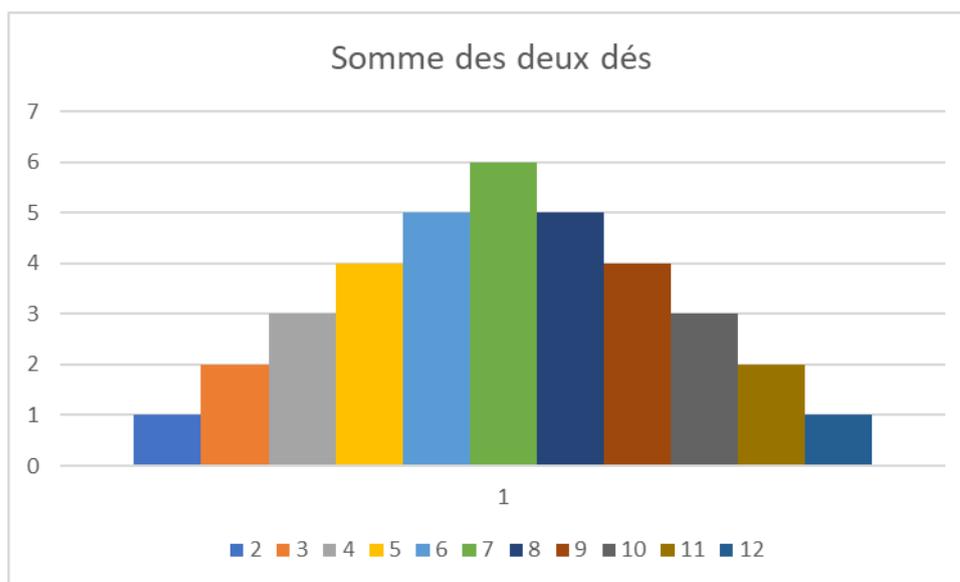
- demander aux élèves pourquoi il en est ainsi,

<sup>6</sup> Les résultats apparaissant petit à petit, l'élève fera donc évoluer son tableau en fonction de ces résultats. Un tableau comportant tous les résultats possibles sera réalisé collectivement après expérimentation.

- débat, recherche d'explications, on note les explications fournies par les élèves,
- remplir collectivement un tableau à double entrée, en colonne, on indique le nombre marqué par le dé bleu, en ligne, celui marqué par le dé rouge, leur somme est indiquée à l'intersection des lignes et colonnes.
- On obtient le tableau théorique comme le suivant, dans lequel figurent les sommes des deux nombres indiqués par les dés :

	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

- On peut présenter ce tableau sous la forme d'un histogramme :



- 
- 
- 

**Le graphique ci-dessus se lit de la manière suivante :**

- les couleurs indiquent les différentes sommes possibles (la somme 2 n'est obtenue qu'une seule fois, la somme 5 est obtenue quatre fois, la somme 7 est obtenue six fois).

- en « ordonnées » figurent les différentes valeurs prises par les dés,

- en « abscisses » figurent les fréquences théoriques de ces différentes valeurs.

**Il est possible avec deux dés de couleurs différentes de demander aux élèves de trouver**

- toutes les manières d'obtenir une somme égale à 2 (il n'y en a qu'une),

- toutes les manières d'obtenir une somme égale à 3 (il y en a exactement deux : le dé bleu marque 2 et le dé rouge marque 1 ou l'inverse),

- et ainsi de suite. On retrouve les problèmes d'exhaustivité fréquentés depuis le CP.

- On réalise de la même manière un histogramme avec les fréquences observées par les élèves. On constitue tout d'abord un tableau comme le tableau ci-dessus, puis on le transforme en histogramme. On verra apparaître une tendance analogue : les valeurs 2 et 12 seront peu fréquentes tandis que les valeurs 6, 7 et 8 seront plus fréquentes. Cet histogramme montre que la valeur 2, tout comme la 12 est défavorisée, que la valeur 7 est la plus favorisée, donc la case 58 dans le cas où la case d'arrivée porte le numéro 65, noter aussi que certaines cases ne permettent pas de gagner en un seul lancé de dés (par exemple, dans ce cas de figure, la case 64).
- Conclure sur le choix d'une case pour espérer gagner en un seul lancé des deux dés simultanément.

On peut faire réaliser un nouveau tableau pour les élèves les plus avancés tableau, tableau obtenu par exemple en modifiant les valeurs sur les dés.

- transformer ce tableau en histogramme, comparer l'histogramme expérimental et l'histogramme théorique.
- conclure à propos du choix de la meilleure case dans les nouvelles conditions de jeu..

### **DEUXIEME SITUATION**

Cette deuxième situation, qui vient à dessein en deuxième position est destinée à mener une réflexion sur cette notion de chance dans un autre cas, celui dit « de l'équiprobabilité ».

Matériel : même plateau de jeu, par élève un dé dodécaédrique (ou une famille de douze cartes, le valet valant 11, la dame valant 12).

Recommencer exactement les mêmes opérations que ci-dessus. Il apparaîtra alors que toutes les positions de 53 à 64 sont gagnantes de la même manière.

Réaliser l'histogramme pratique obtenu par manipulations (300 fois). Il sera grosso-modo plat.

Réaliser l'histogramme théorique (il sera plat, chaque issue étant affectée de la même probabilité (cas d'équiprobabilité). Ne pas parler de probabilités aux élèves...

### **TROISIEME SITUATION**

Réinvestissement en reprenant de manière théorique la première activité avec deux dés dodécaédriques ou des jeux de cartes comportant un autre nombre de cartes, ou des dés pipés présentant par exemple deux fois le nombre 4 en supprimant le 6 ou une autre valeur, etc.

Chercher dans chacun des cas les cases les plus favorables pour gagner en un seul lancé de deux dés ou en un tirage simultané de deux cartes.

# DEROULEMENT PEDAGOGIQUE AUTOUR DE L'HISTOIRE

## Objectifs mathématiques

- Mettre en place le concept d'angle-droit comme permettant de réaliser le plus court chemin entre un point extérieur à une droite et une droite.
- Introduire le concept de distance entre deux nombres pour faciliter le calcul des différences.
- Développer des stratégies de calcul de différences en ligne.
- Et pourquoi pas : ouvrir vers d'autres mathématique par les prolongements.

## Etape 1 : Des chemins pour aller à la fête

### L'angle droit

#### Compétences travaillées

- Manipuler pour trouver la plus courte distance entre un point extérieur à une droite et cette droite.
- Découvrir l'angle-droit.

#### Matériel

- Histoire : chapitre 5, étape 1.
- Des cordes, des ficelles, des fils de coton de différentes couleurs.
- Une planche en liège, une plaque de polystyrène, carton alvéolé, comme support des feuilles de papier afin de pouvoir planter les épingles.
- NuméRas présents

### Déroulement suggéré

#### 1. Des chemins pour aller à la fête

Préalable (pour préparer la suite) : faire apporter des jeux type « jeux de l'oie » par les élèves et les faire jouer en petits groupes à des moments dédiés dans la classe, ou à tour de rôle dans un atelier « jeu ».

#### Première partie : Le souci de transportera

- Faire faire un bref rappel de l'histoire : « Qu'avez-vous appris avec les NuméRas ? » Que savent-ils en mathématiques ?
- Lecture magistrale de la première partie avec les personnages. Mise en scène 1. Conclusion par les élèves de leur expérience. Lire la fin de la première partie.

#### Deuxième partie : Recherche au laboratoire

- Lecture magistrale de la deuxième partie en faisant la mise en scène 2 au fur et à mesure de la lecture.
- Reformulation par les élèves à partir de la représentation réalisée et des personnages.
- Lecture 1 (*Cahier élève* p. 75) et activités page suivante. Voir Activités en français/Lecture/Lecture 1.
- Missions 1 à 4.

#### L'ouverture de la fête

- Lecture magistrale. Afficher ou projeter la lettre du labo n°6. Faire jouer le rôle de RaccourciRa par des élèves en s'aidant de la lettre du Labo. Montrer l'équerre et son angle droit.

#### Mise en scène 1

Mettre en scène la situation décrite dans l'histoire avec les élèves, dans la salle de sport ou dans la cour avec des cordes et des ficelles, et des obstacles divers.

#### Mise en scène 2

Mettre en scène la situation représentée sur papier. Poser des plaques de liège ou de carton alvéolé afin de pouvoir fixer des punaises ou des aiguilles pour tenir les fils.

La comparaison des longueurs ne se fait pas en mesurant, mais par comparaison directe.

- Demander aux élèves comment on peut tracer un angle droit avec cet instrument. Démonstration au tableau, par un élève (en faisant glisser l'équerre contre une règle).
- Missions 5 à 15 qui peuvent s'étaler et s'intercaler avec les missions suivantes du domaine numérique.

## Compléments

- Mission dictionnaire : *direct, aligner*. Voir Activités en français/Autour des mots/Mission dictionnaire.
- Missions complémentaires.

## Etape 2 : Le jeu de l'escargot

### Distance entre deux nombres, invariance de la distance par translation

#### Compétences travaillées

- Comprendre la notion de distance entre deux points (personnages sur un plateau de jeu, sur une frise numérique), distance exprimée en nombre de pas pour aller de l'une à l'autre (chaque pas réalisé correspond à avancer d'une case).
- Etendre ce concept à la distance entre deux nombres ( $x - y$  ou  $y - x$  selon les valeurs des nombres  $x$  et  $y$ ).

#### Matériel

- Histoire : chapitre 5, étape 2
- NuméRas concernés.
- Planche 2.
- Document 2 ou des plateaux de jeu type « jeu de l'oie » aimantés ou dessinés au tableau.
- NuméRas aimantés à déplacer (Document 3).
- Éventuellement : escargot grandeur nature (voir document 1) dans la cour de l'école ou représentée dans la salle de sport avec du ruban adhésif (type pour peinture).

## Déroulement suggéré

### 2. Le jeu de l'escargot

#### Première partie : le premier jeu

- Faire faire un bref rappel de l'histoire.
- Lecture magistrale de la première partie. Mise en scène 1.
- Reformuler l'histoire avec la mise en scène 2 pour reformuler l'histoire en s'aidant du texte.
- Lecture 2 (*Cahier élève* p. 84) jusqu'à « les devinettes aussi ». Activités 1 à 3. Voir Activités en français/Lecture/Lecture 2.
- Missions 16 à 20.

#### Deuxième partie : le jeu de ChercheRa

- Lecture magistrale de la deuxième partie. Mise en scène 3. Planche 2 pour l'invention du mot *distance*. Faire expliciter la phrase : « Des tas de mots virevoltent dans sa tête » en utilisant la BD.
- Lecture 2 (*Cahier élève* p. 84) jusqu'à la fin. Activités 4 à 6. Voir Activités en français/Lecture/Lecture 2.
- Fiche d'écriture 1 et 2. Voir Activités en français/Ecriture/Fiches d'écriture. Faire produire des devinettes pour le Supermarché des calculs.
- Missions 21 à 24.
- Défi : les pas de ChanteRa. Devinettes.

#### Mise en scène 1

Placer des NuméRas dans les positions indiquées. Faire parier les élèves sur le NuméRa qui va gagner. Donner les résultats des dés de chacun. Répondre aux questions de DevineRa.

#### Mise en scène 2

Faire vivre des différentes situations proposées dans l'histoire, de préférence dans la cour afin que les élèves vivent véritablement la scène. A défaut, sur des plateaux de jeux en intérieur.

#### Mise en scène 3

Placer des NuméRas dans les positions indiquées sur un plateau de jeu reproduit au tableau. Faire chercher les réponses aux questions de ChercheRa avant de les lire. Faire calculer toutes les distances.

## Compléments

- Mission dictionnaire : *distance*. Voir Activités en français/Autour des mots/Mission dictionnaire.
- Missions complémentaires.
- DNG n°7. Voir Activités en français/Lecture/Découverte de la presse.
- Lettre du labo n°7.

## Indications et commentaires à propos des missions

Missions	Compétences	Commentaires	Stratégie élève
<p><b>1. Tracer des segments formant un angle droit</b></p> 	<p>Représenter le réel Tracer Utiliser la règle et l'équerre</p>	<p>Etre très attentif au soin apporté au tracé. Répéter cette mission un grand nombre de fois jusqu'à la réussite de tous les élèves. Repère « horizontal ».</p>	<p>Ajuster la règle le long du trait représentant la route. Faire glisser l'équerre contre cette règle jusqu'à la faire passer par le point donné (à l'épaisseur d'un trait de crayon près). Dessiner.</p>
<p><b>2. Tracer des segments formant un angle droit</b></p> 	<p>Représenter le réel Tracer Utiliser la règle et l'équerre</p>	<p>Etre très attentif au soin apporté au tracé. Répéter cette mission un grand nombre de fois jusqu'à la réussite de tous les élèves. Repère oblique.</p>	<p>Ajuster la règle le long du trait représentant la route. Faire glisser l'équerre contre cette règle jusqu'à la faire passer par le point donné (à l'épaisseur d'un trait de crayon près).</p>
<p><b>3. Tracer des segments formant un angle droit</b></p> 	<p>Représenter le réel Tracer Utiliser la règle et l'équerre Faire apparaître des (droites) parallèles</p>	<p>Etre très attentif au soin apporté au tracé. Répéter cette mission un grand nombre de fois, réparties sur une longue période, jusqu'à la réussite de tous les élèves. Repère oblique, deux points extérieurs à la droite représentée, dans le même demi-plan. Répéter ces dessins sur des feuilles à part, en rapprochant les deux points C et D, en en ajoutant d'autres permettra d'observer les deux chemins, leur parallélisme (sans toutefois travailler ce concept).</p>	<p>Ajuster la règle le long du trait représentant la route. Faire glisser l'équerre contre cette règle jusqu'à la faire passer par le point donné (à l'épaisseur d'un trait de crayon près).</p>
<p><b>4. Tracer des segments formant un angle droit</b></p> 	<p>Représenter le réel Tracer Utiliser la règle et l'équerre Faire apparaître des (droites) parallèles</p>	<p>Etre très attentif au soin apporté au tracé. Répéter cette mission un grand nombre de fois, réparties sur une longue période, jusqu'à la réussite de tous les élèves. Repère oblique, deux points extérieurs à la droite représentée, un point par demi-plan dont la droite est la frontière. Répéter ces dessins sur des feuilles à part, en rapprochant les deux points C et D, en en ajoutant d'autres permettra d'observer les deux chemins, leur parallélisme (sans toutefois travailler ce concept).</p>	<p>Ajuster la règle le long du trait représentant la route. Faire glisser l'équerre contre cette règle jusqu'à la faire passer par le point donné (à l'épaisseur d'un trait de crayon près).</p>
<p><b>5. Tracer des segments formant un angle droit</b></p> 	<p>Représenter le réel Tracer Utiliser la règle et l'équerre Faire apparaître des (droites) parallèles</p>	<p>Etre très attentif au soin apporté au tracé. Répéter cette mission un grand nombre de fois, réparties sur une longue période, jusqu'à la réussite de tous les élèves.</p>	<p>Ajuster la règle le long du trait représentant la route. Faire glisser l'équerre contre cette règle jusqu'à la faire passer par le point donné (à l'épaisseur d'un trait de crayon près).</p>

		Repère oblique, deux points extérieurs à la droite représentée, un point par demi-plan dont la droite est la frontière.  On pourra faire observer que les deux chemins rencontrent la route au même endroit. Il s'agit de la représentation d'un carrefour.	
<b>6. Tracer des segments formant un angle droit</b> 	Représenter le réel Tracer Utiliser la règle et l'équerre Dessiner un chemin le plus court possible entre deux points.	Travailler la compréhension de l'énoncé. Promène Ra peut aller de n'importe quel côté sur la route. La figure obtenue est un triangle rectangle.	Ajuster la règle le long du trait représentant la route. Faire glisser l'équerre contre cette règle jusqu'à la faire passer par le point donné (à l'épaisseur d'un trait de crayon près). Prendre un point sur la route comme point terminal de la promenade sur la route. Se souvenir que le trajet le plus court de ce point à la maison est le trait.
<b>7. Dessiner un angle droit sur un quadrillage</b> 	Représenter en géométrie.	L'enseignant prête une grande attention à la qualité graphique.	Apporter un grand soin aux tracés en suivant les lignes. Bien positionner la règle et la pointe de l'outil scripteur.
<b>8. Dessiner des angles droits</b> 	Utiliser l'équerre pour tracer des angles droits Mobiliser le sens de l'angle droit	Prêter attention à la méthode de tracé choisie par l'élève. La méthode donnant de meilleurs résultats en termes de précision est celle décrite colonne de droite (glissement de l'équerre le long de la règle). Faire relire par les élèves l'avant dernier paragraphe de la page 75. Procéder éventuellement à des tracés guidés collectivement au tableau, verbaliser la procédure. Mission à reproduire.	Se souvenir du sens de l'angle droit. Bien positionner un côté de l'équerre le long d'une des droites, la faire glisser le long d'une règle afin d'atteindre le point D. Dessiner avec précision.
<b>9. Dessiner un triangle rectangle</b> 	Représenter un triangle rectangle.	L'enseignant est attentif à la qualité des tracés. Mission à reproduire.	Dessiner un côté du triangle, ajuster la règle le long de ce trait, faire glisser l'équerre jusqu'à ce que l'angle droit coïncide avec une extrémité du trait. Dessiner un trait le long de l'autre côté de l'équerre, achever la figure en joignant les deux extrémités.
<b>10. Rechercher</b> 	Résoudre un problème ouvert.	Ce problème n'a pas de solution finie. Demander aux élèves d'essayer un grand nombre de fois. L'enseignant pourra éventuellement évoquer le parallélisme à cette occasion. <i>Parallèle</i> de <i>all(o)</i> qui signifie <i>autre</i> (allophone), et <i>para-</i> qui signifie <i>à côté</i> . Ce concept sera développé ultérieurement dans la méthode.	Procéder par essais et erreurs. Se rendre compte par l'expérience que ce problème n'a pas de solution.
<b>11. Réaliser des alignements</b>	Représenter Comprendre et mettre en œuvre le concept	Les points peuvent se situer dans le prolongement des segments désignés, mais aussi sur ces segments et de	Faire soigneusement passer la droite par les points A et B d'une part, C et D d'autre part.

	d'alignement.	chaque côté. Questionner les élèves pour qu'ils ne se figent pas dans une seule configuration. Correction collective en réalisant plusieurs cas différents. Ouverture : prendre des cartes IGN ou autre et trouver des alignements de villes, d'ouvrages, de pylônes électriques, etc.	Choisir trois points sur chacun de ces alignements.
<b>12. Vérifier un alignement</b> 	Comprendre le concept d'alignement.	Soigner la justification (correction argumentative, syntaxique et orthographique).	Faire passer la règle au milieu des points marqués. Constater que les points ne sont pas alignés. Conclure en justifiant.
<b>13. Aligner des points</b> 	Comprendre le concept d'alignement.	Difficulté avec la consigne : le point cherché doit être sur deux alignements. Ne pas hésiter à faire reformuler la consigne par certains élèves individuellement.	Comprendre la consigne. Dessiner les deux droites, désigner leur intersection comme étant le point cherché.
<b>14. Trouver des alignements</b> 	Comprendre le concept d'alignement.	Travail de précision. Nombreux pièges. Les alignements sont les suivants : HFE, ABC et BEJ.	Procéder par essais et erreurs et perception.
<b>15. Repérer des alignements</b> 	Comprendre le concept d'alignement.	Travail de précision : EDCF.	Procéder par essais et erreurs et perception.
<b>16. Relations entre les nombres, suites croissantes de 5 en 5</b> 	Effectuer des calculs additifs réitérés. Analyser Conclure Communiquer	Cette mission s'effectue après un travail dans la cour ou éventuellement sur un plateau de jeu. Etre attentif à la qualité de la justification (la case noté 37 ne figure pas dans la suite, elle ne peut donc pas être atteinte). A faire formuler par les élèves.	Comprendre l'énoncé. Soit : écrire toute la suite jusqu'à 40 pour montrer que 37 n'est pas atteint. Soit remarquer que le nombre d'unités libres des nombres de la suite est 0 ou 5, ce qui n'est pas le cas de 37. Conclure.
<b>17. Relations entre les nombres, suites croissantes de 5 en 5</b> 	Effectuer des calculs additifs réitérés. Analyser Conclure Communiquer	Cette mission s'effectue après un travail dans la cour ou éventuellement sur un plateau de jeu. Etre attentif à la qualité de la justification (la case noté 35 figure dans la suite croissante de sept en sept commençant par zéro, elle peut donc être atteinte au cinquième saut). A faire formuler par les élèves.	Comprendre l'énoncé. Ecrire toute la suite jusqu'à 40 pour montrer que 35 figure dans cette suite. Conclure.
<b>18. Relations entre les nombres, suites croissantes de 6 en 6 et de 8 en 8</b> 	Effectuer des calculs additifs réitérés. Analyser Conclure Communiquer	Il s'agit en fait de trouver les multiples communs à 8 et 6 entre 0 et 99. Il y a quatre solutions (en excluant 0) : 24, 48, 72, 96.	Comprendre l'énoncé. Ecrire les deux suites. Conclure.
<b>MC 1. Relations entre les nombres, suites croissantes de 13 en 13</b> 	Effectuer des calculs additifs réitérés. Analyser Conclure Communiquer	Pas de difficulté particulière : il suffit d'ajouter 13 à 5, puis au résultat et de s'arrêter au plus loin à 99.	Ajouter successivement 13 au résultat précédent. Conclure
<b>MC 2. Relations</b>	Effectuer des calculs	Cf. MC 1	Comprendre l'énoncé.

entre les nombres, suites croissantes de 5 en 5 et de 12 en 12 	additifs réitérés. Analyser Conclure Communiquer	Solution : oui, la case numéro 60. Le mot multiple ne sera pas employé avec les élèves. Il apparaîtra dans l'unité suivante.	Dresser la liste des multiples de 5 et celle des multiples de 12. Conclure.
<b>MC 3.</b> Relations entre les nombres, suites décroissantes de 6 en 6 	Effectuer des calculs additifs réitérés. Analyser Conclure Communiquer	Cf. MC 1 La réponse à la deuxième question est négative comme le montre la suite décroissante des nombres. Laisser les élèves procéder par la méthode de leur choix. Mise en commun : mettre en relief différentes stratégies. En conserver trace.	Comprendre l'énoncé. a et b : Lister tous les termes de la suite décroissante. Conclure. c : Procéder par essais et erreurs ce qui suppose de dresser à chaque fois la liste complète. ou constater, remarquer, que 80 convient bien évidemment et que donc 88 convient aussi.
<b>19.</b> Relations entre les nombres, suites décroissantes de 14 en 14 	Effectuer des calculs additifs réitérés. Analyser Conclure Communiquer	Les cases solutions : 65, 51, 37, 23, 9.	Lister tous les termes de la suite décroissante. Conclure.
<b>MC 4.</b> Relations entre les nombres, suites croissantes de n en n 	Effectuer des calculs additifs réitérés. Analyser Conclure Communiquer	Laisser les élèves analyser la situation pour trouver la raison de la suite. Raison : 9.	Analyser Déterminer la raison de la suite arithmétique (16 – 7, soit 9). Dresser la liste des termes de la suite. Conclure.
<b>MC 5.</b> Relations entre les nombres, suites croissantes de n en n 	Effectuer des calculs additifs réitérés. Analyser Conclure Communiquer	Laisser les élèves analyser la situation pour trouver la raison de la suite. Raison : 6.	Analyser Déterminer la raison de la suite arithmétique (11 – 5, soit 6). Dresser la liste des termes de la suite. Conclure.
<b>20.</b> Relations entre les nombres, suites numériques récurrentes 	Analyser Relations internes aux nombres Calculer Communiquer	La suite obtenue n'est pas une suite arithmétique. Elle n'a pas de raison. Suite à trouver : 0, 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, 55, 66, 78, 91. Variantes : faire varier l'augmentation à chaque pas suivant (2, 3, etc) et demander si AjouteRa peut arriver sur telle ou telle case.	Comprendre l'énoncé. Dresser pas à pas la liste des termes de la suite.
<b>21.</b> Calculs soustractifs 	Calculer Calculer en ligne Calculer une différence par soustractions successives et décompositions.	Cette mission ne peut pas être réalisée par écrit avant que la situation qui la sous-tend n'ait été vécue par les élèves, de préférence dans la cour, à défaut, sur un plateau de jeu. Voir « Activités mathématiques ». Faire revivre cette situation sur une frise numérique en déplaçant le personnage comme indiqué.	Comprendre la situation. Comprendre que l'on peut réaliser une soustraction par soustractions successives. Décomposer le deuxième terme de la soustraction en prenant appui sur la dizaine. Soustraire successivement comme indiqué dans l'exemple. Conclure.
<b>MC 6.</b> Calculs soustractifs 	Calculer Calculer en ligne Calculer une différence dont le nombre à	Cette mission montre qu'il est simple de soustraire un nombre entier de dizaines. Cette mission prépare des calculs soustractifs par décomposition.	Comprendre qu'il suffit d'exprimer le premier terme en un nombre de dizaines et d'unités libres et que ce dernier nombre ne change pas quand on

	soustraire est un multiple de dix		soustrait un nombre entier de dizaines. Calculer. Conclure.
<b>22.</b> Calculs soustractifs 	Calculer Calculer en ligne Calculer une différence en simplifiant le calcul en mobilisant l'invariance d'une distance par translation	Cf. 21 Cette mission vise à pratiquer ce qui a été vu dans la mission 21.	Comprendre la situation précédente. Trouver le multiple de la dizaine immédiatement supérieur au nombre à soustraire. Calculer la différence. Procéder comme décrit dans l'exemple.
<b>MC 7.</b> Calculs soustractifs 	Cf. 22.	Cf. 22.	Cf. 22.

## MISSIONS COMPLEMENTAIRES

**Mission C 1 :** Relations entre les nombres, suites croissantes de 13 en 13

RaTreize part de la case 5. Il fait des sauts de treize cases. Ecris les numéros de toutes les cases sur lesquelles il pose ses pieds.

---

---

---

---

**Mission C 2 :** Relations entre les nombres, suites croissantes de 5 en 5 et de 12 en 12

RaCinq et RaDouze partent de la case notée 0. RaCinq saute de cinq en cinq et RaDouze saute de 12 en 12.

RaDouze dit à RaCinq : « Je t'attendrai sur une case ». Est-ce possible ? Si oui, sur quelle case ?

---

---

---

---

---

---

---

---

**Mission C 3 :** Relations entre les nombres, suites décroissantes de 6 en 6

ReculeRa est sur la case 83. Il fait des sauts de huit en huit en reculant.

a. Quelles sont les cases sur lesquelles il pose ses pieds ?

---

---

---

---

b. Posera-t-il ses pieds sur la case 0 ?

---

---

---

c. Sur quelles cases portant un numéro entre 79 et 89 doit-il se placer pour arriver sur la case portant le numéro 0 ?

---

---

---

**Mission C 4 :** [Relations entre les nombres, suites croissantes de n en n](#)

Un NuméRa est sur la case 7. Il fait des sauts de même longueur. Sa case suivante est la case 16.

Sur quelles cases (dont le numéro est inférieur à 99) va-t-il poser ses pieds ?

---

---

---

---

---

**Mission C 5 :** [Relations entre les nombres, suites croissantes de n en n](#)

Un NuméRa est sur la case 5. Il fait des sauts de même longueur. Sa cas suivante est la case 11.

Sur quelles cases (dont le numéro est inférieur à 99) va-t-il poser ses pieds ?

---

---

---

---

---

**Mission C 6 : Calculs soustractifs**

1. Des NuméRas se placent sur l'escargot pour jouer et trouver sur quelle case ils vont arriver en tirant au sort le nombre de dizaines qu'ils doivent faire en reculant. Par exemple RaVingt-six est sur la case 26. Il doit reculer de 10 cases. Sur quelle case va-t-il aller ? Il trouve facilement qu'il arrivera sur la case 16.

Trouve les cases sur lesquelles tous les NuméRas vont arriver.

$26 - 10 = \underline{16}$	$26 - 10 = \underline{16}$	$47 - 20 = \underline{\quad\quad}$	$47 - 20 = \underline{\quad\quad}$
$58 - 30 = \underline{\quad\quad}$	$58 - 30 = \underline{\quad\quad}$	$78 - 50 = \underline{\quad\quad}$	$78 - 50 = \underline{\quad\quad}$
$39 - 20 = \underline{\quad\quad}$	$39 - 20 = \underline{\quad\quad}$	$99 - 60 = \underline{\quad\quad}$	$99 - 60 = \underline{\quad\quad}$
$84 - 50 = \underline{\quad\quad}$	$84 - 50 = \underline{\quad\quad}$	$19 - 10 = \underline{\quad\quad}$	$19 - 10 = \underline{\quad\quad}$

2. Explique comment tu calcules facilement ces différences.

---

---

---

---

**Mission C 7 : Calculs soustractifs**

Aide CalculeRa à effectuer les calculs suivants.

$11 - 2 = \underline{\quad}$	$11 - 2 = \underline{\quad}$
$21 - 2 = \underline{\quad}$	$21 - 2 = \underline{\quad}$
$31 - 2 = \underline{\quad}$	$31 - 2 = \underline{\quad}$
$11 - 5 = \underline{\quad}$	$11 - 5 = \underline{\quad}$
$21 - 5 = \underline{\quad}$	$21 - 5 = \underline{\quad}$
$21 - 15 = \underline{\quad}$	$21 - 15 = \underline{\quad}$
$41 - 15 = \underline{\quad}$	$41 - 15 = \underline{\quad}$
$11 - 8 = \underline{\quad}$	$11 - 8 = \underline{\quad}$
$31 - 18 = \underline{\quad}$	$31 - 18 = \underline{\quad}$
$41 - 28 = \underline{\quad}$	$41 - 28 = \underline{\quad}$
$41 - 18 = \underline{\quad}$	$41 - 18 = \underline{\quad}$
$51 - 8 = \underline{\quad}$	$51 - 8 = \underline{\quad}$
$13 - 8 = \underline{\quad}$	$13 - 8 = \underline{\quad}$
$23 - 8 = \underline{\quad}$	$23 - 8 = \underline{\quad}$
$23 - 18 = \underline{\quad}$	$23 - 18 = \underline{\quad}$
$53 - 18 = \underline{\quad}$	$53 - 18 = \underline{\quad}$
$53 - 38 = \underline{\quad}$	$53 - 38 = \underline{\quad}$
$73 - 38 = \underline{\quad}$	$73 - 38 = \underline{\quad}$
$93 - 58 = \underline{\quad}$	$93 - 58 = \underline{\quad}$
$93 - 18 = \underline{\quad}$	$93 - 18 = \underline{\quad}$

# ACTIVITES EN FRANÇAIS

## Lecture

Les activités de lecture reprennent les passages qui explicitent les notions mathématiques en jeu. La première lecture s'attache à la notion d'*angle droit* et le vocabulaire spécifique qui les désigne : *angle droit, équerre, direct*. La seconde lecture explicite les principes du jeu et clarifie la notion de distance.

### Lecture 1 : Des chemins pour aller à la fête

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
<b>Je lis des mots du texte</b>	Identifier des mots de manière plus aisée. Mémoriser de mots fréquents ou irréguliers. Identifier les relations entre les mots, s'en servir pour mieux comprendre	Mots nouveaux en lien avec la notion d' <i>angle droit</i> . S'aider de la proximité des mots de la même famille : point, pointe ; pli, plier. Difficultés : graphème « oin » que l'on trouve dans <i>point, pointe</i> et <i>coin</i> .	Décoder. Lire un mot dans un autre.
<b>1. Coche le dessin qui représente la carte des NuméRas.  Copie les passages qui t'ont aidé à trouver la réponse.</b>	Comprendre un texte : identifier les informations clés et les relier. Utiliser le contexte pour comprendre le sens d'un mot. Contrôler sa compréhension : justifier sa réponse. Copier de manière experte.	Il s'agit à la fois de comprendre le sens du verbe <i>représenter</i> (déjà rencontré en U1) et Deux indices sont à relever : la route qui est un trait, les maisons qui sont des croix.	Chercher les phrases où l'on parle de la carte. Chercher les mots qui correspondent au dessin. Comprendre ce qu'on a écrit. Faire vérifier la copie.
<b>2. Numérote dans l'ordre ce que fait PlieRa  Utilise et plie un papier calque comme PlieRa</b>	Comprendre un texte : identifier les informations explicites, relier les informations entre elles Identifier les constituants d'une phrase : identifier les marques verbales (ici en -e). Se faire une image mentale de la scène.	Cette question prépare la question suivante et facilite la représentation de l'action. Elle vise à faciliter la compréhension de phrases longues et complexes par le repérage des verbes. Cette question prépare aussi à la collecte des verbes à la 3 <sup>e</sup> personne du singulier (collection 7). La question 2 a permis de décomposer les actions et de faire une sorte de mode d'emploi.	Souligner les mots qui disent ce que fait PlieRa. Chercher l'ordre des actions. Relire les phrases de la question 2 dans l'ordre des numéros.
<b>3. Entoure les mots cachés dans les mots suivants</b>	Identifier les relations entre les mots, entre les mots et leur contexte d'utilisation, s'en servir pour mieux comprendre	Voir aussi Mission dictionnaire. Repérer d'abord les deux mots dans le texte p. 75. Faire entourer individuellement dans le mot écrit, puis faire écrire les mots à côté. la ligne, juste Les élèves doivent comprendre le lien sémantique entre la <i>ligne</i> et <i>aligner</i> (c'est mettre sur une même ligne), entre un sens de <i>juste</i> et <i>ajuster</i> (mettre juste à côté). Faire mobiliser les autres sens connus du mot <i>juste</i> , afin de neutraliser ces sens et s'intéresser au sens du mot dans ce contexte.	Chercher un mot que l'on connaît Chercher le lien de sens entre le mot connu et le mot nouveau

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
<b>4. Fabrique un mot nouveau</b>	<p>Etendre ses connaissances lexicales, mémoriser et utiliser des mots nouvellement appris</p> <p>Copier de manière experte</p>	<p>Voir Mission dictionnaire (réalisée collectivement avant ce travail écrit)</p> <p>Ecrire d'abord une définition tautologique, par comparaison au modèle :</p> <p>Ajuster c'est faire un ajustement.</p> <p>Différenciation : faire découper le mot <i>alignement</i>, pour faire apparaître le mot <i>ligne</i>. Fabriquer le nouveau mot en utilisant les éléments découpés à partir de <i>juste</i>.</p> <p>Pour l'explication, il s'agit d'une mise en mots individuelle du travail réalisé oralement dans la question 3 ou la Mission dictionnaire.</p>	<p>Utiliser un modèle pour écrire une définition.</p> <p>Utiliser le mot connu de la famille pour écrire la définition</p> <p>Comprendre ce qu'on écrit</p>
<b>Complément</b> <b>Expliquer des mots nouveaux :</b> <i>équerre, angle droit</i>	<p>Mobiliser des mots nouveaux en situation d'écriture.</p> <p>Copier de manière experte.</p> <p>Comprendre des informations explicites ou implicites du texte.</p>	<p>Différenciation : faire repérer les passages qui peuvent être utilisés pour l'écriture définitoire.</p> <p>Proposer des étiquettes pour écrire une réponse.</p> <p>Plusieurs réponses sont possibles :</p> <p>Une équerre est un instrument pour dessiner un angle droit. Une équerre est une sorte de triangle avec un angle droit. Etc.</p> <p>Un angle droit sert à trouver le chemin direct, le chemin le plus court. Un angle droit est un coin (ou une pointe) pour trouver le chemin le plus court.</p> <p>Ajouter ces définitions au <i>dictionnaire de la classe</i>.</p> <p><b>Note étymologique</b> : le mot <i>équerre</i> est un mot composé de <i>é-</i> qui indique une action produisant ce qui est indiqué par le second élément du mot (<i>écourter</i>, c'est rendre court). Le second élément <i>querre</i> provient de <i>quarr-</i> qui signifie <i>en carré</i>, à <i>angle droit</i> (BRIO). <i>Equarrir</i> une bille de bois, c'est la rendre <i>carrée</i>, ou plutôt parallélépipédique. C'est lui donner des angles droits.</p>	<p>Relire les phrases où on parle de ces mots.</p> <p>Copier les mots qui expliquent les mots nouveaux.</p> <p>Se rappeler les manipulations faites en classe et l'expliquer.</p> <p>Ajouter ces mots au <i>dictionnaire de la classe</i>.</p>

## Lecture 2 : Le jeu de l'escargot

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
<b>Je lis des mots du texte</b>	<p>Identifier des mots de manière plus aisée.</p> <p>Mémoriser de mots fréquents ou irréguliers.</p> <p>Identifier les relations entre les mots, s'en servir pour mieux comprendre.</p>	<p>Mots nouveaux appartenant au champ lexical du jeu.</p> <p>Mettre en évidence la famille élargie<sup>7</sup> du mot <i>jeu</i> en surlignant les parties communes (radical) entre « joueur » et « jouer ». et en indiquant le sens commun (malgré la forme différente du mot <i>jeu</i>).</p> <p>Faire chercher dans le texte des mots de la famille de « gagner » (gagnant), « départ » (partant), de « arrivée » (arriver).</p> <p>Ajouter le mot <i>pas</i>.</p> <p>Le mot <i>pas</i> est connu en tant qu'adverbe de négation. Il s'agit ici du nom, donc précédé de « un ».</p>	<p>Décoder</p> <p>Mettre en relation les formes et le sens des mots.</p>

<sup>7</sup> Une famille élargie de mots comprend des mots avec des radicaux dits allomorphes, c'est-à-dire des radicaux qui prennent des formes différentes. Ici, la famille élargie du mot *jeu* se construit sur le radical *jou-* pour *jouet, jouer, joueur*.

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
<b>1. Surligne dans le texte la première devinette de DevineRa</b>	Comprendre un texte : faire une lecture sélective. Identifier un type d'écrit : la devinette.	Il s'agira dans un premier temps de ne surligner que la question que pose DevineRa. Mais on pourra remarquer qu'il manque une information pour répondre à sa question. Ce repérage prépare la question suivante.	Chercher les passages où on parle de DevineRa et d'une devinette. Trouver le passage où il dit sa première devinette.
<b>2. Dans la devinette, « ce NuméRa » est</b>	Comprendre un texte : identifier les personnages et leur désignation ; relier les informations.	Pour pouvoir répondre à la question de la devinette, il faut pouvoir relier les informations de cette phrase à ce qui précède et identifier le NuméRa ainsi que la case qu'il occupe. Deux réponses sont à cocher : <ul style="list-style-type: none"> <li>• sur la case 65</li> <li>• le NuméRa le plus avancé</li> </ul> On pourra aussi clarifier les autres informations, notamment en représentant cette partie du plateau de jeu.	Relire les phrases qui sont placées avant la devinette. Comprendre de qui on parle. Faire une représentation visuelle du plateau de jeu.
<b>3. Que doit faire ce NuméRa pour gagner ?</b>	Comprendre un texte : identifier les informations explicites et implicites. Mobiliser des connaissances antérieures.	Plusieurs réponses sont possibles. L'essentiel est que les élèves aient compris le principe du jeu, à savoir : <ul style="list-style-type: none"> <li>• lancer deux dés</li> <li>• faire un nombre qui permet d'avancer exactement du nombre de case jusqu'à 65, c'est-à-dire de 8 cases (faire un 5 et un 3, ou toute autre réponse correcte)</li> </ul> En guise de correction, relire les passages de l'histoire longue, relire le principe du jeu dans le texte court, faire chercher par un déplacement ou par le calcul le nombre à trouver. On peut aussi faire des propositions de lancer de dé.	Se rappeler comment on fait pour gagner dans ce jeu. Relire les passages qui expliquent comment on fait pour jouer. Chercher le nombre qu'il faut faire pour arriver à la case 73.
<b>4. Souligne toutes les autres questions dans le texte.</b>	Comprendre un texte : faire une lecture sélective. Identifier une phrase interrogative. Identifier un type d'écrit : la devinette.	Question destinée à sélectionner des phrases dans le texte pour préparer les questions suivantes. On peut faire préciser que toutes ces questions sont aussi des devinettes que posent les NuméRas.	Chercher les phrases qui se terminent par un point d'interrogation. Chercher les phrases où il faut trouver une réponse.
<b>5. Cherche sur quelles cases sont les NuméRas suivants</b>	Comprendre un texte : comprendre les informations explicites, faire une relecture sélective.	Il s'agit de comprendre les prémisses des devinettes (donc les informations à apporter avant de poser la question). Cette activité prépare aussi à la rédaction de devinettes (fiche écriture).	Chercher le passage où on parle de ces NuméRas.
<b>6. Ecris la question de ChercheRa de deux façons différentes</b>	Comprendre un texte : reformuler une phrase. Copier de manière experte. Comprendre le sens du mot « distance ».	Suite de l'activité précédente. Il s'agit de comprendre le sens des devinettes et d'explicitier par la reformulation la notion de distance. Différenciation : isoler les deux phrases modèles du texte ou proposer des phrases à trous où il faut ajouter les noms des NuméRas et les « mots à utiliser ». On insistera sur l'orthographe de « quel » dans « quel est le nombre » et « quelle est la distance » en entourant et en reliant <i>quel</i> et <i>le</i> , <i>quelle</i> et <i>la</i> .	Relire la phrase qui explique ce que RaDix écrit. Utiliser « les mots du textes » ou les phrases du texte pour copier juste. Se rappeler comment on a écrit le nombre.

## Lecture de consignes

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
Mission 18	Lire et comprendre une consigne complexe Participer à des échanges oraux Contrôler sa compréhension : utiliser une stratégie pour lire une consigne	Difficulté : comprendre ce que veut dire « faire des sauts de ... » et « attendre » dans ce cas. Faire reformuler : faire des sauts de huit, faire des sauts de six. Avancer de huit ou six cases en une fois Question intermédiaire : que doit-on chercher ? On doit chercher les cases communes où peuvent s'arrêter les NuméRas. On peut faire jouer le début de la situation sur un plateau de jeu.	Reformuler les phrases pour se représenter la situation. Expliquer ce qu'on doit chercher. Jouer la situation sur un plateau de jeu
Mission 21	Comprendre un texte explicatif. Contrôler sa compréhension : utiliser une stratégie pour comprendre un texte explicatif	Expliciter le but l'astuce de SoustraiRa : faciliter le calcul d'une soustraction. Les élèves peuvent utiliser le cahier de recherches ou l'ardoise pour écrire des soustractions pendant que l'enseignant lit le texte phrase par phrase, en s'arrêtant aux phrases suivantes et en demandant aux élèves d'écrire les nombres ou les opérations que suscitent les phrases. Laisser les élèves écrire, mettre en commun à la fin. Par exemple : Je suis sur la case 53 : 53 Je recule d'abord de dix : $53 - 10 = 43$ Je recule ensuite de trois : $43 - 3 = 40$ Je recule ensuite de cinq : $40 - 5 = 35$ Faire expliciter les procédures et le sens de ce texte explicatif en comparant les schémas ou les calculs	Faire un schéma. Réaliser des calculs intermédiaires.
Mission 22	Comprendre un texte explicatif. Contrôler sa compréhension : utiliser une stratégie pour comprendre un texte explicatif	Expliciter le but l'astuce de SoustraiRa : faciliter le calcul d'une soustraction. Faire expliciter trois informations : <ul style="list-style-type: none"> <li>- pourquoi la distance ne change pas si on ajoute 2</li> <li>- comment on passe de <math>53 - 18</math> à <math>55 - 20</math></li> <li>- pourquoi cela facilite le calcul de la soustraction</li> </ul>	Réaliser un calcul intermédiaire.

## Découverte de la presse

Support : DNG n° 7

Objectifs :

- Lire et comprendre (compréhension globale) un article de presse
- Développer le langage oral.

Déroulement :

- Afficher les DNG. Expliciter la tâche attendue : lire un article et le raconter aux camarades.

- Collectif : identifier les articles par leur titre et la rubrique.
- En ateliers autonomes. Prévoir autant de DNG que d'élèves dans l'atelier. Les élèves disposent aussi du cahier de recherches. Les élèves choisissent l'article qu'ils veulent raconter à leurs camarades. Lecture et entraînement individuel au récit : les élèves peuvent s'entraîner à raconter leur article à un camarade du même atelier.
- Mise en commun : pour chaque article, un élève raconte ce qu'apprend l'article. Les élèves qui ont lu le même article doivent valider ou compléter.

Différenciation : accompagner l'atelier avec les élèves moins à l'aise avec la lecture ou le langage oral.

## Autour des mots

### Suggestions de mots essentiels à mémoriser

Nature	Mot (recto)	Contexte (verso)	Fiche lecture
Nom	ligne	une ligne	1
Nom	angle droit	un angle droit	1
Nom	équerre	une équerre	1
Nom	alignement	un alignement	1
Verbe	aligner	il aligne ils alignent	1
Adjectif	vertical	un piquet vertical	1
Nom	distance	la distance	2
Autre	entre	la distance entre deux nombres	2
Autre	quel	quel est le nombre	2
Autre	quelle	quelle est la distance	2
Nom	jeu	un jeu mots de la famille : jouer, un joueur, un jouet	2
Nom	départ	un départ mot de la famille : partir contraire : l'arrivée	2

### Collections de verbes fréquents irréguliers

Objectif : se familiariser avec l'indicatif présent, imparfait et futur des verbes *être*, *avoir*, *faire*, *aller*, *dire*, *venir*, *pouvoir*, *voir*, *vouloir*, *prendre*.

Verbes des textes :

- être : il faut que son chemin soit le plus court possible (Lecture 1)
- venir, parvenir, revenir : la route vient s'appliquer, tu viens de fabriquer (Lecture 1), il parvient à la case « arrivée », ils reviennent (Lecture 2)

- devoir : je dois aller chercher des NuméRas (Lecture 1), Quelle somme doivent indiquer les dés ? Combien de pas doit-il faire ? (Lecture 2)
- pouvoir : il faut que chaque NuméRas puisse marcher (Lecture 1), les autres NuméRas peuvent-ils gagner ? (Lecture 2)
- dire : en disant, je propose qu'on dise (Lecture 2)
- être : la formulation étant trop longue (Lecture 2)

## Mission dictionnaire

Mots	Démarche et remarques	Stratégie	Article
étape 1 aligner	<p>Relire le dernier paragraphe du texte (lecture 1). Ecrire les mots ALIGNER et AJUSTER. Demander aux élèves de chercher des mots connus dans ces mots. Faire entourer LIGNE et JUSTE. Faire chercher dans le texte un autre mot qui contient « LIGNE » : <i>alignement</i>. Faire relire puis reformuler les deux dernières phrases :</p> <p>Les NuméRas alignent des piquets entre deux piquets. Il les plantes sur une ligne. L'alignement c'est une route droite, ce sont les piquets alignés, etc.</p>	<p>Utiliser la formation du mot. Utiliser le contexte.</p>	<p>aligner, c'est mettre sur une même ligne. Exemple : Les NuméRas alignent des piquets pour tracer la route.</p>
étape 1 direct	<p>Relire le passage où apparaît le mot <i>direct</i> (propos de RaMots). Reproduire le propos de RaMots sur une affiche ou au tableau. Faire repérer (souligner le mot <i>direct</i>). Faire entourer le groupe nominal correspondant (« le chemin direct »). Demander aux élèves de relire silencieusement le texte et de chercher un passage qui explique ce que veut dire « chemin direct ». Confronter les réponses, faire justifier.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• « le chemin le plus court »,</li> <li>• « le chemin qui va tout droit ».</li> </ul> <p>Chercher le mot « direct » dans un dictionnaire <i>junior</i>. Reproduire la définition et faire repérer une autre façon de dire la même chose.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• qui est en ligne droite</li> <li>• qui ne fait pas de détours</li> </ul> <p>Chaque élève choisit la formulation qui lui convient le mieux pour reformuler « un chemin direct est ... ».</p>	<p>Utiliser le contexte. Comparer avec une définition d'un dictionnaire.</p>	<p>Être <u>direct</u>, c'est être le plus court. C'est aussi aller tout droit, ne pas faire faire de détours, être en ligne droite. Exemple : Le chemin le plus court est le chemin <u>direct</u>.</p>
étape 2 distance	<p>Relire le passage de l'histoire où apparaît le mot. Faire relever la phrase que dit RaMots et l'écrire au tableau : « Quelle est la distance entre RaUn et RaQuatre ? » Comment peut-on le dire autrement ? Faire reformuler d'après le texte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quel est le nombre de pas entre RaUn et RaQuatre ?</li> <li>• Combien de pas séparent RaUn et RaQuatre ?</li> </ul> <p>Relire le passage où ChercheRa parle du mot <i>distance</i>. Comment peut-on calculer la distance entre deux nombres ? Reprendre éventuellement les calculs réalisés à ce moment. Qu'est-ce qu'on a calculé ? On a calculé la différence.</p>	<p>Utiliser le contexte. Comparer avec une définition d'un dictionnaire. Observer des mots de la même famille.</p>	<p>La <u>distance</u>, c'est un nombre qui sépare deux personnages ou deux nombres. C'est aussi la différence entre deux nombres. Exemple : La <u>distance</u> entre 27 et 35 est 8. Famille : distant.</p>

Mots	Démarche et remarques	Stratégie	Article
	<p>Comparer avec une définition d'un dictionnaire.</p> <p>Complément possible : Observer la planche de RaMots sur la création du mot <i>distance</i>. Poser la question : à votre avis, pourquoi RaMots pense-t-il à tous ces mots ? Quelles sont les parties de ces mots qui ressemblent au mot <i>distance</i> ? Copier éventuellement les mots sur de grandes étiquettes et faire surligner les parties communes entre chaque mot et le mot <i>distance</i> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>statue</b> et <b>dist</b>ance : parce que les NuméRas font les statues et ne bougent plus.</li> <li>• <b>différence</b> et <b>dist</b>ance : (on peut remarquer qu'on entend « ence » mais que cela s'écrit différemment) : parce que la distance peut se calculer avec la différence.</li> <li>• <b>distant</b> et <b>dist</b>ance : parce que ce qui est distant est éloigné.</li> </ul> <p>(Pour la formation du mot <i>distance</i>, voir ci-dessous).</p> <p>Le mot <i>distance</i> est repris dans la <i>Lettre du Labo</i>.</p>		

Le mot *distance* est formé de l'élément *di-* qui marque la séparation ou l'éloignement (comme dans *différent*) et de l'élément *-stance* qui vient de « *stat* » (comme dans *statue*) et qui signifie « état déterminé, permanent »<sup>8</sup> (mot que l'on retrouve aussi dans l'anglais *to stand* ou *stehen* en allemand). Il signifie aussi *se tenir* ou *être*. On le retrouve dans des noms de pays comme *Pakistan* (lieu où résident les purs), *Afghanistan* (lieu où résident les Afghans), *Ouzbekistan*, lieu où résident les Ouzbeks. Littéralement *distance* renvoie à quelque chose « qui se tient éloignée ».

## Collections de phrases et de groupes syntaxiques

### Collections nouvelles

Fait de langue Compétences <sup>9</sup>	Titre élève	Exemples	Remarque
<p>7. Verbes à la troisième personne du singulier (présent)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mémoriser des marques régulières liées à des personnes</li> <li>• Mémoriser les marques particulières de verbes fréquents</li> <li>• Identifier le verbe</li> </ul>	<p>Collection 7 : Les verbes après « il » ou « elle »</p>	<p>Fiche lecture 1 :</p> <p>il plie il reporte il observe il pose il montre il fabrique il décide il représente</p> <p>Fiche lecture 2 :</p> <p>il présente – verbe présenter il lance – verbe lancer il propose – verbe proposer il approuve – verbe approuver</p>	<p>Prendre aussi les verbes utilisés dans les consignes.</p> <p>Faire progressivement former l'infinitif et le mettre explicitement à côté de la forme conjuguée.</p>

Toutes ces collections sont à poursuivre avec d'autres exemples tirés d'autres contextes.

<sup>8</sup> Dictionnaire *Brio*, Le Robert, 2004.

<sup>9</sup> Les compétences indiquées sont inspirées de programmes de 2016.

## Collections à compléter

Titre élève	Exemples	Remarque
Collection 1 : Quand il y a un ou zéro	chaque NuméRa son chemin cette route ce chemin ce coin son équerre cet alignement ce travail quelle somme cette formulation	Collections à moduler en fonction des objectifs visés en Etude de la langue, on peut par exemple chercher de nouveaux déterminants, ou ajouter des expansions du nom, ou expliciter la notion de nombre au pluriel ou au singulier.
Collection 2 : Quand il y a plus de un	ces chemins ses dés ses amis ses pas	
Collection 4 : Des phrases avec « sont »	ils sont accourus	
Collection 5 : Les verbes après « ils » ou « elles »	ils se précipitent ils jouent ils doivent ils arrivent ils commencent ils répondent ils dessinent	
Collection 6 : Des verbes écrits avec « -er »	pour les dessiner ils doivent indiquer ils peuvent gagner on peut dire on peut calculer il faut faire	Cette collection permet aux élèves de se familiariser avec les contextes qui nécessitent un verbe à l'infinitif (après <u>il faut</u> , <u>il peut</u> , <u>il doit</u> , après <u>pour</u> )

## Ecriture

Les activités d'écriture visent à écrire des devinettes en utilisant différentes formulations équivalentes.

### Fiche d'écriture 1 : Ecrire des devinettes avec les NuméRas

Objectifs :

- produire un écrit en commençant à s'appropriier une démarche,
- identifier les caractéristiques propres au type d'écrit de la devinette,
- copier de manière experte (lien avec la lecture).

Les données sont constituées par la file des NuméRas sur leurs cases. Les devinettes dans les bulles servent à la compréhension de la tâche par une double formulation destinée à expliciter le sens du mot *distance*. La bulle de RaccourciRa sert de modèle.

### Suggestion de déroulement lié

- Découvrir la file des NuméRas, éventuellement les placer de la même manière au tableau. Lire la bulle de RechercheRa. Faire repérer sur la file la case de RaUn et de

RaQuatre. Faire lire la bulle de RaccourciRa et demander pourquoi ce personnage dit cela. Faire reformuler que les deux bulles renvoient au même sens, que la distance, c'est le nombre de pas à faire d'une case à l'autre. Faire aussi expliciter que la devinette de RaccourciRa est plus courte et plus facile à écrire.

- Question 1 : travail individuel qui reprend ce travail oral. Mise en commun des solutions. Vérification par la mise en scène.
- Question 2 : Utiliser la devinette 1 comme modèle pour écrire la devinette en remplaçant les noms des NuméRas et les réponses. Mise en commun des réponses et vérification par la mise en scène.
- Différenciation : proposer des étiquettes avec les mots à reconstituer en devinette, puis à recopier.
- Question 3 : production de devinettes en associant d'autres NuméRas pour alimenter le supermarché des calculs. Utiliser explicitement les devinettes produites comme modèle.

## Fiche d'écriture 2 : Ecrire des devinettes avec les nombres

Objectifs :

- produire un écrit en commençant à s'appropriier une démarche,
- identifier les caractéristiques propres au type d'écrit de la devinette,
- copier de manière experte (lien avec la lecture).

Les données sont constituées par les seuls nombres. Il n'y a donc plus possibilité de confusion entre les numéros des NuméRas et les numéros des cases. Les devinettes dans les bulles servent à la compréhension de la tâche par une double formulation destinée à expliciter le sens du mot *distance*. La bulle de RaccourciRa sert de modèle.

### Suggestion de déroulement lié

- Faire lire les deux bulles et faire expliciter la tâche à réaliser. Se reporter éventuellement aux devinettes déjà écrites.
- Copier la devinette la plus courte qui servira de modèle pour écrire.
- Produire des devinettes avec le même modèle. Les élèves doivent aussi trouver les réponses à leur devinette, puis les copier pour alimenter le supermarché des calculs.

## FOIRE AUX QUESTIONS

1. Merci de nous communiquer vos questions. Elles viendront alimenter cette FAQ.

## DOCUMENTS

### Document 1. Exemple de plateau du *Jeu de l'escargot*

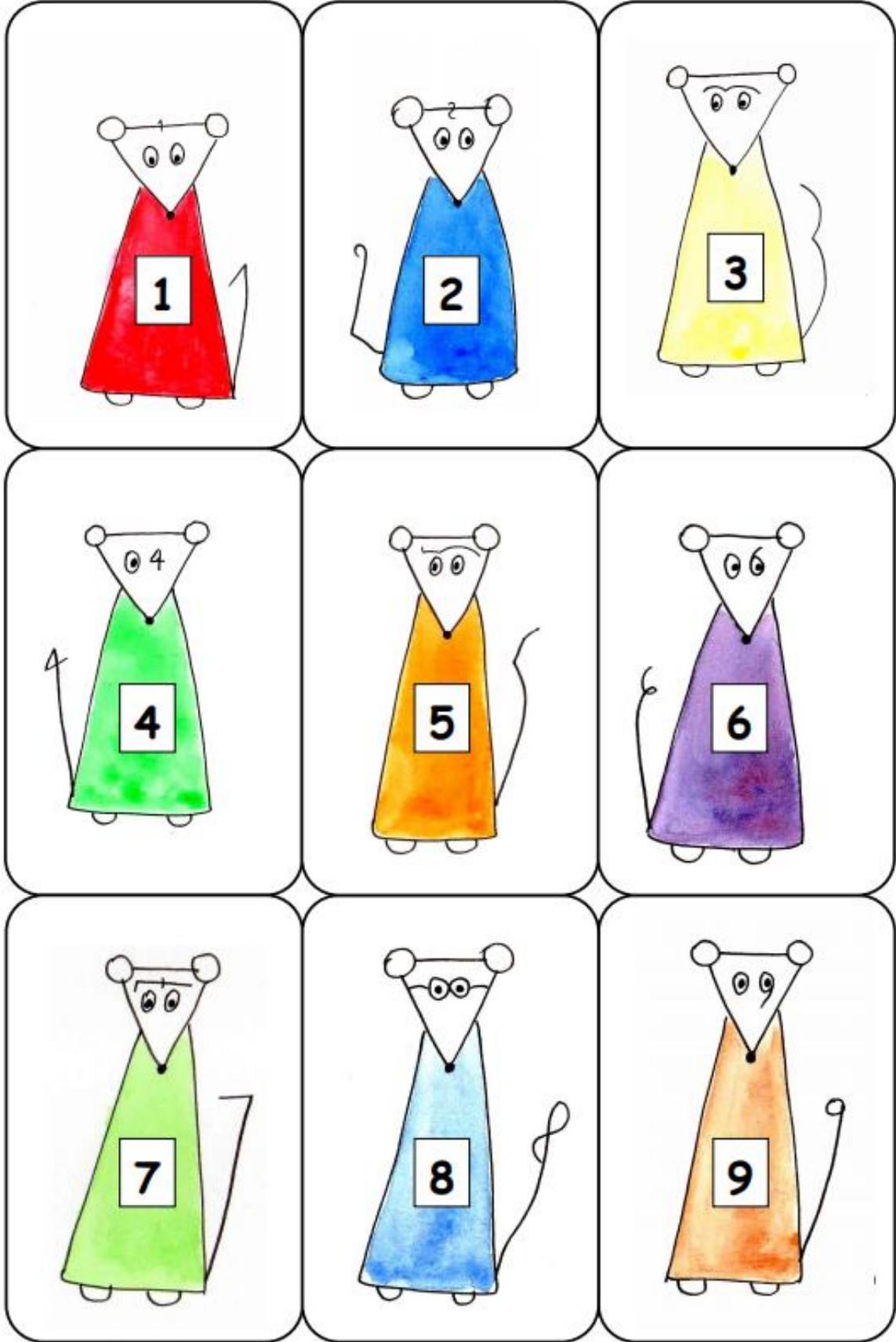


**Note :** Si vous souhaitez réaliser un escargot dans la cour de votre école, il est préférable de le transformer en une sorte de ligne sinueuse (un serpent), ce qui rend les déplacements des élèves et les écarts plus visibles.

## Document 2 : Plateau du *Jeu de l'escargot*

Chacun peut réaliser des plateaux de jeux sur des cartons. Les élèves peuvent les dessiner eux-mêmes.

Document 3 : Cartes NuméRa à aimer



# SOMMAIRE

<b>Objectifs et choix mathématiques</b> .....	<b>1</b>
<b>Histoire chapitre 10 : Les nouveaux dossards des NuméRas, le système de numération de position</b> .....	<b>2</b>
Des commandes difficiles à retenir .....	2
Des commandes difficiles à retenir .....	2
<b>Activités en mathématiques</b> .....	<b>10</b>
Introduction .....	10
En géométrie .....	10
Dans le domaine numérique .....	10
Activités suggérées .....	12
Manipulations en géométrie .....	12
Calculs .....	12
Cas de la soustraction .....	13
Quelles traces écrites conserver ? .....	19
Chaque élève doit conserver des traces écrites de ses propres calculs et de leurs corrections, afin qu'il puisse se rendre compte de ses progrès. ....	19
Laisser les élèves choisir la procédure de leur choix .....	19
Conserver des traces écrites des déplacements sur l'escargot et des réussites des élèves. ....	19
Compléments : autres approches des calculs soustractifs .....	20
Prolongement : Gérer des données .....	22
<b>Déroulement pédagogique autour de l'histoire</b> .....	<b>26</b>
Objectifs mathématiques .....	26
Etape 1 : Des chemins pour aller à la fête .....	26
Etape 2 : Le jeu de l'escargot .....	27
Indications et commentaires à propos des missions .....	29
<b>Missions complémentaires</b> .....	<b>34</b>
<b>Activités en français</b> .....	<b>38</b>
Lecture .....	38
Lecture 1 : Des chemins pour aller à la fête .....	38
Lecture 2 : Le jeu de l'escargot .....	39
Lecture de consignes .....	41
Découverte de la presse .....	41
Autour des mots .....	42
Suggestions de mots essentiels à mémoriser .....	42
Collections de verbes fréquents irréguliers .....	42
Mission dictionnaire .....	43
Collections de phrases et de groupes syntaxiques .....	44
Collections nouvelles .....	44
Collections à compléter .....	45
Ecriture .....	45
Fiche d'écriture 1 : Ecrire des devinettes avec les NuméRas .....	45
Fiche d'écriture 2 : Ecrire des devinettes avec les nombres .....	46
<b>Foire aux questions</b> .....	<b>47</b>
<b>Documents</b> .....	<b>48</b>
Document 1. Exemple de plateau du <i>Jeu de l'escargot</i> .....	48
Document 2 : Plateau du <i>Jeu de l'escargot</i> .....	49
Document 3 : Cartes NuméRa à aimer .....	50
<b>Sommaire</b> .....	<b>51</b>