

Encodage, décodage de déplacements  
Mesure des longueurs  
Construction de figures élémentaires

## OBJECTIFS ET CHOIX MATHÉMATIQUES

Du point de vue des concepts, cette unité vise les objectifs suivants :

- introduire **la notion de mesure des longueurs**,  
Ce concept déjà introduit dans l'unité précédente, par la notion de distance entre deux points n'a pas été institutionnalisé. Il est repris dans le cadre d'une situation qui va imposer d'avoir recours non à des pas pour mesurer des longueurs, mais à des multiples d'une unité légale unique, reconnue de tous.
- introduire la notion conventionnelle d'**unité de longueur** (le mètre),
- **estimer** des longueurs (valeurs approchées d'une mesure),
- consolider la notion d'**encadrement d'une longueur** par deux autres,
- apprendre à **repérer** un **trajet** sur un **quadrillage**,
- apprendre à **repérer** des **points** à l'intersection des lignes d'un quadrillage,
- apprendre à **repérer** des **cases** sur un quadrillage,
- apprendre à suivre un **algorithme** de construction d'un chemin sur un quadrillage (« marcher » sur les lignes),
- apprendre à **encoder** un chemin sur un quadrillage,
- apprendre à écrire un **algorithme** de construction d'un rectangle,
- apprendre que **tout carré est un rectangle** (obtenu par optimisation),
- apprendre à différencier un carré d'un rectangle non carré.

Du point de vue des compétences, cette unité vise les objectifs suivants :

- **représenter**,
- **modéliser**,
- **mesurer** des longueurs, et surtout, **encadrer des mesures** de longueurs,
- **optimiser**,
- poursuivre les entraînements à la **résolution de problèmes** et de **problèmes ouverts**.

## Un nouvel outil

### 1. La chasse aux trésors

CacheRa présente un nouveau jeu. Il explique à tous : « J'ai caché des trésors dans la nature, des boîtes de KisKas, elles sont un peu enfouies dans le sol pour qu'on ne les découvre pas trop facilement. OrienteRa m'a aidé à décrire les trajets à suivre pour trouver les boîtes. »

Le point de départ est la borne que j'ai disposée là-bas dans la clairière. Les boîtes peuvent être cachées n'importe où, dans la forêt ou dans la clairière.

Voici un chemin à suivre pour trouver un trésor :

Avance de 30 pas vers le Nord,  
Tourne à droite (ce qui veut dire : tourne d'un angle droit sur ta droite)  
Avance de 50 pas,  
Tourne à gauche (ce qui veut dire : tourne d'un angle droit sur ta gauche)  
Avance de 20 pas.  
Tu es arrivé.

RaccourciRa, qui prête une oreille très attentive aux propos de CacheRa dit : « C'est long ! On pourrait peut-être raccourcir les consignes ? »

OrienteRa propose alors de raccourcir les instructions qui deviennent :

Avance vers le Nord de 30 pas  
Tourne à Droite  
Avance de 50 pas  
Tourne à Gauche  
Avance de 20 pas  
FIN

« C'est encore long ! » râle RaccourciRa qui pense aux personnes qui doivent écrire les instructions.

EncodeRa suggère alors la chose suivante :

« Je vais vous proposer des cartes plus simples encore avec un code plus court pour le trajet ».

Voici les nouvelles instructions qui semble un peu mystérieuses.

DEBUT  
Nord  
AV30  
TD  
AV50  
TG  
AV20  
FIN

EncodeRa précise que « Nord » veut dire de regarder vers le nord.

Tous les NuméRas qui veulent jouer avec CacheRa applaudissent et veulent commencer à chercher les premiers trésors cachés. Ils prennent place à côté de la borne sur laquelle est déposé un drôle d'instrument qu'InventeRa a fabriqué, et que RaMots a appelé *boussole*. Cet instrument est muni d'une aiguille qui indique en permanence la direction du Nord.

**Etape 1**  
Encoder,  
décoder des  
déplacements  
dans la nature  
et sur un  
quadrillage

**Planche 1**

Mise en scène  
encoder un  
trajet en clair,  
comme celui  
du cadre.  
Faire suivre ce  
trajet aux  
élèves dans la  
cour de  
l'école.

Mais il se fait tard et CacheRa propose à chacun de s'entraîner à dessiner des chemins qui permettent de trouver des trésors sur des quadrillages en suivant des instructions comme celles données AV, TD, TG et RE. Il montre à tous la boîte dans laquelle il a glissé les enveloppes qui contiennent les feuilles de route guidant vers les trésors. Il annonce que les premiers à jouer seront les RaZeds car ils doivent être capables de suivre scrupuleusement un itinéraire pour aller aider un NuméRa dans le besoin. Tout le monde se retrouvera le lendemain pour la vraie chasse aux trésors.

## 2. Les trésors introuvables et le piège d'Os-Sombre

Os-Sombre qui s'était caché derrière la tente de CacheRa et qui a tout entendu des préparatifs se dit qu'il tient là une belle occasion d'attraper quelques RaZeds.

Il creuse un grand trou dans la forêt à l'abri de tous les regards. Il recouvre ce grand trou d'une couverture de petites branches, de brindilles et de feuilles mortes. Son travail est parfait, personne ne peut voir qu'il s'agit là d'un dangereux piège.

Il écrit plusieurs feuilles de routes différentes qui doivent mener les NuméRas vers son piège. Content de son travail, il attend avec impatience le lever du soleil pour voir affluer les NuméRas et surtout les RaZeds qui vont se lancer dans la chasse aux trésors.

Dès l'aube, il se cache près de son piège et aperçoit CacheRa s'approcher de sa tente et mettre en place tout son dispositif pour accueillir les RaZeds.

Les voilà qui arrivent, nombreux, heureux, tout excités à l'idée de tester le jeu.

Un premier RaZed tire une enveloppe et lit attentivement les consignes qui lui sont données, se dirige vers le Nord, tourne à droite, marche de cinquante pas, tourne à gauche, avance de vingt pas, tourne à droite, avance encore de soixante pas. Il s'approche très dangereusement du piège tendu par Os-Sombre qui commence à se réjouir, mais le RaZed tourne à nouveau à gauche et s'éloigne du piège. Os-Sombre est déçu.

Un second RaZed prend la suite. Il tire au sort un itinéraire. Bizarre, se dit-il, ce n'est pas l'écriture de CacheRa, mais il ne s'en inquiète pas car les NuméRas ont l'habitude de s'entraider. Il commence à marcher, tourne à droite, tourne à gauche, marche encore. Os-Sombre qui a un flair très fin reconnaît sa propre odeur sur le papier que porte le RaZed. Il sait donc que ce RaZed se dirige vers son redoutable piège. La bave commence à couler le long de ses babines. L'excitation d'Os-Sombre est à son comble car il sait que ce RaZed se dirige vers son redoutable piège. Cette fois, il tient son RaZed et personne ne pourra le sauver. Mais soudain, à la lisière de la forêt, le RaZed s'arrête, creuse un peu le sol et ne découvre rien. Il s'en retourne alors vers la borne de départ par le chemin le plus court.

La déception d'Os-Sombre est grande. Il grogne féroce. Mais il se dit qu'un autre RaZed viendra et tombera dans son piège. Il reste caché dans les sous-bois, derrière un petit hêtre.

**Etape 2**  
Ordinal  
Situation-  
problème de  
mesure des  
longueurs.

Un troisième RaZed suit le programme pour trouver le trésor, mais revient déçu. Le quatrième, le cinquième et jusqu'au dixième RaZed vivent la même déception. Toute la matinée, ils parcourent la forêt avec leur programme, mais lorsqu'ils arrivent à la fin, pas de trésor ! Les joueurs sont bien tristes et déçus, car seul le onzième RaZed a trouvé un trésor ! A-t-il eu de la chance ou bien y a-t-il un autre problème ?

**Planche 2**

Mise en scène  
Faire suivre des instructions pour trouver des trésors cachés avec comme étalon le grand pas de l'enseignant.

Os-Sombre est terriblement vexé car aucun RaZed n'est tombé dans son piège alors que toutes les feuilles de route qu'il a écrites et dont il a flairé l'odeur à distance ont été tirées. Il quitte alors sa cachette et s'enfuit bien loin.

CacheRa ne comprend pas. Il est lui aussi très déçu car il avait caché de nombreuses boîtes de KisKas pour ses amis joueurs. Un RaZed qui n'avait pas reconnu l'écriture de CacheRa lui demande qui l'a aidé à écrire les feuilles de route.

« Personne ! » répond CacheRa.

Voilà quelque chose qui restera un grand mystère chez les NuméRas.

Les joueurs et CacheRa font appel à ChercheRa qui accepte d'étudier la situation. Rendez-vous est pris le lendemain à la borne, lieu de départ des trajets, là où se trouve la boussole.

\* \* \*

Le lendemain matin, tous les joueurs de la veille et ChercheRa se retrouvent devant la borne avec la boussole, lieu convenu pour le rendez-vous. CacheRa expose le problème à ChercheRa. Les autres NuméRas acquiescent.

Mise en scène.

ChercheRa demande alors à CacheRa de tirer un papier dans l'enveloppe. CacheRa en sort un, écrit de sa main, le montre au savant qui lui dit alors de suivre ce programme.

CacheRa fait ses premiers pas vers le Nord indiqué par la boussole, tourne à droite, à gauche, disparaît dans la forêt et tout à coup revient avec deux belles boîtes de KisKas.

Voilà dit-il : « J'ai suivi le programme à la lettre et j'ai découvert ces boîtes, juste là où je les avais cachées. » Il ajoute : « J'en ai caché tellement que je ne me souviens plus où, mais grâce à mes feuilles de route on peut toutes les retrouver. »

« Certainement ! répond CRNS qui poursuit, mais nos amis les RaZeds ne les ont pas trouvées. »

CacheRa marmonne un *oui* teinté de déception.

« Etudions les programmes écrits par CacheRa. Que chacun me montre le sien, » dit ChercheRa.

Les NuméRa s'empressent de donner leur programme à ChercheRa, pensant que ChercheRa allait sans doute les modifier pour permettre de découvrir les trésors cachés. Rien de tout cela.

ChercheRa demande à tous les NuméRas de s'aligner. Les NuméRas s'exécutent. Ils étirent une grande corde et alignent la pointe avant de leurs pieds contre cette ligne formée par la corde.

« Etes-vous prêts ? » demande ChercheRa.

« Oui ! » s'exclament en chœur tous les Joueurs.

ChercheRa leur dit alors : « Avancez maintenant tous, tout droit devant vous de trente pas. » Les NuméRas quittent leur alignement et chacun dénombre ses pas : « un, deux, trois, ... ». Des « trente » jaillissent d'un peu partout. Au trentième pas, les NuméRas se figent comme des statues.

ChercheRa demande alors à AligneRa de voir si les NuméRas sont bien alignés à l'arrivée.

« Oh, que non ! » répond AligneRa, qui ajoute, « Ils ont pourtant tous fait le même nombre de pas ! »

« C'est bien là le problème, » dit alors ChercheRa qui précise : « Regardez comme CacheRa est loin devant tous les autres NuméRas. »

« Il fait des plus grands pas et son programme de marche ne nous permet pas de trouver le trésor caché, » s'exclament certains NuméRas.

« C'est sans doute vrai, » répond ChercheRa qui ajoute : « Effectivement, tous les NuméRas devraient aussi être alignés à l'arrivée. Trouvons une solution à ce problème. J'ai une nouvelle idée. Alignez-vous à nouveau tous sur la corde de départ. »

Les NuméRas, toujours bons joueurs, s'exécutent et alignent parfaitement les pointes de leurs pieds sur la corde de départ. AligneRa le confirme.

« Maintenant, nous allons procéder autrement, dit ChercheRa. Au lieu de faire des pas, nous allons avancer en posant le talon du pied levé contre l'avant du pied posé. »

« D'accord ! » répondent les NuméRas qui recommencent à compter : « un, deux, trois, ... ».

Après trente de ces petits pas, les NuméRas se figent à nouveau.

« Alors ? demande ChercheRa à AligneRa, nos amis sont-ils tous alignés ? »

« Hélas non ! » répond AligneRa.

« Les statues se mettent à parler toutes ensemble et disent, un peu déçues : « Le jeu de CacheRa ne peut pas marcher. »

« Je crois bien que si, » dit ChercheRa qui décide d'effectuer des recherches dans son laboratoire et invite ceux qui le désirent à participer activement.

La nuit tombe, chaque NuméRa rentre chez lui un peu déçu, avec son programme dans la poche. Un peu déçus, certes, mais les NuméRas savent qu'avec ChercheRa, on trouvera certainement une solution à cet épineux problème.

### 3. Une nouvelle découverte scientifique

Le lendemain, ChercheRa, qui a sans doute une petite idée derrière la tête, demande à deux NuméRas de se coucher par terre sur le dos et de plaquer leurs pieds les uns contre les autres, un pied droit contre un pied gauche. Il demande aux autres d'observer.

« Il a des pieds plus longs, » s'exclame un NuméRa, en désignant un de ses amis couché au sol.

« C'est exact ! » répond ChercheRa qui ajoute : « Je crois que c'est là le problème ! Essayons une petite expérience. »

ChercheRa distribue alors une petite brindille bien droite à quelques NuméRas. Il leur dit alors : « Ces brindilles représentent les pas des RaZeds. Je vous demande, deux par deux, de dessiner sur une feuille blanche les chemins de ce programme que je vous distribue et de marquer le trésor d'une croix rouge. »

Une fois les dessins réalisés, ChercheRa demande aux NuméRas de comparer sur les feuilles les emplacements du trésor. Presque tous sont différents, sauf ceux de deux groupes.

ChercheRa pose la question à tous : « Pourquoi ces deux groupes ont-ils trouvé le même emplacement pour le trésor ? »

« Les brindilles de ces deux groupes ont même longueur. Pas celles des autres groupes ! » constate CompareRa.

« On peut couper toutes les brindilles pour qu'elles soient toutes de même longueur, n'est-ce pas ? » demande ChercheRa.

Un NuméRa, qui a une toute petite brindille, dit : « Euh, non, je ne crois pas, il faudrait allonger la mienne. »

« Impossible ! » répond ChercheRa qui écarte cette toute petite brindille.

Deux à deux, les autres NuméRas comparent leurs brindilles. On entend des « cracs » et des « crics » et quelques « crocs », petits bruits que font les brindilles en se cassant. Puis, un silence envahit le laboratoire. Aucune brindille n'est plus cassée.

« Montrez tous vos brindilles ! demande ChercheRa, posez-les là, les unes bien à côté des autres, en alignant une extrémité. »

Les NuméRas disposent les brindilles comme demandé et constatent que les deux extrémités des brindilles sont bien alignées.

ChercheRa dit alors : « Toutes ces brindilles ont la même longueur. Prenons des grandes feuilles de papier et exécutons tous ce programme de CacheRa avec nos brindilles, comme avec nos pieds quand on posait le talon contre la pointe. Dessinons les chemins et plaçons une grosse croix bien noire à l'extrémité du chemin, quand le programme est terminé. Cette croix représente le lieu où sont cachées les boîtes de KisKas. »

Cela amuse bien les NuméRas qui posent leurs papiers sur le sol et, qui, deux par deux, exécutent le programme très consciencieusement.

AV30, TD, AV20, TG, etc...

**Etape 3**  
Unités de  
mesure : le  
mètre.

Mises en scène

Ils dessinent tous le chemin à l'encre bien noire sur le papier, sans oublier la croix bien noire à l'arrivée, là où est caché le trésor, enfin, là où on le représente.

« Voyons, voyons ! » dit ChercheRa, qui s'empare de deux papiers, les pose l'un sur l'autre et regarde en transparence en orientant les deux feuilles vers les doux rayons d'Helios.

A la grande surprise des NuméRas, les deux chemins coïncident et les deux grosses croix noires se superposent.

« Nous venons de trouver la réponse à notre problème », s'exclame alors ChercheRa.

« Comment ? » s'exclament les NuméRas qui ne voient pas tout à fait le lien entre ce qu'ils viennent de faire et le vrai problème de CacheRa.

ChercheRa reprend la parole et dit : « Nous venons de représenter la situation que vous avez vécue avec le jeu de CacheRa. La longueur des pas de nos amis n'est pas la même, comme les longueurs des brindilles au début. Mais, si tous les NuméRas faisaient des pas de la même longueur, comme maintenant avec les brindilles de même longueur, ils trouveraient tous le trésor caché. En fait, CacheRa avec ses très grands pas a caché ses trésors très loin. Personne, ou presque, ne pouvait les trouver en suivant son programme, sauf par hasard. »

« Comment va-t-on faire maintenant ? demandent un NuméRa. On ne va quand même pas couper les pieds des NuméRas pour qu'ils aient tous la même longueur. »

« Bien sûr que non ! » répond ChercheRa. A la place des brindilles de même longueur, on va donner à chaque NuméRa un bâton, tous les bâtons seront de même longueur. »

« Bravo ! crient en chœur les NuméRas. Allons-y, allons à la recherche des trésors cachés ! »

\*\*\*

Le lendemain matin, ChercheRa et ses amis expliquent à tous, devant la borne de départ comment on va désormais procéder.

« Voilà un nouveau problème résolu, dit ChercheRa. Je vais distribuer à chaque participant un bâton. Tous les bâtons ont la même longueur, celle du pas de CacheRa. Au lieu de compter vos pas, vous allez poser le bâton, comme vous posiez vos pieds l'un contre l'autre. Mais ne déviez pas ! »

InventeRa a une idée géniale pour permettre aux NuméRas de ne pas dévier quand il avancent. Il a inventé un tout nouvel instrument : une alidade. Les NuméRas s'entraident alors pour la chasse au trésor. L'un marche sur le terrain tandis que l'autre, muni de son alidade, vise au travers de ce nouvel instrument et s'assure que son ami ne dévie pas, qu'il avance bien droit.

A la fin de cette belle journée, chargée de nouvelles découvertes, pendant laquelle presque tous les trésors cachés ont été découverts, les NuméRas font fête à ChercheRa, à InventeRa, à CacheRa et à RaMots.

« Bravo ChercheRa ! Bravo InventeRa ! Bravo CacheRa ! Bravo RaMots ! Merci ! » crient en chœur tous les joueurs.

Planche 3

Le lendemain, voyant que ce bâton avait une telle importance, certains NuméRas demandent si on ne pourrait pas l'appeler autrement que « le bâton » puisqu'il y a beaucoup de bâtons. Comment ne pas le confondre avec les autres ?

C'est là une vraie question. ChercheRa et RaMots se retrouvent pour en débattre avec les NuméRas volontaires.

Les débats ne donnent aucun résultat. Pas un mot de la langue des NuméRas ne semble convenir à cette nouvelle invention. RaMots interpelle alors RaHuit en ces mots : « RaHuit, tu es allé en visite en France. Aurais-tu vu un bâton comme le nôtre dans ce pays lointain ? »

« Non » répond RaHuit, je n'ai pas vu de tels bâtons, mais j'ai toujours entendu des choses bizarres comme « Il y a trois cents kilomètres entre Paris et Nancy où j'ai admiré la Place Stanislas, ou bien cent-cinquante kilomètres entre Paris et Reims où j'ai visité la cathédrale. J'ai aussi vu de nombreux ouvriers qui avaient un drôle d'instrument en bois plié et soigneusement rangés dans une poche longue de leur pantalon. Ils appellent ce morceau de bois pliant un « mètre ».

« Hum ! intéressant dit RaMots, le mot kilomètre me semble bien long, l'autre mot que tu dis me semble plutôt sympathique. Si nous appelions ce morceau de bois un *mètre* ? »

Planche 4

« Génial ! s'écrie ChercheRa, mais il faut que tous les NuméRas disposent alors de mètres qui ont exactement la même longueur. »

InventeRa dit alors : « Je vais en faire un que l'on conservera au laboratoire de CRNS et qui permettra à chaque NuméRa de fabriquer un mètre de même longueur. Ce mètre devra rester au laboratoire. Je le ferai en bois très dur pour qu'il ne s'abime pas quand on le touche. »

Le lendemain, un beau mètre en bois dur bien noir était déposé au laboratoire, juste à l'entrée. Depuis ce temps, les NuméRas fabriquent leurs mètres tous pareils au laboratoire de CRNS.

QuestionneRa a une question pour les deux savants : « Mais à quoi va servir ce nouvel instrument, le mètre ? S'il ne sert que pour le jeu de CacheRa, est-il si important qu'on en fasse tous et qu'on conserve un exemplaire au laboratoire ? »

« Bonne question, lui répond ChercheRa, mais je crois que, comme toute découverte scientifique, nous allons lui découvrir de nombreux usages. L'avenir nous le dira. »

Depuis ce jour, les NuméRas prennent un grand plaisir à faire dans la nature des chasses au trésor, chacun équipé de son mètre suit un programme qui doit le conduire à la découverte.

Les NuméRas s'amuse aussi à déplacer des cailloux sur un quadrillage, soit sur les cases, soit sur les lignes. Ils écrivent des programmes pour déplacer les cailloux. Ils dessinent les trajets et découvrent de temps en temps de beaux dessins qu'ils collent alors au mur de leur maisonnette.

Ce jeu a tellement passionné ChercheRa que son laboratoire s'est mis à écrire de nombreux programmes pour faire des dessins de plus en plus réguliers, de plus en plus variés de plus en plus jolis.

ChercheRa a réservé une salle du laboratoire à tous ces dessins dont il dit qu'ils sont des représentations de figures.

« De figures ? » demandent tous les NuméRas qui cherchent à voir des visages dans les dessins.

« Oui, des figures géométriques, précise ChercheRa. Comme le carré et le rectangle. »

#### 4. Le mètre pose problème

Les NuméRas, maintenant habitués à dessiner des chemins, à mesurer des longueurs de chemins en mètres, souhaitent représenter leurs maisons. Ils commencent par faire le plan du laboratoire de CRNS qui forme un rectangle sur le sol. Ils mesurent ce laboratoire depuis l'extérieur.

MesureRa s'empare d'un mètre et commence à mesurer le côté le plus long du bâtiment. Un mètre, deux mètres, trois mètres..., douze mètres... Mais il reste un bout. Douze mètres n'est pas assez, treize mètres est trop. Pour encadrer la longueur du mur, MesureRa donne les deux nombres qu'il a trouvés :

« La longueur du mur du laboratoire est comprise entre douze et treize mètres », conclut MesureRa.

Il mesure ensuite le côté le plus court du bâtiment pour l'encadrer en disant : « La longueur de l'autre mur extérieur du laboratoire est comprise entre huit et neuf mètres ».

RaMots s'exclame alors : « Si on donnait un autre nom que longueur au petit côté ? Si on l'appelait largeur ? »

MesureRa reprend donc : « La longueur du laboratoire est comprise entre douze et treize mètres et la largeur du laboratoire est comprise entre huit et neuf mètres ».

MesureRa n'est pas satisfait par sa mesure car elle ne lui permet pas de représenter de manière assez précise le bâtiment du laboratoire sur le papier. ChercheRa, RaMots et quelques autres NuméRas rejoignent MesureRa pour résoudre son problème. DécoupeRa suggère :

« Découpons le mètre en petits morceaux, tous de même longueur, comme les brindilles, et avec ces petits morceaux, on pourra mesurer plus précisément ».

ChercheRa demande alors : « Comment découper un mètre en petits morceaux de même longueur ? ». DécoupeRa, le spécialiste des découpages, dit qu'il sait faire cela. RaDix suggère de couper en dix le beau mètre de MesureRa.

Les NuméRas sont d'accord mais MesureRa dit que pour mesurer la longueur du laboratoire, il aura beaucoup trop de manipulation à faire. GradueRa suggère alors de dessiner un petit trait sur le mètre plutôt que de le couper avec une scie. MesureRa fabrique un nouveau mètre et GradueRa, aidé de

Etape 4  
Décimètre,  
centimètre.

DécoupeRa fait neuf marques sur ce mètre. MesureRa, équipé de ce nouveau mètre qu'on appelle désormais mètre gradué, reprend la mesure de la longueur du bâtiment de CRNS. Il conclut en écrivant : La longueur du laboratoire est comprise entre douze mètres et trois morceaux de mètre et douze mètres et quatre morceaux de mètre. Il fait de même pour la largeur.

RaccourciRa suggère de trouver un nom plus court pour désigner ce que MesureRa appelle *morceau de mètre*. RaMots réfléchit à voix haute : « Dix morceaux dans un mètre, un mètre c'est une dizaine de morceaux... il faudrait fabriquer un mot comme *dizaine* pour dire que quelque chose est dix fois plus petit... Pourquoi pas diximètre ? » Mais le mot ne plait à personne car il est difficile à dire.

RaCinq se souvient avoir appris en Italie que les Romains disaient *decim* pour dix. RaMots s'écrit soudain : « Euréka ! On va appeler le petit morceau d'un mètre, un décimètre, pour se rappeler qu'il y a dix décimètres dans un mètre ! »

Cette fois, les NuméRas sont d'accord et MesureRa dit alors : « La longueur du laboratoire est comprise entre de 12 mètres et 3 décimètres et 12 mètres et 4 décimètres. Et la largeur du laboratoire est comprise entre 8 mètres et 7 décimètres et 8 mètres et 8 décimètres. »

MesureRa trouve que la mesure de la longueur du mur n'est toujours pas assez précise. Il suggère alors de découper chaque décimètre une nouvelle fois en dix parties de même longueur. GradueRa gradue le mètre à nouveau en faisant neuf petits traits régulièrement espacés dans chacun des décimètres déjà marqués. Il faut trouver un nouveau nom à cette nouvelle mesure.

ChercheRa explique : « Dans un décimètre, il y a dix petits morceaux. Il y a donc dix fois dix petits morceaux dans un mètre. Ce qui fait exactement cent petits morceaux dans un mètre ». En un éclair, RaMot propose un nouveau mot qu'il vient de fabriquer : le mot *centimètre*. Il précise qu'il y a cent centimètres dans un mètre.

MesureRa reprend ses mesures qu'il n'encadre plus. Il écrit : La longueur du laboratoire est 12 mètres et 3 décimètres et 8 centimètres et la largeur du laboratoire est de 8 mètres et 7 décimètres et 6 centimètres. « Je suis très content maintenant » dit-il à tous avant de les remercier. RaccourciRa trouve cependant que c'est un peu long à écrire.

« Et puis, on a toujours écrit des signes avec des chiffres », ajoute-t-il.

ChercheRa pense qu'il est inutile d'inventer de nouveaux signes, il suffit de prendre les premières lettres : d'écrire **m** pour **m**ètre, **dm** pour **d**écimètre et **cm** pour **c**entimètre.

ChercheRa ajoute : « 3 dm, c'est aussi 30 cm. Je peux encore écrire que la longueur du bâtiment est de 12 m et 38 cm. Et c'est aussi 123 dm et 8 cm ».

Planche 5

## ACTIVITES EN MATHEMATIQUES

### Introduction

Cette unité introduit, sous forme ludique, les déplacements sur des quadrillages, leurs encodages et décodages. C'est à partir de situations de jeux (pour les NuméRas), de jeux à reproduire en situation réelle dans la cour de l'école ou dans la nature, que vont se poser certains problèmes dont l'encodage d'un trajet réel (c'est-à-dire dans la nature).

Encoder un trajet repose en effet sur la communication et suppose des normes bien définies. Concernant les longueurs : que signifie par exemple un encodage en nombre de pas ? Celui-ci dépend de l'enjambée de la personne qui encode et ne pourra pas se transmettre aisément à un autre. Que signifie encoder avec un bâton, étalon de mesure ? Cela convient si tout le monde utilise le même bâton, mais trouve ses limites si le bâton ne peut se transmettre d'une personne à l'autre. Il est donc nécessaire d'étalonner les bâtons.

Cette question essentielle sera soumise à débat dans la classe, à partir des expériences vécues par les uns et les autres en extérieur, reproduites en intérieur. Les élèves placés devant cette situation de limite de communication, découvriront ce que, comme par hasard, les NuméRas appelleront le mètre. Tout comme un mètre étalon avait été déposé en son temps au BIPM<sup>1</sup> à Sèvres, les NuméRas déposeront un mètre étalon dans le laboratoire de CRNS.

Mais ce mètre, bâton non gradué aura ses limites qu'il conviendra de franchir pour mesurer ou plutôt **encadrer** des mesures qui ne peuvent s'exprimer en nombre entier de mètres. Le mètre sera donc gradué en décimètres, puis en centimètres afin de permettre des encadrements bien plus précis des mesures. Il pourra par la suite être divisé en millimètres, après l'unité 9 dans laquelle est introduit la désignation *mille*. L'enseignant introduira alors des situations analogues à celles présentées dans cette unité, pour montrer les limites des divisions en centimètres.

### Manipulations en géométrie

La géométrie, littéralement, *mesure de la Terre*, ne peut être abordée comme une leçon de choses, dans la classe, sur le papier. La géométrie nécessite d'être réellement vécue comme activité essentielle à la construction des mathématiques, partant du terrain, puis conduisant à des représentations dans un espace intermédiaire, celui de la feuille de papier, du cahier, du livre, pour aller ensuite vers les concepts abstraits qu'elle définit.

Mesurer est une activité essentiellement approximative. Il est en effet impossible de mesurer la longueur exacte d'un mur, d'une table, d'un cahier. Les mesures sont tributaires des instruments de mesure et ne permettent que des encadrements. La longueur d'un mur n'est jamais exactement de 8 mètres, d'ailleurs les normes de construction indiquent une erreur de mesure maximale pour la longueur d'un mur, pour la verticalité d'un mur, etc. C'est dans cet esprit que les mesures des longueurs sont abordées dans cette unité : on encadre les mesures de mieux en mieux, de manière de plus en plus précise, en fonction des besoins qui apparaissent (au fur et à mesure de la lecture de la fiction par exemple).

Toute mesure est entachée d'erreur. L'erreur provient à la fois des instruments utilisés et de la précision des manipulations effectuées par l'opérateur (précision de la position du 0 de la règle ou du décimètre, rectitude parfaite de l'instrument de mesure, précision de lecture à l'autre extrémité, etc. Toute mesure s'exprime donc par un encadrement. Si un architecte peut prévoir

---

<sup>1</sup> BIPM : Bureau International des Poids et Mesures de Sèvres.

que la longueur d'une pièce sera de 5 m, sa précision théorique n'est jamais réalisée parfaitement et la mesure du mur une fois réalisé en peut s'exprimer que par un encadrement.

Il est donc nécessaire de faire manipuler les élèves pour **estimer** des longueurs en extérieur, au mètre près, puis peut-être au décimètre près, puis estimer, en intérieur, des longueurs de pièces au décimètre près puis des longueurs des côtés d'un cahier au centimètre près. La **longueur** s'exprimant alors par un **encadrement**. Le fait d'exprimer d'abord au mètre près, puis au dm près puis au cm près (pour un objet tel qu'un livre) permet à l'élève de visualiser ces encadrements et de se rendre compte qu'il faut découper de plus en plus finement un mètre pour approcher une mesure... jusqu'à l'impossible.

Cependant, dans les problèmes, on donnera des longueurs (qui ne sont pas alors mesurées), telles qu'elles ont été prévues par le constructeur (la longueur de la pièce est de 5 mètres, sa largeur est de 4 mètres), sinon, en donnant les mesures avec des encadrements, les opérations de calcul deviennent vite compliquées. La situation ainsi décrite n'est plus la réalité, mais une modélisation de la réalité, le travail proposé ne s'effectue pas « sur le terrain », mais dans l'espace représenté qui fait alors abstraction des mesures réelles. Ce type d'expression se trouvera par exemple dans la mission 14, par nécessité.

Une autre grandeur apparaît dans cette unité, sans toutefois être travaillée explicitement, il s'agit du concept d'angle, mais ici, réduite à celui d'angle droit, dont on a des représentations partout (coins de feuilles de papier, coins de la classe, coins des murs de l'école, etc.). Le concept d'angle n'étant pas au programme du cycle 2 n'est pas travaillé ici, seule importera cette représentation d'un concept en soit qu'on pourrait appeler, en un seul mot : angle-droit<sup>2</sup>.

Ce concept restera à ce stade non défini, il sera utilisé de manière pragmatique en référence à divers objets comme ceux cités ci-avant.

Autre précision terminologique : l'expression « tourner à droite » signifie « tourner d'un angle-droit à droite (sans avancer) ». Cette expression sera dévolue aux élèves lors d'activités dans la cour avec une boussole. « Tourner à droite » quand on marche vers le Nord signifie s'orienter maintenant vers l'Est, etc.

## Unités de mesures

A l'issue de l'étape 4 (page 54 du cahier), commencer une affiche qui reprend les objets déposés dans la salle des unités de mesure du laboratoire de CRNS. Cette affiche pourra prendre le titre de « Salle des unités de mesure » ou « Unités de mesure ». Elle pourrait aussi être matérialisée par une table (ou un très grand carton) où l'on pourra déposer ou exposer différents objets servant à mesurer au fur et à mesure des différentes découvertes des NuméRas. On y représentera ou déposera un mètre étalon (non gradué qui mesurera exactement un mètre), puis un mètre étalon gradué en dm, puis un mètre étalon gradué en cm et dm, etc., ainsi que les premières unités de mesure (qui peuvent aussi apparaître sur un chevalet)<sup>3</sup> :

$$1 \text{ m} = 10 \text{ dm}$$

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$1 \text{ dm} = 10 \text{ cm}$$

<sup>2</sup> Le mot *droit*, dans *angle-droit*, n'est pas un adjectif puisque le concept d'angle n'est pas défini ; *angle-droit* est ici un nom composé (formé avec un trait d'union) L'expression *angle-droit* est jusqu'au cycle 3 un seul mot, tout comme le sont les mots *pomme de terre* (sans trait d'union) ou *après-midi* (avec trait d'union).

<sup>3</sup> Les élèves pourront avoir une copie de ces différentes unités de mesure dans leur sous-main par exemple.

Toutes les unités de mesure seront structurées en fin d'unité 9 dans la *Lettre du labo* n°9 (page 85 du cahier).

### **Matériel**

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

S'équiper d'une boussole, d'horloges, de réveils à aiguilles, de fils à plomb, de bâtons à couper à la longueur du mètre, de chronomètres, de balances à fléaux, de masses marquées, etc.

## Indications et commentaires à propos des missions

Missions	Compétences	Commentaires	Stratégie élève
1. Représenter un trajet en suivant un programme	Décoder	<p><b>Activité préalable en extérieur.</b> Proposer cette mission après avoir fait vivre les activités ci-dessous. Matériel : s'équiper d'une boussole. Repérer le Nord, orienter sur le sol une rose des vents reproduite sur une feuille plastifiée (ou la dessiner) en précisant l'orientation du Nord, puis la compléter avec les autres points cardinaux (en les illustrant par des données approximatives mais évocatrices : le soleil se lève à l'est, se couche à l'ouest, est vers le sud à midi). Planter un bâton dans la terre (si possible) ou placer un piquet verticalement, pour marquer l'ombre du soleil à midi (si les horaires le permettent). Comparer avec les indications de la boussole. Faire marcher les élèves dans une direction donnée. Faire marcher un élève vers le Nord, les autres l'observent puis lui demander de marcher vers l'est. On dit alors qu'il tourne à droite. Faire avancer les élèves d'un certain nombre de pas vers le Nord, puis leur demander de tourner à droite, ou à gauche, etc.</p>	<p>Décoder les signes TD, AV5, TG, etc. Repérer le Nord. Dessiner proprement à la règle le trajet demandé.</p>
2. Encoder un trajet en suivant un programme	Encoder	Faire rappeler collectivement les activités réalisées dans la cour.	<p>Suivre une démarche inverse à la mission 1. Se souvenir des codes.</p>
<b>Astuce pour se déplacer</b>	Représenter	<p>Activité de structuration à réaliser après celles décrites en mission 1. On pourra reproduire ou dessiner une belle rose des vents dans la classe et l'épingler au mur. On pourra y ajouter « soleil levant », « soleil couchant »...</p>	L'élève complète la rose des vents.
3. Représenter un trajet en suivant un programme	Décoder	<p>Si nécessaire, on pourra faire revivre les activités dans la cour avant de passer à la mission écrite. Ce type de mission peut se reproduire (de manière différée) jusqu'à ce que les élèves soient familiarisés avec le décodage et la représentation des trajets.</p>	Cf. 1.
4. Comparer des longueurs de trajets	Comprendre une représentation d'une longueur (le mètre).	Comprendre que le travail s'effectue dans un espace représenté et conclure, après dénombrement, par	Dénombrer les « bâtons » qui sont représentés par les côtés des carreaux du quadrillage.

	<p>Passer de la représentation intermédiaire « papier » à la réalité exprimée en mètres.</p> <p>Dénombrer pour mesurer.</p>	<p>une phrase exprimant cette représentation.</p> <p>Le trajet bleu sur le papier représente une longueur de douze mètres dans la nature. Celui en rouge, également.</p> <p>On peut dire que les trajets sont égaux.</p>	
<p>5. Comparer des longueurs de trajets</p>	<p>Cf. 4.</p>	<p>Cf. 4.</p> <p>Le trajet rouge sur le papier représente un trajet réel de 16 mètres.</p> <p>Rédiger une phrase de conclusion exprimant une comparaison des deux trajets. Faire varier les phrases de comparaison. Plusieurs solutions possibles :</p> <p><i>A minima</i> : le trajet rouge sur le papier représente un trajet plus long que le trajet bleu.</p> <p><i>Plus complexe</i> : le trajet rouge représente un trajet 4 mètre plus long que le trajet bleu. Son symétrique : le trajet bleu représente un trajet 4 mètre moins long (plus court) que le trajet rouge.</p>	<p>Cf. 4.</p>
<p>6. Comparer des longueurs de trajets, problème ouvert</p>	<p>Cf. 4</p>	<p>La longueur des trajets les plus courts allant de la borne au trésor est de 10 mètres.</p>	<p>Essais et erreurs.</p>
<p>7. Recherche exhaustive</p>	<p>Dénombrer pour mesurer</p>	<p>Utiliser des crayons de couleur.</p> <p>Il y a 9 trajets possibles.</p>	<p>Travail par exhaustivité.</p> <p>Utiliser une couleur différente pour chaque trajet. Changer de couleur quand on change de trajet.</p>
<p>8. Repérer un point sur un quadrillage</p>	<p>Repérer un point sur un quadrillage.</p>	<p>Cette mission peut être précédée par un jeu sur des joints de carrelages sur lesquels on dépose les objets aux lieux indiqués.</p> <p>Représenter les quadrillages par du ruban de masquage (pour peinture) ou les tracer à la craie avec les points A, B..., et les indications 0, 1, 2...</p> <p>Des élèves déposent un objet sur le quadrillage et notent sur un papier (au verso : le nom de l'objet et le prénom de l'élève ; au recto : ses coordonnées).</p> <p>Les papiers sont mélangés, un élève tire un papier et lit les coordonnées. Un autre élève doit chercher l'objet aux coordonnées indiquées.</p> <p>On retournera le papier pour vérifier s'il s'agit bien du bon objet (ou si l'élève prescripteur a bien encodé la position de l'objet).</p> <p>Attention à bien définir les couples de coordonnées (le premier terme correspond à l'abscisse -lettres-, l'autre à l'ordonnée -chiffres-).</p> <p>4. Il y a quatre plus courts chemins pour aller du triangle rouge au pentagone bleu.</p>	<p>Voir l'astuce (page 50).</p>

<p>9. Problème ouvert</p> 	<p>Représenter un trajet. Optimiser. Découvrir le carré comme figure optimisant le rapport aire/périmètre (sans que ces notions de soient abordées explicitement).</p>	<p>En binômes, faire des essais sur un cahier à carreaux ou un quadrillage avant de reporter sur le cahier.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Il y a plusieurs trajets possibles, y compris des trajets avec des points de passage doubles. Chaque élève en choisit un.</li> <li>Il s'agit du carré de côté 3 mètres.</li> <li>On peut aussi dessiner deux rectangle non carré (en vert). Côtés 2 m et 4 m.</li> </ol>	<p>Repérer le point (B,1). Essais-erreurs sur les longueurs. Dénombrer.</p>
<p>10. Ecrire un programme de construction d'un carré</p>	<p>Représenter sous contraintes.</p>	<p>Réinvestissement, consolidation. Exemple de solution :</p> <p>Nord AV1 TD AV1 TD AV1 TD AV1</p> <p>La longueur peut varier de 1 à 5 en nombres entiers.</p>	<p>Réinvestir les codes de déplacements, se référer à la mission 1. Choisir librement la longueur des côtés.</p>
<p><b>Astuce pour reconnaître les figures</b></p>		<p>A afficher, après débat collectif afin de pouvoir affirmer que <b>tout carré est un rectangle</b>.</p>	
<p>11. Ecrire un programme de construction d'un rectangle non carré</p>	<p>Cf. 10.</p>	<p>Cf. 10. Plusieurs solutions (sauf celle de la mission 10) sont possibles.</p>	<p>Cf. 10.</p>
<p>12. Dessiner des rectangles sous contrainte</p> <p>Recherche exhaustive. Résoudre un problème complexe.</p> 	<p>Comprendre un énoncé de problème long. Chercher. Représenter. Modéliser. Lire un tableau. Erratum : Il manque une ligne en blanc et une ligne en grisé dans le tableau. Utiliser une ligne en grisé pour répondre.</p>	<p>Ne pas faire de travail de compréhension <i>a priori</i> du texte. Répondre aux élèves qui posent des questions de compréhension. Comprendre le texte : 4 poules par carré. On peut éventuellement représenter un carré avec 4 poules (elles-mêmes représentées par une croix).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Veiller à la recherche par exhaustivité. En binômes, faire des essais sur un cahier à carreaux ou un quadrillage avant de reporter sur le cahier.</li> <li>Solutions 16 mètres de grillage permettent de construire les rectangles de dimensions (1,7), (2,6), (3,5), 4,4). Les nombres maximaux de poules : 28, 48, 60 et 64.</li> <li>Optimisation : quand le rectangle est un carré de 4 mètres de côté. Ce carré enferme 16 petits carrés et peut accueillir 64 poules.</li> </ol>	<p>Se reporter aux stratégies de la mission 9. Comprendre que le nombre de mètres de grillage correspond à la longueur du chemin tracé par le quadrillage sur le sol. Utiliser une couleur différente par trajet. Dénombrer les carrés intérieurs à chaque trajet. Multiplier. Utiliser le tableau pour trouver la réponse (question 3).</p>
<p>13. Résoudre un problème ouvert</p>	<p>Recherche exhaustive</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>8 carrés (six de côté 1, deux de côté 2)</li> <li>10 rectangles non carrés. (sept de côtés 1 et 2, deux de côtés 1 et 3, un de côté 2,3).</li> </ol>	<p>Travail exhaustif. Utiliser une couleur différente pour chaque trajet.</p>

14. Résoudre un problème complexe	Représenter	<p><b>Mission à effectuer après l'unité 9 (étape 1) en réinvestissement.</b></p> <p>Activité de lecture compréhension préalable (voir Français Lecture).</p> <p>Il reste 88 carrés, à 4 dalles par carré, ce qui donne <math>88 \times 4</math> soit 352 dalles.</p> <p>Le prix est donc de 1056 € pour les dalles.</p>	<p>Représenter le terrain sur le quadrillage.</p> <p>Dénombrer (multiplication) le nombre total de carrés de côté 1 (<math>9 \times 12</math>), soit 108 carrés.</p> <p>Soustraire le nombre de carrés de côté 1 de la piscine (<math>4 \times 5</math>), soit 20.</p> <p>Ou dénombrer après dessin.</p> <p>Réinvestir le sens de la multiplication.</p> <p>Comprendre le calcul du prix à partir de l'unité.</p>
15, 16, 17 Encadrer des mesures d'objets courants	Mesurer, encadrer	<p>Exprimer les mesures par encadrements.</p> <p>Les résultats dépendent des objets réellement utilisés.</p>	Encadrer de mesures.
18. Convertir des unités de mesure	Représenter une mesure de longueur de différentes manières.	<p>Le lecteur remarquera que l'ouvrage n'utilise pas les tableaux dits « de conversion ». En effet, ces tableaux laissent penser qu'il y a des colonnes de cm, des colonnes de dm, des colonnes de m, séparant ainsi ce qui ne l'est pas.</p> <p>Les conversions s'effectuent toujours par un retour au sens (1 dm c'est 10 cm, 1 m c'est 10 dm, etc.). Faire rappeler fréquemment aux élèves ce que signifient les éléments de mots<sup>4</sup> <i>déci-</i>, <i>centi-</i>. Cette activité permet de consolider le sens des conversions et sera utile plus tard tant pour les mesures de contenances que pour celles de masses.</p>	<p>Se remémorer le sens des abréviations m, dm, cm.</p> <p>Utiliser l'affiche « Unités de mesure ».</p>
19. Représenter des figures géométriques sur papier blanc	<p>Représenter.</p> <p>Utiliser la règle pour dessiner un segment de droite.</p> <p>Utiliser la règle et l'équerre pour dessiner un carré.</p>	<p>Les mesures des longueurs données sont exactes, par contre, comme dans le domaine de la construction ou de toute utilisation des mesures pour tracer, découper, construire, les mesures des objets obtenues ne sont que des valeurs approchées.</p> <p>L'enseignant s'attachera donc à vérifier que les mesures des segments dessinés sont suffisamment proches de celles demandées (à deux millimètres près par exemple).</p>	<p>Utiliser les bons instruments (règle graduée).</p> <p>Dessiner avec précision.</p>

<sup>4</sup> Les éléments *déci-* et *centi-* ne sont pas des préfixes, mais des éléments de mots provenant du latin et ayant un sens plein. *Déci-* signifie « dixième », *centi-* signifie « centième ».

## DEROULEMENT PEDAGOGIQUE AUTOUR DE L'HISTOIRE

### Objectifs mathématiques

- Comprendre l'encodage d'un déplacement (ou d'un trajet),
- Etre capable d'encoder un déplacement (ou un trajet),
- Optimiser un trajet sous contrainte.
- Etre capable d'exprimer une mesure par un encadrement

### Etape 1 : La chasse au trésor

#### Programmes de déplacement

Compétences travaillées	Matériel
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repérer le Nord,</li> <li>• Comprendre un programme de trajet,</li> <li>• Consolider le concept d'alignement,</li> <li>• Suivre un programme de déplacement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programme de déplacement (autant que d'élèves) : document 3.</li> <li>• OrienteRa, CacheRa (voir documents 1 et 2), RaccourciRa et autres personnages de l'histoire</li> <li>• Reproduction en grand format (à afficher) du programme de déplacement de l'histoire et de sa carte simplifiée,</li> <li>• Boussole.</li> </ul>

#### Déroulement suggéré

##### Séance 1

- Présenter les nouveaux NuméRas CacheRa et OrienteRa qui remettent une enveloppe aux élèves. Elle contient un mystérieux programme (document 3). Sur l'enveloppe est écrit : Programme de déplacement à utiliser avec une boussole. Mise en scène dans la salle de sport ou dans la cour.
- Retour en classe : « Pourquoi les NuméRas ont-ils demandé aux élèves de suivre ce programme de déplacement ? » Relever les conjectures des élèves.
- Lire le chapitre 8, étape 1. Afficher le programme de déplacement (grand format). Faire répondre à la question précédente. Afficher la carte simplifiée du même programme et demander aux élèves de le décoder (relire éventuellement le passage concerné).

##### Séance 2

- Afficher la planche 1 et lire le texte 1 *la chasse aux trésors* (cahier page 44) : lecture magistrale par l'enseignant. Afficher les mots essentiels du texte sur de grandes étiquettes.
- Activité individuelle de compréhension (voir partie Français Lecture). Missions 1 et 2.

#### Préliminaire à la mise en scène :

L'enseignant montre une boussole aux élèves et leur demande à quoi sert cet instrument. L'utilisation de la boussole est le fruit d'un échange collectif.

Poser un papier (grand format) sur le sol de la classe, poser la boussole sur le papier et demander aux élèves de dessiner une flèche qui indique la direction du Nord au départ de la boussole. Compléter par les autres points cardinaux, compléter la rose des vents. L'afficher au mur (le Nord vers le haut comme le veut la convention).

#### Mise en scène

##### *Dans la salle de sport ou dans la cour*

Les élèves reçoivent chacun un exemplaire du programme de déplacement. Un élève indique la direction du Nord en s'aidant de la boussole, d'autres élèves vérifient. Cette direction peut être matérialisée par une flèche emmanchée d'un manche à balai.

Demander aux élèves de s'aligner (par exemple sur une corde ou un trait tiré à la craie) et leur demander de suivre les instructions de la feuille.

Observer les déplacements des élèves et repérer les difficultés rencontrées (confusion droite-gauche, tourner à angle droit).

Gestion des erreurs : demander à certains élèves de refaire leur parcours en rendant les autres élèves observateurs. Clarifier ainsi toutes les erreurs et les rectifier.

Refaire le parcours une seconde fois avec toute la classe.

Astuces de FaciliteRa. Mission dictionnaire : *décoder et/ou programme* (voir partie Français Autour des mots). Choisir parmi les mots affichés, ceux qui seront à mémoriser (carnet de vocabulaire ou boîte à mots mathématiques).

- Choisir parmi les mots affichés, ceux qui seront à mémoriser (affiche, carnet de vocabulaire ou boîte à mots mathématiques).

**Variante**

- Mise en scène. Lire le texte court 1 *la chasse aux trésors* (Cahier page 44). Activités de compréhension.
- Missions 1 et 2. Mission dictionnaire : décoder ou programme. Astuces de FaciliteRa.
- Lecture de l’histoire longue en lecture offerte.

## Etape 2 : Les trésors introuvables et le piège d’Os-Sombre

### Ordinal, situation-problème de mesure de longueurs

**Compétences travaillées**

- Consolider la relation d’ordre (le premier, le deuxième...), aspect ordinal du nombre entier,
- Consolider la notion d’alignement,
- Mise en évidence d’une situation-problème qui va imposer de normer les pas.

**Matériel**

- Les personnages de l’épisode
- Programme de déplacement,
- Boussole.

### Déroulement suggéré

**Séance 1**

- Bref rappel collectif de l’histoire à l’aide de la planche 1. Lecture de l’étape 2 jusqu’à \*\*\* (point de vue d’Os-Sombre) : « A votre avis, pourquoi les RaZeds ne trouvent-ils pas le trésor ? Pourquoi Os-Sombre n’a-t-il pu piéger aucun RaZed ? » Débat sur la question en notant les réponses des élèves et nécessité de tester ce qu’il s’est passé.
- Mise en scène 1 dans la salle de sport ou dans la cour.
- Retour en classe : « Pourquoi n’avez-vous pas trouvé le trésor ? Pourquoi n’êtes-vous pas tous arrivés au même endroit ? » Noter les conjectures des élèves.
- Mise en scène 2 pour vérifier les conjectures précédentes.

**Mise en scène 1 : La chasse au trésor**

*Dans la salle de sport ou dans la cour*

L’enseignant dit qu’il a caché un trésor comme CacheRa (il l’aura auparavant caché en faisant de grands pas, afin que les élèves ne puissent pas le trouver) en utilisant un programme pour le retrouver.

Les élèves se mettent par groupe de trois, un élève fait les pas, les autres comptent le nombre de pas. Chaque groupe a un objet (qui sera déposé à l’endroit supposé du trésor) avec les noms des élèves de l’équipe.

Tous les élèves par groupes partent de manière différée (toutes les trente secondes par exemple) du même point de départ, puis ils cherchent le trésor en suivant le programme. S’ils trouvent le trésor, ils posent leur objet à côté. S’ils ne trouvent pas le trésor, ils mettent l’objet là où ils pensaient trouver le trésor.

Lorsque tous les élèves sont passés, on fait compter le nombre d’équipes qui ont trouvé le trésor, puis le nombre d’endroits différents où ils pensaient trouver le trésor.

Si le trésor n’a pas été trouvé, l’enseignant suit le même programme pour montrer le trésor.

**Mise en scène 2 : Les pas** *Dans la salle de sport ou dans la cour*

Faire aligner les élèves qui avaient fait les pas et les faire avancer de 30 pas (un élève vérifie pour chaque élève qu’il ne se trompe pas) et leur demander de se figer comme des statues. Demander à d’autres élèves de vérifier s’ils sont alignés (à l’œil ou prendre une corde).

On peut faire refaire par d’autres élèves en mettant le talon contre la pointe de pied.

- Retour en classe : « Pourquoi ne peut-on pas trouver le trésor avec les pas ? » Conjectures des élèves.

- Lire le chapitre 8, étape 2, suite et fin. Répondre à la question posée.

**Séance 2**

- Découvrir la planche 2 et faire un bref rappel du problème rencontré par les RaZeds et des expérimentations réalisées (par les élèves et par les NuméRas) et de leurs causes possibles.
- Lire le texte 2 *Les Trésors introuvables* (cahier page 46). Activités lexicales sur la formation des adjectifs numériques ordinaux (voir partie Français Lecture). Afficher les mots essentiels du texte.
- Mission 3.
- Ecriture : programmer un trajet (voir Activités en français : écriture).
- Choisir parmi les mots affichés, ceux qui seront à mémoriser (affiche, carnet de vocabulaire ou boîte à mots mathématiques).

**Variante**

- Mises en scène. Lire le texte court 2 *Les trésors introuvables* (Cahier page 46). Activités de compréhension.
- Mission 3. Ecriture : programmer un trajet. Lecture de l’histoire longue en lecture offerte.

**Etape 3 : Une nouvelle découverte scientifique**

**Unité de mesure : le mètre**

**Compétences travaillées**

- Mesurer des longueurs par report d’une unité matérialisée par un objet,
- Représenter un trajet réel sur une feuille,
- Fabriquer une unité de mesure des longueurs commune (norme).

**Matériel**

- Personnages de l’épisode
- brindilles ou pailles de différentes longueurs,
- programme de la mission 2,
- « bâtons » d’un mètre de longueur (carton, manche à balai coupé ou latte à toit).

**Déroulement suggéré**

**Séance 1**

- Bref rappel collectif du problème rencontré par les NuméRas à l’aide de la planche 2. Quelle solution pourrait-on trouver ?
- Lire le début de l’étape 3 du chapitre 8 jusqu’à « le trésor d’une croix rouge ». Mise en scène 1 et comparaison des dessins. Lire la suite de l’étape 3 jusqu’à \*\*\* avec la planche 3.

**Mise en scène 1 : les brindilles**

Par binôme, les élèves doivent dessiner sur une feuille blanche le trajet selon le programme de la mission 2 en utilisant leur brindille comme « pas ».

Comparer les dessins par transparence.

**Séance 2**

- Mise en scène 2 dans la cour ou la salle de sport.
- Retour en classe. Lire la fin de l’étape 3 avec la planche 4 (BD). « Comment les NuméRas vont-ils s’y prendre pour trouver les trésors ? »

**Mise en scène 2 : le mètre**

*Dans la cour ou la salle de sport*

Les élèves suivent le programme de déplacement en s’aidant d’un « bâton » de la longueur d’un mètre pour trouver le trésor caché (éviter d’utiliser un mètre gradué). On peut proposer plusieurs équipes avec des cartes et des trésors différents.

**Séance 3**

- Afficher les planches 3 et 4 et lire le texte 3 *une nouvelle découverte scientifique* (Cahier page 48). Afficher les mots « mètre » et « mesure », « rectangle » et « figure géométrique » et faire un rapide travail de formulation (voir partie français Lecture).
- Missions 4 à 6.

**Séance 4**

- Missions 7 et 8. Astuce de FaciliteRa. Proposer d'autres activités de repérage dans un quadrillage de plus en plus étendu. Cela peut se présenter sous forme de jeu en faisant soit nommer la figure qui se trouve en un point donné (*Quelle figure se trouve au point B2 ?*), soit indiquer le point où se trouve une certaine figure (*A quel point se trouve le carré vert ?*).

**Séances suivantes**

L'enseignant décidera du nombre de séances nécessaires pour réaliser les missions 9 à 14. On encouragera les élèves à relire de manière autonome le texte de l'histoire en s'aidant des planches.

- Astuce de FaciliteRa (il est important que l'élève comprenne bien que le carré est *aussi* un rectangle). Missions 9 et 10.
- Mission dictionnaire : le mot *rectangle* (voir activités de français, Autour des mots). Ce travail lexical sur le mot se mène de préférence avant les missions de la page 52. Missions 11 à 13. La mission 14 ne pourra se réaliser qu'après la découverte du nombre 1000, après l'étape 1 de l'unité 9.
- Choisir parmi les mots affichés, ceux qui seront à mémoriser (carnet de vocabulaire ou boîte à mots mathématiques).

Commencer à élaborer une grande **affiche** pour le mur de la classe.

Titre : *Salle des unités de mesure ou Unités de mesure.*

Cette affiche sera complétée au fur et à mesure qu'apparaîtront de nouvelles unités de mesure (longueur, masse, contenance, durée).

**Variante**

- Mises en scène. Lire le texte court 3 *Une nouvelle découverte scientifique* (Cahier page 48) avec les deux planches. Missions 4 à 6.
- Lecture de l'histoire longue en lecture offerte (feuilleton) avant de réaliser les missions.
- Missions 7 à 10. Astuces de FaciliteRa.
- Mission dictionnaire. Missions 11 à 13.

**Etape 4 : Le mètre pose problème****Décimètre, centimètre****Compétences travaillées**

- Encadrer des mesures de longueur,
- Graduer régulièrement un instrument de mesure pour affiner les mesures,
- Exprimer des encadrements de mesures de longueurs,
- Comprendre les éléments de mots *déci-* et *centi-*,
- Comprendre les abréviations *dm*, *cm*.

**Matériel**

- « Bâtons » d'un mètre de longueur (carton, manche à balai coupé ou latte à toit).

## Déroulement suggéré

### Séance 1

- Bref rappel collectif de la dernière découverte des NuméRas à l'aide des planches 3 et 4. Découverte dans le coffret, d'une instruction de MesureRa : mesurer la classe.
- Mise en scène. Comparaison des résultats des mesures des élèves, remarquer les approximations ou les difficultés pour donner une mesure exacte.
- Lire l'étape 4 de l'histoire. Fabriquer des mètres gradués à partir des mètres utilisés ou présenter différents modèles de mètres gradués (mètre du tableau, mètre enroulé, mètre plié du maçon). Faire observer aussi le matériel des élèves : le double décimètre. Reprendre les mesures de la classe pour les rendre plus précises en utilisant des mètres gradués.

### Séance 2

- Afficher la planche 5 et lire le texte 4 *le mètre pose problème* (Cahier page 54). Afficher les mots essentiels du texte. Mission dictionnaire : *décimètre* et *centimètre* (voir partie Français) et réponse aux questions lexicales.
- Missions 15 et 16.

### Séance 3

- Missions 17 à 19.
- Lecture des DNG (cahier page 57) : découverte de la presse (voir activités de français, Lecture).
- Choisir parmi les mots affichés, ceux qui seront à mémoriser (affiche, carnet de vocabulaire ou boîte à mots mathématiques). On encouragera les élèves à relire de manière autonome les textes de l'histoire.

### Mise en scène

Phase 1 : mesure de la classe avec le mètre

*Si la classe n'est pas rectangulaire, on mesurera deux murs droits.*

Par petits groupes, les élèves doivent mesurer le côté le plus long et le côté le plus court avec le même instrument que celui de la cour, appelé « mètre ».

Chaque groupe note le résultat sur une fiche : *la longueur de la salle de classe est comprise entre... m et... m.*

Phase 2 (après débat) : découper les mètres en dix, en les posant sur des lignes parallèles préalablement dessinées par l'enseignant sur une feuille de papier type « paper-board ».

Phase 3 : mesure des mêmes éléments avec ce nouvel instrument (étape 4 de l'histoire). Chaque groupe note les nouvelles mesures sur la même fiche : *la longueur de la salle de classe est comprise entre ... m et ... dm et ... m et ... dm.*

Phase 4 : mesure d'une feuille A4 avec ce nouvel instrument. Les mêmes limites apparaissent. Chaque groupe note la longueur de la feuille est comprise entre 2 dm et 3 dm.

Débat conduisant à graduer en dix le décimètre (utiliser pour cela du papier ligné faisant office de « guide-âne »).

Phase 5 : mesure la longueur d'une feuille A4 avec ce nouvel instrument. *La longueur de la feuille est comprise entre 2 dm et 9 cm et 3 dm.*

### Variante

- Mise en scène. Lire le texte court 4 *Le mètre pose problème* (Cahier page 54) avec la planche 5. Mission dictionnaire sur décimètre et centimètre.
- Lecture de l'histoire longue en lecture offerte (feuilleton) avant de réaliser les missions.
- Missions 15 à 19.
- Lecture des DNG.

## ACTIVITES EN FRANÇAIS

Toutes les activités de lecture-écriture permettent de préparer les activités de mathématiques et favorisent la réussite des élèves dans leurs réponses aux missions.

### Lecture

Objectifs et modalités : voir introduction.

#### Lecture 1 : La chasse aux trésors

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
Je lis des mots du texte <sup>5</sup>	Identifier des mots de manière plus aisée. Mémoriser des mots fréquents ou irréguliers.	Mots techniques : trajet, borne, boussole Mots à mettre en relations avec d'autres (si ces mots sont connus des élèves) : décoder/encoder/coder simplifier/simple programme/programmer borne : bornes routières, bornes de terrains trajet/trajectoire	Décoder. Trouver l'analogie avec des mots connus. S'appuyer sur le vécu.
Décode les instructions du programme	Comprendre un texte : identifier les informations explicites et implicites.	Il s'agit de compléter une ellipse du texte, à savoir la phrase « Il laisse les NuméRas décode les autres instructions ». Les élèves auront soit compris le code, soit pourront le trouver en toutes lettres dans la version textuelle du programme.	Relire le programme et chercher à quoi correspond le code.

#### Lecture 2 : Les trésors introuvables

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
Je lis des mots du texte	Identifier des mots de manière plus aisée. Mémoriser des mots fréquents ou irréguliers.	Mots à mettre en relations : déception/déçu/décevoir (si évoqué par un élève) Mots spécifiques mathématiques : adjectifs numériques ordinaux : le premier, la première, le deuxième, la deuxième, le <u>premier</u> NuméRa, le <u>deuxième</u> NuméRa, etc.)	Décoder. Trouver l'analogie avec des mots connus. Mettre en relation avec le vécu.
❶ Classe les RaZeds de la rubrique « Je lis des mots du texte » dans l'ordre où ils sont partis	Comprendre le vocabulaire spécifique : les adjectifs numériques ordinaux	Il s'agit de mettre en évidence la notion d'ordre dans lequel les RaZeds sont partis. Certains élèves n'auront pas besoin d'avoir recours au texte parce qu'ils connaissent déjà la succession des ordinaux.	Relire le passage du texte qui parle du départ des RaZeds.
❷ Qui est parti avant le onzième RaZed ? Qui est parti après lui ?	Comprendre un texte : identifier les informations explicites et implicites. Contrôler sa compréhension : justifier sa réponse.	Si l'information du RaZed qui précède est explicite, rien ne dit qu'un autre RaZed suit RaOnze, cela reste implicite dans le texte. Cependant le suivant sera le douzième. On demandera aux élèves de justifier leur choix qui rendra explicite la construction des ordinaux. Celui qui part après le <i>onzième</i> est le ( <i>onze</i> + <i>1</i> )-ième, donc le douzième.	Relire le passage qui parle de RaOnze. Utiliser ses connaissances sur le nombre pour trouver la réponse.

<sup>5</sup> Cette activité de lecture oralisée de mots nouveaux ou spécifiques vise en particulier à développer une lecture plus fluide des mots. Elle peut se réaliser avant une lecture individuelle du texte par les élèves, après une lecture magistrale du texte.

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
		Réinvestissement de la propriété fondamentale de nombre $n \rightarrow n + 1$ (suivant de $n$ ).	
3 Observe les mots suivants	Comprendre comment les mots sont formés	Il s'agit d'observer la formation des adjectifs numéraux ordinaux et donc de mettre en évidence le suffixe -ième, qui indique le rang.	Observer les parties des mots qui sont pareilles.
4 Quel nombre se trouve caché dans les mots suivants ?	Comprendre comment les mots sont formés	Cette activité vise à mettre en évidence le radical des ordinaux, avec la déformation de « neuf- » en « neuv- ».	Chercher un mot connu dans un mot
5 Trouve dans le texte un autre mot qui se termine comme les mots ci-dessus. Explique son sens.	Comprendre comment les mots sont formés	Le mot « trentième » dans « le trentième pas ». Les élèves doivent mettre en relation avec le nombre <i>trente</i> . On peut orienter les élèves vers le paragraphe concerné.	Chercher un mot qui se termine par -ième.

### Lecture 3 : Une nouvelle découverte scientifique

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
Je lis des mots du texte	Identifier des mots de manière plus aisée. Mémoriser des mots fréquents ou irréguliers.	Mots mathématiques dans leur sens spécifique : relier les mots qui sont en relation de sens. Le mètre est une unité de mesure. Le mètre est aussi un instrument de mesure, on peut mesurer avec un mètre. Le rectangle est une figure géométrique.	Décoder. Mettre les mots en relation par leur sens

### Lecture 4 : Le mètre pose problème

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
Je lis des mots du texte	Identifier des mots de manière plus aisée. Mémoriser des mots fréquents ou irréguliers. Associer des mots de la même famille, de même suffixe.	Mots à mettre en relations avec d'autres : du point de vue de leur formation (formation dite « savante ») : décimètre, centimètre famille : gradué/graduer ; mesurer/mesure suffixe : longueur/largeur ; régulièrement/exactement sens : encadrer / être comprise entre ___ et ___ (préfixe en- qui signifie <i>dans</i> , en-cadr-er, c'est mettre dans un cadre).	Décoder. Décomposer les mots.
1 Complète les phrases suivantes	Comprendre un texte : identifier les informations explicites et implicites. Contrôler sa compréhension : justifier sa réponse avec appui sur le texte.	Cet exercice peut se mener après la mission dictionnaire. Il s'agit de reformuler de différentes façons le sens des mots <i>décimètre</i> et <i>centimètre</i> .	Relire les passages où ces mesures sont indiquées. Comprendre le sens des mots.

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
<p>🔍 Réécris les mesures du laboratoire en utilisant les lettres m, cm et dm</p>	<p>Comprendre le sens d'une écriture mathématique, celui des abréviations des noms des unités de mesure (dm, cm).</p>	<p>Le texte explicite le sens des abréviations. Remarquer que ce sont les initiales des parties des mots : m pour -mètre ; d pour déci- ; c pour centi-</p>	<p>Relire les passages où on indique les abréviations.</p>

### Énoncés de problèmes

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
<p>Mission 14</p>	<p>Lire et comprendre un énoncé de problème. Comprendre le vocabulaire spécifique. Contrôler sa compréhension : utiliser une stratégie pour lire un énoncé de problème</p>	<p>Le texte est long et présente quelques difficultés de compréhension. Les mots <i>rectangulaire</i>, <i>long</i> et <i>large</i>, seront mis en relation avec les mots de la famille connus (mots du texte). Suggestion pour la lecture : - Lecture silencieuse de la question 1 : « Qu'est-ce qu'on sait sur la piscine ? » Faire reformuler avant de faire représenter. - Lecture silencieuse de la question 2. Faire reformuler à l'écrit ce qu'on cherche On cherche le prix (le coût) des dalles posées autour de la piscine. On cherche un nombre d'euros. - Qu'est-ce qu'on sait ? On connaît le prix d'une dalle (3 €). On sait qu'il y a 4 dalles par carré d'un mètre de côté. - Qu'est-ce qu'on doit savoir ? On doit d'abord chercher le nombre de dalles à poser.</p>	<p>Comprendre d'abord les mots nouveaux en s'appuyant sur les mots connus. Comprendre ce qu'on cherche. Comprendre et calculer ce qu'on sait.</p>

### Découverte de la presse

Cette activité sert aussi à structurer les apprentissages en mathématiques.

Support : DNG n° 9 (qui peut, comme les autres DNG, être reproduite et affichée en classe afin de montrer la progression en mathématiques).

Objectif : Lire et comprendre un article des DNG par la reformulation

- Découvrir la page des DNG (page 57). Chaque élève dispose d'un temps limité (adapté aux capacités des élèves) pour lire le journal. Ce moment peut éventuellement s'étendre sur une journée avec des moments de lecture dédiés.
- Chaque élève (ou par binôme) choisit secrètement son article préféré en complétant éventuellement la fiche ci-dessous.

**Mon article préféré**

Rubrique : \_\_\_\_\_

Titre : \_\_\_\_\_

De quoi parle l'article (sans utiliser les mots du titre ou de la rubrique) :

\_\_\_\_\_

- Cinq élèves passent à tour de rôle pour faire deviner leur article préféré en disant de quoi parle l'article, mais sans dire un mot qui est dans le titre ou dans la rubrique. L'élève suivant doit penser faire deviner un autre article.
- Les autres élèves notent leur réponse dans la fiche ci-dessous.

Nom de l'élève	Rubrique	Titre	Indices (mots)

- Mise en commun : les élèves proposent leur réponse en argumentant. Lecture oralisée de l'article pour vérifier et validation par l'élève.

### Autour des mots

#### Suggestions de mots à mémoriser

Mots à afficher au fur et à mesure des rencontres, tout au long du travail sur cette unité, puis à collecter dans la boîte à mots mathématiques. L'enseignant sélectionnera parmi ces mots, ceux qui lui semblent essentiels pour les concepts mathématiques.

Nature	Mot (recto)	Contexte (verso)	Texte
Nom	programme	le programme tous les programmes	1
Verbe	décoder encoder	ils décodent, il décode ils encodent, il encode	1
Nom	mètre	un mètre, abréviation : m des mètres, abréviation : m	3
Nom	mesure	une unité de mesure cette mesure	3 4
Nom	figure	une figure des figures	3
Adjectif	géométrique	une figure géométrique	3

Nature	Mot (recto)	Contexte (verso)	Texte
		des figures géométriques	
Nom	rectangle	le rectangle les rectangles	3
Nom	longueur	la longueur d'un rectangle	4
Nom	largeur	la largeur d'un rectangle	4
Verbe	graduer	un mètre gradué Il gradue le mètre.	4
Verbe	encadrer	Il encadre en donnant les deux nombres trouvés.	4
Verbe	mesurer	Il mesure le côté le plus court du laboratoire.	4
Nom	centimètre	un centimètre abréviation : 1 cm	4
Nom	décimètre	un décimètre abréviation : 1 dm	4

### Mission dictionnaire

Le travail lexical peut progressivement se réaliser à l'écrit, en particulier avec les élèves les plus avancés qui n'ont plus besoin de l'accompagnement de l'enseignant.

Mots	Démarche et remarques	Stratégie	Article
décoder	<p>Le mot <i>décoder</i> est sans doute connu des élèves qui ont décodé des mots en lecture. Il s'agit donc de comprendre un sens plus spécifique du mot. Le mot est aussi en relation d'antonymie avec le verbe <i>encoder</i>.</p> <p>Suggestion de démarche :</p> <p>Ecrire le verbe <i>décoder</i> sur une petite affiche. Demander aux élèves s'ils connaissent le verbe <i>décoder</i> et où ils l'ont rencontré. Faire surgir ces représentations et les noter. Sinon, passer à la suite.</p> <p>Faire trouver le verbe <i>décoder</i> dans le texte. Ecrire la phrase au tableau :</p> <p>Il laisse les NuméRas décodé les autres instructions. « Que doivent faire les NuméRas ? Qu'a fait EncodeRa ? »</p> <p>Faire reformuler en revenant au texte :</p> <p>Les NuméRas doivent dire ce que veulent dire les instructions. EncodeRa a expliqué ce que veut dire AV30. Etc.</p> <p>Faire émettre une conjecture sur le sens de <i>décoder</i>.</p> <p>Demander aux élèves de trouver un autre mot qui ressemble dans le texte : encoder (et EncodeRa). Faire observer les deux mots et découper (ce qui est pareil) : dé / coder ; en / coder. Chercher un mot connu dans « coder » :</p>	<p>Utiliser le vécu.</p> <p>Utiliser le contexte.</p> <p>Utiliser la morphologie.</p>	<p>Décoder c'est comprendre ce que veut dire quelque chose, en connaissant le code, c'est utiliser un code pour comprendre.</p> <p>Exemple : Les NuméRas décodent les instructions : AV30 veut dire « avance de 30 pas ».</p> <p>Famille : décodé, encoder, coder, code.</p> <p>Contraire : encoder.</p>

Mots	Démarche et remarques	Stratégie	Article
	<p>code. Faire expliciter le sens du mot, les élèves connaissent peut-être le <i>code de la route</i>, ou un <i>code secret</i>. Chercher dans le texte le code dont il est question. Ce sont les instructions et les lettres qui évitent d'écrire de longues phrases.</p> <p>Faire expliciter le sens d'encoder par rapport à décoder.</p> <p>Encoder, c'est mettre des phrases dans un code. Décoder, c'est comprendre le code et les phrases.</p> <p>Faire réaliser ces actions aux élèves.</p> <p>Ecrire une phrase sur un papier : « Avance de 40 pas ». Le montrer à un élève.</p> <p>Cet élève encode (et dit <i>j'encode</i>) : AV40.</p> <p>Un autre élève décode (et dit <i>je décode</i>). On vérifie que c'est la phrase de départ.</p> <p>Ecrire la notice.</p>		
programme	<p>Demander aux élèves s'ils connaissent le mot programme et où ils l'ont rencontré : programme de télévision, programme de la journée. Faire reformuler :</p> <p>c'est ce qui permet de savoir à l'avance ce qu'il y a à la télévision, ce qu'on va faire, etc.</p> <p>Chercher le nom « programme » dans le texte et écrire les phrases :</p> <p>Voici le programme pour trouver un trésor.</p> <p>Il dépose tous les programmes dans une boîte.</p> <p>« De quoi s'agit-il ? Qu'est-ce qu'un programme pour les NuméRas ? Le dépose-t-il dans une boîte ? »</p> <p>Utiliser le contexte pour comprendre que le programme ce sont les instructions (codées ou non codées) et que les NuméRas écrivent des programmes quand ils encodent des chemins.</p> <p>Faire l'analogie avec le programme de télévision :</p> <p>on sait par avance où on va aller, le chemin qu'on va prendre. On écrit par avance le chemin que doivent prendre les NuméRas.</p> <p>Distinguer le sens spécifique en mathématiques :</p> <p>En mathématiques, un programme utilise des instructions (ou consignes) ou un code pour dessiner un chemin.</p> <p>Ecrire la notice.</p>	<p>Utiliser le vécu</p> <p>Utiliser le contexte.</p>	<p>Sens 1 : Un programme est un écrit qui dit par avance ce qu'on va faire ou voir.</p> <p>Exemple : le programme de télévision indique les émissions qu'on peut voir.</p> <p>Sens 2 (en mathématiques) : Un programme donne des instructions ou un code qu'il faut suivre.</p> <p>Exemple : EncodeRa écrit des programmes pour trouver un trésor.</p>
rectangle	<p>Le mot <i>rectangle</i> a été rencontré dès la page 48 (texte de lecture 3), mais il ne sera travaillé du point de vue du lexique qu'à partir de la mission 11.</p> <p>Le mot est donc connu et fréquenté par les élèves, mais il s'agit de s'intéresser à son sens mathématique et à la morphologie du mot.</p> <p>Travail individuel : « Qu'est-ce qu'un rectangle ? En utilisant le cahier (page 48 et 51), écrivez ce qu'est un rectangle en mathématiques ».</p> <p>Phrase amorce : Un rectangle est ...</p>	<p>Utiliser le contexte.</p> <p>Utiliser la morphologie.</p>	<p>Un rectangle est une figure géométrique qui a quatre côtés et quatre angles droits.</p> <p>Famille : angle, triangle, rectiligne</p> <p>Histoire : en latin, <i>rect-</i> veut dire <u>droit</u>.</p>

Mots	Démarche et remarques	Stratégie	Article
	<p>Mise en commun. On attend des élèves qu'ils utilisent :</p> <p>un terme générique : une figure géométrique                      une propriété explicite : qui a quatre angles droit                      une propriété implicite (dessin) : qui a quatre côtés</p> <p>Recourir au cahier pour vérifier.</p> <p>Ecrire les mots suivants sur de grandes étiquettes :</p> <p>TRIANGLE / RECTANGLE / RECTILIGNE</p> <p>Demander aux élèves (par binômes) d'observer ces mots et de les couper en deux parties en essayant de trouver le sens des parties :</p> <p>TRI-trois/ANGLE-coin/LIGNE-trait/RECT ?</p> <p>Les élèves peuvent énoncer des hypothèses sur le sens de RECT.</p> <p>Travail écrit (voir fiche ci-dessous).</p> <p>Lors de la correction, dire que certains éléments de mots viennent du latin et que rectangle veut effectivement dire « droit » et que rectangle veut dire « angle droit » ce qui ne suffit pas pour le comprendre.</p> <p>Ecrire la notice à partir des éléments trouvés.</p>		
décimètre centimètre	<p>Le même esprit de travail sera reconduit pour travailler sur ces mots. La question 1 peut constituer une structuration de ce travail lexical.</p> <p>Travail individuel : « Qu'est-ce qu'un décimètre ? Qu'est-ce qu'un centimètre ? En t'aidant de l'histoire (page 54), écris ce qu'est un décimètre et un centimètre.</p> <p>Amorce de phrases :</p> <p>Un décimètre est...                      Un centimètre est ...</p> <p>Mise en commun. On attend que les élèves aient compris le rapport entre le mètre et les autres unités, par des reformulations, même approximatives.</p> <p>Un décimètre est dix fois plus petit qu'un mètre, est une partie de mètre où il y a dix décimètres, etc.</p> <p>Relire les extraits de l'histoire où on parle de ces mesures. « Qu'est-ce qu'on apprend encore ? » Noter les abréviations et leur sens.</p> <p>Faire découper les deux mots en éléments (déci/centi/mètre).</p> <p>Travail écrit (voir fiche ci-dessous).</p> <p>Remarquer que déci- vient du latin <i>décim</i> qui veut dire <i>dix</i> (on peut aussi relire les essais de dénomination de RaMots).</p> <p>Ecrire une notice à partir de ces recherches.</p>	<p>Utiliser le contexte.                      Utiliser la morphologie</p>	<p>Un décimètre est une mesure qui est dix fois plus petite qu'un mètre. On utilise l'abréviation <i>dm</i>.</p> <p>Un centimètre est une mesure qui est cent fois plus petit qu'un mètre. On utilise l'abréviation <i>cm</i>.</p>

**Exemples de fiches : trouver le sens d'un élément de mot**

**Rectangle**

Entoure dans la définition de rectiligne le sens possible de rect :

Mot	Définition
triangle	qui a trois angles
rectiligne	en ligne droite

Je pense que **rect** veut dire \_\_\_\_\_

Rectangle : c'est donc \_\_\_\_\_

**Décimètre - Centimètre**

Complète le tableau suivant :

Mesure	Première partie du mot	Sens de cette partie	Deuxième partie du mot
décimètre			
centimètre			

## Collections de phrases

### Collections nouvelles

Fait de langue Compétences	Titre élève	Exemples	Remarque
11. Phrases interrogatives <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les phrases interrogatives</li> <li>• Identifier les mots interrogatifs et comprendre leur sens</li> </ul>	<b>Collection 11 :</b> <b>Des phrases qui posent des questions</b>	Qui est parti avant le onzième RaZed ? Qui est parti après ? → on cherche un nom de RaZed Quel nombre se trouve caché dans les mots suivants ? → On cherche un nombre. Quelle est, en mètres, la longueur des trajets les plus courts ? → On cherche la longueur des trajets les plus courts, on cherche un nombre de mètres. En quel point est le pentagone bleu ? → On cherche un point dans le quadrillage. On cherche une lettre et un numéro. Etc.	Les phrases interrogatives deviennent plus variées et ne portent plus seulement sur un nombre à chercher (combien de... Il s'agit donc à chaque fois d'identifier ce qu'il faut chercher en s'aidant du mot interrogatif (et du GN s'il s'agit du déterminant interrogatif <i>quel</i> ). On commencera par relever les formes dans les missions ou toutes les consignes sous forme interrogative. Ce travail peut se réaliser oralement après une recherche individuelle avant tout travail mathématique. Il est en relation avec la stratégie de lecture d'un énoncé de problème : « Qu'est-ce que je cherche ? » Il faut entraîner les élèves à une grande précision par rapport à ce qui est cherché. On peut aussi les habituer à surligner le mot interrogatif.

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

### Collections à compléter

Le numéro en exposant renvoie au texte de lecture où se trouvent les groupes de mots (les mots qui suivent aussi jusqu'au numéro suivant).

Titre élève	Exemples	Remarque
<b>Collection 9 :</b> verbe au passé	Il a caché <sup>1</sup> Il a décrit Il a trouvé Ils ont fait	

Titre élève	Exemples	Remarque
Collection 10 : des phrases qui donnent des ordres	Avance de 30 pas. Tourne à droite. Décode les instructions du programme. Dessine le trajet. Encode les chemins. Classe les RaZeds. Observe les mots suivants. Compare la longueur du trajet rouge et celle du trajet bleu. Exprime en mètres la longueur des trajets. Utilise trois couleurs différentes. Programme un trajet. Réécris les mesures du laboratoire. Encadre la longueur d'objets de la classe. Représente des traits et un carré.	On peut faire souligner le verbe dans ces phrases simplifiées commencent toujours par le verbe. On peut habituer les élèves à repérer ce verbe à l'impératif dans toutes les phrases injonctives, y compris les phrases complexes.

## Ecriture

### Programmer un trajet

Objectif : écrire un programme à partir d'un quadrillage

Compétences :

- Produire à l'oral une série de phrases qui encode un trajet.
- Encoder le trajet par des abréviations.

Différenciation

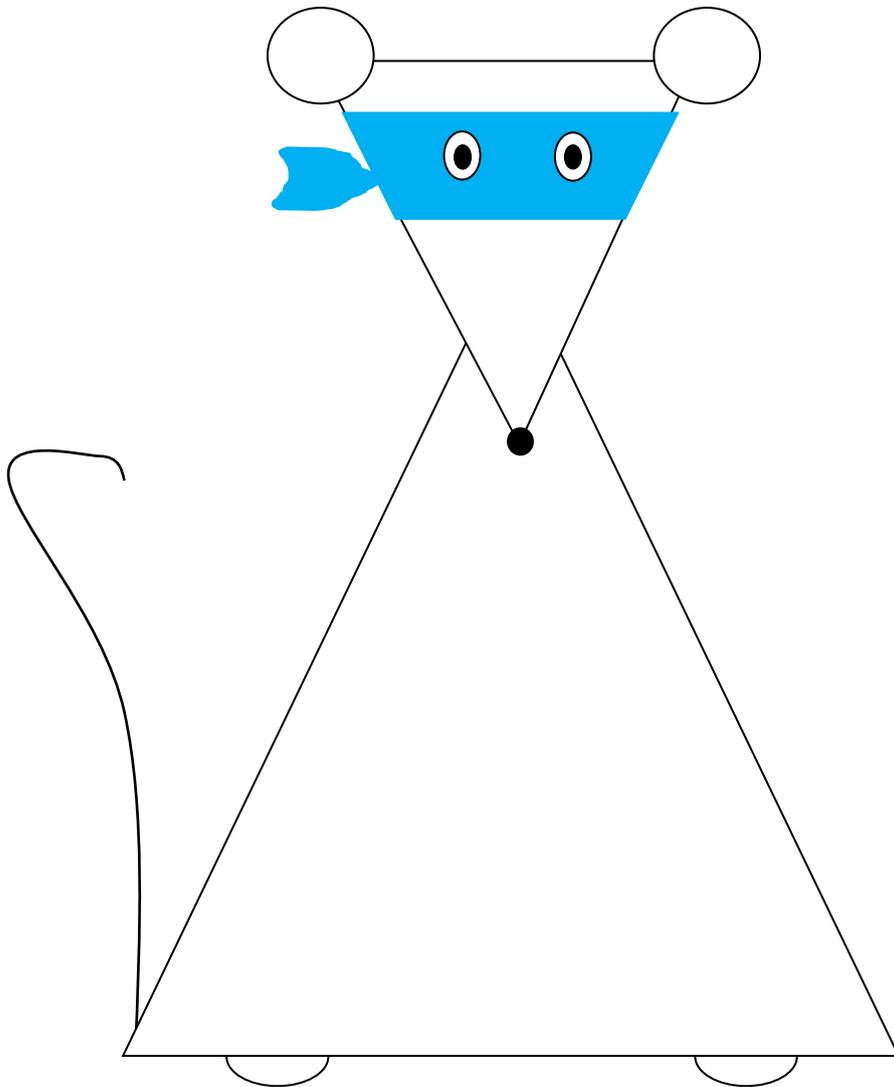
- Proposer des grilles déjà encodées.
- Choisir le bon encodage parmi plusieurs.
- Mettre les codes dans l'ordre.

Suggestion de déroulement (à partir de la Mission 2) :

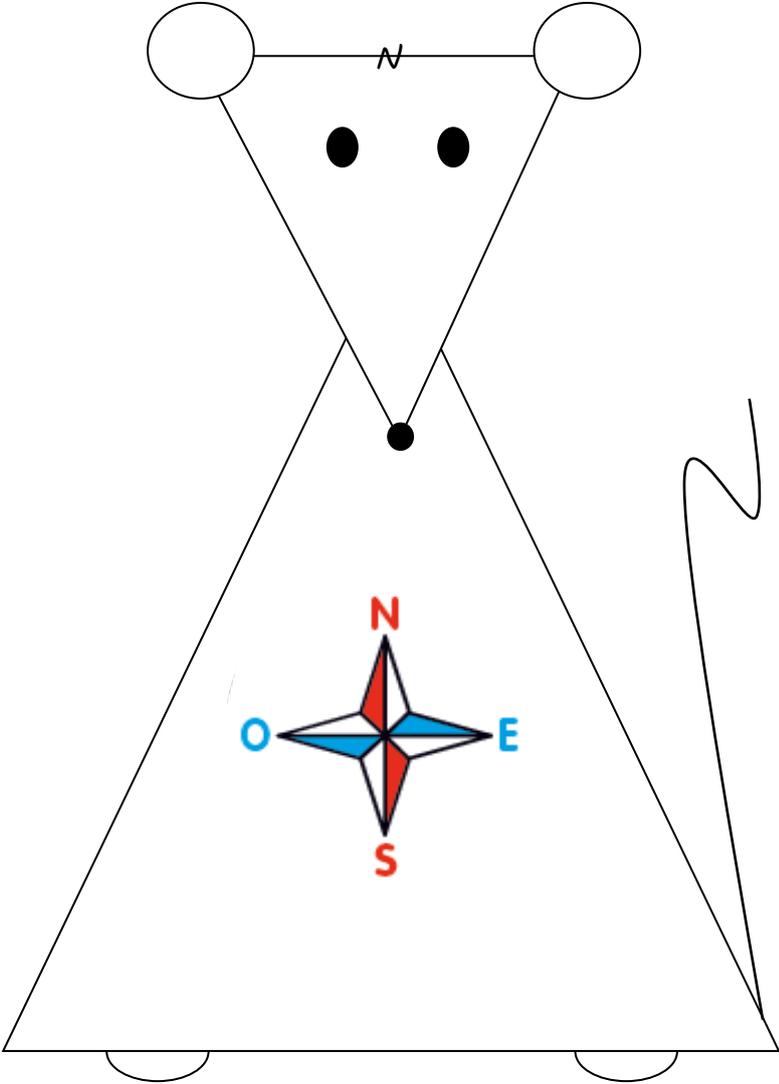
- Travail par binôme : Chaque binôme dessine un chemin sur une grille vierge. On peut limiter le nombre de cases afin que le chemin ne soit pas trop long.
- Un élève dit à l'autre ce qu'il fait lorsqu'il suit le chemin. L'autre élève vérifie sur le quadrillage.
- Les élèves encodent le chemin en utilisant choisissant parmi les éléments suivants :  
 Une direction : Nord, Sud, Est, Ouest  
 Des instructions : AV\*\* ; TD ; TG
- Les élèves copient alors leur programme à côté d'une grille vierge.
- Mettre les programmes dans le « supermarché des programmes ». D'autres élèves vont suivre le programme. Les élèves concepteurs pourront vérifier s'il correspond à leur dessin. Si non, il faudra vérifier qui s'est trompé (boite « à vérifier »).

## DOCUMENTS

### 1. CacheRa



**2. OrienteRa**





**TABLE DES MATIERES**

<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>11</b>
Introduction.....	11
Manipulations en géométrie.....	11
Matériel.....	12
Indications et commentaires à propos des missions .....	14
<b>Déroulement pédagogique autour de l'histoire</b> .....	<b>18</b>
Objectifs mathématiques .....	18
Etape 1 : La chasse au trésor .....	18
Etape 2 : Les trésors introuvables et le piège d'Os-Sombre .....	19
Etape 3 : Une nouvelle découverte scientifique .....	20
Etape 4 : Le mètre pose problème .....	21
<b>Activités en français</b> .....	<b>22</b>
Lecture .....	23
Lecture 1 : La chasse aux trésors .....	23
Lecture 2 : Les trésors introuvables .....	23
Lecture 3 : Une nouvelle découverte scientifique.....	24
Lecture 4 : Le mètre pose problème.....	24
Enoncés de problèmes .....	25
Découverte de la presse .....	25
Autour des mots .....	26
Suggestions de mots à mémoriser .....	26
Mission dictionnaire .....	27
Collections de phrases.....	31
Collections nouvelles.....	31
Collections à compléter .....	31
Ecriture.....	32
Programmer un trajet .....	32
<b>Documents</b> .....	<b>33</b>
1. CacheRa .....	33
2. OrienteRa .....	34
3. Programme de déplacement .....	34
4. Grille pour encoder des trajets.....	35
<b>Table des matières</b> .....	<b>36</b>