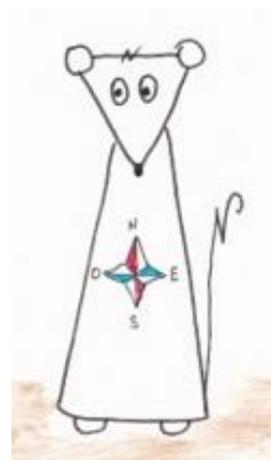


CHAPITRE 8 : UN NOUVEL OUTIL

1. La chasse aux trésors

Pour la chasse aux trésors, CacheRa a caché des boîtes de KisKas dans la forêt. OrienteRa a décrit les trajets à suivre pour trouver les trésors. Le point de départ est une borne disposée dans la clairière. Voici le programme 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 suggère de raccourcir les consignes. EncodeRa l'aide et propose des cartes simplifiées. EncodeRa précise que « Nord » veut dire de s'orienter vers le nord, que AV30 veut dire d'avancer de trente pas. Il laisse les NuméRas décoder les autres instructions.

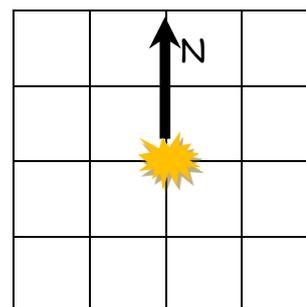
DEBUT
 Nord
 AV30
 TD
 AV50
 TG
 AV20
FIN

Des NuméRas prennent place à côté de la borne de départ sur laquelle est déposé une *boussole*. Cet instrument est muni d'une aiguille qui indique toujours la direction du Nord.

CacheRa propose aux NuméRas d'encoder des chemins pour s'entraîner à trouver les trésors le lendemain. Il précise aussi que les premiers à jouer seront les RaZeds car ils doivent être capables de suivre un itinéraire pour aller aider un NuméRa perdu. Avant de quitter ses amis, il dépose tous les programmes dans une boîte. Tout le monde se retrouvera donc le lendemain pour la chasse aux trésors.

Pendant la nuit, de nombreux NuméRas s'entraînent à dessiner des chemins sur du papier quadrillé. Pour être sûrs de ne pas se tromper, ils comparent entre eux les chemins qu'ils ont dessinés.

OrienteRa te propose de compléter sa rose des vents avec les autres points cardinaux.



2. Les trésors introuvables

Le lendemain matin, les RaZeds sont prêts pour tester les programmes. Un premier RaZed tire un programme et lit les instructions. Il se dirige vers le Nord, tourne à droite, avance de vingt pas, tourne à gauche et disparaît dans la forêt. Un deuxième RaZed tire au sort un autre programme. « Bizarre, se dit-il, ce n'est pas l'écriture de CacheRa ». Il commence à marcher, tourne à droite, tourne à gauche, marche encore... Soudain il s'arrête, creuse un peu le sol mais ne découvre rien. Il retourne alors très déçu vers la borne de départ par le chemin le plus court. 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, car seul le onzième RaZed a trouvé un trésor ! CacheRa ne comprend pas.



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

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 si les NuméRas sont bien alignés à l'arrivée.

« Non, pas du tout ! » répond AligneRa. « Ils ont pourtant tous fait le même nombre de pas ! »

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

« Il fait des plus grands pas que tout le monde ! » s'exclament certains NuméRas.

« C'est bien vrai, » répond ChercheRa. « Cherchons une solution à ce problème. »

Les NuméRas font d'autres essais, mais aucun n'est concluant, même pas celui qui consiste à poser le talon d'un pied contre le devant de l'autre pied.

ChercheRa te demande ton avis :

A ton avis, pourquoi les NuméRas ne trouvent-ils pas le trésor ?

Tu veux d'autres missions des NuméRas → Activités chapitre 8

3. Une nouvelle découverte scientifique

Le lendemain, ChercheRa distribue des brindilles bien droite aux NuméRas.

« Ces brindilles représentent les pas des RaZeds. Dessinez sur une feuille blanche le chemin de ce programme et de marquez le trésor d'une croix rouge. »

Une fois les dessins réalisés, les NuméRas constatent que presque tous sont différents, sauf ceux de deux groupes.

« Pourquoi ces deux groupes ont-ils trouvé le même emplacement pour le trésor ? » demande ChercheRa.

CompareRa répond à ChercheRa : « Les brindilles de ces deux groupes ont même longueur. Pas celles des autres groupes ! ». Tous les groupes coupent leurs brindilles et les alignent pour vérifier qu'elles ont bien toutes la même longueur. En recommençant les dessins, ChercheRa constate que les chemins coïncident et que les croix rouges se superposent.

« Génial ! dit ChercheRa. Si tous les NuméRas faisaient des pas de la même longueur, comme avec les brindilles de même longueur, ils trouveraient le trésor caché. CacheRa avec ses grands pas a rallongé toutes les parties du trajet. »

ChercheRa distribue à chaque participant un bâton. Tous les bâtons ont la même longueur, celle du pas de CacheRa. A partir du mot *kilomètre* rapporté de France par RaHuit, RaMots appelle ce bâton, un **mètre**.

« Génial ! s'écrie ChercheRa, il faut que tous les NuméRas puissent fabriquer des mètres qui ont exactement la même longueur ».

InventeRa fabrique alors un mètre en bois noir très dur conservé au laboratoire de CRNS pour servir de modèle, dans une salle appelée *salle des unités de mesure*. Chaque NuméRa peut alors fabriquer un mètre de même longueur. Au lieu de compter leurs pas, les NuméRas posent le bâton sur le sol, comme ils posaient leurs pieds l'un contre l'autre. Les programmes les mènent ainsi presque toujours à un trésor caché. Ce jeu passionne ChercheRa et son laboratoire se met à écrire de nombreux programmes pour faire des dessins. Ces dessins sont exposés dans le laboratoire.

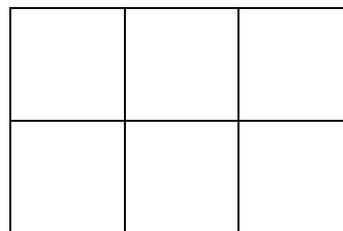
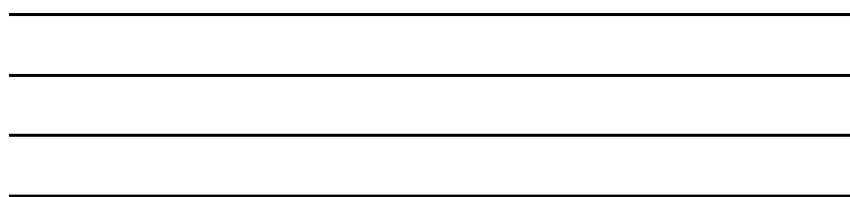
« Ce sont des représentations de figures, » dit ChercheRa.

« Des figures ?! » s'exclament tous les NuméRas.

« Oui, des figures géométriques, précise ChercheRa. Comme le triangle et le rectangle et bien sûr le carré qui est un rectangle un peu spécial ou d'autres jolies figures comme les spirales. »

DEBUT
Ouest
AV3
TD
AV5
TG
AV2
FIN

Dénombrer te demande combien de rectangles tu peux dessiner sur ce quadrillage (en restant sur les traits du quadrillage).

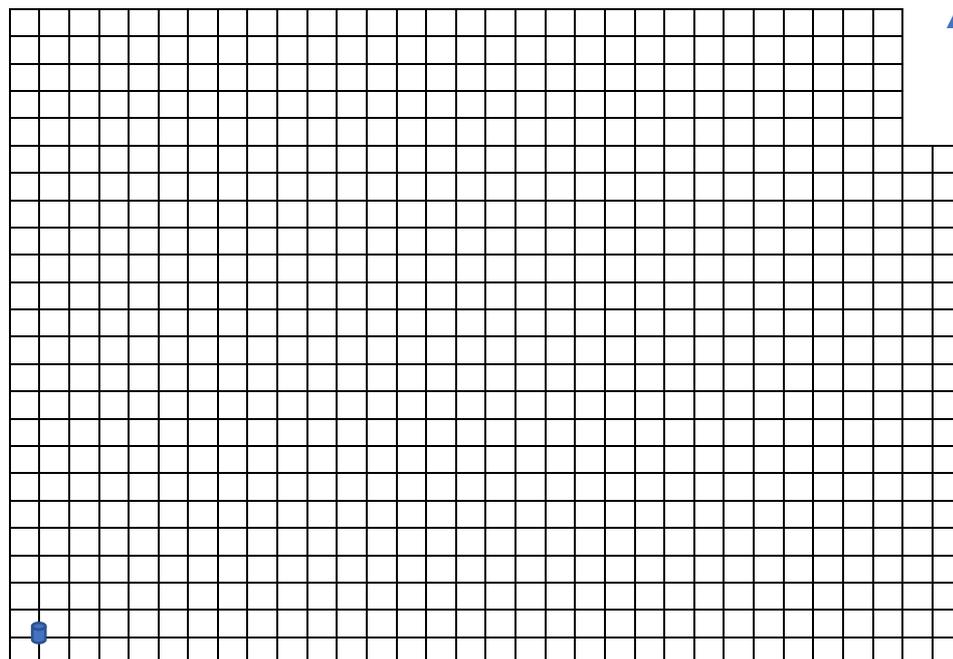


Il précise sa question : parmi ces rectangles, combien sont des carrés ?



Marcher te demande combien de mètres il aura parcouru en suivant le trajet dont le programme figure ci-contre et se termine par AV8. Il part de la borne bleue et fait un aller-retour. Dessine le début de ce trajet.

Les longueurs des côtés des petits carrés représentent dix mètres.



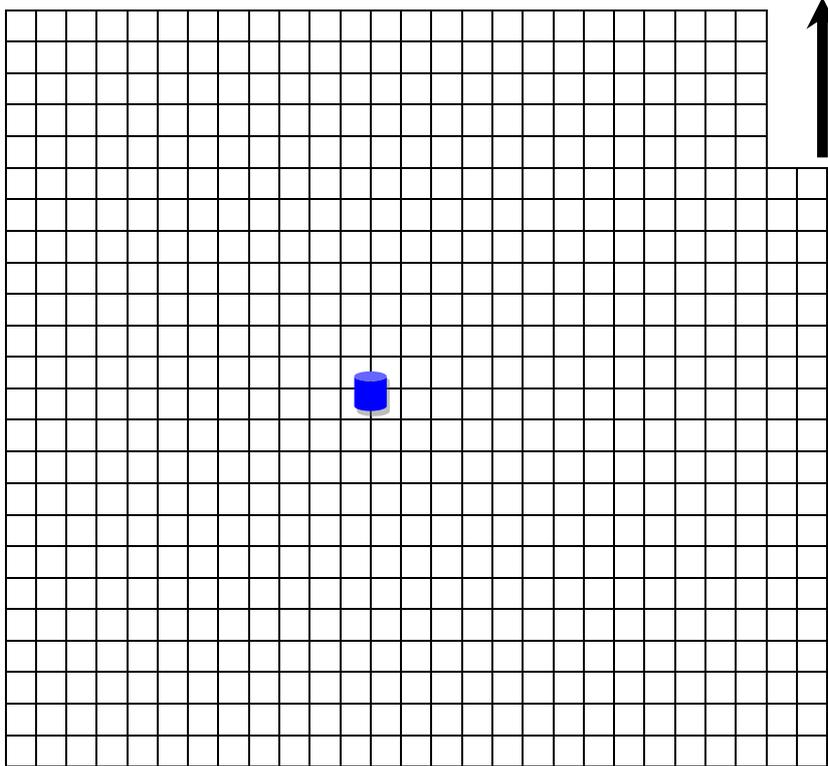
<p>Début</p> <p>Nord</p> <p>AV1</p> <p>TD</p> <p>AV2</p> <p>TG</p> <p>AV3</p> <p>TD</p> <p>AV4</p> <p>Tant que c'est possible, faire TD ou TG</p> <p>AV</p> <p>en ajoutant toujours un mètre au déplacement précédent et en alternant TD et TG</p> <p>Fin</p>



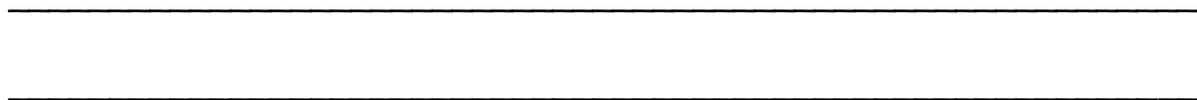
MarcheRa aime les trajets un peu spéciaux. EncodeRa lui a encodé le programme ci-dessous. Peux-tu dessiner ce trajet ? Combien de mètres aura-t-il parcouru en effectuant ce trajet aller-retour à partir de la borne bleue quand il fait demi-tour après AV5 ?

Et s'il faisait demi-tour après AV 20 ? (à faire après le début du chapitre 9)

Les longueurs des côtés des plus petits carrés représentent dix mètres.



Début	
	Début
	Nord
	AV1
	TD
	AV2
	TD
	AV3
	TD
	AV4
	Tant que c'est possible, faire TD
	AV (en ajoutant toujours un mètre au déplacement précédent.



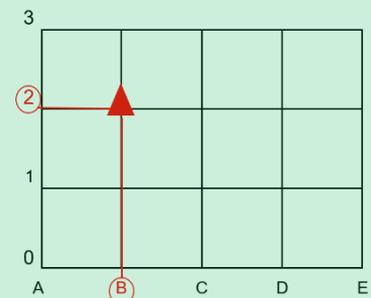
Les astuces de FaciliteRa pour se repérer dans un quadrillage

Où se trouve le point noté (B, 2) ?

Repère d'abord la colonne où se trouve la lettre B

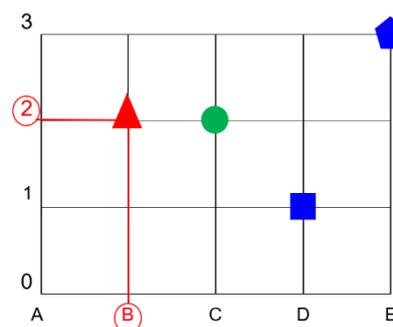
Repère ensuite la ligne où se trouve le chiffre 2

A l'intersection de cette ligne et de cette colonne, se trouve le point noté (B, 2)



Repère Ra te demande de repérer les objets représentés sur le quadrillage.

- le triangle rouge est au point (,)
- le carré bleu est au point (,)
- le rond vert est au point (,)
- le pentagone bleu est au point (,)



Dessine Ra te demande de dessiner un rond rouge au point (B, 1) et un triangle vert au point (C, 3).

Marche Ra te demande de dessiner en vert un chemin le plus court pour aller du triangle rouge au pentagone bleu en passant par le rond vert.

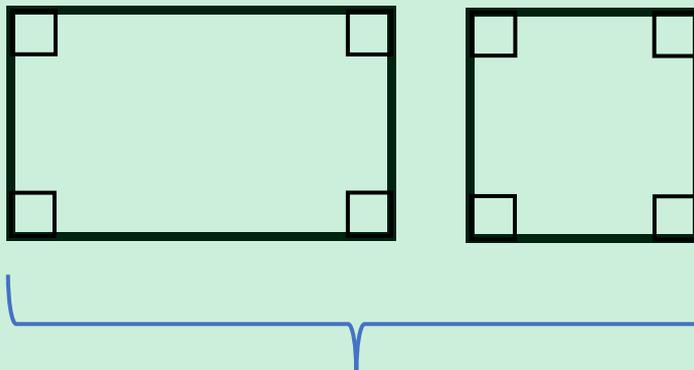
Dénombre Ra te demande combien il y a de chemins les plus courts qui vont du triangle rouge au pentagone bleu en passant par le rond vert ?

Tu veux d'autres missions des NuméRas → Activités chapitre 8

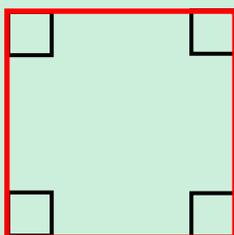
Les astuces de FaciliteRa pour reconnaître des figures

Les rectangles sont des figures qui ont quatre angles droits.

Les carrés sont donc aussi des rectangles, avec quatre côtés de même longueur.



Voici les représentations de **deux rectangles**



Ce dessin est une représentation d'un **rectangle** dont les longueurs de ses côtés sont égales.
Ce dessin représente aussi un **carré**.

4. Le mètre pose problème

Les NuméRas souhaitent faire le plan du laboratoire qui forme un rectangle sur le sol. MesureRa commence à mesurer le côté le plus long du bâtiment. Douze mètres n'est pas assez, treize mètres est trop. MesureRa encadre la longueur du mur en donnant les deux nombres qu'il a trouvés : « La longueur du mur du laboratoire est comprise entre douze et treize mètres ».

Il mesure ensuite le côté le plus court du bâtiment et l'encadre : « La largeur du mur du laboratoire est comprise entre six et sept mètres ».

Mais cette mesure n'est pas assez précise. DécoupeRa a une idée : « Découpons le mètre en petits morceaux, tous de même longueur, comme les brindilles, et avec ces petits morceaux, on pourra mesurer plus précisément ».

GradueRa suggère de dessiner des traits sur le mètre plutôt que de le couper. Ce nouveau mètre qu'on appelle *mètre gradué* permet de mesurer plus précisément : *La longueur du laboratoire est comprise entre douze mètres et trois morceaux de mètre et douze mètres et quatre morceaux de mètre.*



RaccourciRa suggère de trouver un nom plus court pour dire *morceau de mètre*. RaMots réfléchit : « Dix morceaux dans un mètre, un mètre c'est une dizaine de morceaux... diximètre ? dizimètre ? dicimètre ? Appelons-le décimètre ! »

MesureRa dit alors : « La longueur du laboratoire est comprise entre de 12 mètres et 3 décimètres et 12 mètres et 4 décimètres. » Ce n'est toujours pas assez précis. Chaque décimètre est à son tour coupé en dix parties de même longueur. GradueRa gradue le mètre en faisant neuf petits traits régulièrement espacés dans chacun des décimètres déjà marqués. 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 le mot *centimètre*.

MesureRa reprend ses mesures et 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. » RaccourciRa trouve que c'est un peu long à écrire : « Et puis, on a toujours écrit des signes avec des chiffres » ajouta-t-il.

« Inutile d'inventer de nouveaux signes, il suffit de prendre les premières lettres : d'écrire **m** pour **mètre**, **dm** pour **décimètre** et **cm** pour **centimètre**. » dit RaMots.

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 ».

EncadreRa te suggère d’encadrer en mètre et en décimètres les dimensions de ta chambre puis d’autres objets de forme rectangulaire.

La longueur de ma chambre est comprise entre _____ et _____

La largeur de ma chambre est comprise entre _____ et _____

Objets	La longueur est comprise
Table	entre
Tableau	entre
Porte	entre
Cahier	entre
Fenêtre	entre

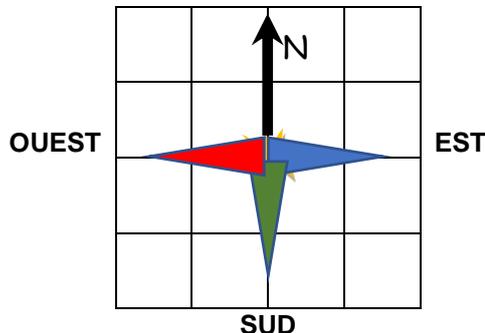
Objets	La largeur est comprise
Table	entre
Tableau	entre
Porte	entre
Cahier	entre
Fenêtre	entre

Tu veux d’autres missions des NuméRas → Activités chapitre 8

CORRIGE DES MISSIONS DE L'HISTOIRE COURTE

1. La chasse aux trésors

OrienteRa te propose de compléter sa rose des vents avec les autres points cardinaux.

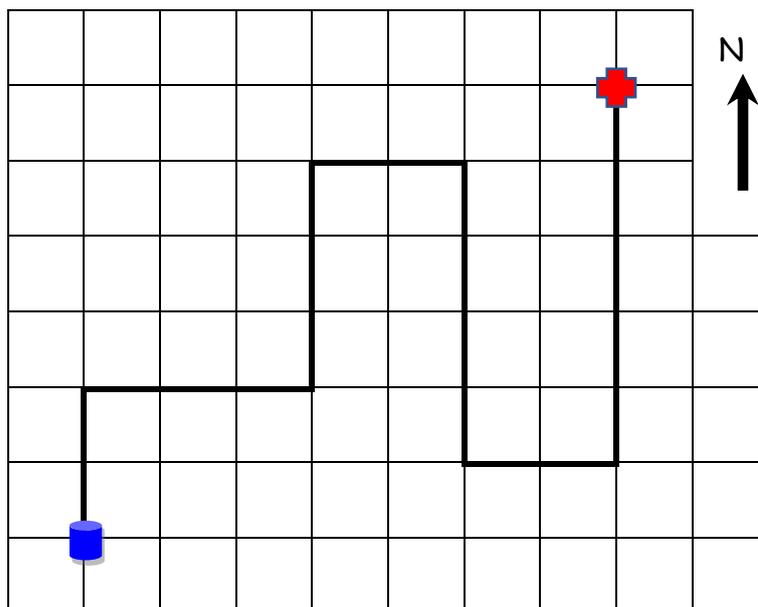


DessineRa te suggère de dessiner le trajet défini par le programme ci-dessous et de dessiner une croix rouge à l'endroit où est caché le trésor.

Utilise une règle.

■ Dessine le trajet défini par le programme et dessine une croix rouge à l'endroit où est caché le trésor. Utilise une règle.

DEBUT
Nord
AV2
TD
AV3
TG
AV3
TD
AV2
TD
AV4
TG
AV2
TG
AV5
FIN



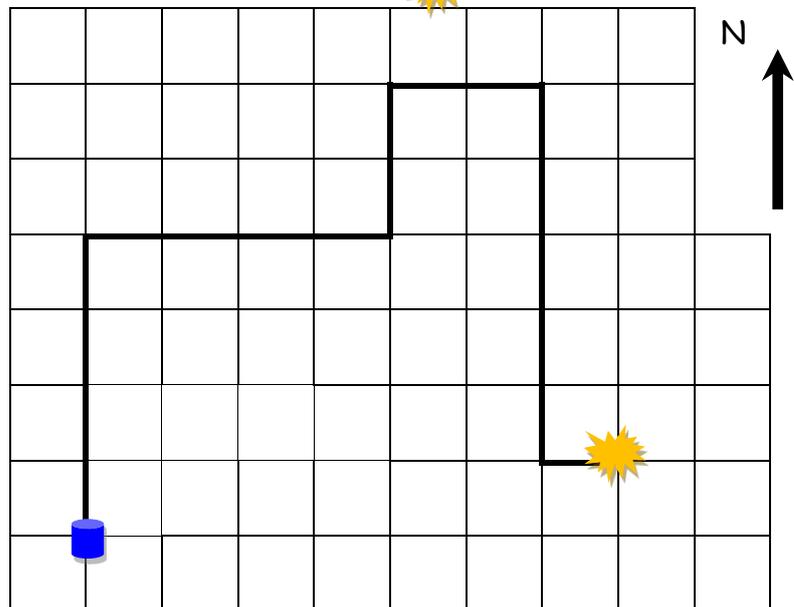
Légende : N : nord,  Borne de départ

DéfieRa te met au défi d'encoder le trajet compliqué suivant qu'a suivi RêveRa pour aller de la borne au trésor.

Encode le programme pour aller de la borne  au trésor .

```

DEBUT
  Nord
  AV4
  TD
  AV4
  TG
  AV2
  TD
  AV2
  TD
  AV5
  TG
  AV1
FIN
    
```



2. Les trésors introuvables

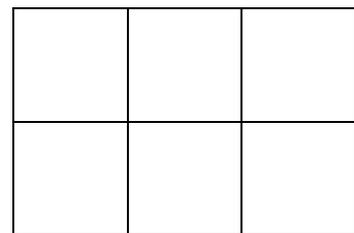
ChercheRa te demande ton avis :

A ton avis, pourquoi les NuméRas ne trouvent-ils par le trésor ?

Parce que les NuméRas font des pas de longueurs différentes, peut-être aussi parce qu'ils ne marchent pas bien en ligne droite, peut-être encore parce qu'ils ne tournent pas bien à droite ou à gauche.

3. Une nouvelle découverte scientifique

DénombrerRa te demande combien de rectangles tu peux dessiner sur ce quadrillage (en restant sur les traits du quadrillage).



Pour trouver tous les rectangles, il faut faire un travail systématique.

Commençons par les rectangles dont les côtés font la longueur du côté d'un quadrillage.

6

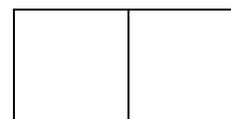
Il y en a 6 (six rectangles 1 - 1).

Puis ceux dont les côtés font deux longueurs du côté d'un quadrillage.

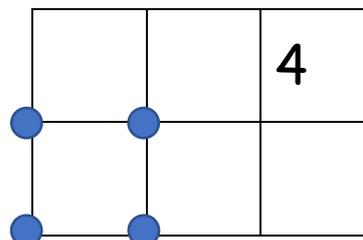
2

Il y en a 2 (deux rectangles 2 - 2).

Puis les rectangles comme celui représenté ci-contre.



Il y en a 4 (quatre rectangles 1 – 2). Pour les trouver, tu imagines que le point « en bas à gauche » de ce rectangle est un point du quadrillage. Tu essayes avec tous les points du quadrillage du grand rectangle. Ce point ne peut être que l'un des quatre points marqués d'un rond bleu. Sinon, le petit rectangle ne rentre pas dans le grand.

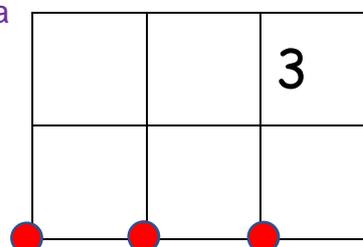


Tu essaies ensuite à placer des rectangles comme celui-ci-contre.

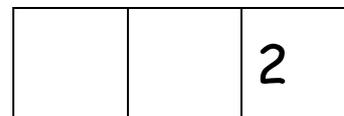
Tu procèdes de la même manière. Tu essaies par exemple tous les points du grand rectangle dans lesquels tu peux placer le point « en bas à gauche » de ce rectangle.



Tu trouves les trois points marqués par un rond rouge. Il y a donc 3 rectangles comme celui-ci (rectangles 2 – 1) dans ce grand rectangle.



Tu essaies ensuite avec les rectangles 1 – 3, comme celui représenté ci-contre. Il y en a deux.



Les rectangles 3 – 1 ne rentrent pas.

Tu essaies avec les rectangles 2 – 3. Il y en a un, le rectangle lui-même.

Les rectangles 3 – 2 ou de de taille supérieure ne rentrent pas.

Il y a donc $6 + 2 + 4 + 3 + 2 + 1$ rectangles que l'on peut dessiner sur ce quadrillage.

On peut dessiner 18 rectangles sur ce quadrillage.

Il précise sa question : parmi ces rectangles, combien sont des carrés ?

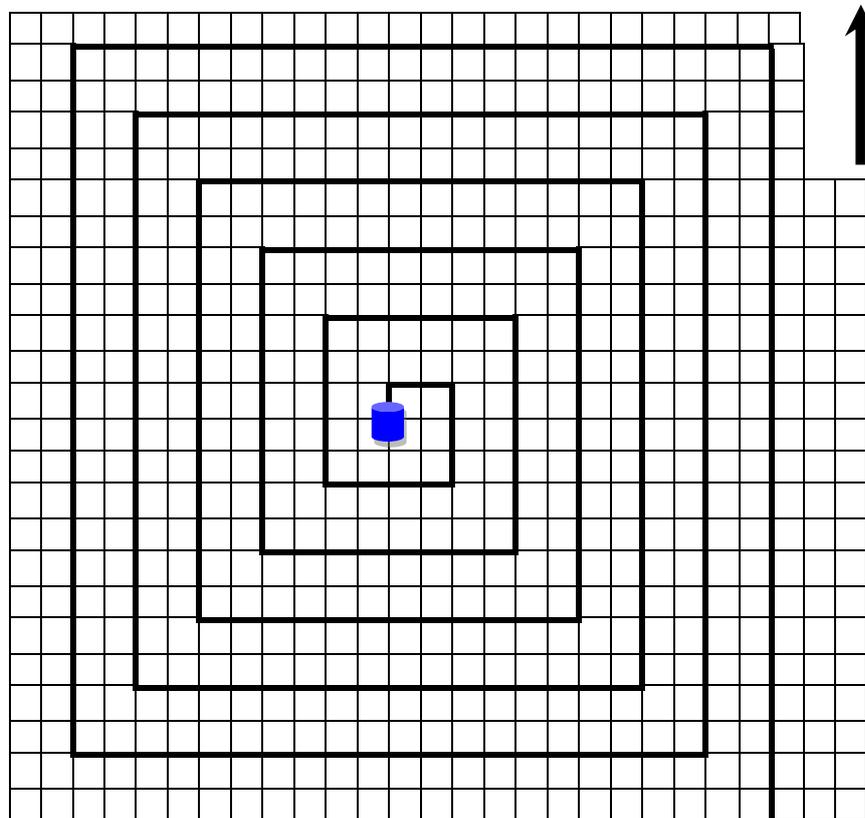
Parmi ces rectangles, il y a les carrés 1 – 1 et les carrés 2 – 2. Parmi ces rectangles, 6 sont des carrés.

Fais bien attention : ne dis jamais, n'écris jamais qu'un carré n'est pas un rectangle !

Tous les carrés sont des rectangles.

MarcheRa aime les trajets un peu spéciaux. EncodeRa lui a encodé le programme ci-dessous. Peux-tu dessiner ce trajet ? Combien de mètres aura-t-il parcouru en effectuant ce trajet aller-retour à partir de la borne bleue quand il fait demi-tour après AV5 ?

Les longueurs des côtés des plus petits carrés représentent dix mètres.



Début

Nord
 AV1
 TD
 AV2
 TD
 AV3
 TD
 AV4
 Tant que c'est possible, faire TD
 AV (en ajoutant toujours un mètre au déplacement précédent.)
Fin

Après AV5, MarcheRa aura parcouru $10 + 20 + 30 + 40 + 50$ mètres à l'aller et $50 + 40 + 30 + 20 + 10$ mètres au retour. Tu peux calculer comme précédemment.

MarcheRa a parcouru 5×60 mètres, soient 300 mètres pour l'aller et retour.

Et s'il faisait demi-tour après AV 20 ? (à faire après le début du chapitre 9)

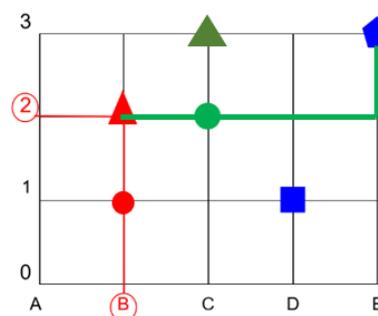
Après AV20, MarcheRa aura parcouru $10 + 20 + 30 + 40 + 50 + \dots + 180 + 190 + 200$ mètres à l'aller et $200 + 190 + 180 + \dots + 50 + 40 + 30 + 20 + 10$ mètres au retour.

Tu peux calculer comme précédemment.

MarcheRa a parcouru 20×210 mètres, soient 4200 mètres pour l'aller et retour ou encore 4 km et 200 m.

Repère Ra te demande de repérer les objets représentés sur le quadrillage.

- le triangle rouge est au point (B , 2)
- le carré bleu est au point (D , 1)
- le rond vert est au point (C , 2)
- le pentagone bleu est au point (E , 3)

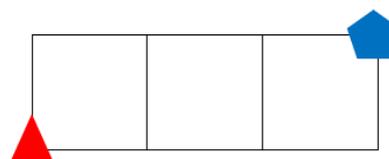


Dessine Ra te demande de dessiner un rond rouge au point (B, 1) et un triangle vert au point (C, 3). (Voir sur quadrillage)

Marche Ra te demande de dessiner en vert un chemin le plus court pour aller du triangle rouge au pentagone bleu en passant par le rond vert. (Voir sur quadrillage. Il y a plusieurs chemins possibles.)

Dénombre Ra te demande combien il y a de chemins les plus courts qui vont du triangle rouge au pentagone bleu en passant par le rond vert ?

Les chemins les plus courts sont ceux qui restent dans le rectangle représenté ci-contre. Il y a exactement un chemin par « trait vertical ». Il y a donc quatre chemins les plus courts en tout du triangle rouge au pentagone bleu.



Il y a des chemins plus longs, il suffit de passer par le carré bleu par exemple.

4. Le mètre pose problème

Encadre Ra te suggère d'encadrer en mètre et en décimètres les dimensions de ta chambre puis d'autres objets de forme rectangulaire.

Pour faire ce travail, il te faut ce que l'on appelle couramment « un mètre » mais qui peut faire 150 cm, comme « un mètre de couturière » ou deux mètres, comme « un mètre pliant de maçon » ou cinq mètres comme « un mètre à enrouleur », ou... Prends l'instrument dont tu disposes chez toi ou emprunte un instrument à un voisin.

Les réponses dépendent de ce que tu as chez toi. Ce ne sont que des exemples de réponses possibles. Fais vérifier les résultats par quelqu'un qui sait mesurer.

La longueur de ma chambre est comprise entre 3 et 2 dm et 3 m et 3 dm.

La largeur de ma chambre est comprise entre 2 m et 8 dm et 2 m et 9 dm.
(voir réponses possibles page suivante)

Objets	La longueur est comprise
Table	entre 1 et 4 dm et 1 m et 5 dm.
Tableau	entre 4 dm 5 dm. (tableau au mur, dessin, affiche)
Porte	entre 2 et 0 dm et 2 m et 1 dm.
Cahier	entre 2 dm 3 dm.
Fenêtre	entre 1 et 3 dm et 1 m et 4 dm.

Objets	La largeur est comprise
Table	entre 8 dm et 9 dm.
Tableau	entre 3 dm et 4 dm.
Porte	entre 8 dm et 9 dm.
Cahier	entre 2 dm et 3 dm.
Fenêtre	entre 1 et 0 dm et 1 m et 1 dm.