



Leçon n°3

Combien d'OZOcodes , OZOBOT sait-il interpréter ?

Niveau de la classe : cours moyen

Ce que les élèves vont apprendre au cours de la leçon

- Qu'est ce qui détermine l'usage des codes statiques et des codes flash ?
- En ce qui concerne les codes statiques combien existe-t-il de combinaisons possibles avec 2, 3 et 4 couleurs ?
- Application dans la vie réelle : Aider un commercial à planifier sa tournée.

Les matières abordées :

- MATHS : la logique
- MATHS : la multiplication et l'addition
- MATHS : l'analyse combinatoire, (probabilités) théorie des graphes
- ROBOTIQUE : la communication avec le robot
- INFORMATIQUE : le codage visuel.

Le défi du labyrinthe

Mettre en place la tournée d'un commercial sur le terrain.

Et dans la vie réelle ? Interaction avec la vraie vie

- Trouver des exemples d'application de l'analyse combinatoire (Probabilités) et la théorie des graphes.

Matériels requis

- OZOBOT (1 par groupe de 4 élèves)
- Une tablette (iOS ou Système Android), chargée et luminosité réglée à 100 %
- L'appli OZOBOT (gratuite sur APP Store ou GOOGLE PLAY)
- Dans les réglages, cocher l'option : « ne pas mettre en veille »
- Des feutres OZOBOT à pointe large de couleur NOIRE, ROUGE, BLEU et VERT , un jeu par groupe.

- Impression papier des exercices 1 à 9 : A noter que certains exercices figurent sur la tablette et n'ont donc pas besoin d'être imprimés.
- Une copie des OZOcodes (http://ozobot.fr/wp-content/uploads/PDF/Table-des-OZOCODES_F.pdf) une par groupe
- Une copie de la leçon sur papier ou sur tablette si l'élève travaille seul.

OBJECTIFS ATTEINTS

- Comprendre un problème et le résoudre en utilisant les 4 opérations
- S'essayer au raisonnement abstrait
- Utiliser les outils à disposition de façon stratégique
- Appliquer aux mathématiques, nombres entiers

- Interdisciplinaire : utilisation de la programmation et de la robotique pour résoudre un problème informatique.
- Exemples appliqués à la vie quotidienne.

Elèves concernés :

Grade 3-5 soit le cours moyen en France

Compétence requise dans l'utilisation d'OZOBOT :

Débutant.

Durée de la leçon

90 mn (ou 120 mn avec le matériel en option)

La leçon

Et si nous utilisons les codes, tous les codes ?

OZOBOT sait lire deux types de codes, les codes sur papier et ceux sur tablette,

Les codes Flash : qui ne fonctionnent que sur tablette (notamment dans l'appli OZOBOT et dans le jeu OzoDraw. Ces codes sont circulaires et émettent des flashes de couleurs très rapides. OZOBOT les lit, s'arrête puis exécute la commande

Les codes statiques : sur papier et sur tablette : ils utilisent de courts segments de couleurs.

Regardons les codes statiques de plus près : ouvrez l'appli OZOBOT sur la tablette, et choisissez le jeu OzodrawFreeDraw. Les codes disponibles figurent en bas à droite de l'écran Il existe a des codes qui gèrent la vitesse d'OZOBOT, ceux-ci sont nombreux et vous pouvez les faire défiler afin de tous les voir. Si vous désirez voir d'autres codes, faites disparaître le bouton de la vitesse et une autre catégorie apparaîtra. Passez-les en revue pour voir tout ce qu'OZOBOT peut lire.

Et maintenant nous allons apprendre à les utiliser. Nous devons nous assurer au préalable qu'OZOBOT sait lire ces codes : prenez l'exercice 1 qui est spécialement conçue pour l'utilisation des codes

(1) OZOBOT ne peut comprendre les codes statiques que s'ils sont placés sur une ligne noire
(2) faites glisser les codes pour les placer. Vous pouvez aussi les faire pivoter. Attention ce peut être délicat.

Deux façons de le faire :

a/ Prenez le code entre le pouce et l'index et faites pivoter le code avec l'index sans bouger votre pouce.

b/ placez l'index et le majeur de chaque côté du code. Bougez vos deux doigts dans un mouvement circulaire en partant du centre du code.

(3) ne positionnez pas les codes trop près des intersections ou des courbes. Si vous voyez qu'OZOBOT ne parvient pas à lire les codes placez les codes à distance des intersections.

(4) + (5) il y a des codes qu'on utilise uniquement à la fin des lignes, (ce sont les codes à 2 couleurs) – pour les autres, il convient d'ajouter avant et après les codes une ligne noire afin qu'OZOBOT fonctionne correctement.

(6) certains codes peuvent se lire différemment de gauche à droite et de droite à gauche, par exemple : vitesse de l'escargot et vitesse de la fusée.

(7) si vous préférez utiliser des codes flash à la place des codes statiques, touchez le code statique une fois, et le code flash apparaît si vous appuyez une fois sur le code flash, le code statique apparaît.

(8) Si vous n'avez plus besoin d'un code, faites une longue pression sur celui-ci afin qu'il disparaisse.

Une fois ces codes intégrés, essayez les codes dans OzobotDraw

1) Combien de codes statiques de 2 couleurs, Ozobot est il capable de lire ?

Vous voyez qu'il y a des codes de couleurs différentes. Certains sont courts et ne comportent que 2 couleurs. La plupart ont 3 couleurs, mais il y a même des codes de 4 couleurs. Question : Combien de codes OZOBOT sait-il lire ?

Commençons avec un code de 2 couleurs. Quelles couleurs sont-elles disponibles ? OZOBOT est programmé pour lire les couleurs suivantes Le **rouge** (R) **le vert** (V) **le bleu** (B) et le noir (N)- Cependant comme les codes statiques sont utilisés sur une ligne noire on ne peut pas utiliser le noir (N) sur un code pour la première ou la dernière couleur. Sinon OZOBOT ne verrait pas la différence entre la ligne et le code.

Par conséquent : pas de noir dans les codes bicolores. Il nous reste donc R, V et B.

Ce qui signifie que pour la première couleur du code, nous avons 3 choix (R, V et B). Prenez l'exercice 2, ou figurent les 3 options, positionnez OZOBOT sur la ligne noire, et laissez le décider quelle couleur prendre pour le premier code.

- Question : OZOBOT a-t-il choisi **le Rouge** ? Si c'est le cas, alors quelle pourrait être la 2^{ème} couleur ? Ce ne peut être encore **le Rouge** car OZOBOT ne verrait pas le changement de couleur donc la seconde couleur ne peut être que le Vert ou le Bleu.
- Question : OZOBOT a-t-il choisi **le Vert** ? Si c'est le cas, alors quelle peut être la 2^{ème} couleur ? Ce ne peut être **le Vert** de nouveau car OZOBOT ne percevrait pas le changement de couleur et penserait qu'il s'agit du Vert (1 seule fois) : ce qui veut dire que si nous avons le Vert en 1^{ère} couleur, alors l'autre couleur ne peut être que le Rouge ou le Bleu.
- Question : OZOBOT a-t-il choisi **le Bleu** ? Si c'est le cas, alors quelle peut être la 2^{ème} couleur ? Ce ne peut être **le Bleu** de nouveau car OZOBOT ne percevrait pas le changement de couleur et penserait qu'il s'agit du Bleu (1 seule fois) : ce qui veut dire que si nous avons le Bleu en 1^{ère} couleur, alors l'autre couleur ne peut être que le Rouge ou le Vert .

Prenez l'exercice #3 et coloriez les options de la 2^{ème} couleur pour chacun des choix de la 1^{ère} couleur. Ne laissez pas OZOBOT choisir une combinaison à 2 couleurs. Que choisit-il alors ? Recommencez plusieurs fois.

Listez tous les choix :

R V

R B

V R

V B

B R

B V

6 options au total ! Mais il est inutile de toutes les écrire. Nous savons que nous avons 3 options pour la 1^{ère} couleur et 2 options pour chaque choix de la 1^{ère} couleur. Ce qui fait $3 \times 2 = 6$

Si nous reprenons le thème de la leçon 2, quelle est la probabilité de choisir chacun des codes ? Réponse : 1/6

2) Combien de codes de 3 couleurs OZOBOT est-il capable de lire ?

Il est évident qu'il y a davantage d'options de 3 couleurs que 2 couleurs. Mais en fait combien y en a-t-il exactement ?

Les options pour la 1^{ère} couleur sont le R, le V, ou le B, exactement comme pour les codes de 2 couleurs. Rien ne change en ce qui concerne la 1^{ère} couleur. Vous pouvez donc reprendre l'exercice #2 et laissez OZOBOT décider.

Cependant le choix de la 2^{ème} couleur est différent. Nous avons une autre option le Noir, pourquoi ? Car la 2^{ème} couleur ne sera pas en contact avec la ligne noire sur laquelle on le positionne. La première couleur choisie par OZOBOT ne pose pas de problème nous pouvons toujours utiliser le Noir en 2^{ème} couleur puisqu'il est différent de la première.

Prenez l'exercice #4 et coloriez tous les choix possibles pour la 2^{ème} couleur. Laissez OZOBOT décider encore quelles 2 autres couleurs il va choisir.

Considérons maintenant la 3^{ème} couleur. Nous ne pouvons pas utiliser le Noir puisque c'est la dernière couleur du code. Il nous reste donc **le Rouge**, **Le Vert** et encore **le Bleu**. Faisons comme si OZOBOT avait choisi le Rouge comme 2^{ème} couleur. Donc comme précédemment. **Le Vert** et **le Bleu** sont donc les seuls choix pour la 3^{ème} couleur. Remarquez que le choix de la 1^{ère} couleur n'a que peu d'importance lorsque nous choisissons la 3^{ème} couleur. En effet elles peuvent être identiques puisqu'elles ne se touchent pas. OZOBOT n'aura aucun problème pour les lire.

Mais que se passe-t-il si la 2^{ème} couleur est le Noir ? Dans ce cas, nous pouvons choisir une des 3 couleurs (**Rouge**, **Vert**, et **Bleu**). C'est une différence capitale avec les codes à 2 couleurs.

Prenez l'exercice #5 et remplissez toutes les choix pour la 3^{ème} couleur. Nous avons obtenu ainsi toutes les combinaisons possibles.

Nous sommes maintenant prêts à répondre à « la grande question » : combien de codes à 3 couleurs pouvons-nous composer ? nous n'allons pas tous les écrire car ils sont fort nombreux, aussi nous allons essayer d'en calculer le nombre.

- Sachant que pour la 1^{ère} couleur nous avons 3 choix ;
- Pour chaque choix, nous pouvons choisir entre 3 deuxième couleur.
- Pour la 2^{ème} couleur il y a aussi 2 ou 3 choix.

Prenons **le Rouge** comme 1^{ère} couleur. Deux des choix de la deuxième couleur ont 2 options pour la troisième couleur, et l'un a trois options –

On peut l'écrire ainsi :

$$2 \times 2 + 1 \times 3 = 4 + 3 = 7$$

Puisque c'est le cas pour les 3 premières couleurs, le nombre total est de $3 \times 7 = 21$

3) Combien de codes de 4 couleurs Ozobot est il capable de lire ?

Ce paragraphe est facultatif et convient davantage aux élèves plus avancés. Si vous ne désirez pas entrer dans le vif du sujet, faites uniquement savoir aux élèves qu'il y a 60 possibilités.

Il y en a même davantage de possibilités dans le cas de code à 4 couleurs aussi nous n'allons pas les écrire. Heureusement en ce qui concerne la 1^{ère} et la 2^{ème} couleur, c'est exactement comme pour les codes 3 couleurs.

Prenez l'exercice #6 remplissez tous les choix pour la couleur Rouge en tant que 1^{ère} couleur. Notez que la couleur Noire peut être choisie non seulement en 2^{ème} couleur, mais aussi en 3^{ème} couleur.

Ainsi combien existe-t-il de combinaisons pour des codes de 4 couleurs ? Calculons le nombre d'options dans le cas où nous choisissons **le Rouge** en 1^{ère} couleur /

- Il y a donc $(2 \times 2 + 1 \times 3) = 7$ options si nous choisissons **le Vert ou le Bleu** en 2^{ème} couleur.

- Il y a $(3 \times 2) = 6$ options si nous choisissons le noir comme 2^{ème} couleur ce qui fait :
- Un total de $(2 \times 7 + 1 \times 6) = 20$ options.

Ces résultats concernent le choix du **Rouge** en 1^{ère} couleur. De même il y a 20 options pour le choix du **Vert** et 20 options pour **le Bleu**. D'où le résultat suivant :

$3 \times 20 = 60$ choix pour les codes statiques de 4 couleurs ;

4) Combien de codes statiques OZOBOT est-il capable de lire ?

Récapitulons :

6	Codes de 2 couleurs
21	Codes de 3 couleurs
60	Codes de 4 couleurs.
87	Total

Tous les codes ne sont pas programmés. Ce qui veut dire qu'OZOBOT n'aura aucune réaction en lisant ces codes. Ils seront utilisés plus tard. Vous trouverez tous les codes disponibles sur la charte des codes OZOcodes (ozobot.fr/ozocodes/)

Jusqu'ici nous avons regardé combien et quelles sortes de combinaisons l'on peut former, c'est ce que l'on appelle l'analyse combinatoire, une branche des mathématiques. Elle est en relation étroite avec la théorie des graphes, une autre branche des mathématiques, et nous nous proposons de les utiliser toutes les deux dans le défi du labyrinthe.

Le défi du labyrinthe

Prenons la feuille #7- Il s'agit d'un graphe, d'où la théorie des graphes.

Un graphe se compose de sommets (les bords) et de nœuds (soit une extrémité de ligne ou une intersection de sommets). Ce graphique représente l'exercice "Vendeur itinérant", qui date de 1930 et qui est l'un des problèmes les plus étudiés en théorie des graphes

Vous pouvez voir les lettres A à E comme les nœuds du graphique. Les lettres représentent différentes villes. Un vendeur (par exemple OZOBOT) doit visiter chaque ville une fois et une seule fois. En même temps, le vendeur veut prendre le chemin le plus court. Vous pouvez voir des nombres à côté de certains sommets. Celles-ci indiquent la longueur de cette ligne entre les intersections ou les coins les plus proches

Placez OZOBOT au départ et voyez quel chemin OZOBOT prend. OZOBOT ne se déplace-t-il qu'une seule fois dans toutes les villes ou OZOBOT tourne-t-il en rond ? Combien de temps faut-il à OZOBOT pour visiter toutes les villes ? Essayez ceci quelques fois, en recommençant si vous voyez qu'OZOBOT visite une ville plus d'une fois.

Essayons maintenant de trouver la meilleure façon de procéder. Nous devons d'abord déterminer les distances entre les villes. Notez que les numéros de longueur n'apparaissent pas partout. Nous devons donc déterminer la longueur de chacun des sommets.

Marquez-les sur la copie. N'oubliez pas de trouver des rectangles et d'utiliser le fait que les côtés opposés des rectangles ont la même longueur.

Maintenant, nous pouvons calculer les distances entre toutes les villes. (Vous pouvez le faire tout seul ou utiliser la copie # 8 pour inscrire les distances au crayon) - Notez les distances entre deux villes voisines (c.-à-d. deux villes qu'on peut atteindre sans passer par une autre ville).

Nous connaissons maintenant les distances entre les villes, mais quels sont les chemins qu'OZOBOT peut prendre sans visiter une ville plus d'une fois ?

Il y a 6 options.

(Encore une fois, vous pouvez le faire vous-même ou utiliser le document #8. Vous pouvez écrire ceci comme un problème combinatoire avec un graphique comme nous l'avons fait auparavant avec les couleurs d'un code)

Où est-elle utilisée ?

L'analyse combinatoire et la théorie des graphes sont utilisées pour résoudre différents types de problèmes. À quoi ressemble le graphique du vendeur itinérant ? Ça ressemble à une

sorte de carte. En effet, la théorie des graphes peut être utilisée dans les systèmes de navigation pour trouver le chemin le plus court, le plus rapide, etc. Mais il y a beaucoup d'autres applications : les réseaux de toutes sortes (par exemple, notre réseau électrique, notre système de trafic), la logistique (comment transporter les articles le plus efficacement possible), la conception de puces électroniques, la chimie, la physique et la biologie, pour n'en citer que quelques-unes.

Nous combinons maintenant les distances et les options. Déterminez la durée de chacune des options.

Une fois que cela est fait, on peut facilement imaginer que le chemin le plus court est de longueur 11 et qu'il va : Démarrer -> A -> C -> D -> D -> B -> E

Bien joué ! et si nous en parlions à OZOBOT ?

Prenez donc votre tablette, ouvrez OzoHome et allez dans OzoDraw Freedraw. Dessinez le graphique du vendeur itinérant et les codes de lieu afin qu'OZOBOT choisisse toujours le chemin le plus court.

Sortez OZOBOT du labyrinthe une fois que toutes les villes ont été visitées.

L'analyse combinatoire et la théorie des graphes sont utilisées pour résoudre différents types de problèmes.

À quoi ressemble le graphique du vendeur itinérant ? Ça ressemble à une sorte de carte. En effet, la théorie des graphes peut être utilisée dans les systèmes de navigation pour trouver le chemin le plus court, le plus rapide, etc.

Mais il y a beaucoup d'autres applications : les réseaux de presque toutes sortes (par exemple, notre réseau électrique, notre système de trafic), la logistique (comment transporter les articles le plus efficacement possible), la conception de puces électroniques, la chimie, la physique et la biologie, pour n'en citer que quelques-unes.

COMMENT UTILISER LES CODES ?

1. Placez les codes statiques sur la ligne noire, les codes, les codes Flash fonctionnent sur toutes les couleurs.
2. Alignez sur la ligne

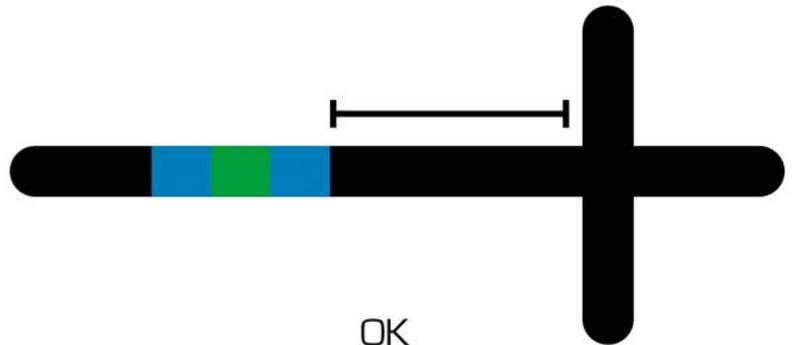
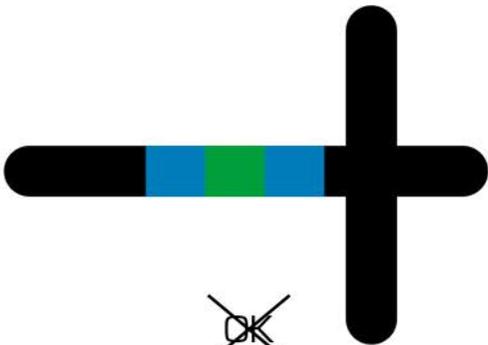


OK

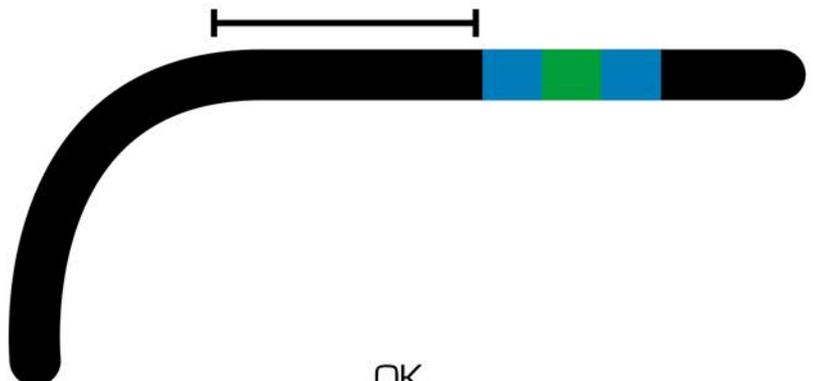
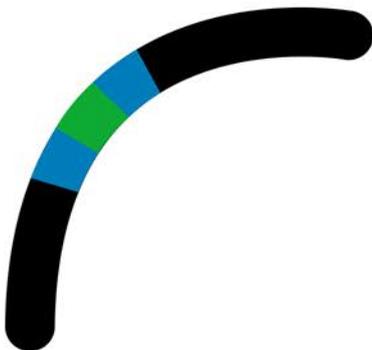


- Faites pivoter le code jusqu'à ce qu'il soit aligner avec la ligne
Bougez le code en le déplaçant

3. Ne placez pas le code trop près des intersections ou des courbes.



OK



OK

4. Certains codes sont utilisés seulement en fin de ligne :

Codes à 2 couleurs :

Demi-tour



Sortie/Victoire (jouer encore)

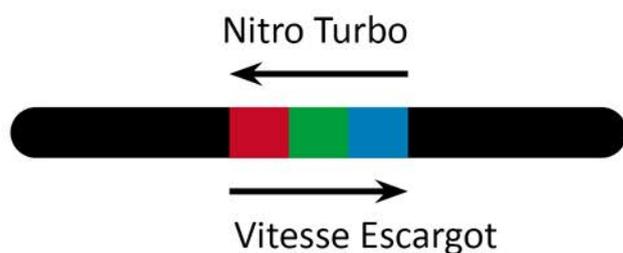


Sortie/Victoire (fin de partie)



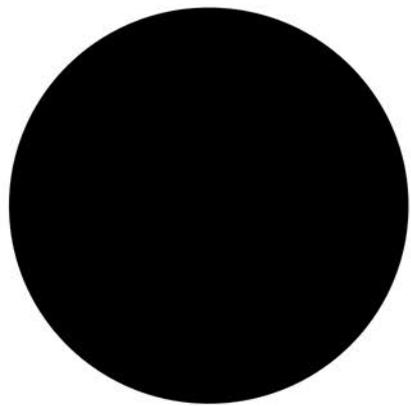
5. Les codes 3-4 couleurs nécessitent une ligne noire avant et après

6. Pour certains codes l'orientation est importante



7. Si vous utilisez l'application Ozobot, cliquez une fois pour basculer entre codes statiques et codes Flash

8. Si vous utilisez l'application Ozobot, déplacez le code hors de l'écran pour le supprimer



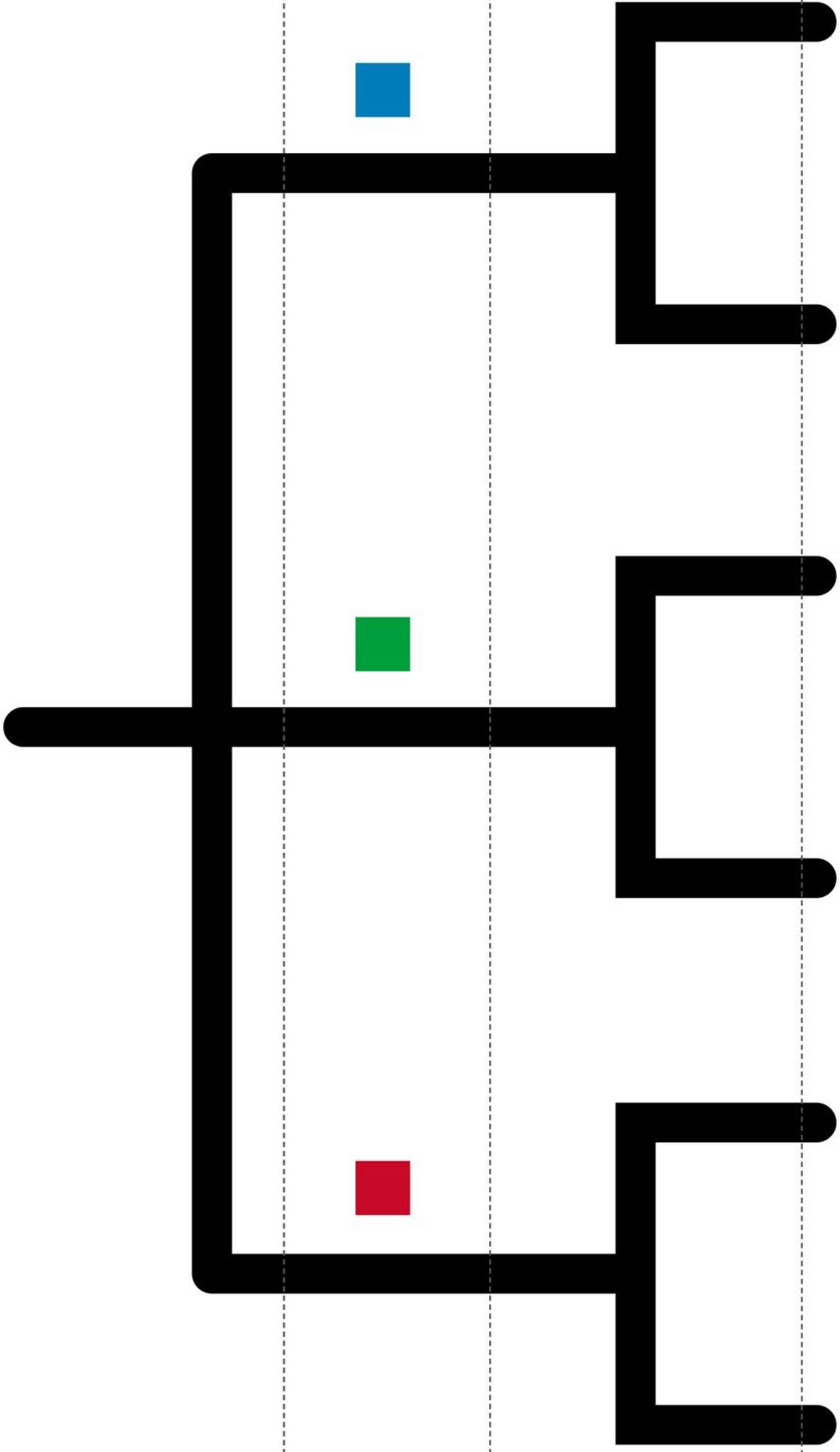
Utilisez pour calibrer

PLACEZ OZOBOT ICI



LESSON 3, NO. 3

PLACEZ OZOBOT ICI 

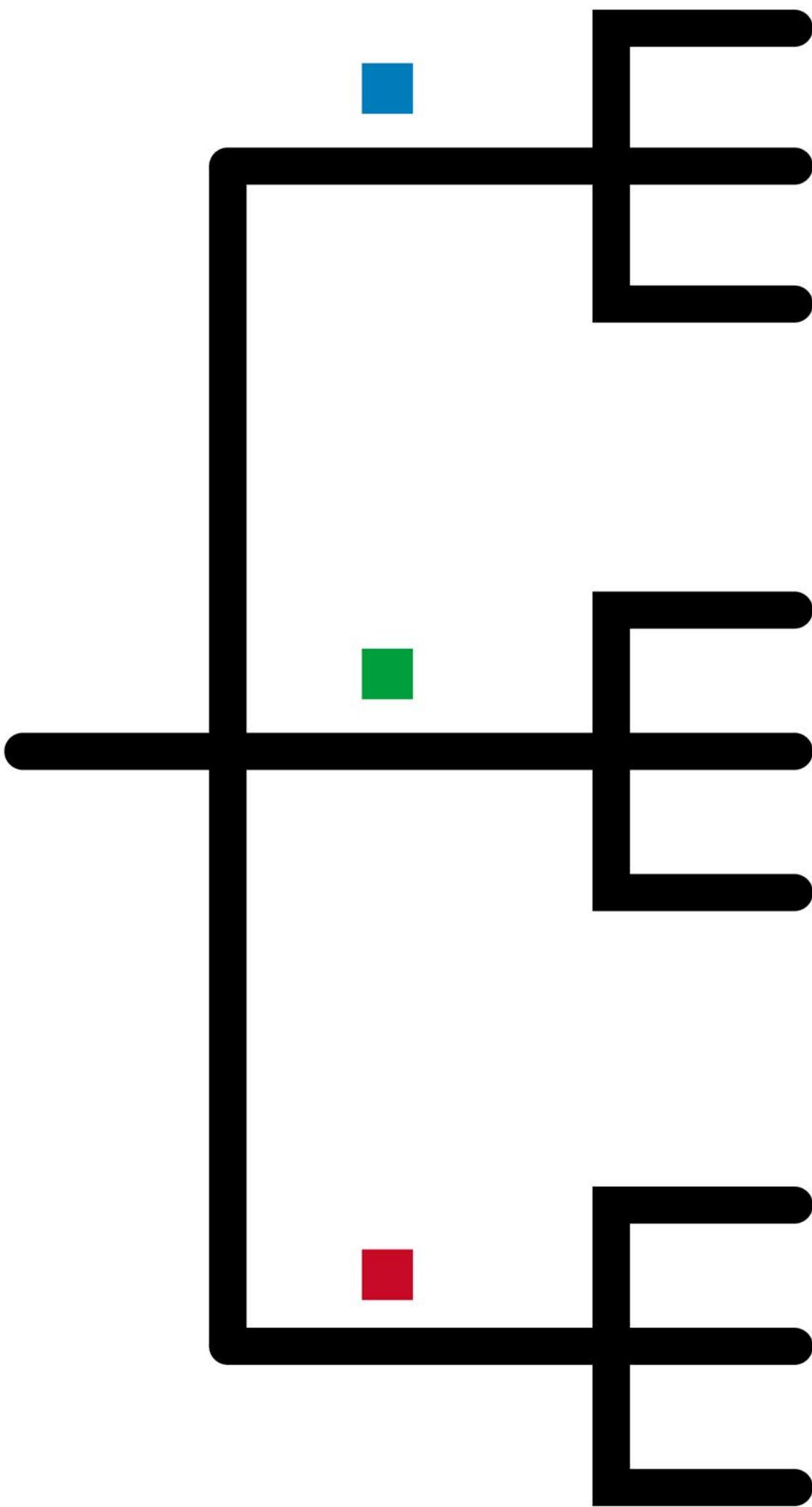


1ère
couleur

2ème
couleur



PLACEZ OZOBOT ICI



1ère
couleur



2ème
couleur

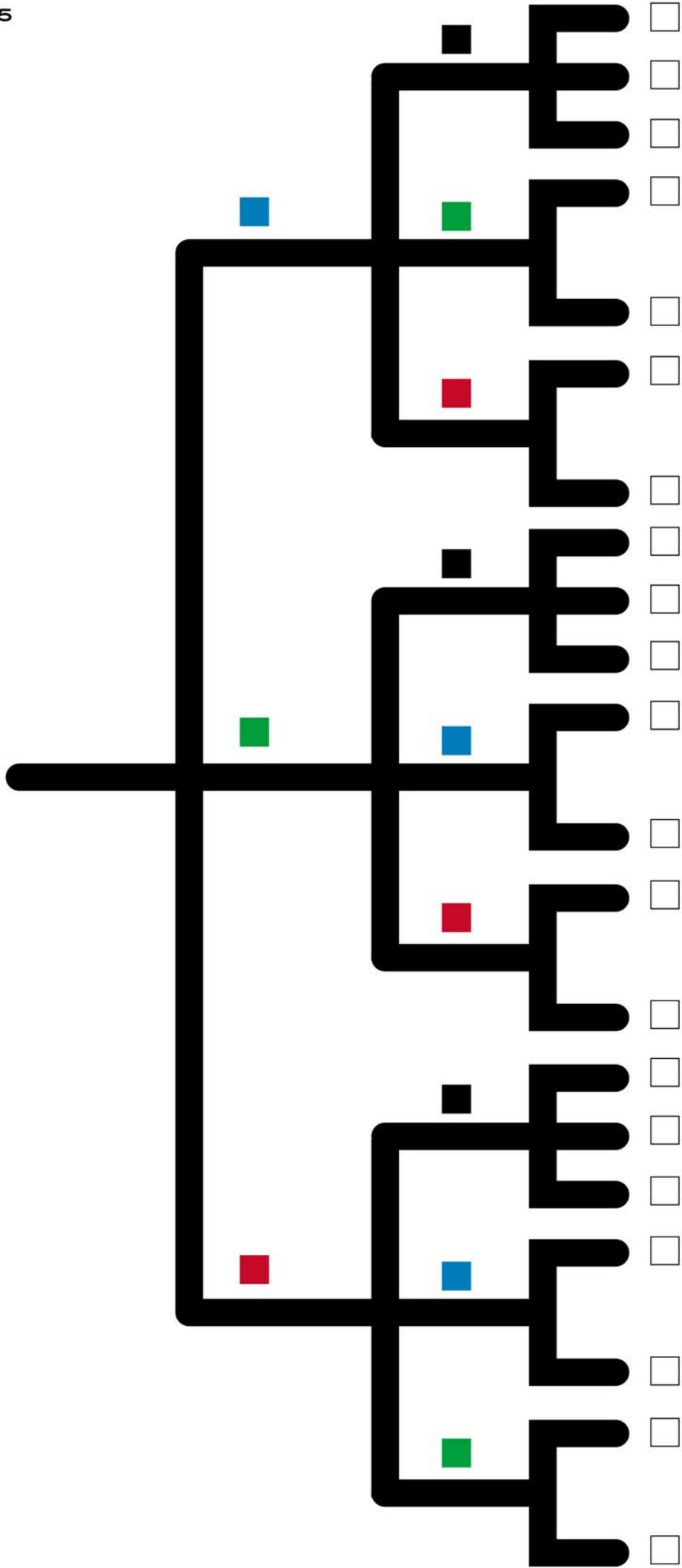


LESSON 3, NO. 5

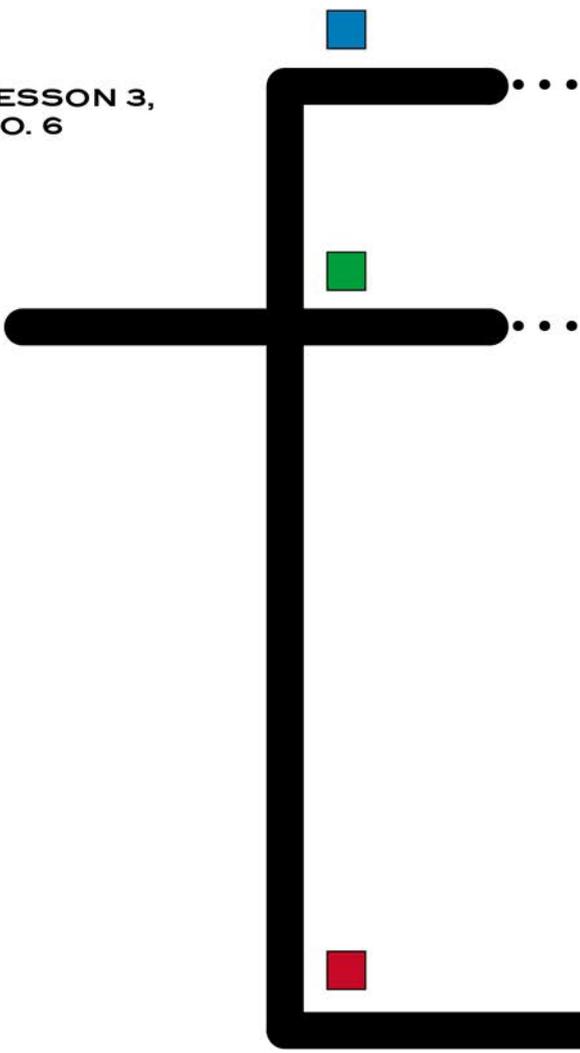
1ère
couleur

2ème
couleur

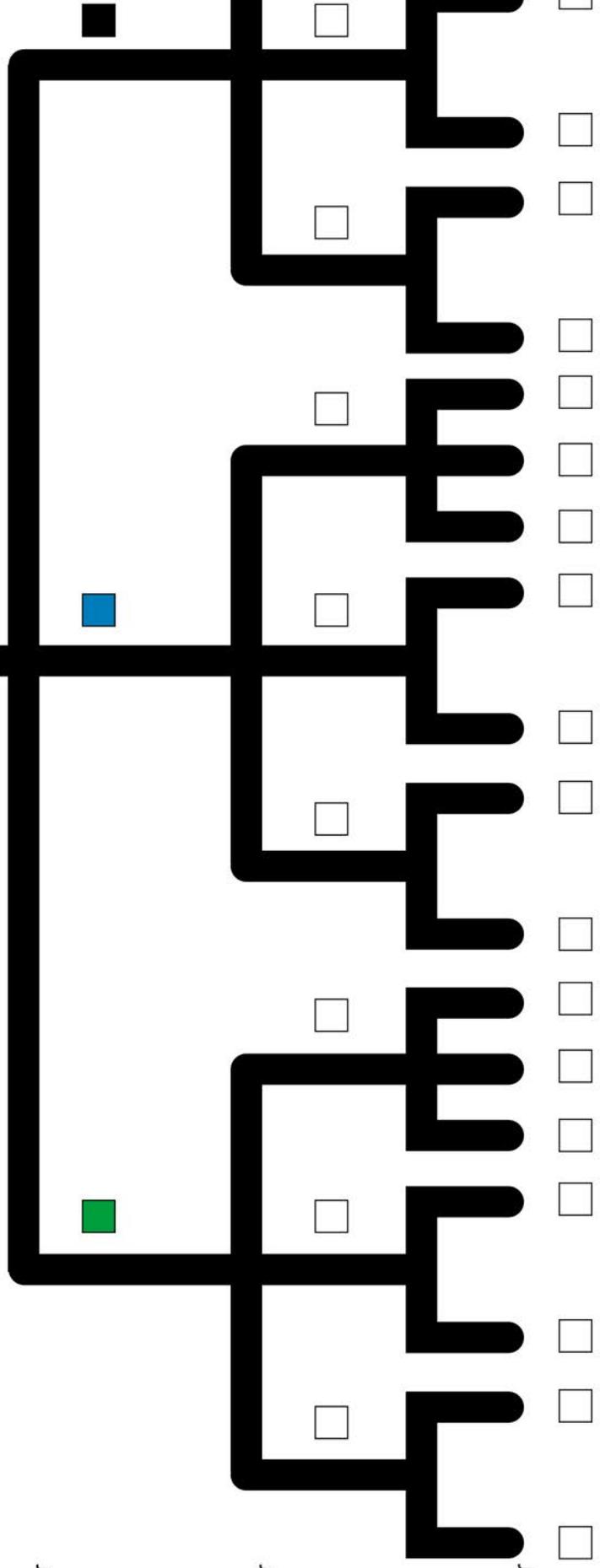
3ème
couleur



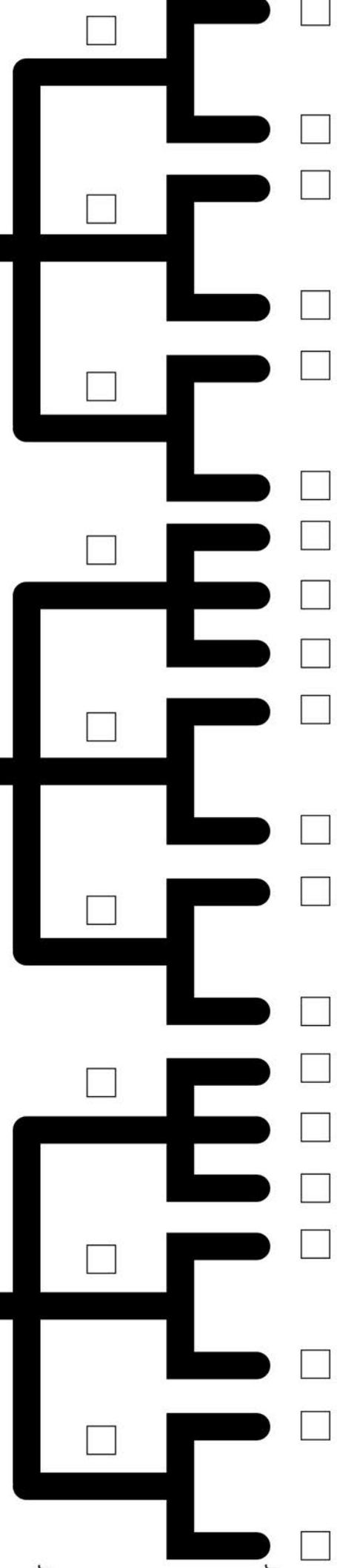
LESSON 3,
NO. 6



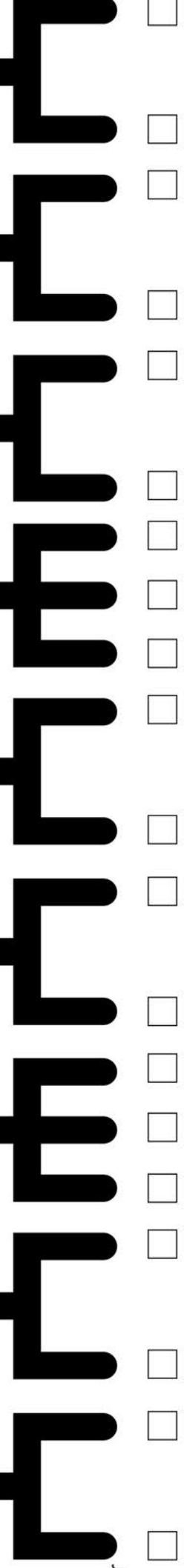
1ère
couleur



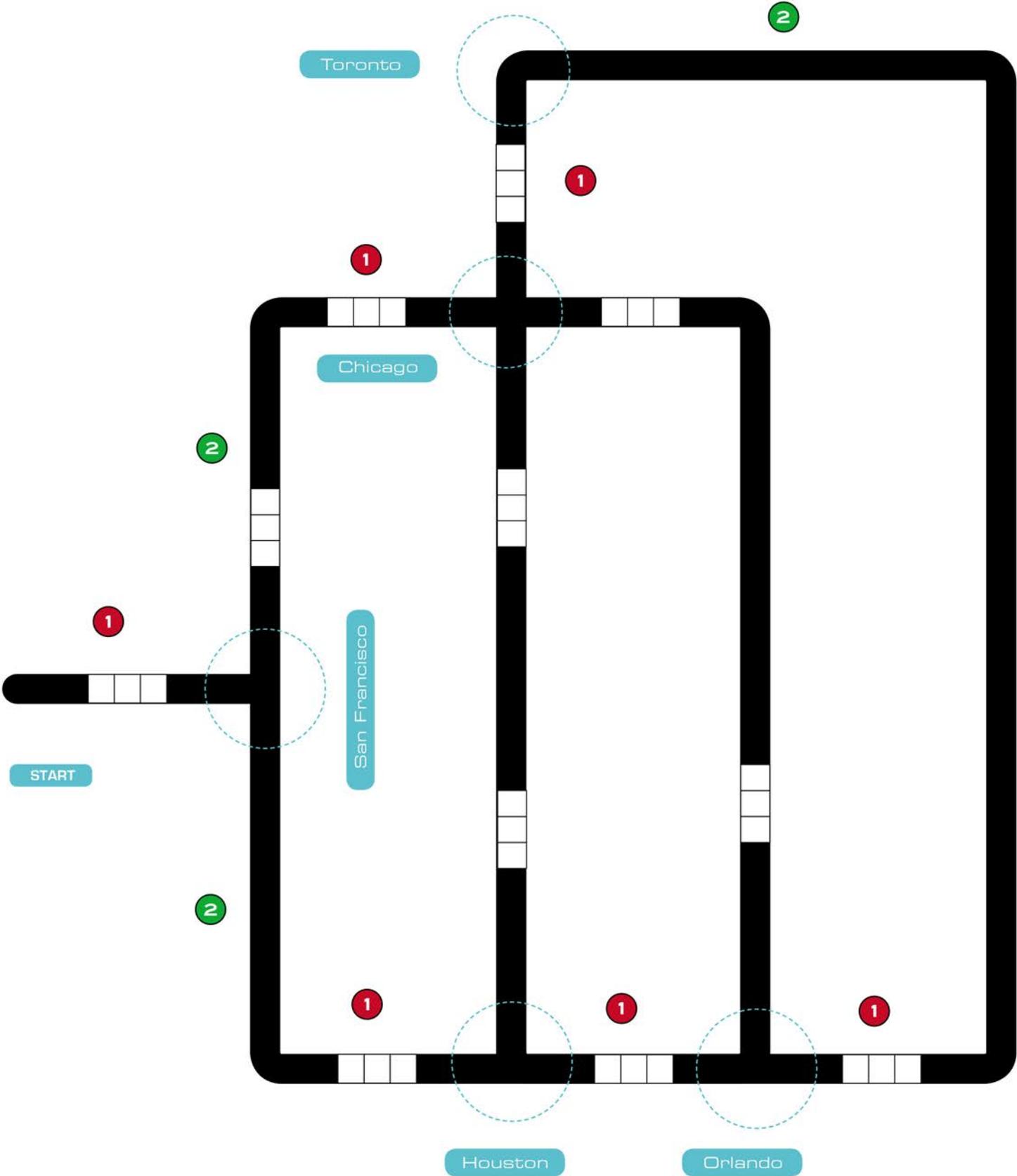
2ème
couleur

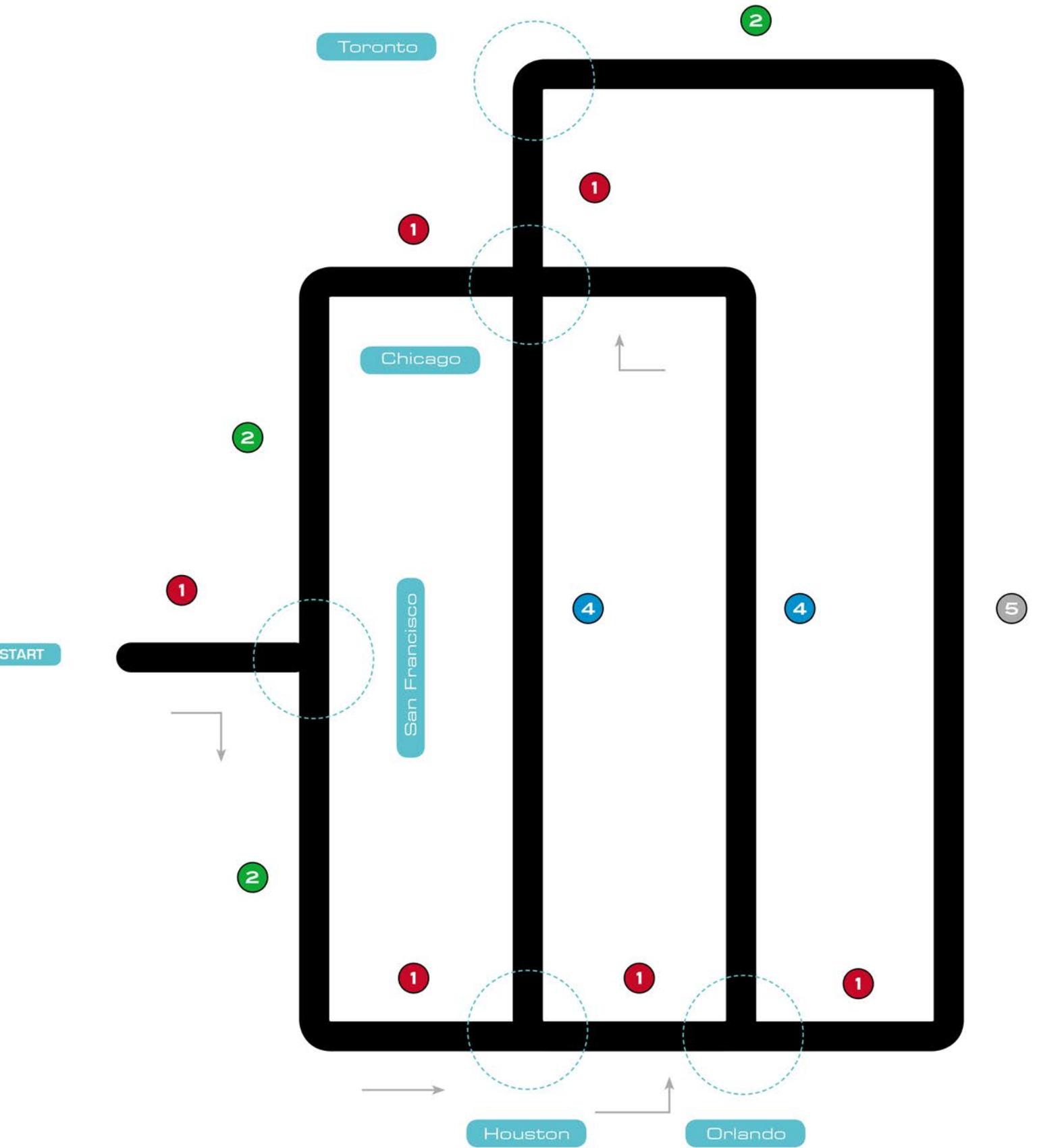


3ème
couleur



4ème
couleur





LESSON 3, NO. 8

Calculez la distance entre chaque ville :

- San Francisco ↔ Chicago =
- San Francisco ↔ Houston =
- Houston ↔ Orlando =
- Houston ↔ Chicago =
- Chicago ↔ Toronto =
- Chicago ↔ Orlando =
- Orlando ↔ Toronto =
- Start ↔ San Francisco =

Options de trajet. Remplissez avec les villes et calculez la distance totale :

Start → San Francisco → → → →
 = 1 + + + + =

Start → San Francisco → → → →
 = 1 + + + + =

Start → San Francisco → → → →
 = 1 + + + + =

Start → San Francisco → → → →
 = 1 + + + + =

Start → San Francisco → → → →
 = 1 + + + + =

Start → San Francisco → → → →
 = 1 + + + + =

LESSON 3, NO. 8 SOLUTIONS

Calculez la distance entre chaque ville :

San Francisco	↔	Chicago	=	3
San Francisco	↔	Houston	=	3
Houston	↔	Orlando	=	1
Houston	↔	Chicago	=	4
Chicago	↔	Toronto	=	1
Chicago	↔	Orlando	=	5
Orlando	↔	Toronto	=	8
Start	↔	San Francisco	=	1

Options de trajet. Remplissez avec les villes et calculez la distance totale :

$$\text{Start} \rightarrow \text{San Francisco} \rightarrow \text{Chicago} \rightarrow \text{Houston} \rightarrow \text{Orlando} \rightarrow \text{Toronto} \\ = 1 + 3 + 4 + 1 + 8 = 17$$

$$\text{Start} \rightarrow \text{San Francisco} \rightarrow \text{Chicago} \rightarrow \text{Toronto} \rightarrow \text{Orlando} \rightarrow \text{Houston} \\ = 1 + 3 + 1 + 8 + 1 = 14$$

$$\text{Start} \rightarrow \text{San Francisco} \rightarrow \text{Houston} \rightarrow \text{Chicago} \rightarrow \text{Toronto} \rightarrow \text{Orlando} \\ = 1 + 3 + 4 + 1 + 8 = 17$$

$$\text{Start} \rightarrow \text{San Francisco} \rightarrow \text{Houston} \rightarrow \text{Chicago} \rightarrow \text{Orlando} \rightarrow \text{Toronto} \\ = 1 + 3 + 4 + 5 + 8 = 21$$

$$\text{Start} \rightarrow \text{San Francisco} \rightarrow \text{Houston} \rightarrow \text{Orlando} \rightarrow \text{Chicago} \rightarrow \text{Toronto} \\ = 1 + 3 + 1 + 5 + 1 = 11 \quad \leftarrow$$

$$\text{Start} \rightarrow \text{San Francisco} \rightarrow \text{Houston} \rightarrow \text{Orlando} \rightarrow \text{Toronto} \rightarrow \text{Chicago} \\ = 1 + 3 + 1 + 8 + 1 = 14$$

Start

