

Didacticiel Network Analyst



Table of Contents

| | |
|---|---|
| A propos du didacticiel ArcGIS Network Analyst | 0 |
| Exercice 1 : créer un jeu de données réseau | 0 |
| Exercice 2 : créer un jeu de données réseau multimodal | 0 |
| Exercice 3 : rechercher le meilleur itinéraire à l'aide d'un jeu de données réseau | 0 |
| Exercice 4 : rechercher les casernes de pompiers les plus proches | 0 |
| Exercice 5 : calculer une zone de desserte et créer une matrice de coût OD | 0 |
| Exercice 6 : créer un modèle pour l'analyse d'itinéraires | 0 |
| Exercice 7 : desservir un ensemble de commandes avec une flotte de véhicules | 0 |
| Exercice 8 : rechercher les meilleurs itinéraires pour visiter des couples de course | 0 |
| Exercice 9 : sélectionner les meilleurs emplacements de point de vente à l'aide de l'emplacement- allocation | 0 |

A propos du didacticiel ArcGIS Network Analyst

L'extension ArcGIS Network Analyst vous permet de créer un jeu de données réseau et d'exécuter des analyses sur un jeu de données réseau. La meilleure méthode pour apprendre à maîtriser Network Analyst consiste tout simplement à l'utiliser. Dans les exercices dans ce didacticiel, vous allez effectuer les opérations suivantes :

- Utiliser ArcCatalog pour créer et élaborer un jeu de données réseau à partir de classes d'entités stockées dans une géodatabase.
- Définir des règles de connectivité et des attributs de réseau pour le jeu de données réseau.
- Effectuer différentes analyses de réseau dans ArcMap à l'aide de la barre d'outils Network Analyst.
- Apprendre à utiliser les outils de géotraitement Network Analyst pour créer des modèles permettant d'automatiser les analyses.

Pour utiliser ce didacticiel, ArcGIS, l'extension Network Analyst et les données du didacticiel doivent être installés sur une unité de réseau locale ou partagée sur votre système.

Données du didacticiel

Rapprochez-vous de votre administrateur système pour connaître le chemin d'accès aux données du didacticiel si vous ne les trouvez pas à leur emplacement d'installation par défaut (C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial).

Dans ce didacticiel

- [Exercice 1 : créer un jeu de données réseau](#)
- [Exercice 2 : créer un jeu de données réseau multimodal](#)
- [Exercice 3 : rechercher le meilleur itinéraire à l'aide d'un jeu de données réseau](#)
- [Exercice 4 : rechercher les casernes de pompiers les plus proches](#)
- [Exercice 5 : calculer une zone de desserte et créer une matrice de coût OD](#)
- [Exercice 6 : créer un modèle pour l'analyse d'itinéraires](#)
- [Exercice 7 : desservir un ensemble de commandes avec une flotte de véhicules](#)
- [Exercice 8 : rechercher les meilleurs itinéraires pour visiter des couples de course](#)
- [Exercice 9 : sélectionner les meilleurs emplacements de point de vente à l'aide de la localisation-allocation](#)

Exercice 1 : créer un jeu de données réseau

Dans cet exercice, vous allez créer un jeu de données réseau dans une géodatabase à l'aide d'entités tournants et rues de San Francisco. Vous allez également inclure des données de trafic historique afin de pouvoir calculer des itinéraires en fonction de données temporelles.

Complexité :
Débutant

Exigences relatives aux données :
ArcGIS Tutorial Data Setup

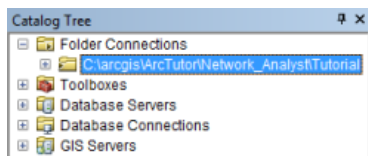
Chemin des données :
C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial\Exercice01

Objectif :
Créer un jeu de données réseau à partir d'une classe d'entités streets dans une géodatabase

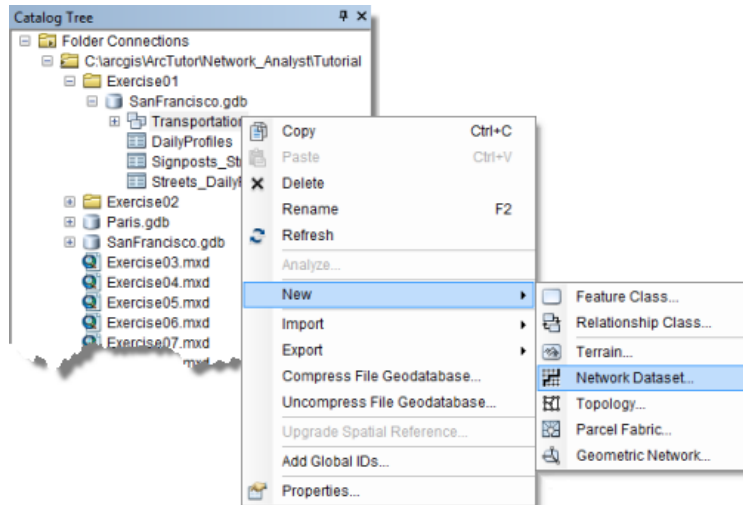
Création d'un jeu de données réseau

Étapes :

1. Démarrez ArcCatalog en cliquant sur **Démarrer > Tous les programmes > ArcGIS > ArcCatalog 10.**
2. Activez l'extension Network Analyst.
 - a. Cliquez sur **Personnaliser > Extensions.**
La boîte de dialogue **Extensions** s'affiche.
 - b. Cochez l'option **Network Analyst.**
 - c. Cliquez sur **Fermer.**
3. Cliquez sur le bouton **Connexion à un dossier** sur la barre d'outils **Standard.** .
La boîte de dialogue **Connexion à un dossier** s'ouvre.
4. Accédez au dossier avec les données du didacticiel ArcGIS Network Analyst.
Par défaut, les données du didacticiel se trouvent dans le répertoire
C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial
5. Cliquez sur **OK.**
Un raccourci vers le dossier est ajouté à l'**arborescence du catalogue** sous **Connexions aux dossiers.**



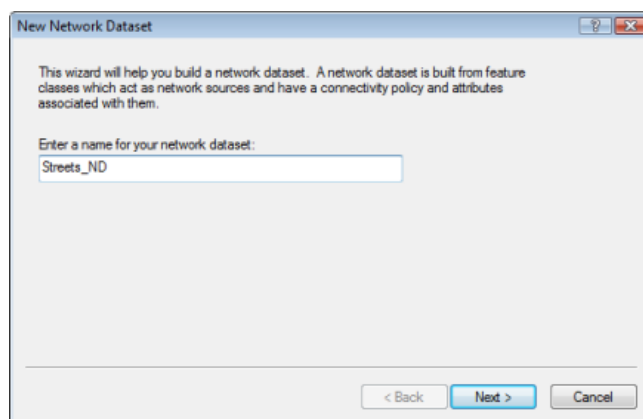
6. Dans l'**Arborescence du catalogue**, développez **...\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial > Exercice01 > SanFrancisco.gdb.**
7. Cliquez sur le jeu de données d'entité **Transportation.**
Les classes d'entités que le jeu de données d'entité contient sont répertoriées dans l'onglet **Contenu** d'ArcCatalog.
8. Cliquez avec le bouton droit sur le jeu de données d'entité **Transportation** et cliquez sur **Nouveau > Jeu de données réseau.**



L'assistant **Nouveau jeu de données réseau** s'ouvre.

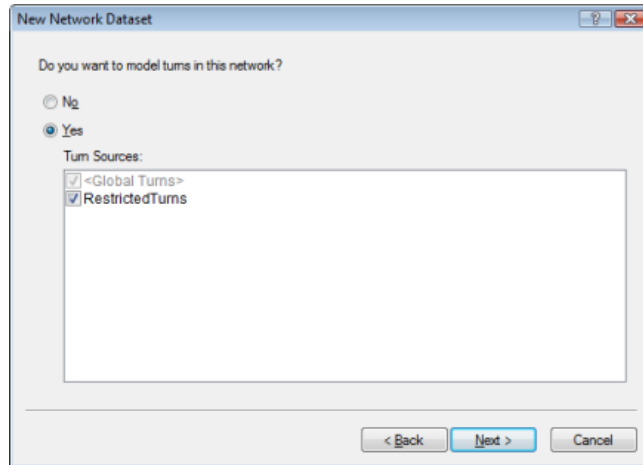
- Remarque :** Pour ouvrir l'assistant **Nouveau jeu de données réseau** dans une géodatabase, cliquez avec le bouton droit sur le jeu de données d'entité qui contient les classes d'entités source (Streets, par exemple) et choisissez **Nouveau > Jeu de données réseau**. Pour un jeu de données réseau de fichier de formes, cliquez avec le bouton droit sur le fichier de formes Streets (et non sur l'espace de travail dans lequel il se trouve) et choisissez **Nouveau > Jeu de données réseau**. La différence est du au fait que les réseaux de géodatabase vous permettent d'utiliser plusieurs sources stockées dans le jeu de données d'entité pour créer un réseau multimodal, tandis que les jeux de données réseau de fichier de formes ne peuvent gérer qu'une seule classe d'entités source.

- Saisissez `Streets_ND` comme nom du jeu de données réseau.



- Cliquez sur **Suivant**.
- Activez la classe d'entités **Streets** pour l'utiliser comme source pour le jeu de données réseau.

12. Cliquez sur **Suivant**.
13. Cliquez sur **Oui** pour modéliser les tournants dans le réseau.
14. Activez l'option **<Tournants globaux>** qui vous permet d'ajouter des pénalités de tournant par défaut, ainsi que l'option **RestrictedTurns** pour la sélectionner comme tournant en entrée.



15. Cliquez sur **Suivant**.
16. Cliquez sur **Connectivité**.
La boîte de dialogue de Connectivité s'ouvre. Vous pouvez configurer le modèle de connectivité pour le réseau.

Pour cette classe d'entités Streets, toutes les rues se connectent entre elles aux extrémités.

17. Assurez-vous que la règle de connectivité de la classe **Streets** est définie sur **Extrémité**.
18. Cliquez sur **OK** pour retourner à l'assistant **Nouveau jeu de données réseau**.
19. Cliquez sur **Suivant**.

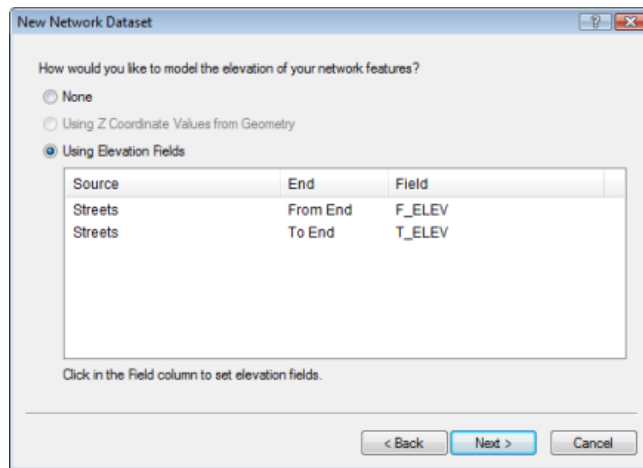
20. Ce jeu de données comporte des champs de niveau ; par conséquent, assurez-vous que l'option **Utiliser des champs de niveau** est sélectionnée.

Les paramètres d'altitude dans un jeu de données réseau définissent plus en détail la connectivité. Pour comprendre pourquoi, supposez que deux tronçons ont des extrémités coïncidentes dans l'espace X et Y mais une altitude différente (une extrémité est plus haute que l'autre). En outre, supposez que leur règle de connectivité est définie sur **Extrémité**. Si l'altitude n'est pas prise en compte, les tronçons sont connectés. Cependant, si l'altitude est prise en compte, les tronçons ne seront pas connectés.

Il y a deux façons de modéliser l'altitude : utiliser les valeurs réelles d'altitude provenant de la géométrie, ou utiliser des valeurs d'altitude logiques provenant des champs de niveau.

La classe d'entités Streets a des valeurs d'altitude logiques stockées sous forme de nombres entiers dans les champs F_ELEV et T_ELEV. Si deux extrémités coïncidentes ont pour valeur d'altitude de champ 1, par exemple, les tronçons sont connectés. Toutefois, si une extrémité a pour valeur 1 et si l'autre extrémité coïncidente a pour valeur 0 (zéro), les tronçons ne sont pas connectés. ArcGIS Network Analyst reconnaît les noms de champ dans ce jeu de données et

les apparie automatiquement, comme indiqué dans le graphique ci-dessous. (Seuls les champs de nombres entiers peuvent servir de champs de niveau.)

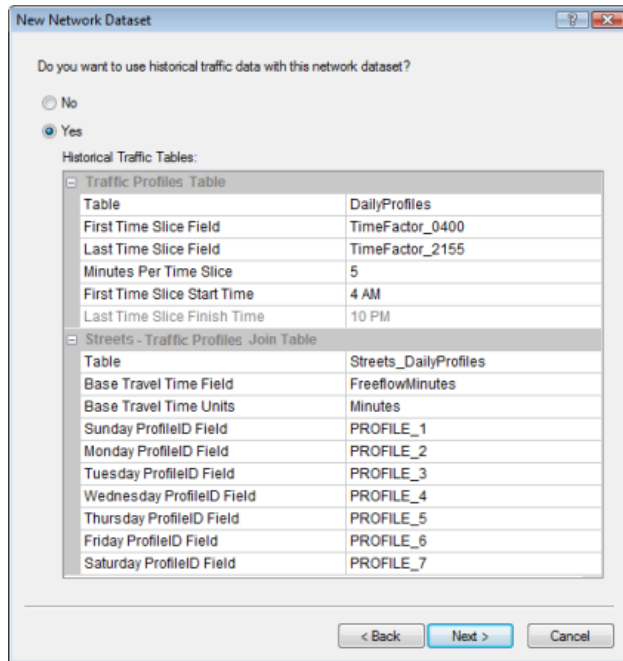


21. Cliquez sur **Suivant**.

Vous pouvez configurer des données de trafic historique à l'aide de cette page de l'assistant. Les données de trafic vous permettent de trouver les itinéraires les plus rapides selon l'heure et le jour de la semaine. Par exemple, l'itinéraire le plus rapide du point A au point B à 8:30 heures du matin le mercredi (à l'heure de pointe) peut être différent de l'itinéraire le plus rapide entre les mêmes points à 1:00 heure de l'après-midi dimanche. Même si le chemin de l'itinéraire est le même, le temps nécessaire pour le parcourir peut varier.

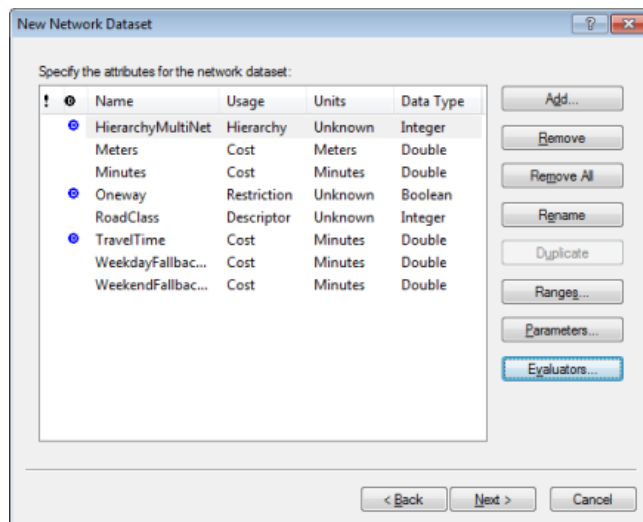
[Pour en savoir plus sur les données de trafic historique](#)

La géodatabase SanFrancisco contient deux tables qui stockent des données de trafic historique : DailyProfiles et Streets_DailyProfiles. Les schémas des tables ont été conçus de sorte que Network Analyst puisse reconnaître le rôle de chaque table et configurer automatiquement le trafic historique.



22. Cliquez sur **Suivant**.

La page de configuration des attributs de réseau s'affiche.

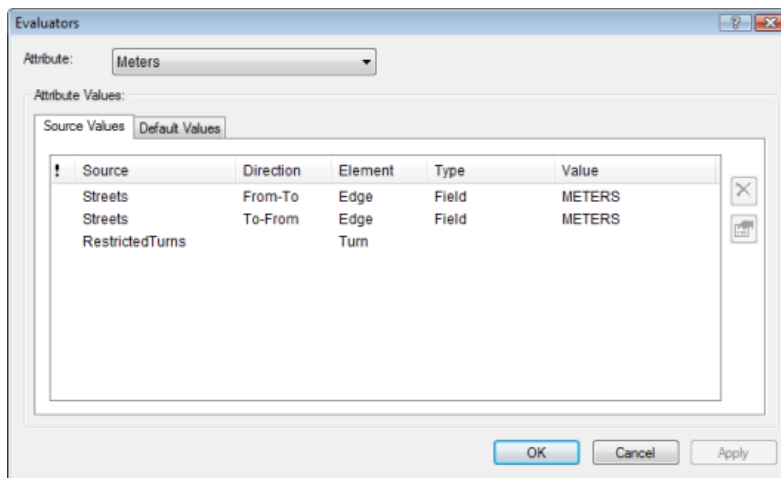


Les attributs de réseau sont des propriétés du réseau qui gèrent la navigation. Exemples courants : attributs de coût servant d'impédance sur le réseau, et attributs de restriction interdisant la circulation dans un ou deux sens, comme les routes à sens unique.

ArcGIS Network Analyst analyse la ou les classes d'entités source et recherche des champs communs tels que Mètres, Minutes (FT_Minutes et TF_Minutes, un pour chaque sens) et Oneway. S'il trouve ces champs, il crée automatiquement les attributs de réseau correspondants et leur assigne les champs respectifs. (Pour les afficher, cliquez sur **Évaluateurs**.)

Network Analyst configure automatiquement huit attributs pour ces données sur San Francisco : HierarchyMultiNet, Meters, Minutes, Oneway, RoadClass, TravelTime, WeekdayFallbackTravelTime et WeekendFallbackTravelTime. Il affecte également des évaluateurs aux attributs.

23. Cliquez sur la ligne **Mètres** pour la sélectionner, puis cliquez sur **Évaluateurs** pour examiner comment les valeurs d'attributs de réseau sont déterminées. La boîte de dialogue **Évaluateurs** s'affiche.



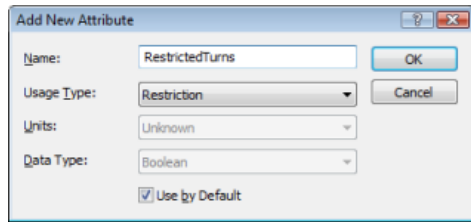
Le tableau sur l'onglet **Valeurs en entrée** répertorie les classes d'entités source. Les classes d'entités source linéaires, qui deviennent des tronçons dans le jeu de données réseau, sont répertoriées deux fois ; une fois pour le sens aller et une fois pour le sens retour. (Les sens aller et retour dépendent du sens de numérisation de l'entité linéaire source.) La colonne **Type** affiche le type d'évaluateur utilisé pour calculer les valeurs d'attribut de réseau. La colonne **Valeur** gère des informations dont l'évaluateur a besoin pour calculer des valeurs attributaires.

24. Dans la liste déroulante **Attribut**, cliquez sur chaque type d'attribut, un par un, et examinez les valeurs et les types d'évaluateur pour les classes d'entités source.
25. Cliquez sur **OK** pour retourner à l'assistant **Nouveau jeu de données réseau**.

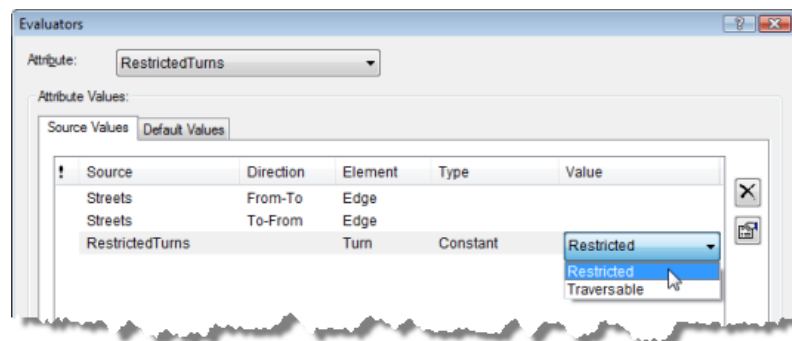
Au cours des étapes suivantes, vous allez ajouter un nouvel attribut de manière à restreindre le mouvement sur les éléments tournants créés à partir de la classe d'entités RestrictedTurns.

26. Cliquez sur **Ajouter**.
La boîte de dialogue **Ajouter un nouvel attribut** s'ouvre.
27. Tapez `RestrictedTurns` dans le champ **Nom**.
28. Sélectionnez **Restriction** comme **Type d'utilisation**.

Notez que la case **Utiliser par défaut** est cochée. Cette restriction va être utilisée par défaut lorsqu'une nouvelle couche d'analyse de réseau est créée. Si vous souhaitez ignorer la restriction lorsque vous effectuez une analyse, vous pouvez la désélectionner dans les paramètres de l'analyse.

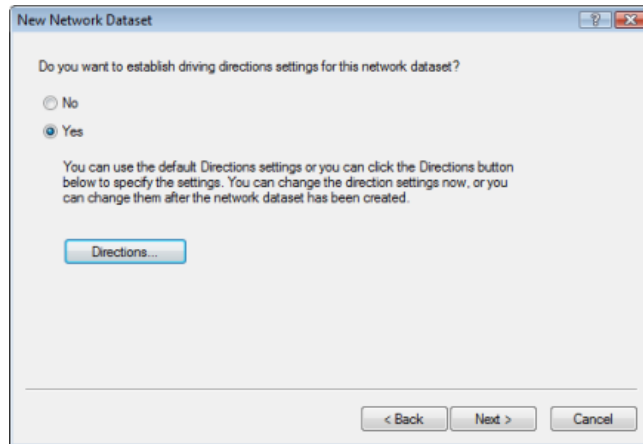


29. Cliquez sur **OK**.
Le nouvel attribut, RestrictedTurns, est ajouté à la liste d'attributs. La lettre D dans le cercle bleu indique que l'attribut est activé par défaut dans les nouvelles analyses.
30. Cliquez sur **Evaluateurs** pour affecter des valeurs par source au nouvel attribut.
31. Suivez les étapes suivantes pour configurer le type d'évaluateur pour RestrictedTurns sur Constante avec la valeur Restreint.
 - a. Cliquez sur la liste déroulante **Attribut** et sélectionnez **RestrictedTurns**.
 - b. Pour la ligne **RestrictedTurns**, cliquez sous la colonne **Type** et sélectionnez **Constant** dans la liste déroulante.
 - c. Cliquez sur la colonne **Valeur** et choisissez **Restreint**.
Le résultat doit ressembler au graphique suivant :



Les évaluateurs des sources de rue sont vides ; ils restent donc traversables lorsque cette restriction est utilisée.

32. Cliquez sur **OK** pour retourner à l'assistant **Nouveau jeu de données réseau**.
33. Cliquez avec le bouton droit sur la ligne HierarchyMultiNet et choisissez **Utiliser par défaut**.
Le symbole bleu est supprimé de l'attribut. Cela signifie que la hiérarchie ne sera pas utilisée par défaut lorsqu'une couche d'analyse sera créée avec ce jeu de données réseau.
34. Cliquez sur **Suivant**.
35. Cliquez sur **Oui** pour définir les directions.



36. Cliquez sur **Feuille de route**.

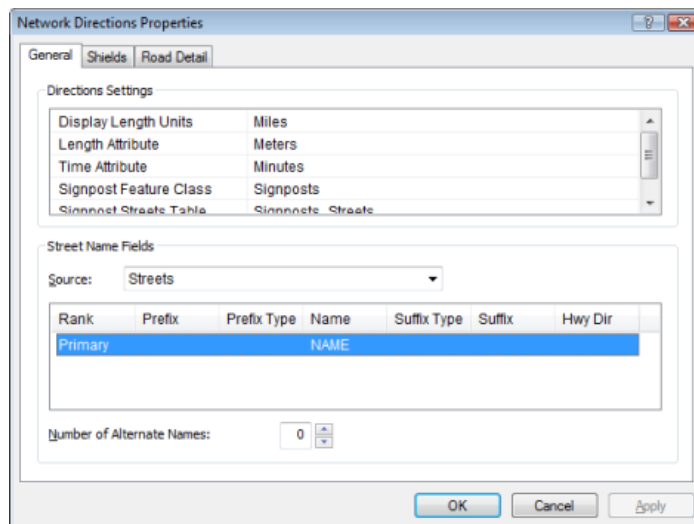
La boîte de dialogue **Propriétés des directions du réseau** s'affiche.

Vous devez maintenant préciser les champs utilisés pour indiquer des directions pour les résultats d'analyse du réseau.

37. Sur l'onglet **Général**, assurez-vous que le champ **Nom** pour la ligne **Principal** est automatiquement mappé à **NAME**.

Le champ NAME contient les noms des rues de San Francisco, nécessaires pour générer des trajets.

Le résultat doit ressembler au graphique suivant :

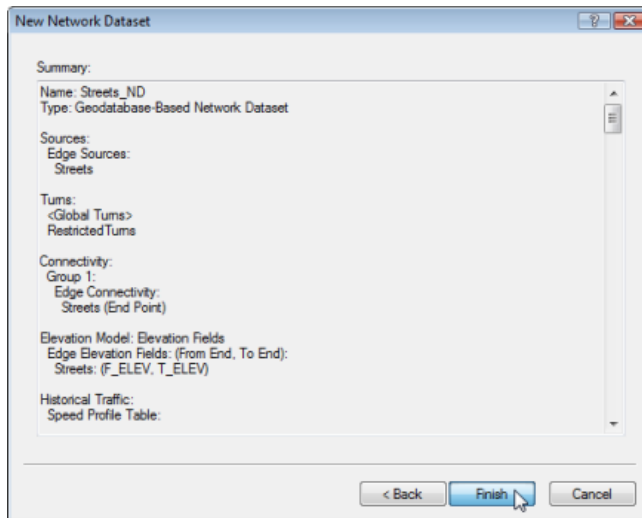


38. Cliquez sur **OK** pour retourner à l'assistant **Nouveau jeu de données réseau**.

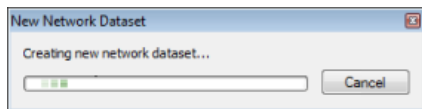
39. Cliquez sur **Suivant**.

Un récapitulatif de tous les paramètres est affiché.

40. Cliquez sur **Terminer**.



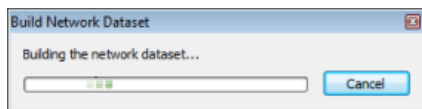
Une barre de progression s'affiche pour indiquer que Network Analyst crée le jeu de données réseau.



Une fois le réseau créé, vous êtes invités à le construire. Le processus de construction détermine les éléments de réseau connectés et renseigne les attributs du jeu de données réseau. Vous devez définir le réseau avant de pouvoir effectuer une analyse de réseau.

41. Cliquez sur **Oui**.

La barre de progression Construire le jeu de données réseau s'affiche, puis disparaît lorsque le processus de construction est terminé.



Le nouveau jeu de données réseau, Streets_ND, est ajouté à ArcCatalog avec la classe d'entités des jonctions du système, Streets_ND_Junctions.

42. Pour prévisualiser le jeu de données réseau, cliquez sur son nom puis cliquez sur l'onglet **Aperçu**.
43. Fermez ArcCatalog.

Vous pouvez maintenant ajouter le jeu de données réseau à ArcMap et l'utiliser pour créer des couches d'analyse de réseau.

Exercice 2 : créer un jeu de données réseau multimodal

Dans l'exercice 1, nous avons vu comment créer un réseau pour un seul mode de transport ; or, dans les voyages et déplacements quotidiens, les gens utilisent souvent plusieurs modes de transport et empruntent par exemple des voies piétonnes, mais aussi des réseaux routiers et des chemins de fer. L'acheminement des marchandises s'effectue également selon plusieurs modes de transport, trains, bateaux, camions et avions, notamment. Dans cet exercice, vous allez créer un jeu de données réseau multimodal à partir de plusieurs classes d'entités d'un jeu de données d'entité.

Complexité :
Débutant

Exigences relatives aux données :
ArcGIS Tutorial Data Setup

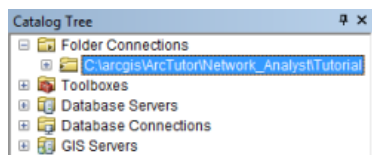
Chemin des données :
C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial\Exercice02

Objectif :
Créer un jeu de données réseau multimodal

Démarrage de l'assistant Nouveau jeu de données réseau

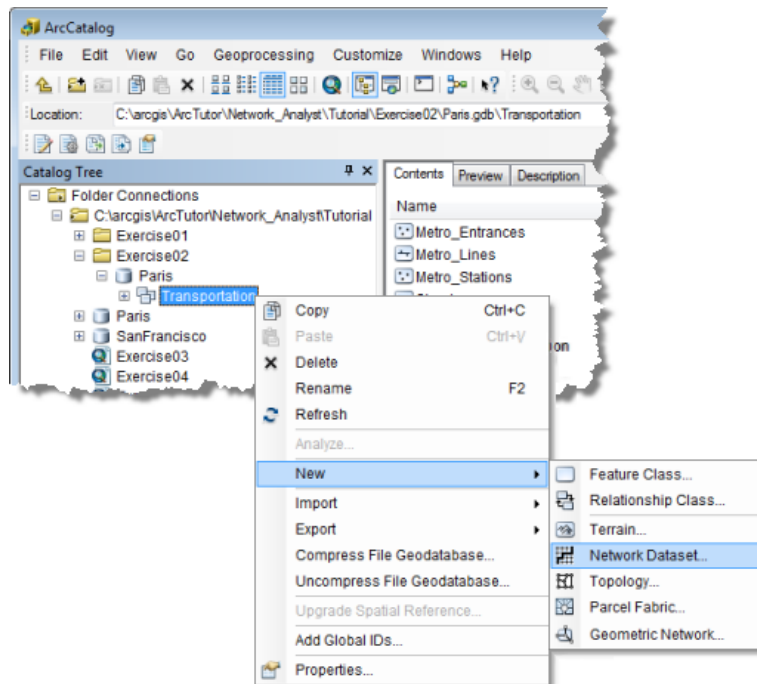
Étapes :

1. Démarrez ArcCatalog en cliquant sur **Démarrer > Tous les programmes > ArcGIS > ArcCatalog 10.**
2. Activez l'extension Network Analyst.
 - a. Cliquez sur **Personnaliser > Extensions.**
La boîte de dialogue **Extensions** s'affiche.
 - b. Cochez l'option **Network Analyst.**
 - c. Cliquez sur **Fermer.**
3. Si vous ne disposez pas déjà d'une connexion au dossier Didacticiel Network Analyst, vous devez en créer une en procédant de la façon suivante :
 - a. Cliquez sur le bouton **Connexion à un dossier** sur la barre d'outils **Standard.** .
La boîte de dialogue **Connexion à un dossier** s'ouvre.
 - b. Accédez au dossier avec les données du didacticiel ArcGIS Network Analyst.
Par défaut, les données du didacticiel se trouvent dans le répertoire
C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial
 - c. Cliquez sur **OK.**
Un raccourci vers le dossier est ajouté à l'**arborescence du catalogue** sous **Connexions aux dossiers.**



4. Dans l' **Arborescence du catalogue**, développez **... \ArcTutor\Network Analyst\Tutorial > Exercice02 > Paris.gdb..**
5. Cliquez sur le jeu de données d'entité **Transportation.**
Les classes d'entités qu'il contient sont répertoriées sur l'onglet **Contenu** d'ArcCatalog.

6. Cliquez avec le bouton droit sur le jeu de données d'entité **Transportation** et cliquez sur **Nouveau > Jeu de données réseau**.

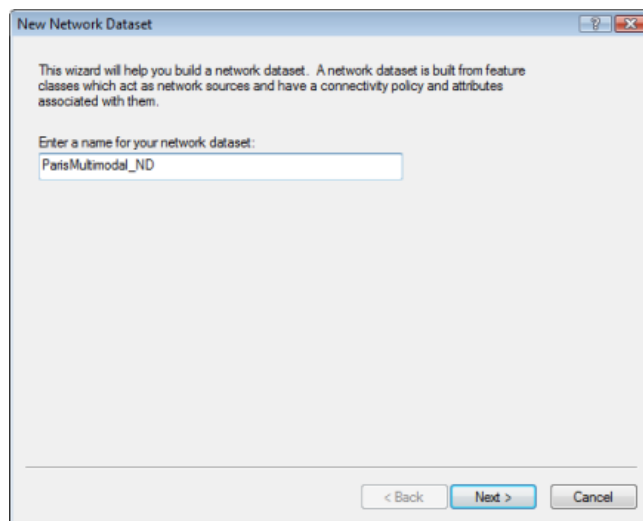


L'assistant **Nouveau jeu de données réseau** s'ouvre.

Affectation d'un nom au réseau et sélection des classes d'entités source

Étapes :

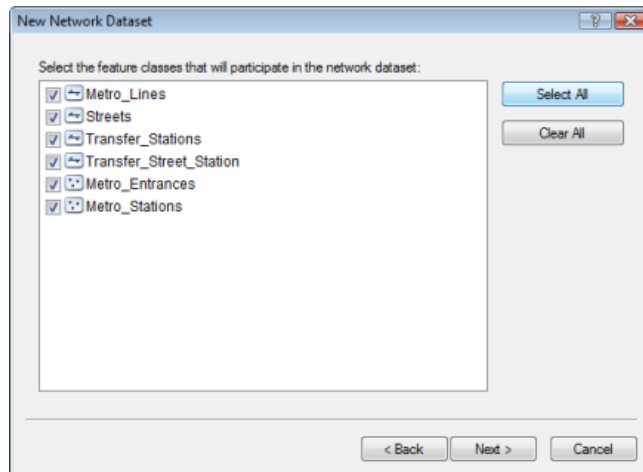
1. Saisissez `ParisMultimodal_ND` comme nom de votre jeu de données réseau.



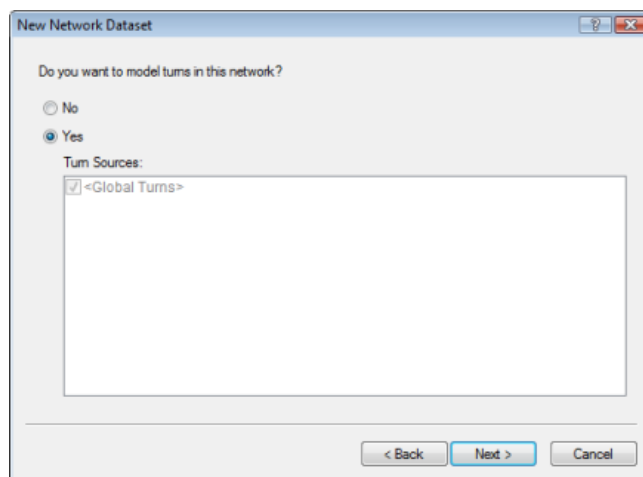
2. Cliquez sur **Suivant**.

La page de l'assistant permettant de sélectionner les classes d'entités qui constituent le jeu de données réseau s'affiche.

3. Cliquez sur **Sélectionner tout** pour sélectionner toutes les classes d'entités qui composent le jeu de données réseau à la carte.



4. Cliquez sur **Suivant**.
5. Cliquez sur **Oui** pour modéliser les tournants dans le réseau.
Bien qu'il n'y ait pas de classes d'entités tournants pour ce réseau, sélectionnez **Oui** pour que le jeu de données réseau prenne en charge les tournants globaux et vous offre la possibilité d'ajouter des entités tournants à tout moment après la création du réseau.



6. Cliquez sur **Suivant**.
La page de configuration de la connectivité s'affiche.

Configuration des règles d'altitude et de connectivité

La connectivité dans ArcGIS Network Analyst commence par la définition de groupes de connectivité. Chaque tronçon en entrée est attribué à exactement un groupe de connectivité et chaque jonction en

entrée peut être attribuée à un ou plusieurs groupes de connectivité. Un groupe de connectivité peut contenir un nombre infini de sources. La façon dont les éléments du réseau se connectent dépend des groupes de connectivité dans lesquels se trouvent les éléments. Par exemple, deux tronçons créés à partir de deux classes d'entités source distinctes peuvent se connecter s'ils se trouvent dans le même groupe de connectivité. S'ils sont dans des groupes de connectivité distincts en revanche, les tronçons ne se connectent pas, à moins qu'ils soient reliés par une jonction qui participe aux deux groupes de connectivité.

Dans les étapes suivantes, vous allez créer des groupes de connectivités.

Étapes :

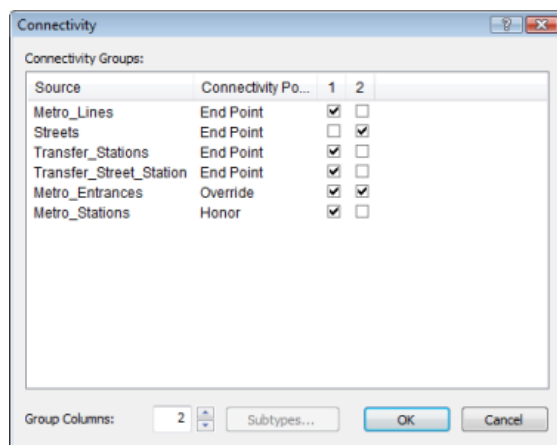
1. Cliquez sur **Connectivité** pour configurer le modèle de connectivité pour le réseau.
La boîte de dialogue de **Connectivité** s'ouvre.
2. Cliquez une fois sur la flèche ascendante **Colonnes des groupes** pour faire passer le nombre de groupes de connectivité à **2**.
Une colonne pour le deuxième groupe de connectivité est créée dans le tableau **Groupes de connectivité**.

Le groupe de connectivité 1 représente le réseau métropolitain et le groupe 2 le réseau de rues.

3. Cliquez sur la ligne **Rues** et cochez la case sous la colonne **2** pour déplacer la source Rues vers le groupe de connectivité 2.
4. Cliquez sur la ligne **Metro_Entrances** (bouches de métro) et cochez la case sous la colonne **2** pour inclure la classe d'entités source dans les groupes 1 et 2.
Les bouches de métro constituent des points de transfert entre les rues et les voies piétonnes qui mènent aux stations de métro.

Chaque entité de Metro_Entrances est coïncidente avec un sommet de la classe d'entités Streets. Toutefois, la classe d'entités Streets comporte une règle de connectivité d'extrémité. Etant donné que les bouches de métro doivent être connectées aux rues au sommet coïncident, vous devez configurer Metro_Entrances pour qu'elle remplace la connectivité d'extrémité par défaut des rues.

5. Faites passer la **Règle de connectivité** de la ligne **Metro_Entrances** de **Respect à Déroger**.



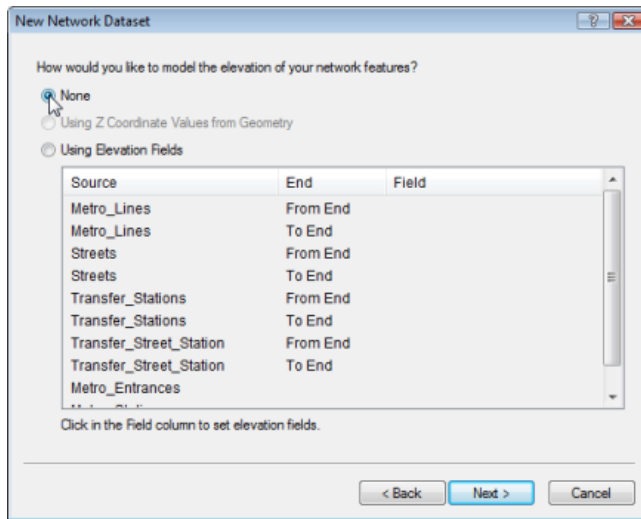
6. Cliquez sur **OK** pour retourner à l'assistant **Nouveau jeu de données réseau**.

7. Cliquez sur **Suivant**.

Les paramètres d'altitude dans un jeu de données réseau définissent plus en détail la connectivité. Pour comprendre pourquoi, supposez que deux tronçons ont des extrémités coïncidentes dans l'espace X et Y mais une altitude différente (une extrémité est plus haute que l'autre). En outre, supposez que leur règle de connectivité est définie sur **Extrémité**. Si l'altitude n'est pas prise en compte, les tronçons sont connectés. Cependant, si l'altitude est prise en compte, les tronçons ne seront pas connectés.

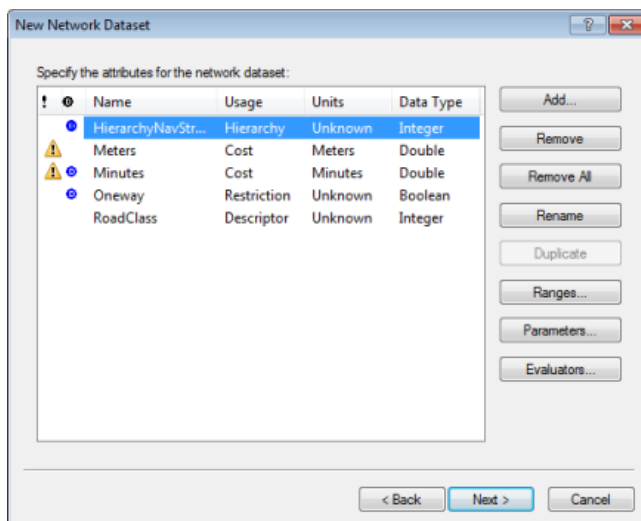
Il y a deux façons de modéliser l'altitude : utiliser les valeurs réelles d'altitude provenant de la géométrie, ou utiliser des valeurs d'altitude logiques provenant des champs de niveau.

8. Aucune donnée d'altitude n'existe pour ce jeu de données. Donc cliquez sur **Aucune**.



9. Cliquez sur **Suivant**.

L'assistant affiche les attributs du jeu de données réseau.



Suppression d'un attribut

Les attributs de réseau sont des propriétés du réseau qui gèrent la navigation. Exemples courants : attributs de coût servant d'impédance sur le réseau, et attributs de restriction interdisant la circulation dans un ou deux sens, comme les routes à sens unique.

ArcGIS Network Analyst analyse la ou les classes d'entités source et recherche des champs communs tels que Mètres, Minutes (FT_Minutes et TF_Minutes, un pour chaque sens) et Oneway. S'il trouve ces champs, il crée automatiquement les attributs de réseau correspondants et leur assigne les champs respectifs. (Pour les afficher, cliquez sur **Évaluateurs**.)

Network Analyst configure automatiquement cinq attributs pour les données de rues Paris : HierarchyNavStreets, Meters, Minutes, Oneway et RoadClass.

Bien que vous puissiez laisser l'attribut de hiérarchie sur le jeu de données réseau, cette courte série d'étapes montre comment supprimer un attribut de réseau en supprimant HierarchyNavStreets.

Étapes :

1. Cliquez sur **HierarchyNavStreets**.
2. Cliquez sur **Supprimer**.
Il reste maintenant quatre attributs dans le réseau.

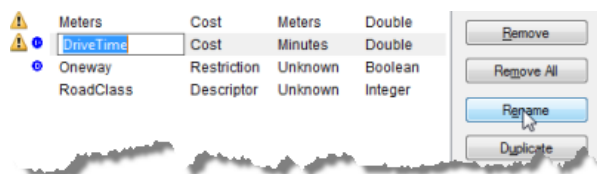
Vérification et création d'attributs de réseau

L'un des objectifs de ce jeu de données réseau est de modéliser à la fois les temps de trajet à pied et en voiture. Lors du lancement d'analyses sur le réseau, vous pouvez ainsi facilement choisir l'un des deux coûts de temps. Par exemple, vous pouvez choisir de répondre à une question du type "Quel est l'itinéraire le plus rapide du point A au point B pour un piéton qui peut marcher dans les rues et prendre le métro ?" ou "Quel est l'itinéraire le plus rapide en voiture ?" Pour ce faire, vous devez configurer deux attributs de coût de temps : PedestrianTime (durée du trajet pour les piétons) et DriveTime (durée du trajet en voiture).

Étapes :

L'attribut Minutes que Network Analyst a détecté automatiquement dans les données source représente des temps de conduite ; vous pouvez donc le renommer de façon plus explicite.

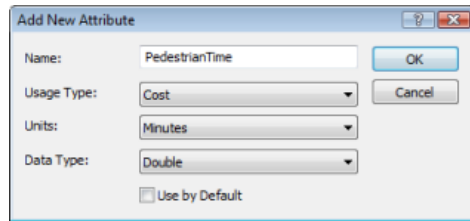
1. Sélectionnez la ligne **Minutes**, cliquez sur **Renommer**, saisissez `DriveTime` et appuyez sur Entrée.



Vous allez ensuite créer l'attribut PedestrianTime.

2. Cliquez sur **Ajouter**.
La boîte de dialogue **Ajouter un nouvel attribut** s'ouvre.
3. Saisissez `PedestrianTime` dans la zone de texte **Nom**.

4. Définissez le **Type d'utilisation** sur la valeur **Coût**.
5. Faites passer la valeur du champ **Unités** à **Minutes**.
6. Définissez le **Type de données** sur la valeur **Réel double**.



7. Cliquez sur **OK**.

La boîte de dialogue **Ajouter un nouvel attribut** se ferme et PedestrianTime est ajouté à la liste d'attributs.

Les trois attributs de coût (Mètres, DriveTime et PedestrianTime) sont signalés par des symboles d'avertissement jaunes qui vous alertent sur les problèmes potentiels liés aux évaluateurs, qui spécifient le mode de calcul des valeurs d'attributs de réseau.

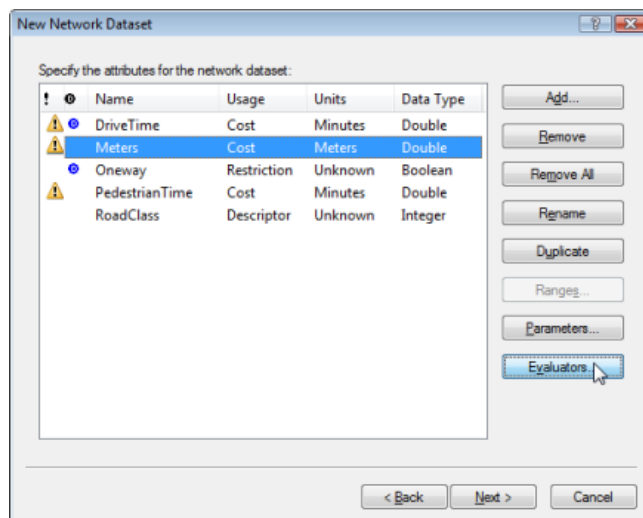
Dans les trois prochaines sections, vous allez configurer les évaluateurs.

Configuration de l'évaluateur Mètres

Dans cette section et dans les sections suivantes, vous allez configurer différents évaluateurs. L'évaluateur Mètres calcule le coût de distance pour les tronçons du réseau.

Étapes :

1. Sélectionnez **Mètres** et cliquez sur **Evaluateurs**.



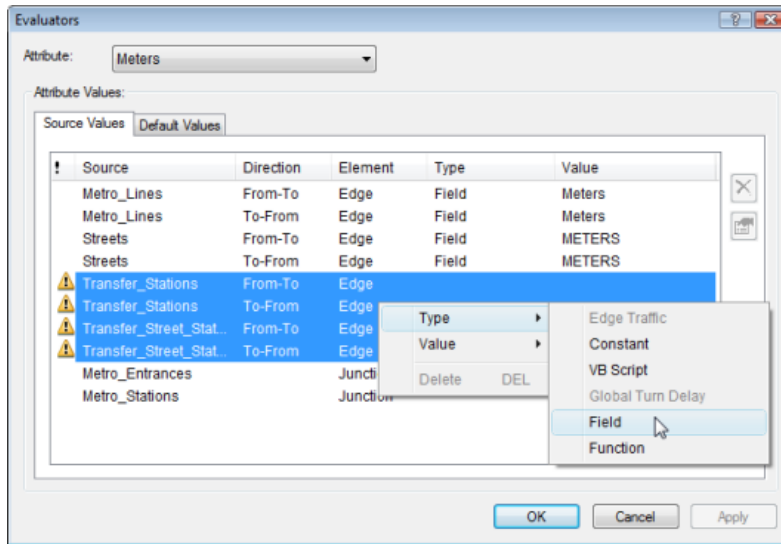
La boîte de dialogue **Evaluateurs** s'affiche. Vous pouvez y afficher et y modifier le type d'évaluateur et sa valeur pour chaque source dans le réseau. Vous pouvez voir que les jonctions et tournants en entrée sont toujours associés à un évaluateur alors que les tronçons

en entrée sont associés à deux évaluateurs, un pour chaque direction de voyage (sens aller et sens retour).

ArcGIS Network Analyst inspecte toutes les classes d'entités source et essaie d'affecter automatiquement des évaluateurs pour l'attribut Mètres. Dans ce cas, il a découvert que les sources Rues et Metro_Lines ont un champ nommé Mètres et il configure donc les évaluateurs pour qu'ils extraient les valeurs de ces champs. Les mêmes valeurs de longueur sont affectées aux sens aller et retour des tronçons en entrée.

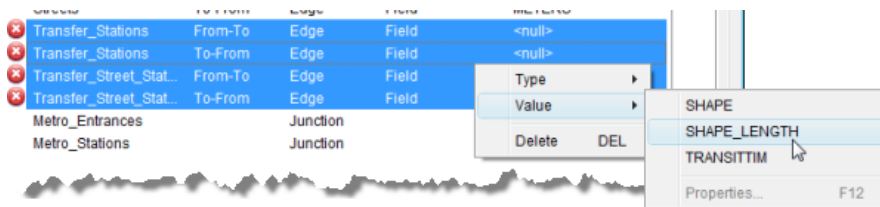
Network Analyst n'a pas trouvé de champs pour les mètres dans les sources de Transfer_Street_Station et Transfer_Stations. Par conséquent, un symbole d'avertissement indique qu'il existe un problème potentiel.

2. Tout en maintenant la touche Maj enfoncée, cliquez sur la ligne **Transfer_Stations Sens aller**, puis sur la ligne **Transfer_Street_Station Sens retour**. Les quatre lignes affichant les symboles d'avertissement sont sélectionnées.
3. Cliquez avec le bouton droit sur l'une des lignes sélectionnées et cliquez sur **Type > Champ**.



Les symboles d'avertissement se transforment en symboles d'erreur rouges, qui indiquent une affectation incomplète de valeurs pour l'évaluateur de type champ.

4. Les quatre lignes toujours sélectionnées, cliquez avec le bouton droit sur l'une d'elles et cliquez sur **Valeur > SHAPE_LENGTH**.



Cela affecte des valeurs du champ SHAPE_LENGTH dans les classes d'entités source sélectionnées à l'attribut Mètres pour leurs éléments de tronçon de réseau associés.

5. Cliquez sur **Appliquer**.

L'attribut de réseau Mètres est configuré pour extraire des valeurs de longueur. Pour les éléments du réseau créés à partir des sources Metro_Lines, Streets, Transfer_Stations et Transfer_Street_Station, les valeurs attributaires sont extraites respectivement de leurs champs Meters, METERS, Shape_Length et SHAPE_LENGTH.

Configuration des évaluateurs DriveTime et Oneway

Les automobiles circulant exclusivement sur des voies, les évaluateurs pour les différentes sources doivent être configurés en conséquence.

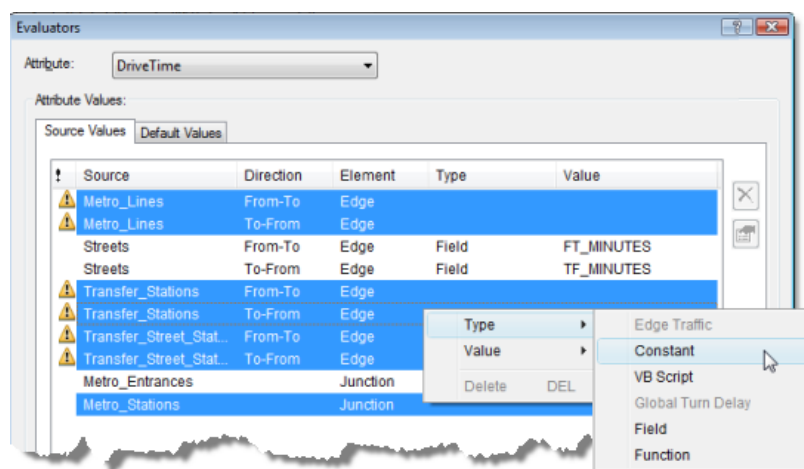
Étapes :

1. Dans la liste déroulante **Attribut**, choisissez **DriveTime**.

Les valeurs DriveTime pour la source Rues ont été remplies automatiquement par Network Analyst ; toutefois, les autres tronçons en entrée affichent des symboles d'avertissement car aucune valeur ne leur est affectée. Ces sources doivent être marquées comme restreintes. Les stations de métro doivent également être restreintes afin que les nouveaux objets d'analyse de réseau ne puissent y être localisés.

2. Assurez-vous que toutes les lignes affichant un symbole d'avertissement (Metro_Lines, Transfer_Stations et Transfer_Street_Station) sont sélectionnées.

Si elles ne le sont pas, sélectionnez-les en cliquant sur une ligne puis en maintenant la touche CTRL enfoncée pendant que vous cliquez sur les autres.

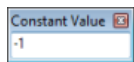
3. Maintenez la touche CTRL enfoncée et cliquez sur **Metro_Stations** pour l'ajouter à la sélection.4. Cliquez avec le bouton droit sur l'une des lignes sélectionnées et cliquez sur **Type > Constant**.

Les mêmes lignes restent sélectionnées et leur type d'évaluateur devient **Constant**.

5. Cliquez à nouveau avec le bouton droit sur l'une des lignes sélectionnées, mais cette fois, cliquez sur **Valeur > Propriétés**.

La zone de saisie **Valeur constante** apparaît.

6. Tapez -1 et appuyez sur Entrée.



Les valeurs pour toutes les lignes sélectionnées passent à -1. Network Analyst traite comme restreints tous les éléments qui ont une valeur de coût de -1. Par conséquent, chaque fois que l'attribut DriveTime est utilisé comme impédance dans les analyses de réseau, ces sources ne sont pas traversables.

| ! | Source | Direction | Element | Type | Value |
|---|-------------------------|-----------|----------|----------|------------|
| | Metro_Lines | From-To | Edge | Constant | -1 |
| | Metro_Lines | To-From | Edge | Constant | -1 |
| | Streets | From-To | Edge | Field | FT_MINUTES |
| | Streets | To-From | Edge | Field | TF_MINUTES |
| | Transfer_Stations | From-To | Edge | Constant | -1 |
| | Transfer_Stations | To-From | Edge | Constant | -1 |
| | Transfer_Street_Stat... | From-To | Edge | Constant | -1 |
| | Transfer_Street_Stat... | To-From | Edge | Constant | -1 |
| | Metro_Entrances | | Junction | | |
| | Metro_Stations | | Junction | | -1 |

7. Cliquez sur **Appliquer**.

L'attribut Oneway est vaguement associé à l'attribut DriveTime car il modélise les restrictions de circulation en sens unique que les conducteurs doivent suivre. Lorsque vous effectuez ultérieurement une analyse en utilisant DriveTime comme coût, vous devez activer la restriction Oneway afin que les itinéraires obtenus respectent les rues à sens unique. Par ailleurs, lorsque vous modélisez le déplacement d'un piéton, vous ne devez pas utiliser la restriction Oneway car les piétons sont libres de marcher dans la direction de leur choix.

8. Dans la liste déroulante **Attribut** en haut de la boîte de dialogue **Évaluateurs**, sélectionnez **Oneway**.

Le bloc **Valeurs attributaires** affiche maintenant les évaluateurs pour l'attribut de réseau Oneway, auquel ont été affectées automatiquement des valeurs pour la source Rues.

Les sources liées au réseau métropolitain n'ont pas besoin de restrictions de sens unique.

9. Cliquez sur l'une des lignes **Rues** puis sur le bouton **Propriétés de l'évaluateur** .
Vous pouvez voir l'expression utilisée pour déterminer si une rue est à sens unique.
10. Cliquez sur **Annuler** pour revenir à la boîte de dialogue **Évaluateurs**.

Configuration de l'évaluateur PedestrianTime

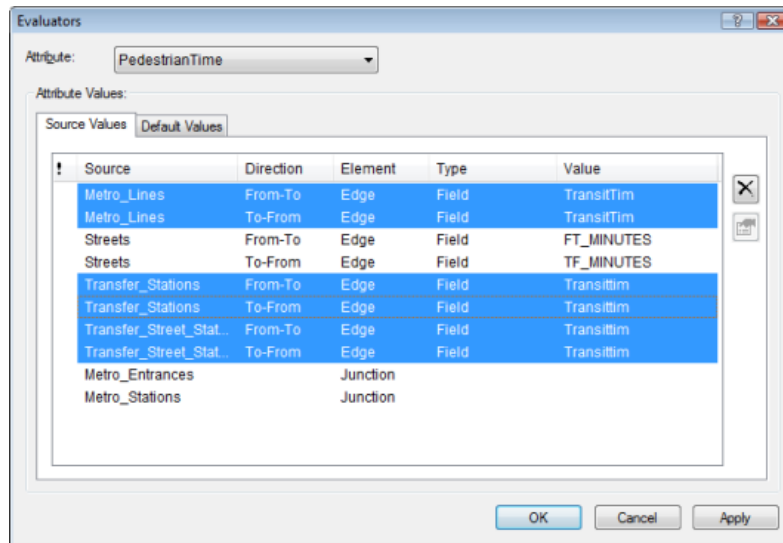
L'attribut de réseau PedestrianTime représente le temps qu'il faut à un piéton pour voyager sur le réseau. Dans cette série d'étapes, vous allez affecter des temps de trajet appropriés pour un piéton qui peut prendre le métro ou marcher dans la rue.

Étapes :

1. Dans la liste déroulante **Attribut** en haut de la boîte de dialogue **Évaluateurs**, sélectionnez **PedestrianTime**.
Les lignes des sources suivantes doivent déjà être sélectionnés : Metro_Lines, Transfer_Stations et Transfer_Street_Station.
2. Cliquez avec le bouton droit sur l'une des lignes sélectionnées et cliquez sur **Type > Champ**.

3. Cliquez à nouveau avec le bouton droit sur l'une des lignes sélectionnées, mais cette fois, cliquez sur **Valeur > TRANSITTIM**.

Les champs TRANSITTIM stockent les coûts de temps liés à un piéton utilisant le système de transit. Les rues ont également besoin de valeurs de temps piéton, mais vous les calculez différemment.

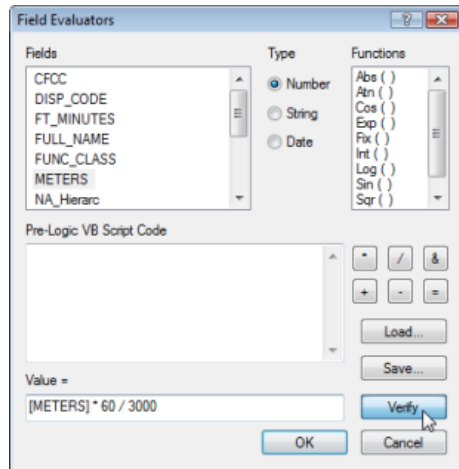


4. Cliquez sur la ligne **Rues Sens aller** pour la sélectionner. Maintenez la touche CTRL enfoncée et cliquez sur la ligne **Rues Sens retour** pour sélectionner les deux lignes.
5. Cliquez avec le bouton droit sur l'une des lignes sélectionnées et cliquez sur **Valeur > Propriétés**.

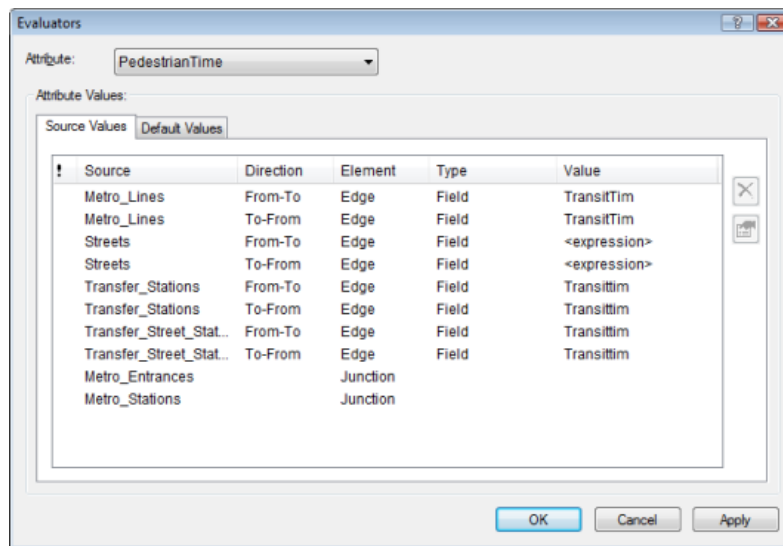
La boîte de dialogue *Evaluateurs de type champ* s'affiche.

Pour la source Rues, la valeur de PedestrianTime est le temps de parcours à pied. Imaginons qu'un piéton marche à 3 km/heure ; le temps de parcours à pied en minutes est de $[Meters] * 60 / 3000$ où [Meters] est l'attribut contenant la longueur du tronçon en mètres.

6. Double-cliquez sur le champ **METERS** pour le déplacer dans la zone de texte **Valeur =** et terminez de saisir l'expression $[METERS] * 60 / 3000$ dans la boîte de dialogue *Evaluateurs de type champ*, comme indiqué ci-dessous.
7. Cliquez sur **Vérifier** pour vérifier que l'expression est correcte et la corriger au besoin.



8. Cliquez sur **OK** pour revenir à la boîte de dialogue *Evaluateurs*.



9. Cliquez sur **OK** pour retourner à l'assistant *Nouveau jeu de données réseau*.
10. Cliquez sur **Suivant**.

Configuration des directions

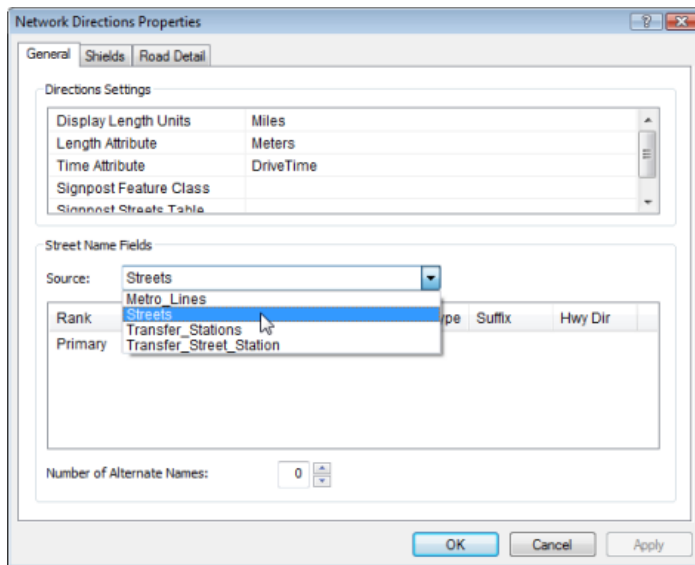
Lorsque les itinéraires sont calculés sur votre jeu de données réseau, vous pouvez générer des trajets pour accompagner les résultats. Un jeu de données réseau est nécessaire pour avoir au moins un tronçon en entrée avec un attribut de texte (pour les informations de nom de rue) et un attribut de distance pour afficher la distance à laquelle la prochaine manœuvre pertinente sera requise.

Étapes :

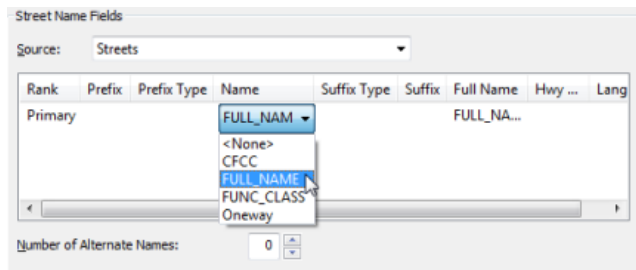
1. Cliquez sur **Oui** pour définir les directions.
2. Cliquez sur **Feuille de route**.
La boîte de dialogue *Propriétés des directions du réseau* s'affiche.

Vous devez maintenant préciser les champs utilisés pour indiquer des directions pour les résultats d'analyse du réseau.

3. Sous l'onglet **Général**, cliquez sur la liste déroulante **Source** et sélectionnez **Rues**.



4. Dans la liste **Champs de noms de voies**, cliquez **Principal** pour le sélectionner.
5. Cliquez dans la colonne **Nom** et choisissez **FULL_NAME**.



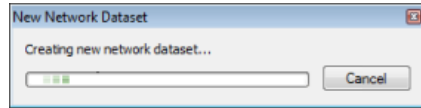
6. Cliquez sur **OK** pour retourner à l'assistant **Nouveau jeu de données réseau**.
7. Cliquez sur **Suivant**.
Un récapitulatif de tous les paramètres est affiché.

Création et construction du jeu de données réseau

Après avoir configuré la façon dont vous souhaitez voir fonctionner le jeu de données réseau, vous devez le créer et le construire. Le processus de création est rapide et consiste essentiellement à créer un conteneur pour le réseau logique.

Étapes :

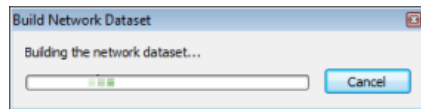
1. Cliquez sur **Terminer**.
Une barre de progression s'affiche pour indiquer que Network Analyst crée le jeu de données réseau.



Une fois le réseau créé, vous êtes invités à le construire. Le processus de construction détermine les éléments de réseau connectés et renseigne les attributs du jeu de données réseau. Vous devez définir le réseau avant de pouvoir effectuer une analyse de réseau.

2. Cliquez sur **Oui**.

La barre de progression Construire le jeu de données réseau s'affiche, puis disparaît lorsque le processus de construction est terminé.



Le nouveau jeu de données réseau, ParisMultimodal_ND, est ajouté à ArcCatalog avec la classe d'entités des jonctions du système, ParisMultiModal_ND_Junctions.

3. Pour prévisualiser le jeu de données réseau, cliquez sur son nom puis cliquez sur l'onglet **Aperçu**.
4. Fermez ArcCatalog.

Exercice 3 : rechercher le meilleur itinéraire à l'aide d'un jeu de données réseau

Dans cet exercice, vous allez rechercher l'itinéraire le plus rapide pour visiter un ensemble d'arrêts dans un ordre prédéterminé.

Complexité :
Débutant

Exigences relatives aux données :
ArcGIS Tutorial Data Setup

Chemin des données :
C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial

Objectif :
Rechercher l'itinéraire le plus rapide (plus court chemin) entre des arrêts.

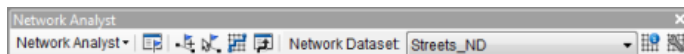
Préparation de votre affichage

Étapes :

1. Si l'Exercice03.mxd est déjà ouvert dans ArcMap, passez à l'étape 6.
2. Démarrez ArcMap en cliquant sur **Démarrer > Tous les programmes > ArcGIS > ArcMap 10**.
3. Dans la boîte de dialogue **ArcMap - Démarrage**, cliquez sur **Cartes existantes > Rechercher davantage**.
La boîte de dialogue **Ouvrir un document ArcMap** s'ouvre.
4. Accédez à C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial.
Il s'agit de l'emplacement d'installation par défaut des données du didacticiel.
5. Double-cliquez sur **Exercice03.mxd**.
La carte s'ouvre dans ArcMap.
6. Activez l'extension Network Analyst.
 - a. Cliquez **Customize > Extensions**.
La boîte de dialogue **Extensions** s'affiche.
 - b. Cochez l'option **Network Analyst**.
 - c. Cliquez **Close**.

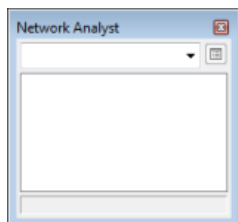
Si la barre d'outils **Network Analyst** n'est pas affichée, vous devez l'ajouter.

7. Cliquez sur **Personnaliser > Barres d'outils > Network Analyst**.
La barre d'outils **Network Analyst** est ajoutée à ArcMap.



Si la fenêtre **Network Analyst** n'est pas affichée, vous devez l'ajouter.

8. Dans la barre d'outils **Network Analyst**, cliquez sur le bouton **Afficher/Masquer la fenêtre Network Analyst**.
La fenêtre **Network Analyst** ancrable s'affiche.

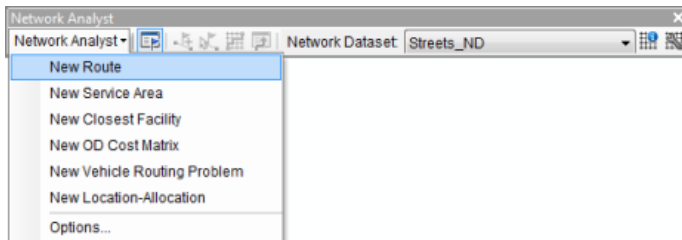


Vous pouvez ancrer ou détacher la fenêtre **Network Analyst**. Dans cet exercice, elle est ancrée sous la fenêtre **Table des matières**.

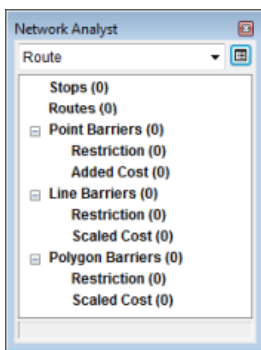
Création d'une couche d'analyse d'itinéraires

Étapes :

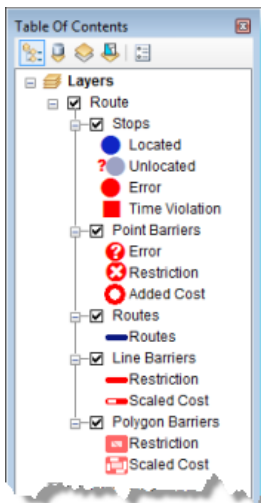
1. Dans la barre d'outils **Network Analyst**, cliquez sur **Network Analyst**, puis sur **Nouvel itinéraire**.



La couche d'analyse d'itinéraires est ajoutée à la fenêtre **Network Analyst**. Les classes d'analyse de réseau (Arrêts, Itinéraires, Interruptions ponctuelles, Interruptions linéaires et Interruptions polygonales) sont vides.



La couche d'analyse est également ajoutée dans la fenêtre **Table des matières**.



Ajout d'un arrêt

Vous allez ensuite ajouter les arrêts à visiter sur l'itinéraire.

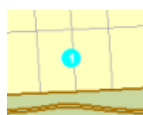
Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez sur **Arrêts (0)**.
"Arrêts" est sélectionné, ce qui signifie qu'il s'agit d'une classe d'analyse de réseau active.
2. Dans la barre d'outils **Network Analyst**, cliquez sur l'**Outil Créer une localisation de réseau**.



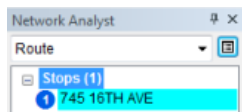
En cliquant sur la carte avec l'**Outil Créer une localisation de réseau**, vous pouvez ajouter des objets d'analyse de réseau à la classe de l'analyse de réseau active.

3. Cliquez n'importe où sur le réseau de transport pour définir un nouvel emplacement d'arrêt.



ArcGIS Network Analyst calcule la localisation de réseau la plus proche et symbolise l'arrêt avec le symbole Localisé. L'arrêt demeure sélectionné jusqu'à ce que vous en placiez un autre ou que vous désactiviez la sélection.

L'arrêt localisé affiche en outre le nombre 1. Tous les arrêts ont un numéro unique, qui représente l'ordre dans lequel il sera visité conformément à l'itinéraire. Remarquez également que la classe **Arrêts** dans la fenêtre **Network Analyst** répertorie maintenant un arrêt.

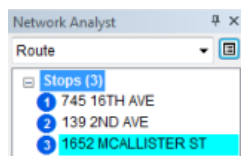


4. Ajoutez deux autres arrêts sur ou près des rues.



Les nouveaux arrêts sont numérotés 2 et 3.

Le premier arrêt est traité comme origine et le dernier comme destination.




La séquence des arrêts peut être modifiée en cliquant sur un arrêt dans la fenêtre **Network Analyst** et en le faisant glisser sur une autre position dans la liste.

Si un arrêt ne se trouve pas sur le réseau, il apparaît avec un symbole non localisé. (Toutefois, du fait des paramètres par défaut, il vous faut placer un arrêt à plus de 5 kilomètres du segment de rue le plus proche pour qu'il ne soit pas localisé.)



Vous pouvez rapprocher un arrêt non localisé du réseau pour le localiser. Si un arrêt se trouve sur le réseau mais au mauvais emplacement, vous pouvez le déplacer vers la bonne position.

5. Pour déplacer un arrêt, suivez les étapes ci-dessous :
 - a. Cliquez sur l'**Outil Sélectionner/Déplacer des localisations de réseau**  sur la barre d'outils **Network Analyst**.
 - b. Cliquez sur un arrêt pour le sélectionner.
 - c. Cliquez à nouveau sur l'arrêt et faites-le glisser vers son un nouvel emplacement.

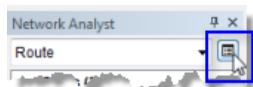


Configuration des paramètres pour l'analyse

Vous allez ensuite spécifier que votre itinéraire doit être calculé en fonction du temps de trajet (en minutes), que les demi-tours sont autorisés partout et que les restrictions de sens unique et de tournant doivent être respectées.

Étapes :

1. Cliquez sur le bouton **Propriétés de la couche d'analyse** dans la fenêtre **Network Analyst**.



La boîte de dialogue **Propriétés de la couche** s'ouvre.

2. Cliquez sur l'onglet **Paramètres d'analyse**.
3. Assurez-vous que l'**Impédance** est définie sur **TravelTime (minutes)**.

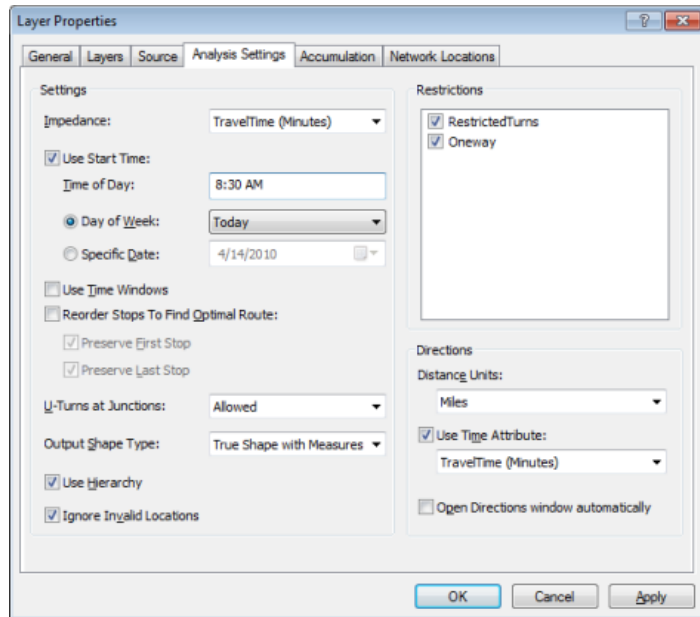
Ce jeu de données réseau comporte des données de trafic historique associées à l'attribut TravelTime (minutes). Si vous choisissez de saisir une heure de début en cochant la case **Utiliser l'heure de début** et en remplissant les trois champs en dessous, Network Analyst recherche l'itinéraire le plus rapide pour cette heure de la journée et en fonction des vitesses de trafic historique. Il peut également rechercher l'itinéraire le plus rapide selon une fonction combinant longueurs des rues et limitations de vitesse.

4. Cochez la case **Utiliser l'heure de début**, entrez une heure et une date ou un jour de la semaine.
 - a. Pour **Heure du jour**, entrez l'heure à laquelle vous souhaitez quitter le premier arrêt.

- b. Cliquez sur **Jour de la semaine** ou sur **Date spécifique**.
Si vous choisissez **Jour de la semaine**, spécifiez un jour entre dimanche et samedi ou bien **Aujourd'hui** pour utiliser la date système actuelle.

Si vous choisissez **Date spécifique**, saisissez une date dans la zone de texte ou cliquez sur la flèche descendante pour ouvrir un calendrier et sélectionner une date.
5. Laissez la case **Utiliser les fenêtres horaires** désactivée.
Vous pouvez spécifier des fenêtres horaires pour les arrêts et demander à ArcGIS Network Analyst de rechercher un itinéraire qui respecte les fenêtres horaires dans lesquelles un arrêt doit être fait.
6. Laissez la case **Réorganiser les arrêts pour trouver l'itinéraire optimal** désactivée.
Si vous laissez cette propriété désactivée, Network Analyst recherche le meilleur itinéraire pour l'ordre des arrêts spécifié. Cette option permet de résoudre le problème de l'optimisation de tournée. Si elle est cochée, Network Analyst recherche le meilleur itinéraire et l'ordre idéal dans lequel honorer les arrêts.
7. Cliquez sur la flèche déroulante **Demi-tours aux jonctions** et sélectionnez **Autorisé**.
8. Cliquez sur la flèche déroulante **Type de forme en sortie** et choisissez **Géométrie réelle avec mesures**.
9. Assurez-vous que les cases **Ignorer les localisations non valides** et **Utiliser la hiérarchie** sont cochées.
10. Dans le bloc **Restrictions**, assurez-vous que les cases **RestrictedTurns** et **Oneway** sont cochées.
11. Dans le bloc **Directions**, assurez-vous que le champ **Unités de distance** est défini sur **Miles**, que la case **Utiliser l'attribut de temps** est cochée et que l'attribut de temps est défini sur **TravelTime (minutes)**.


L'onglet **Paramètres d'analyse** doit ressembler à celui illustré ci-dessous ; toutefois, vos propriétés **Utiliser l'heure de début** peuvent être différentes :




12. Cliquez sur **OK**.


Calcul du meilleur itinéraire

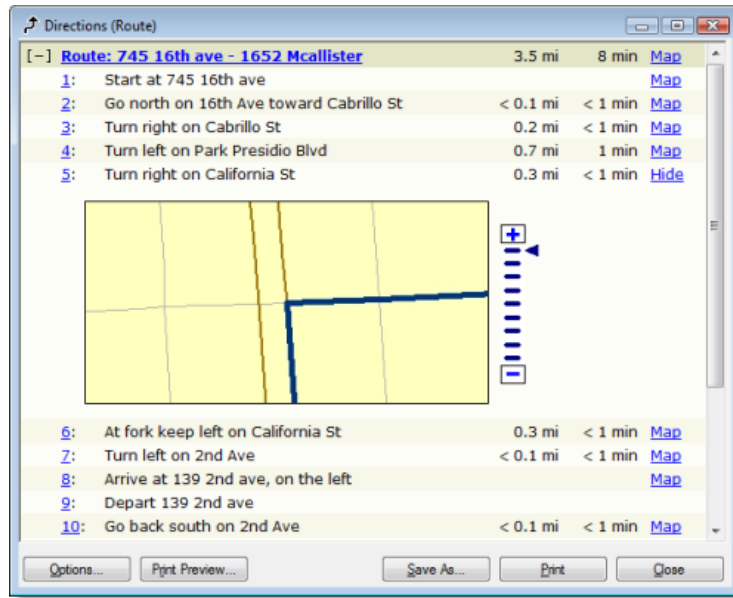
Étapes :

1. Cliquez sur le bouton **Rechercher**  sur la barre d'outils **Network Analyst**. Une entité itinéraire apparaît dans l'affichage cartographique et dans la fenêtre **Network Analyst** sous les classes **Itinéraires**.



Si un message d'avertissement apparaît, il se peut qu'un arrêt se trouve sur un tronçon restreint. Vous pouvez sélectionner ou déplacer des arrêts à l'aide de l'**Outil Sélectionner/Déplacer des localisations de réseau**  qui se trouve sur la barre d'outils **Network Analyst**.

2. Cliquez sur le bouton **Fenêtre Feuilles de route**  sur la barre d'outils **Network Analyst**. La boîte de dialogue **Fenêtre Feuilles de route** s'ouvre.
3. Sur la colonne la plus à droite de la boîte de dialogue **Fenêtre Feuilles de route**, cliquez sur l'une des liaisons nommées **Carte**. Une carte en encart de la manœuvre s'affiche.



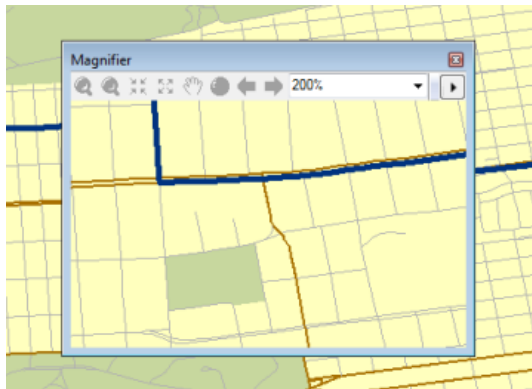
4. Cliquez sur **Fermer**.

Ajout d'une interruption

Dans cette section, vous allez ajouter une interruption sur l'itinéraire pour représenter un barrage routier et rechercher un itinéraire de remplacement vers votre destination.

Étapes :

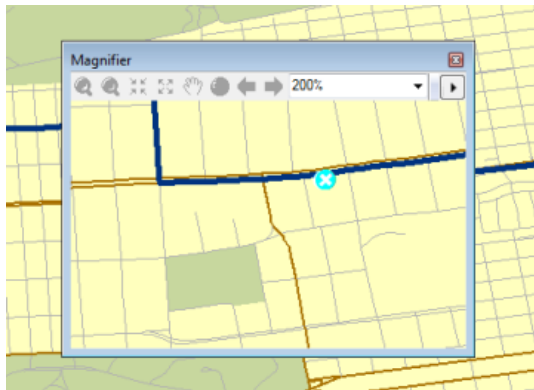
1. Cliquez sur **Fenêtres > Loupe**.
La fenêtre **Loupe** s'ouvre.
2. Cliquez sur la barre de titre de la fenêtre **Loupe** et faites glisser la fenêtre pour la repositionner sur l'itinéraire.



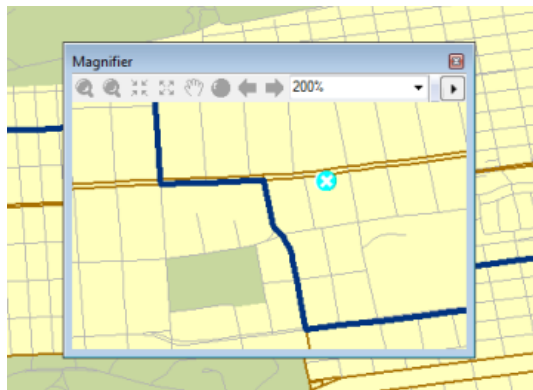
3. Dans la fenêtre **Network Analyst** sous **Barrières ponctuelles (0)**, cliquez sur **Restriction (0)**.
4. Cliquez sur l'**Outil Créer une localisation de réseau** sur la barre d'outils **Network Analyst**.
5. Dans la fenêtre **Loupe**, cliquez n'importe où sur l'itinéraire pour placer une ou plusieurs interruptions.

 **Conseil :**

Maintenez la touche 1 enfoncée avant de cliquer sur la carte avec l'outil Créer une localisation de réseau pour voir où sera placée une interruption.



6. Cliquez sur le bouton **Rechercher**  sur la barre d'outils **Network Analyst**. Un nouvel itinéraire de remplacement qui évite l'interruption est calculé.



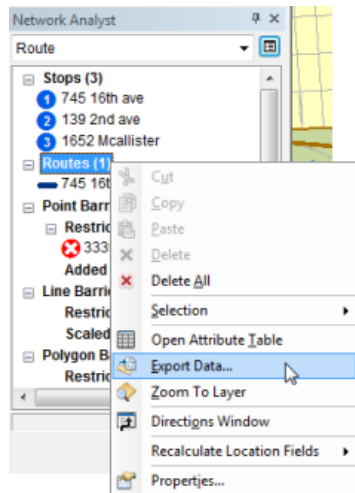
7. Fermez la fenêtre **Loupe**.

Enregistrement de l'itinéraire

La couche d'analyse d'itinéraires n'est actuellement stockée en mémoire que de façon temporaire ; aussi, si vous quittez ArcMap sans enregistrer, l'analyse est perdue. Si vous enregistrez la carte en revanche, la couche d'analyse est enregistrée aussi. Vous pouvez également exporter des données. Vous pouvez par exemple exporter la couche d'analyse entière vers un fichier LYR. Les objets et les propriétés d'analyse sont alors stockés dans le fichier LYR. Vous pouvez également enregistrer les sous-couches de l'analyse en tant que classes d'entités à l'aide de la commande **Exporter des données**. La série d'étapes suivante indique comment exporter la sous-couche Itinéraires vers une classe d'entités.

Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur la couche d'analyse **Itinéraires (1)**, puis sélectionnez **Exporter des données**.



La boîte de dialogue **Exporter des données** s'ouvre.

2. Dans la zone de texte **Classe d'entités en sortie**, accédez à l'emplacement où enregistrer les résultats ou saisissez directement son chemin d'accès, par exemple
C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial\SanFrancisco.gdb\Exercise3_Route.
3. Cliquez sur **OK**.
L'entité de l'itinéraire est enregistrée dans l'espace de travail spécifié.
4. Cliquez sur **Non** dans l'invite d'ajout des données exportées à la carte en tant que couche.
5. Si vous ne comptez pas faire d'autre exercice, quittez ArcMap. Cliquez sur **Non** pour ignorer les changements.
6. Si vous comptez faire un autre exercice, suivez les étapes ci-dessous.
 - a. Cliquez sur **Fichier > Nouveau**.
La boîte de dialogue **Nouveau document** s'ouvre.
 - b. Cliquez sur **OK**.
 - c. Cliquez sur **Non** lorsque vous êtes invité à enregistrer les changements.

Exercice 4 : rechercher les casernes de pompiers les plus proches

Dans cet exercice, vous allez rechercher les quatre casernes de pompiers pouvant intervenir le plus rapidement sur un incendie à une adresse donnée. Vous allez également générer des itinéraires et des trajets que les pompiers devront suivre.

Complexité :
Débutant

Exigences relatives aux données :
ArcGIS Tutorial Data Setup

Chemin des données :
C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial

Objectif :
Créer, configurer et effectuer une analyse des ressources les plus proches.

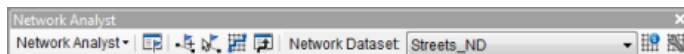
Préparation de votre affichage

Étapes :


1. Si l'Exercice04.mxd est déjà ouvert dans ArcMap, passez à l'étape 6.
2. Démarrez ArcMap en cliquant sur **Démarrer > Tous les programmes > ArcGIS > ArcMap 10**.
3. Dans la boîte de dialogue **ArcMap - Démarrage**, cliquez sur **Cartes existantes > Rechercher davantage**.
4. Accédez à C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial.
Il s'agit de l'emplacement d'installation par défaut des données du didacticiel.
5. Double-cliquez sur **Exercice04.mxd**.
La carte s'ouvre dans ArcMap.
6. Activez l'extension Network Analyst.
 - a. Cliquez sur **Personnaliser > Extensions**.
La boîte de dialogue **Extensions** s'affiche.
 - b. Cochez l'option **Network Analyst**.
 - c. Cliquez sur **Fermer**.

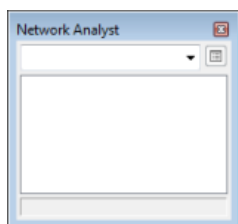
Si la barre d'outils **Network Analyst** n'est pas affichée, vous devez l'ajouter.

7. Cliquez sur **Personnaliser > Barres d'outils > Network Analyst**.
La barre d'outils **Network Analyst** est ajoutée à ArcMap.



Si la fenêtre **Network Analyst** n'est pas affichée, vous devez l'ajouter.

8. Dans la barre d'outils **Network Analyst**, cliquez sur le bouton **Afficher/Masquer la fenêtre Network Analyst**. 
La fenêtre **Network Analyst** ancrable s'affiche.

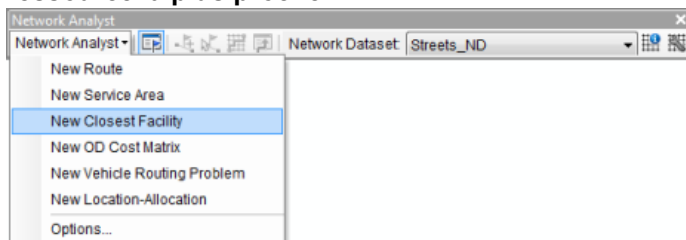


Vous pouvez ancrer ou détacher la fenêtre **Network Analyst**. Dans cet exercice, elle est ancrée sous la fenêtre **Table des matières**.

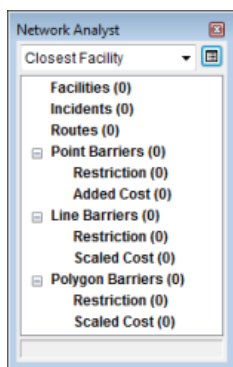
Création de la couche d'analyse des ressources les plus proches

Étapes :

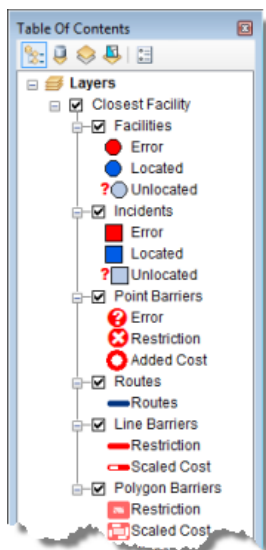
1. Dans la barre d'outils **Network Analyst**, cliquez sur **Network Analyst**, puis sur **Nouvelle ressource la plus proche**.



La couche d'analyse des ressources les plus proches est ajoutée à la fenêtre **Network Analyst**. Les classes d'analyse de réseau (Ressources, Incidents, Itinéraires, Interruptions ponctuelles, Interruptions linéaires et Interruptions polygonales) sont vides.



La couche d'analyse est également ajoutée dans la fenêtre **Table des matières**.

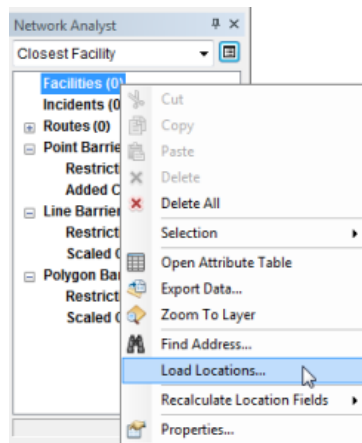


Ajout des ressources

Vous allez ensuite charger des ressources à partir d'une couche de points qui représente des casernes de pompiers.

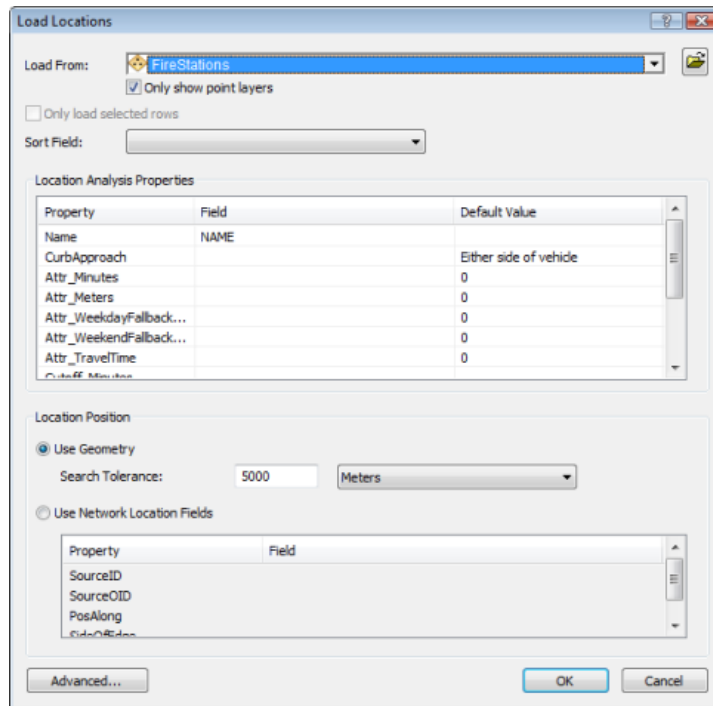
Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Ressources (0)**, puis sur **Charger des localisations**.



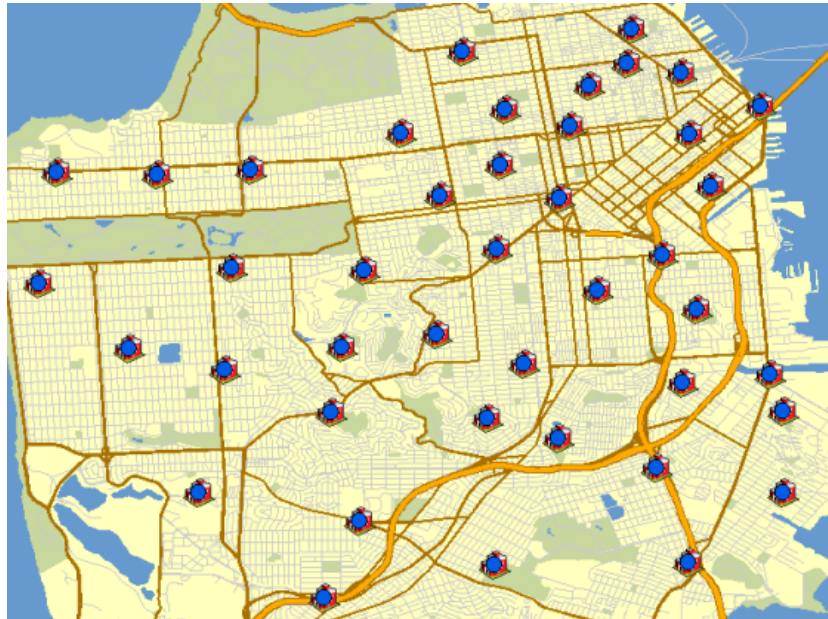
La boîte de dialogue **Charger des localisations** s'ouvre.

2. Dans la liste déroulante **Charger depuis**, choisissez **FireStations**.



3. Cliquez sur **OK**.

Quarante trois casernes de pompiers sont affichées dans la carte en tant que ressources et répertoriées dans la fenêtre **Network Analyst**.

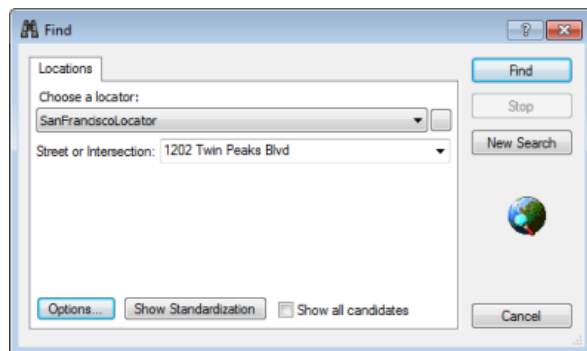


Ajout d'un incident

Vous allez ensuite ajouter un incident en géocodant une adresse reçue lors d'un appel d'urgence.

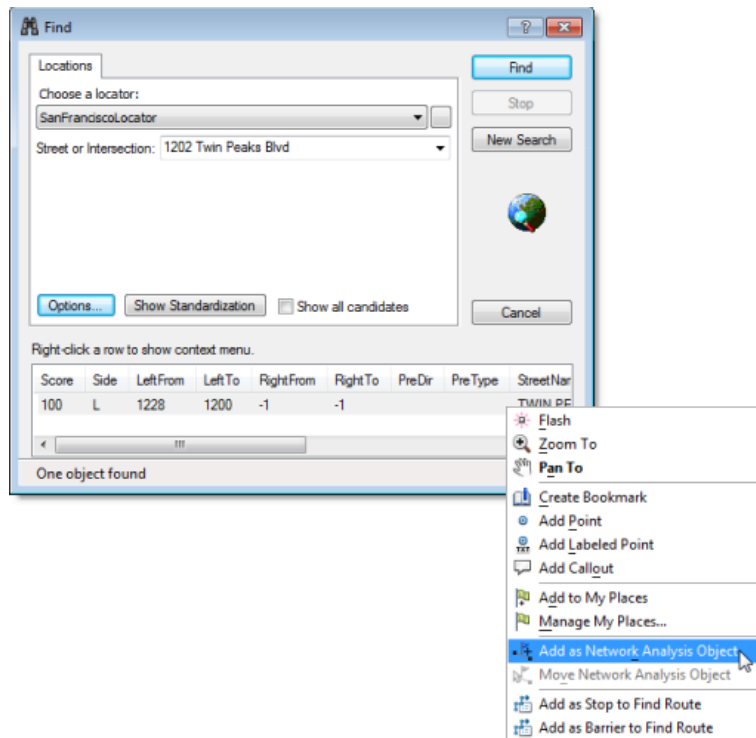
Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Incidents (0)** et choisissez **Rechercher une adresse**.
La boîte de dialogue **Rechercher** apparaît.
2. Assurez-vous que **SanFranciscoLocator** est sélectionné dans la liste déroulante **Choisissez un localisateur**.
3. Dans la zone de texte **Rue ou intersection**, entrez 1202 Twin Peaks Blvd.

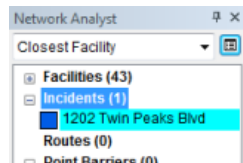


4. Cliquez sur **Rechercher**.
Un emplacement est trouvé à cette adresse et répertorié sous forme de ligne du tableau situé en bas de la boîte de dialogue **Rechercher**.

5. Cliquez dessus avec le bouton droit et choisissez **Ajouter en tant qu'objet d'analyse de réseau**.



L'adresse localisée est ajoutée en tant qu'incident, que vous pouvez voir sur la carte et dans la fenêtre **Network Analyst**.



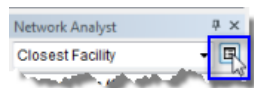
6. Fermez la boîte de dialogue **Personnaliser**.

Configuration des paramètres pour l'analyse

Vous allez ensuite spécifier les paramètres de votre analyse des ressources les plus proches.

Étapes :

1. Cliquez sur le bouton **Propriétés de la couche d'analyse** dans la fenêtre **Network Analyst**.

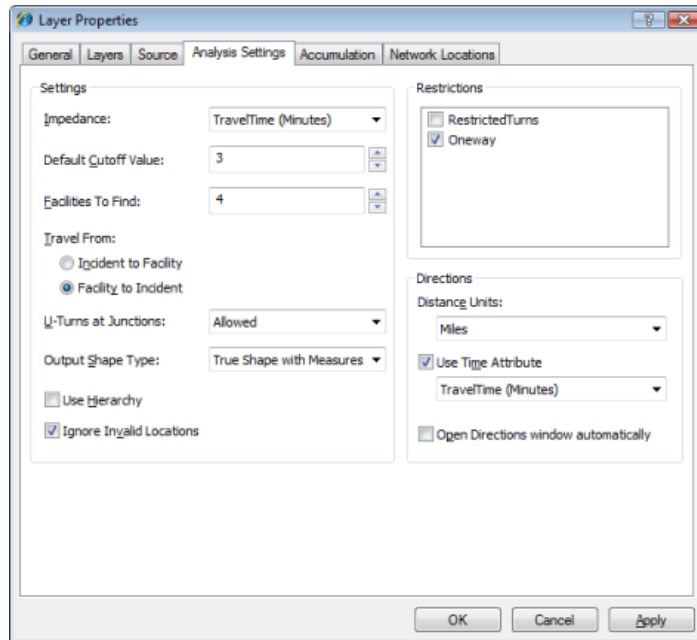


La boîte de dialogue **Propriétés de la couche** s'ouvre.

2. Cliquez sur l'onglet **Paramètres d'analyse**.

3. Assurez-vous que l'**Impédance** est définie sur **TravelTime (minutes)**.
4. Entrez 3 dans la zone de texte **Valeur limite par défaut**.
ArcGIS recherche les casernes de pompiers situées à moins de trois minutes de l'incendie de Twin Peaks Boulevard. Toute caserne de pompiers située au-delà de la valeur limite est ignorée.
5. Faites passer les **Ressources à rechercher** à 4.
ArcGIS recherche quatre casernes de pompiers maximum autour du site de l'incendie. Toutefois, le temps limite de trois minutes continuant de s'appliquer, si seulement trois casernes de pompiers se trouvent à moins de 3 minutes, aucune quatrième caserne ne sera trouvée.
6. Choisissez **Ressource vers incident** pour la direction **Trajet**.
Les résultats de la recherche proviennent des casernes de pompiers, chargées en tant que ressources. Le trajet des camions de pompier des casernes à l'incendie est reproduit (incident).
7. Cliquez sur la flèche déroulante **Demi-tours aux jonctions** et sélectionnez **Autorisé**.
8. Cliquez sur la flèche déroulante **Type de forme en sortie** et choisissez **Géométrie réelle avec mesures**.
9. Désélectionnez la case **Utiliser la hiérarchie**.
10. Cochez la case **Ignorer les localisations non valides**.
11. Dans le bloc **Restrictions**, désactivez **RestrictedTurns**.
Les camions de pompiers ne sont pas tenus de respecter ces règles de conduite en cas d'urgence.
12. Dans le bloc **Directions**, assurez-vous que le champ **Unités de distance** est défini sur **Miles**, que la case **Utiliser l'attribut de temps** est cochée et que l'attribut de temps est défini sur **TravelTime (minutes)**.


L'onglet **Paramètres d'analyse** doit ressembler au graphique suivant :



13. Cliquez sur **OK**.


Identification des ressources les plus proches

Étapes :

1. Cliquez sur le bouton **Rechercher**  sur la barre d'outils **Network Analyst**. Les itinéraires apparaissent dans l'affichage cartographique et dans la classe **Itinéraires** dans la fenêtre **Network Analyst**.



Notez que vous avez configuré l'analyse pour rechercher quatre ressources dans une limite de trois minutes, mais que seulement trois ressources se trouvent dans cette limite.

2. Cliquez sur le bouton **Fenêtre Feuilles de route**  sur la barre d'outils **Network Analyst**. La boîte de dialogue **Fenêtre Feuilles de route** s'ouvre.

Les trajets depuis chaque caserne de pompiers sont répertoriés dans la fenêtre.



3. Si vous ne comptez pas faire d'autre exercice, quittez ArcMap. Cliquez sur **Non** pour ignorer les changements.
4. Si vous comptez faire un autre exercice, suivez les étapes ci-dessous.
 - a. Cliquez sur **Fichier > Nouveau**.
La boîte de dialogue **Nouveau document** s'ouvre.
 - b. Cliquez sur **OK**.
 - c. Cliquez sur **Non** lorsque vous êtes invité à enregistrer les changements.

Exercice 5 : calculer une zone de desserte et créer une matrice de coût OD

Dans cet exercice, vous allez créer une série de polygones qui représentent la distance qui peut être atteinte à partir d'une ressource en l'espace d'une durée déterminée. Ces polygones sont nommés polygones de zone de desserte. Vous allez calculer les zones de dessertes situées à moins de 3, 5 et 10 minutes de six entrepôts parisiens.

Vous allez également rechercher le nombre de points de vente se trouvant dans chacune de ces zones de desserte. Vous allez identifier un entrepôt qui doit être déplacé pour mieux desservir les points de vente. Enfin, vous allez créer une matrice de coût origine-destination pour la livraison de marchandises des entrepôts vers tous les points de vente situés à moins de 10 minutes de voiture. Cette matrice va ensuite servir d'entrée pour la logistique, la livraison et les analyses d'itinéraire.

Complexité :
Débutant

Exigences relatives aux données :
ArcGIS Tutorial Data Setup

Chemin des données :
C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial

Objectif :
Créer des polygones de zone de desserte et une matrice de coût OD.

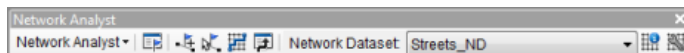
Préparation de votre affichage

Étapes :

1. Si l'Exercice05.mxd est déjà ouvert dans ArcMap, passez à l'étape 6.
2. Démarrez ArcMap en cliquant sur **Démarrer > Tous les programmes > ArcGIS > ArcMap 10**.
3. Dans la boîte de dialogue **ArcMap - Démarrage**, cliquez sur **Cartes existantes > Rechercher davantage**.
4. Accédez à C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial.
Il s'agit de l'emplacement d'installation par défaut des données du didacticiel.
5. Double-cliquez sur **Exercice05.mxd**.
La carte s'ouvre dans ArcMap.
6. Activez l'extension Network Analyst.
 - a. Cliquez sur **Personnaliser > Extensions**.
La boîte de dialogue **Extensions** s'affiche.
 - b. Cochez l'option **Network Analyst**.
 - c. Cliquez sur **Fermer**.

Si la barre d'outils **Network Analyst** n'est pas affichée, vous devez l'ajouter.

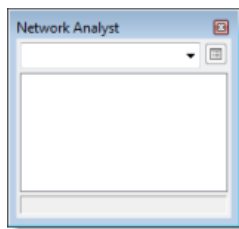
7. Cliquez sur **Personnaliser > Barres d'outils > Network Analyst**.
La barre d'outils **Network Analyst** est ajoutée à ArcMap.



Si la fenêtre **Network Analyst** n'est pas affichée, vous devez l'ajouter.

8. Dans la barre d'outils **Network Analyst**, cliquez sur le bouton **Afficher/Masquer la fenêtre Network Analyst**.

La fenêtre **Network Analyst** ancrable s'affiche.

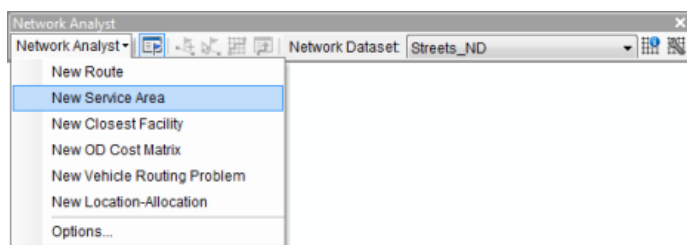


Vous pouvez ancrer ou détacher la fenêtre **Network Analyst**. Dans cet exercice, elle est ancrée sous la fenêtre **Table des matières**.

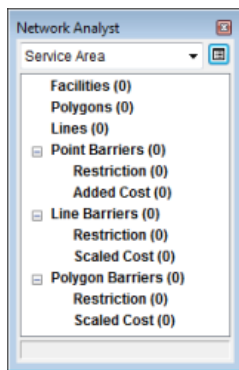
Création de la couche d'analyse de la zone de desserte

Étapes :

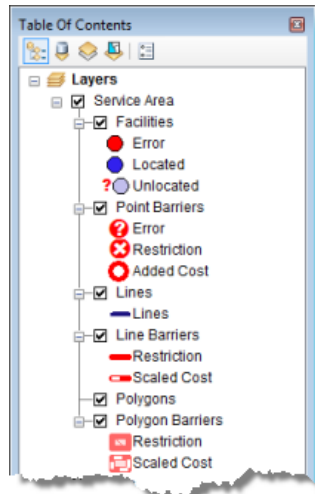
1. Dans la barre d'outils **Network Analyst**, cliquez sur **Network Analyst**, puis sur **Nouvelle zone de desserte**.



La couche d'analyse de zone de desserte est ajoutée dans la fenêtre **Network Analyst**. Les classes d'analyse de réseau (Ressources, Polygones, Lignes, Interruptions ponctuelles, Interruptions linéaires et Interruptions polygonales) sont vides.



La couche d'analyse est également ajoutée dans la fenêtre **Table des matières**.

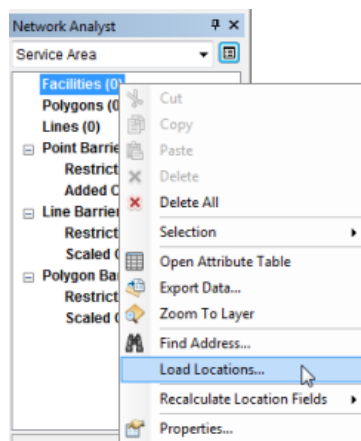


Ajout des ressources

Vous allez ensuite ajouter des entrepôts en tant que les ressources pour lesquelles les polygones de zone de desserte vont être générés.

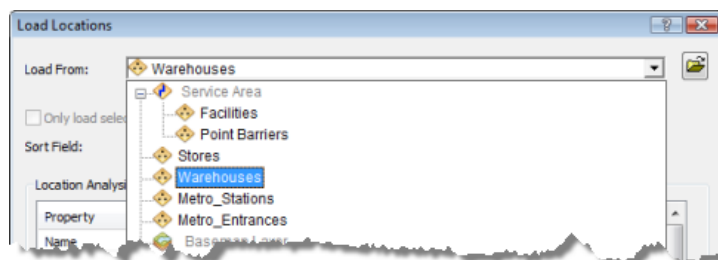
Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Ressources (0)** et sélectionnez **Charger des localisations**.

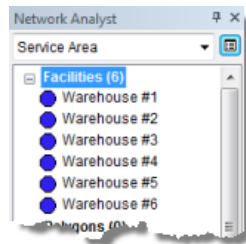


La boîte de dialogue **Charger des localisations** s'ouvre.

2. Dans la liste déroulante **Charger depuis**, choisissez **Entrepôts**.



3. Cliquez sur **OK**.
Les six ressources s'affichent dans la carte.
4. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez sur le signe plus (+) en regard de **Ressources (6)** pour voir la liste des ressources chargées.

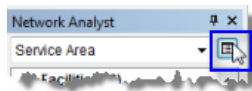


Configuration des paramètres pour l'analyse

Vous allez ensuite préciser que la zone de desserte doit être calculée en fonction du temps de conduite (en minutes). Trois polygones de zone de desserte vont être calculés pour chaque ressource : un à 3 minutes, un à 5 minutes et un autre à 10 minutes. Vous allez indiquer que la direction du trajet s'effectue depuis la ressource (et non vers la ressource), que les demi-tours ne sont pas autorisés et que les restrictions de sens unique doivent être respectées.

Étapes :

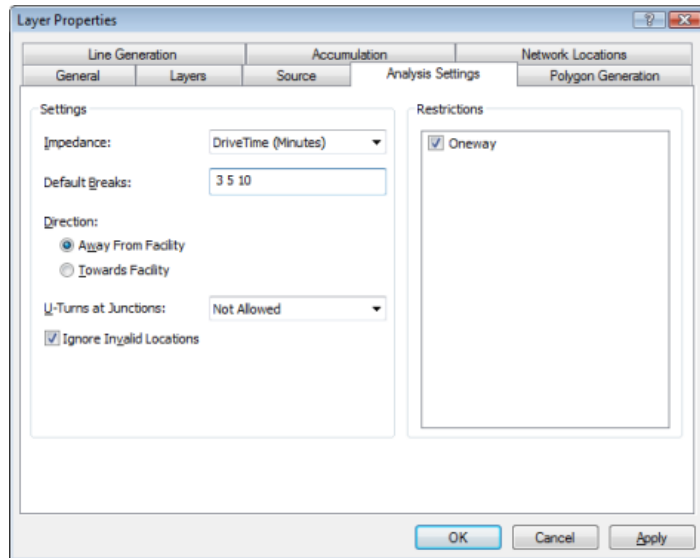
1. Cliquez sur le bouton **Propriétés de la couche d'analyse** dans la fenêtre **Network Analyst**.



La boîte de dialogue **Propriétés de la couche** s'ouvre.

2. Cliquez sur l'onglet **Paramètres d'analyse**.
3. Assurez-vous que l'**Impédance** est paramétrée pour utiliser **DriveTime (Minutes)**.
4. Tapez 3 5 10 dans la zone de texte **Bornes par défaut**.
5. Sous **Direction**, cliquez sur **Depuis la ressource**.
6. Sélectionnez **Non autorisé** dans la liste déroulante **Demi-tours aux jonctions**.
7. Laissez la case **Ignorer les localisations non valides** cochée.
8. Cochez **Oneway** dans la liste **Restrictions**.


L'onglet **Paramètres d'analyse** doit maintenant ressembler à ceci :



9. Cliquez sur l'onglet **Génération de polygones**.
10. Assurez-vous que la case **Générer les polygones** est cochée.
11. Cliquez sur **Généralisés** pour le **Type de polygone**.
Les polygones détaillés sont plus précis mais leur génération est plus longue.
12. Désactivez l'option **Tronquer les polygones**.
Ce post-traitement tronque le polygone extérieur pour en supprimer les pointes mais son exécution s'en trouve un peu allongée.
13. Cliquez sur **Superposition** pour les **Options pour les ressources multiples**.
Des polygones individuels seront générés pour chaque ressource. Ainsi, le polygone d'une ressource peut être superposé au polygone d'une autre ressource voisine.
14. Cliquez sur **Boucles** pour le type de **Superposition**.
Cela exclut les zones de plus petites bornes des polygones de plus grande borne.
15. Cliquez sur **Appliquer** pour enregistrer les paramètres.
16. Cliquez sur l'onglet **Génération de lignes**.
17. Laissez l'option **Générer les lignes** désactivée.
18. Cliquez sur **OK**.

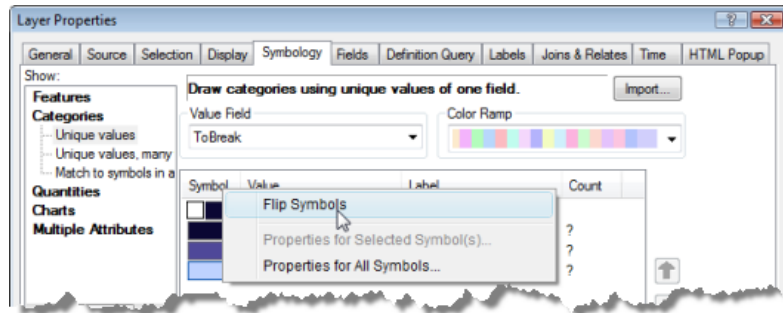
Exécution du processus de calcul de la zone de desserte

Étapes :

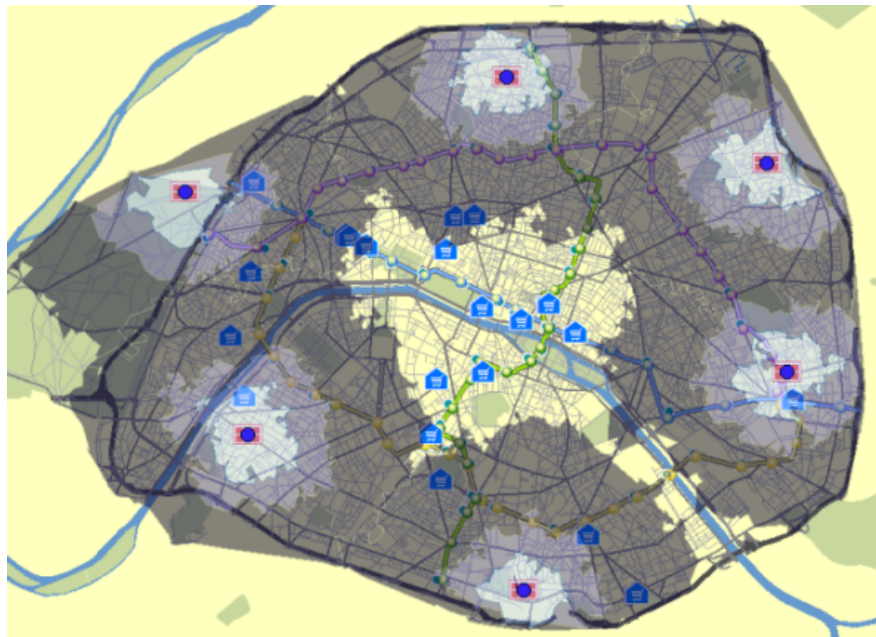
1. Cliquez sur le bouton **Rechercher**  sur la barre d'outils **Network Analyst**.
Les polygones de zone de desserte apparaissent sur la carte et sur la fenêtre **Network Analyst**.

Les polygones sont transparents, ce qui vous permet de voir les rues sous-jacentes. Toutefois, au lieu que les codes couleur utilisés pour les bornes aillent du plus sombre au plus clair au fur et à mesure que la distance croît, vous allez utiliser des codes allant du plus clair au plus foncé.

2. Dans la fenêtre **Table des matières**, cliquez avec le bouton droit sur la sous-couche **Polygones** et sélectionnez **Propriétés**.
3. Cliquez sur l'onglet **Symbologie**.
4. Cliquez sur le nom de champ **Symbole** et choisissez **Retourner les symboles**. (Veillez à bien cliquer sur **Symbole** avec le bouton gauche, et non le droit, sous peine de voir s'afficher un menu contextuel différent.)



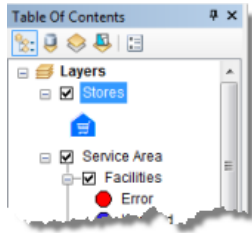
5. Cliquez sur **OK**.
Les couleurs des bornes de zone de desserte extérieure et intérieure s'inversent, faisant apparaître plus clairement les zones couvertes par les bornes 10 minutes.



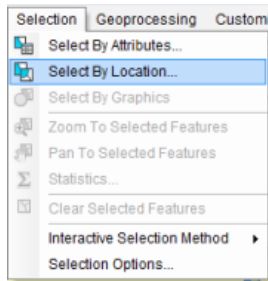
Identification des points de vente situés à l'extérieur de toutes les zones de desserte

Étapes :

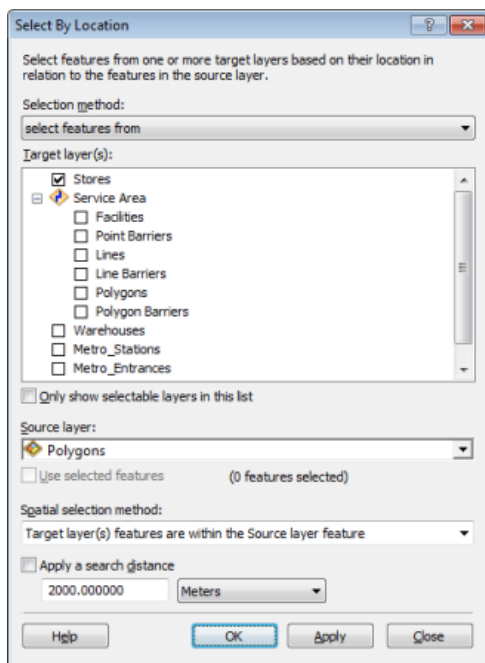
1. Dans la fenêtre **Tables des matières**, cliquez sur **Points de vente** et faites-le glisser tout en haut de la liste **Couches** pour améliorer la visibilité.



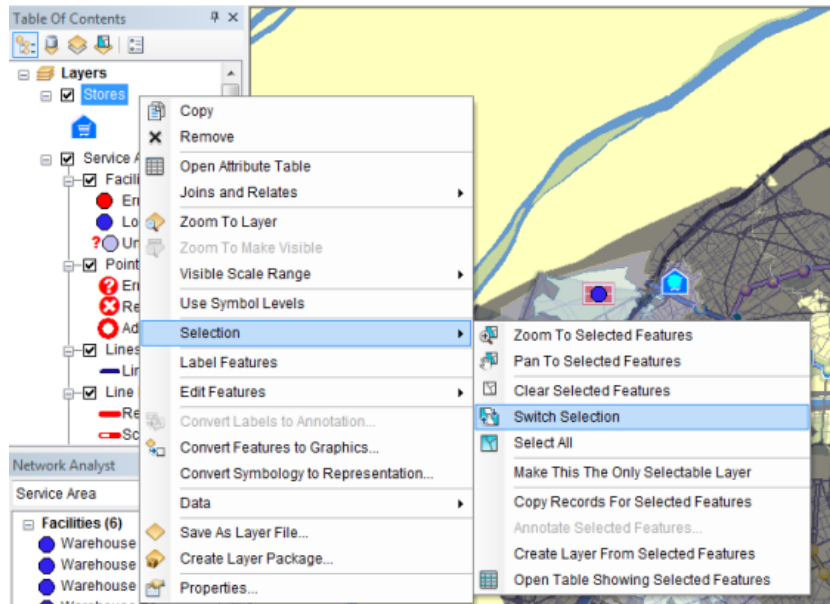
2. Cliquez sur **Sélection > Sélectionner selon l'emplacement**.



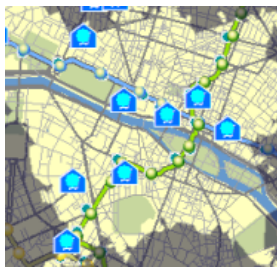
3. Créez la requête de sélection dans la boîte de dialogue **Sélectionner selon l'emplacement** pour sélectionner des entités dans des points de vente entièrement situés dans des polygones, comme indiqué au-dessous.



4. Cliquez sur **OK**.
Les points de vente situés dans les polygones sont sélectionnés, mais vous pouvez aussi sélectionner ceux se trouvant à l'extérieur des polygones de zone de desserte.
5. Dans la fenêtre **Tables des matières**, cliquez avec le bouton droit sur **Sélection > Inverser la sélection**.



La sélection affiche maintenant la distribution des points de vente non contenus dans les polygones de zone de desserte. Utilisez cette sélection pour identifier la zone dans laquelle vous allez déplacer un entrepôt. La meilleure zone semble être celle au centre de la carte.



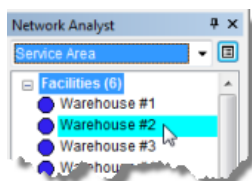
6. Sur la barre d'outils **Outils**, cliquez sur le bouton **Désélectionner les entités sélectionnées**.

Déplacement de l'entrepôt le moins accessible

Regardez les polygones de zone de desserte de l'entrepôt #2. Il n'y a aucun point de vente dans les zones de desserte situées à moins de 3, 5 ou 10 minutes de l'entrepôt #2. Vous allez donc déplacer cet entrepôt afin de mieux desservir les points de vente.

Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, sélectionnez **Entrepôt #2** sous **Ressources (6)**.



2. Cliquez sur l'**Outil Sélectionner/Déplacer des localisations de réseau** sur la barre d'outils **Network Analyst**.
3. Sur l'affichage cartographique, faites glisser l'entrepôt #2 au centre de la carte comme illustré ci-dessous.



Exécution du processus de calcul de la zone de desserte

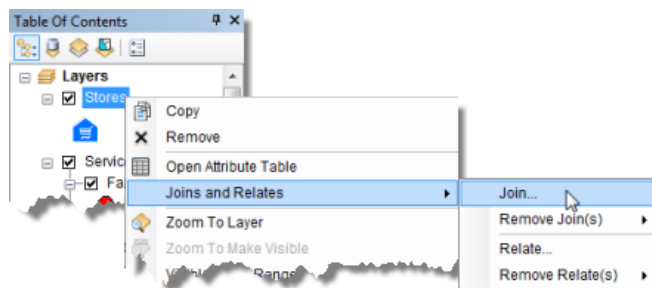
Étapes :

1. Cliquez sur le bouton **Rechercher** sur la barre d'outils **Network Analyst**.
Les polygones de zone de desserte apparaissent sur la carte et sur la fenêtre **Network Analyst**.

Identification du polygone de zone de desserte dans lequel se trouve chaque point de vente

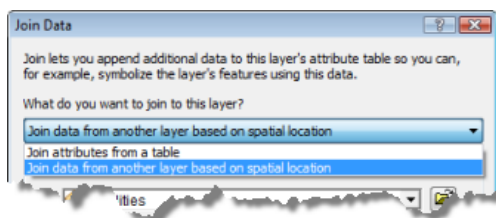
Étapes :

1. Dans la fenêtre **Tables des matières**, cliquez avec le bouton droit sur **Points de ventes** puis cliquez sur **Jointures et relations** > **Joindre**.

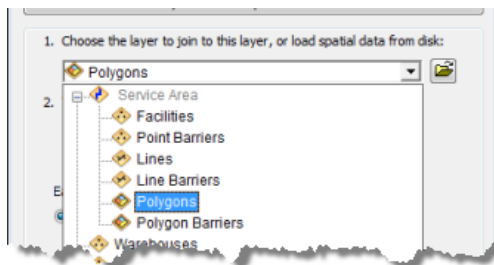


La boîte de dialogue **Joindre des données** s'ouvre.

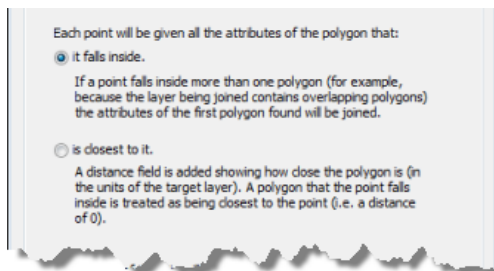
2. Sélectionnez **Joindre les données d'une autre couche selon l'emplacement**.



3. Sélectionnez **Polygones** comme couche à joindre à cette couche.

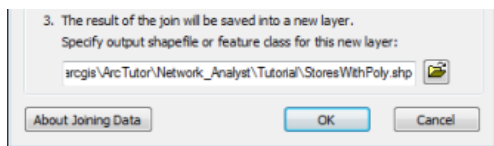


4. Cliquez sur le bouton **dans lequel il est inclus**.



Les attributs sont ajoutés au polygone à tous les points inclus dans le polygone.

5. Spécifiez une classe d'entités ou un fichier de formes en sortie pour enregistrer les résultats de jointure et nommez-le `StoresWithPoly`.



6. Cliquez sur **OK**.

ArcGIS effectue la jointure et ajoute la nouvelle couche à la carte.

7. Dans la fenêtre **Table des matières**, cliquez avec le bouton droit sur la nouvelle couche d'entités **StoresWithPoly**, puis sélectionnez **Ouvrir la table attributaire**.

Chaque ligne de la table affiche le nom du point de vente et du polygone dans lequel il est inclus. Vous pouvez utiliser cette table pour générer d'autres catégories utiles, telles que le nombre de points de vente situés dans des zones de desserte à moins de 3 minutes.

8. Fermez la table attributaire.

Vous pouvez aussi exporter vos ressources (y compris celle que vous avez déplacée) en tant que classe d'entités.

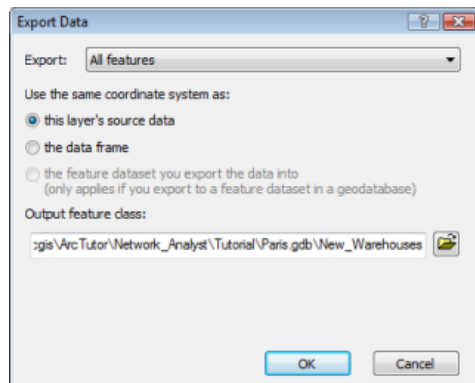
9. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Ressources (6)**, puis sur **Exporter des données**.

La boîte de dialogue **Exporter des données** s'ouvre.

10. Dans la liste déroulante **Exporter**, choisissez **Toutes les entités**.

11. Sélectionnez un type et un emplacement en sortie (fichier de formes ou classe d'entités).

Vous pouvez choisir de stocker une classe d'entités dans la géodatabase de Paris :
 C:\arcgis\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial\Paris.gdb\New_Warehouses



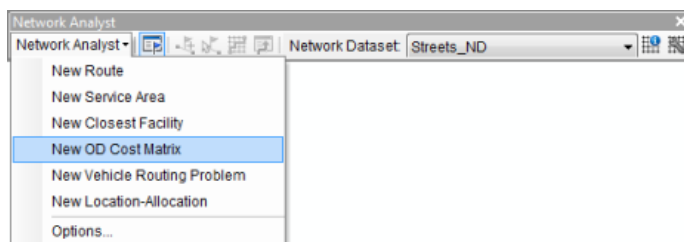
12. Cliquez sur **OK**.
 Un message vous demandant si vous souhaitez ajouter les données exportées à la carte s'affiche.
13. Cliquez sur **Non**.
 Vous n'aurez plus besoin des données pour le reste de cet exercice.

Création d'une couche d'analyse de matrice de coût OD

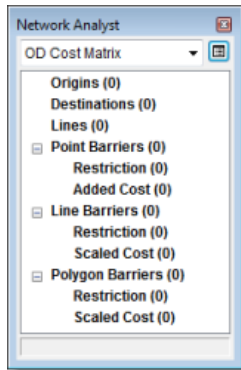
Vous pouvez également créer une matrice de coût origine-destination (OD) pour les livraisons depuis les nouveaux entrepôts vers chaque point de vente. Les résultats de cette matrice permettent d'identifier des points de vente qui seront desservis par chaque entrepôt dans un temps de conduite de 10 minutes. Vous pouvez également rechercher le temps de conduite entre chaque entrepôt et ses points de vente.

Étapes :

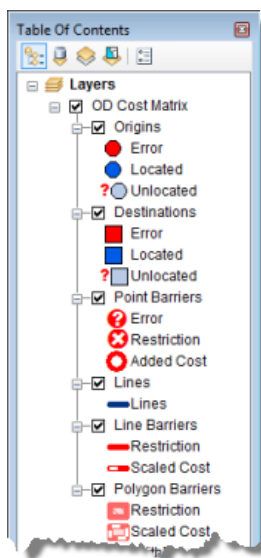
1. Dans la fenêtre **Tables des matières**, désactivez la couche d'analyse **Zone de desserte** et la couche d'entités **StoresWithPoly** pour améliorer la lisibilité de la carte.
2. Dans la barre d'outils **Network Analyst**, cliquez sur **Network Analyst**, puis sur **Nouvelle matrice de coût OD**.



La couche d'analyse de matrice de coût OD est ajoutée dans la fenêtre **Network Analyst**. Les classes d'analyse de réseau (Origines, Destinations, Lignes, Interruptions ponctuelles, Interruptions linéaires et Interruptions polygonales) sont vides.



La couche d'analyse est également ajoutée dans la fenêtre **Table des matières**.



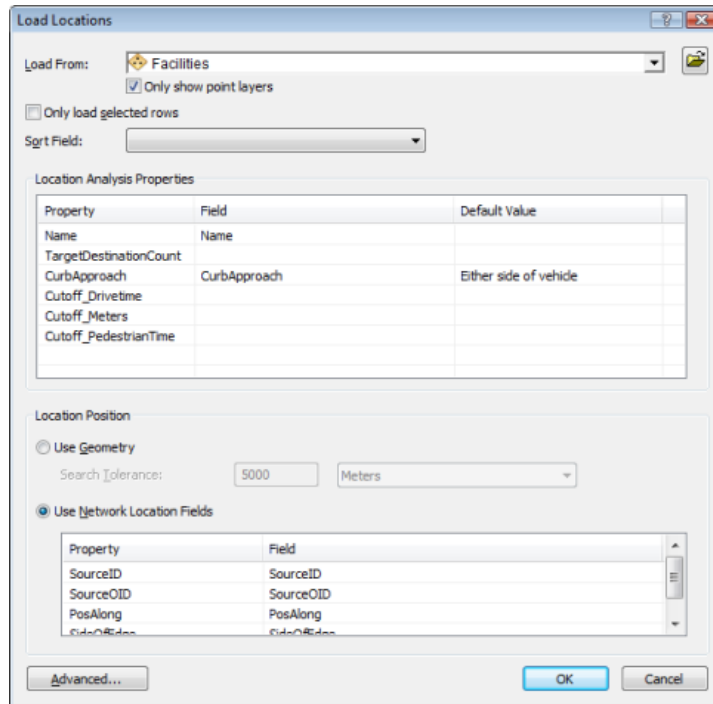
Ajout d'origines

Vous pouvez utiliser les ressources de l'analyse des zones de desserte (des sections précédentes) comme origines. Si vous n'avez pas effectué les exercices de la section sur les zones de desserte, vous pouvez utiliser à la place la couche d'entités d'entrepôts.

Étapes :

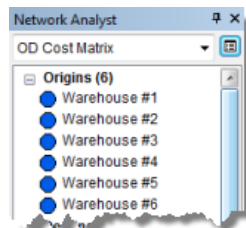
1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Origines (0)**, puis choisissez **Charger des localisations**.
La boîte de dialogue **Charger des localisations** s'ouvre.
2. Cliquez sur **ServiceArea/Facilities** dans la liste déroulante **Charger depuis**. (Si vous n'avez pas effectué les exercices des sections précédentes sur l'analyse des zones de desserte, vous pouvez sélectionner **Entrepôts** à la place.)
3. Désélectionnez la case **Entités sélectionnées uniquement**.
4. Sous **Position des localisations**, cliquez sur **Utiliser les champs de localisation du réseau**. (Si vous chargez des entrepôts, cliquez sur **Utiliser la géométrie**.)

L'utilisation de champs de localisation du réseau permet à ArcGIS d'utiliser la position déjà localisée des ressources de zone de desserte pour les localiser à nouveau comme origines. Cette méthode est beaucoup plus rapide que le recours à la recherche spatiale pour les localiser à nouveau.



5. Cliquez sur **OK**.

Les six nouvelles origines sont affichées sur la carte et répertoriées dans la fenêtre **Network Analyst** sous **Origines**.

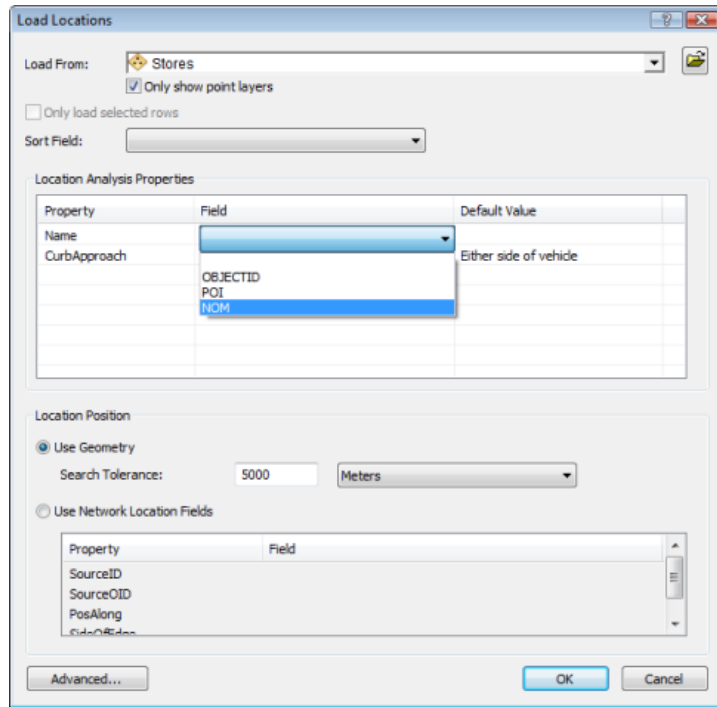


Ajout de destinations

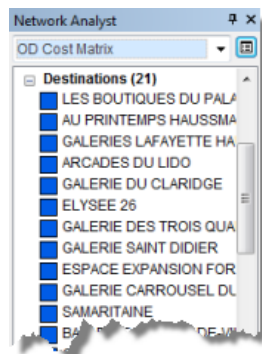
Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Destinations (0)**, puis choisissez **Charger des localisations**.
2. Dans la liste déroulante **Charger depuis**, choisissez **Points de vente**.
3. Sous **Propriétés d'analyse des localisations**, pour le nom de propriété, sélectionnez **NOM** dans la liste déroulante **Champ**.

Comme le nom de champ français NOM n'est pas configuré dans le fichier NASolverConfiguration.xml, ArcGIS ne peut pas le mapper automatiquement.



4. Cliquez sur **OK**.
La fenêtre **Network Analyst** répertorie à présent 21 destinations.



Ces destinations sont également affichées sur la carte.

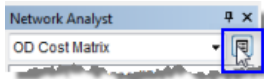


Configuration des paramètres pour l'analyse

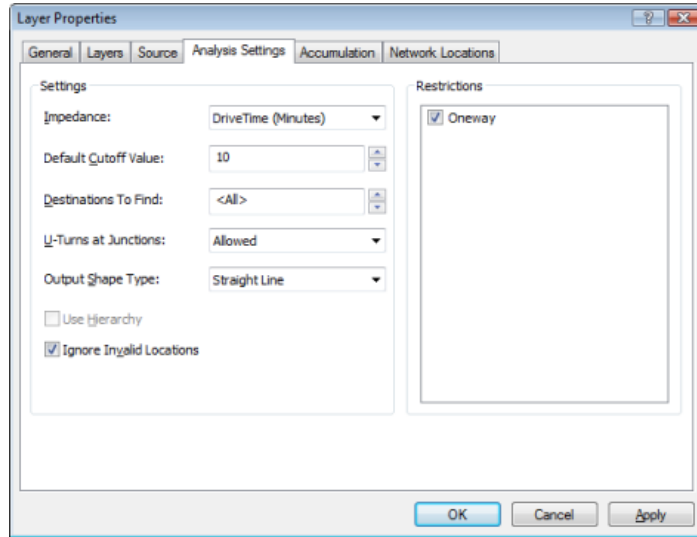
Vous allez ensuite spécifier que votre matrice de coût OD doit être calculée selon temps de conduite. Vous allez définir une valeur limite par défaut de 10 minutes et vérifier que toutes les destinations sont recherchées dans cette limite. En outre, vous allez préciser que les demi-tours sont autorisés partout et que le type de forme en sortie doit être une ligne droite. Tous ces voyages étant effectués sur route, les restrictions de sens unique doivent être respectées. Enfin, tous les emplacements non valides (non trouvés) seront ignorés.

Étapes :

1. Cliquez sur le bouton **Propriétés de la couche d'analyse** dans la fenêtre **Network Analyst**.




2. Cliquez sur l'onglet **Paramètres d'analyse**.
3. Assurez-vous que la liste déroulante **Impédance** est définie sur **DriveTime (minutes)**.
4. Entrez **10** dans la zone de texte **Valeur limite par défaut**.
Cela va créer des chemins origine-destination à partir de chaque entrepôt vers tous les points de vente qui peuvent être rejoints en 10 minutes.
5. Assurez-vous que les **Destinations à rechercher** sont définies sur **<Tous>**.
6. Cliquez sur la flèche déroulante **Demi-tours aux jonctions** et sélectionnez **Autorisé**.
7. Assurez-vous que le **Type de forme en sortie** est défini sur **Ligne droite**.
8. Assurez-vous que la case **Ignorer les localisations non valides** est cochée.
9. Cochez **Oneway** dans la liste **Restrictions**.



10. Cliquez sur **OK**.
Les paramètres sont enregistrés.

Exécution du processus de création de la matrice de coût OD

Étapes :

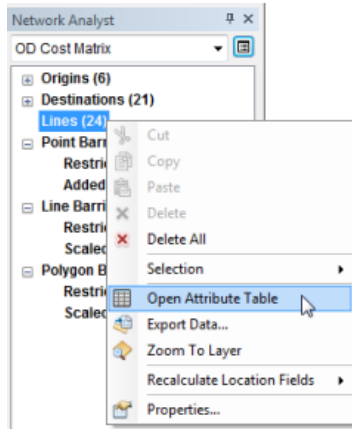
1. Cliquez sur le bouton **Rechercher**  sur la barre d'outils **Network Analyst**.
Les lignes OD apparaissent sur la carte. Il y a 24 lignes dans cet exemple. Ce nombre peut être différent pour vous, selon où vous avez déplacé l'entrepôt #2.
2. Si la couche zone de desserte n'est pas affichée, activez-la pour afficher la couche de coût de matrice OD en haut des zones de desserte de l'entrepôt.

Allocation de points de vente aux entrepôts

A partir de la matrice de coût OD, vous pouvez maintenant identifier les points de vente qui seront desservis par chaque entrepôt.

Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Lignes (24)**, puis choisissez **Ouvrir la table attributaire**.



La table Lignes s'ouvre.

La table Lignes représente la matrice de coût origine-destination de chaque entrepôt vers les points de vente situés à moins de 10 minutes de conduite. La colonne OriginID contient des identifiants d'entrepôts. La colonne DestinationID contient des identifiants de points de vente. La colonne DestinationRank est un classement affecté à chaque destination desservie par un point de vente en fonction du temps de conduite total. Dans le tableau ci-dessous, par exemple, pour l'entrepôt 1 (Entrepôt #1), DestinationID 2 a un classement de 1 et DestinationID 3 a un classement de 2. Cela est dû au fait qu'il faut moins de temps pour aller de Entrepôt #1 à DestinationID 2. (Ce peut être différent pour vous, dans la mesure où vos résultats d'analyse dépendent de la classe d'entités source des origines et des destinations.)

| ObjectID | Shape | Name | OriginID | DestinationID | DestinationRank | Total_Drivetime |
|----------|----------|--|----------|---------------|-----------------|-----------------|
| 1 | Polyline | Warehouse #1 - AU PRINTEMPS HAUSSMANN | 1 | 2 | 1 | 8.502172 |
| 2 | Polyline | Warehouse #1 - GALERIES LAFAYETTE HAUSSMANN | 1 | 3 | 2 | 8.816077 |
| 3 | Polyline | Warehouse #2 - SAMARITANE | 2 | 11 | 1 | 2.335185 |
| 4 | Polyline | Warehouse #2 - ESPACE EXPANSION FORUM DES HALLES | 2 | 9 | 2 | 2.67174 |
| 5 | Polyline | Warehouse #2 - BAZAR DE L'HOTEL-DE-VILLE | 2 | 12 | 3 | 3.568851 |
| 6 | Polyline | Warehouse #2 - GALERIE CARROUSEL DU LOUVRE | 2 | 10 | 4 | 4.466903 |
| 7 | Polyline | Warehouse #2 - LE MARCHE SAINT GERMAIN | 2 | 14 | 5 | 7.042571 |
| 8 | Polyline | Warehouse #2 - GALERIE DES TROIS QUARTERS | 2 | 7 | 6 | 7.441952 |
| 9 | Polyline | Warehouse #2 - GALERIES LAFAYETTE HAUSSMANN | 2 | 3 | 7 | 8.504684 |
| 10 | Polyline | Warehouse #2 - LE BON MARCHE | 2 | 15 | 8 | 8.627457 |
| 11 | Polyline | Warehouse #2 - AU PRINTEMPS HAUSSMANN | 2 | 2 | 9 | 9.274025 |
| 12 | Polyline | Warehouse #2 - MAINE-MONTPARNASSE | 2 | 18 | 10 | 9.974127 |
| 13 | Polyline | Warehouse #3 - PRINTEMPS NATION | 3 | 16 | 1 | 4.442888 |
| 14 | Polyline | Warehouse #4 - ITALIE 2 | 4 | 20 | 1 | 5.628731 |
| 15 | Polyline | Warehouse #4 - CENTRE COMMERCIAL MASSENA 13 | 4 | 21 | 2 | 6.300414 |
| 16 | Polyline | Warehouse #4 - GAITE | 4 | 19 | 3 | 8.578204 |
| 17 | Polyline | Warehouse #5 - S.C.I. BEAUGRENELLE | 5 | 17 | 1 | 2.428298 |
| 18 | Polyline | Warehouse #5 - GALERIE COMMERCIALE PASSY PLAZA | 5 | 13 | 2 | 7.046085 |
| 19 | Polyline | Warehouse #6 - LES BOUTIQUES DU PALAIS DES CONGRES | 6 | 1 | 1 | 3.868477 |
| 20 | Polyline | Warehouse #6 - GALERIE SAINT DIDIER | 6 | 8 | 2 | 6.098853 |
| 21 | Polyline | Warehouse #6 - ARCADES DU LIDO | 6 | 4 | 3 | 8.649859 |
| 22 | Polyline | Warehouse #6 - GALERIE DU CLARIDGE | 6 | 5 | 4 | 8.793694 |
| 23 | Polyline | Warehouse #6 - GALERIE COMMERCIALE PASSY PLAZA | 6 | 13 | 5 | 8.857523 |
| 24 | Polyline | Warehouse #6 - ELYSEE 26 | 6 | 6 | 6 | 9.773601 |

La matrice de coût OD affiche les points de vente desservis par chaque entrepôt ainsi que le temps de conduite total correspondant à chaque itinéraire. Certains points de vente se situent dans une zone d'accessibilité de 10 minutes de plusieurs entrepôts et peuvent donc être desservis par n'importe lequel d'entre eux. La matrice de coût OD peut également être utilisée en tant qu'entrée dans les modèles d'itinéraire logistique qui utilisent des matrices origine-destination pour allouer des marchandises et des services.

2. Si vous ne comptez pas faire d'autre exercice, quittez ArcMap. Cliquez sur **Non** pour ignorer les changements.
3. Si vous comptez faire un autre exercice, suivez les étapes ci-dessous.
 - a. Cliquez sur **Fichier > Nouveau**.
La boîte de dialogue **Nouveau document** s'ouvre.
 - b. Cliquez sur **OK**.
 - c. Cliquez sur **Non** lorsque vous êtes invité à enregistrer les changements.

Exercice 6 : créer un modèle pour l'analyse d'itinéraires

Dans cet exercice, vous allez créer un modèle pour rechercher l'itinéraire de livraison le plus rapide reliant 21 points de vente à Paris.

Complexité :
Débutant

Exigences relatives aux données :
ArcGIS Tutorial Data Setup

Chemin des données :
C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial

Objectif :
Créer un modèle de géotraitement à l'aide de ModelBuilder et des outils ArcGIS Network Analyst.

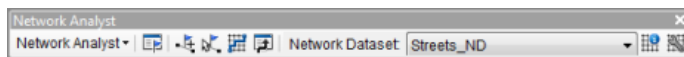
Préparation de votre affichage

Étapes :

1. Si l'Exercice06.mxd est déjà ouvert dans ArcMap, passez à l'étape 6.
2. Démarrez ArcMap en cliquant sur **Démarrer > Tous les programmes > ArcGIS > ArcMap 10**.
3. Dans la boîte de dialogue **ArcMap - Démarrage**, cliquez sur **Cartes existantes > Rechercher davantage**.
4. Accédez à C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial.
Il s'agit de l'emplacement d'installation par défaut des données du didacticiel.
5. Double-cliquez sur **Exercice06.mxd**.
La carte s'ouvre dans ArcMap.
6. Activez l'extension Network Analyst.
 - a. Cliquez sur **Personnaliser > Extensions**.
La boîte de dialogue **Extensions** s'affiche.
 - b. Cochez l'option **Network Analyst**.
 - c. Cliquez sur **Fermer**.

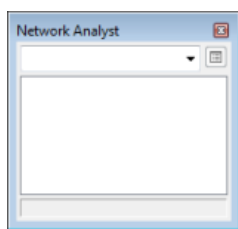
Si la barre d'outils **Network Analyst** n'est pas affichée, vous devez l'ajouter.

7. Cliquez sur **Personnaliser > Barres d'outils > Network Analyst**.
La barre d'outils **Network Analyst** est ajoutée à ArcMap.



Si la fenêtre **Network Analyst** n'est pas affichée, vous devez l'ajouter.


8. Dans la barre d'outils **Network Analyst**, cliquez sur le bouton **Afficher/Masquer la fenêtre Network Analyst**.
La fenêtre **Network Analyst** ancrable s'affiche.

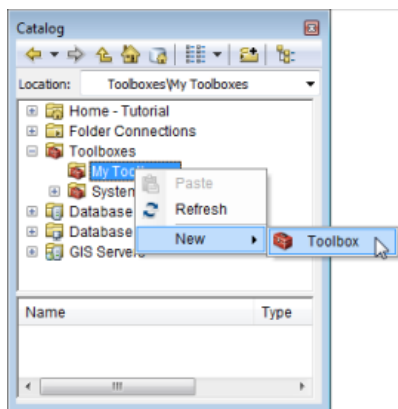


Vous pouvez ancrer ou détacher la fenêtre **Network Analyst**. Dans cet exercice, elle est ancrée sous la fenêtre **Table des matières**.

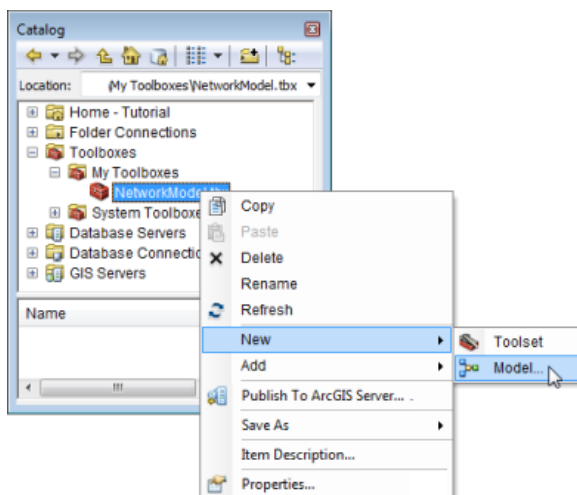
Création du modèle

Étapes :

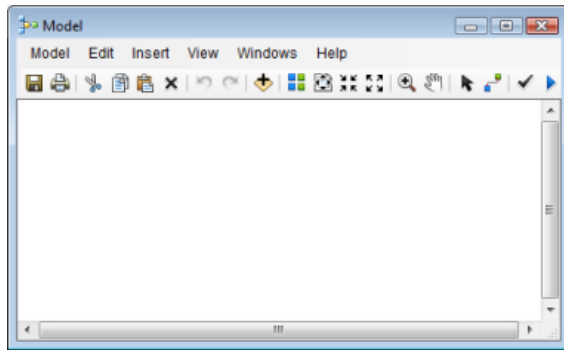
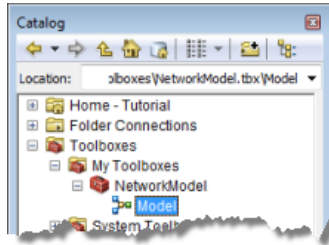
1. Cliquez sur le bouton **Fenêtre Catalogue**  de la barre d'outils **Standard**.
La fenêtre ancrable **Catalogue** s'affiche.
2. Dans la fenêtre **Catalogue**, développez **Boîtes à outils**.
3. Cliquez avec le bouton droit sur **Mes boîtes à outils** et sélectionnez **Nouveau > Boîte à outils**.



4. Tapez `NetworkModel` et appuyez sur Entrée pour nommer la nouvelle boîte à outils.
5. Cliquez avec le bouton droit sur la boîte à outils **NetworkModel** et cliquez sur **Nouveau > Modèle**.



Un nouveau modèle apparaît dans la boîte à outils, et la boîte de dialogue **Modèle** s'ouvre.

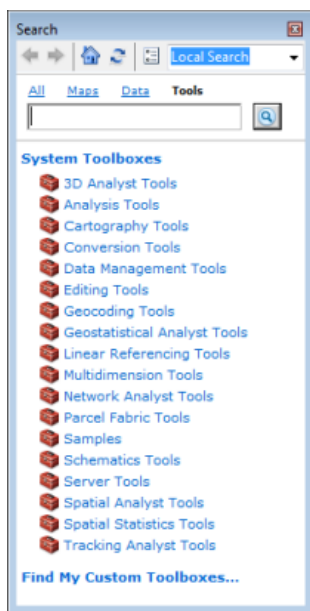


Création d'une couche d'itinéraire dans le modèle

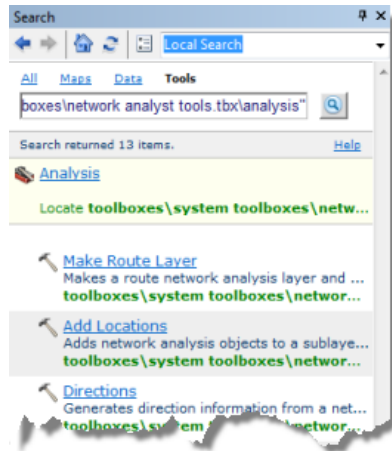
Vous allez ensuite créer la couche d'itinéraire dans le modèle. Le workflow pour l'utilisation de Network Analyst dans un modèle est identique à celui mis en œuvre pour l'utilisation de Network Analyst dans ArcMap. Commencez par créer une couche d'itinéraire et configurer ses propriétés. Ajoutez ensuite les localisations de réseau (arrêts) à utiliser comme entrées. Enfin, lancez le calcul et affichez les résultats.

Étapes :

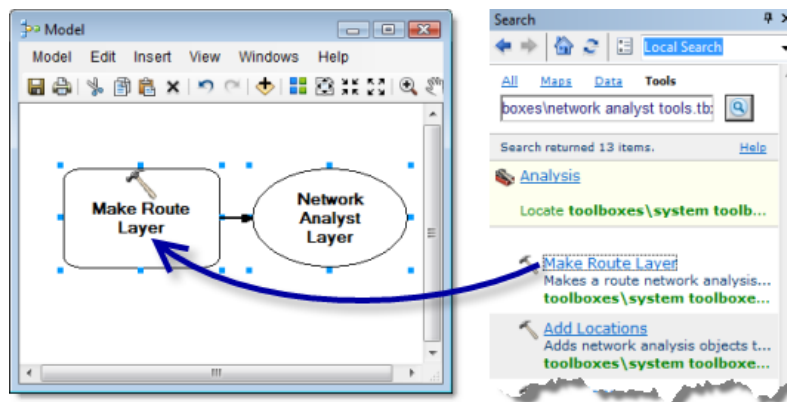
1. Dans la barre de menu, cliquez sur **Géotraitement** > **Rechercher des outils**. La fenêtre ancrable **Rechercher** s'ouvre avec la catégorie **Outils** sélectionnée.



2. Dans la liste de boîtes à outils de la fenêtre **Rechercher**, cliquez sur **Outils Network Analyst**. Une liste affiche les jeux d'outils et les outils en rapport avec l'extension ArcGIS Network Analyst.
3. Cliquez sur **Analyse** dans la fenêtre **Rechercher**. Seuls les outils en rapport avec l'analyse de réseau s'affichent dans la fenêtre **Rechercher**.

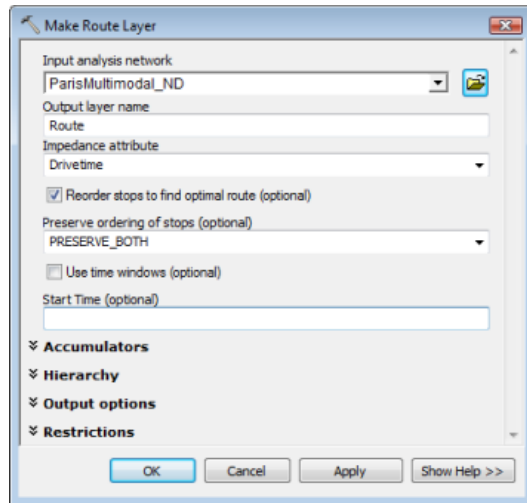


4. Faites glisser le lien **Générer une couche d'itinéraires** vers la boîte de dialogue **Modèle**.



5. Dans la boîte de dialogue **Modèle**, double-cliquez sur **Générer une couche d'itinéraires**. La boîte de dialogue **Générer une couche d'itinéraires** s'ouvre et vous pouvez alors configurer ses propriétés.
6. Cliquez sur la flèche déroulante **Réseau d'analyse en entrée** et sélectionnez **ParisMultimodal_ND**.
7. Dans la liste déroulante **Attribut d'impédance**, cliquez sur **DriveTime**.
8. Cochez la case **Réorganiser les arrêts pour trouver l'itinéraire optimal**.
9. Dans la liste déroulante **Conserver l'organisation des arrêts**, cliquez sur **PRESERVE_BOTH**.

La boîte de dialogue de l'outil doit ressembler à celle illustrée ci-dessous.



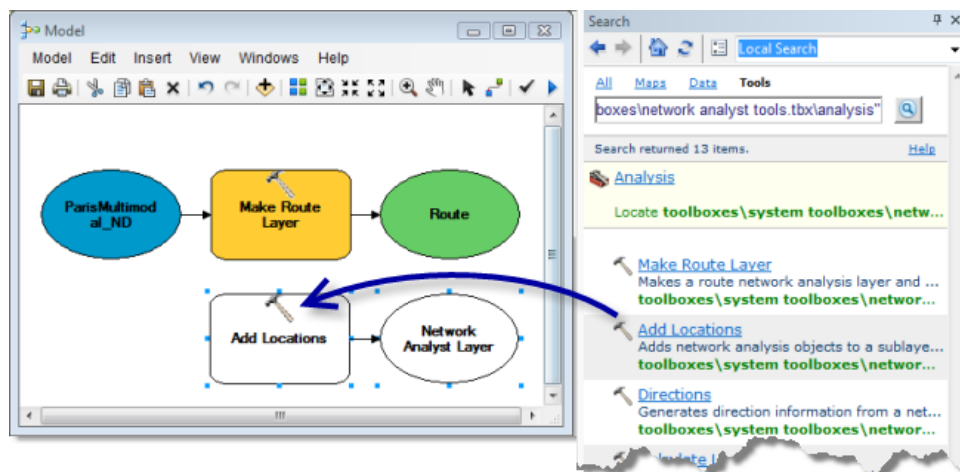
10. Cliquez sur **OK**.
La couche d'analyse en entrée est maintenant ajoutée au modèle. L'outil Générer une couche d'itinéraires devient jaune, et les tournants en sortie deviennent verts.
11. Cliquez sur le bouton **Vue générale** .
Le modèle entier est affiché.

Ajout d'arrêts à la couche d'itinéraire

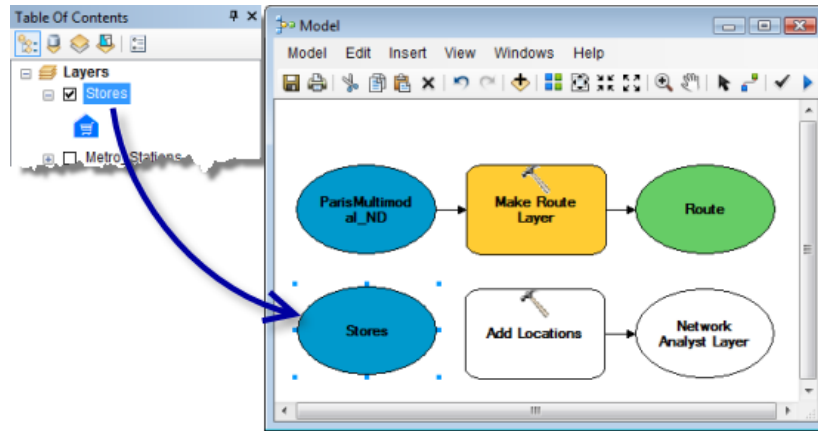
Vous allez ensuite ajouter les points de vente en tant qu'arrêts à l'aide de l'outil Ajouter des localisations.

Étapes :

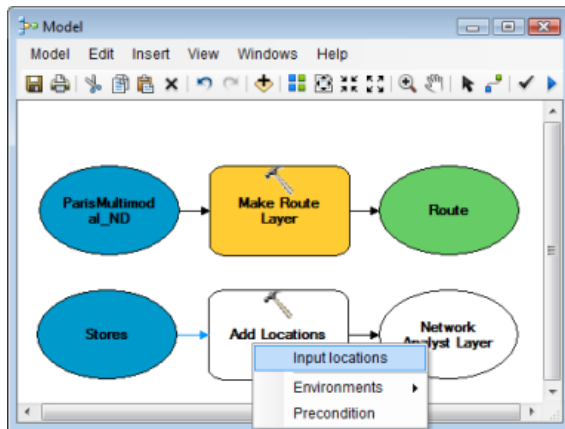
1. Faites glisser l'outil **Ajouter des localisations** de la fenêtre **Recherche** vers la boîte de dialogue **Modèle**.



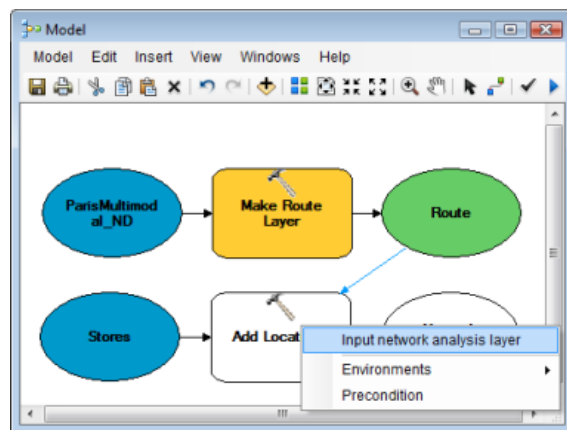
2. Sélectionnez la couche d'entités **Stores** dans la fenêtre **Tables des matières** et faites-la glisser sur le modèle à gauche d'**Ajouter des localisations**.



3. Dans la boîte de dialogue **Modèle**, cliquez sur l'outil **Connecter** .
4. Cliquez sur **Stores** puis sur **Ajouter des localisations** pour les connecter. Cliquez sur **Localisations en entrée** dans le menu contextuel qui apparaît.



5. A l'aide de l'outil **Connecter** , connectez l'**Itinéraire** à **Ajouter des localisations**. Cliquez sur **Couche d'analyse de réseau en entrée** dans le menu contextuel qui apparaît.



6. Cliquez sur le bouton **Mise en forme automatique** .
Le modèle est réorganisé en ordre logique.

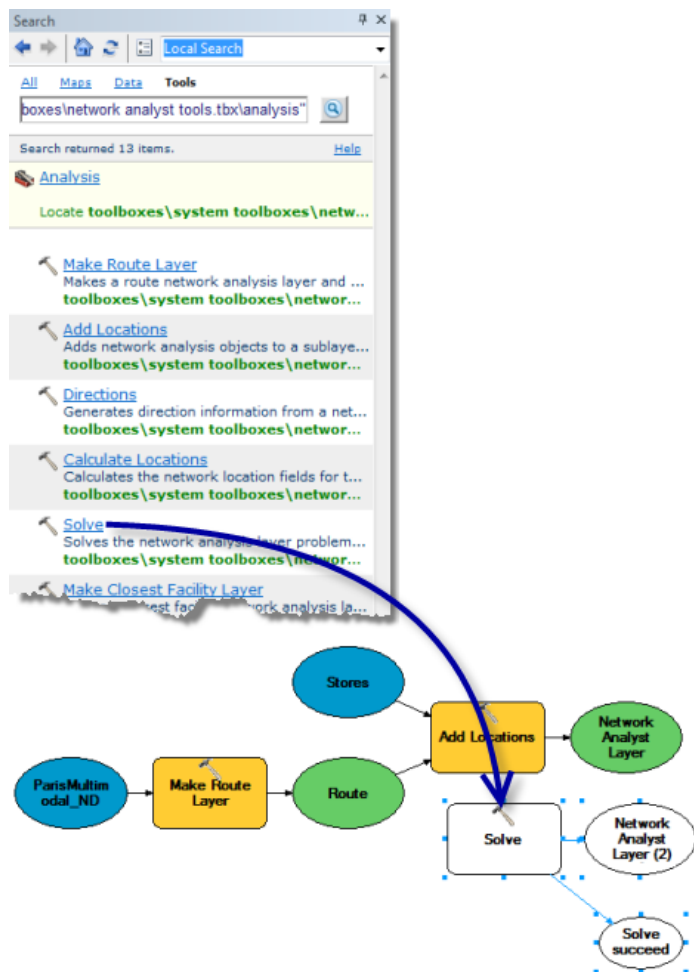
7. Cliquez sur le bouton **Vue générale** .



Ajout de l'outil Rechercher

Étapes :

1. Faites glisser l'outil **Rechercher** de la fenêtre **Rechercher** vers la boîte de dialogue **Modèle**.



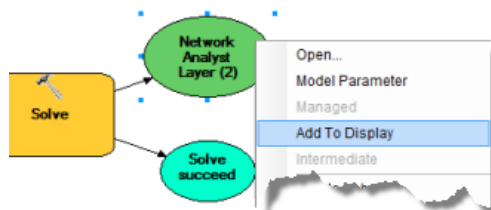
2. A l'aide de l'outil **Connecter** , connectez la couche en sortie, **Couche Network Analyst**, à **Rechercher**. Cliquez sur **Couche d'analyse de réseau en entrée** dans le menu contextuel qui apparaît.

L'outil **Rechercher** devient jaune, la couche en sortie devient verte et **Erreur résolue** devient cyan.

3. Cliquez sur le bouton **Mise en forme automatique** .
4. Cliquez sur le bouton **Vue générale** .




5. Cliquez sur l'outil **Sélectionner** .
6. Cliquez avec le bouton droit sur la couche en sortie de l'outil **Rechercher**, étiqueté **Couche Network Analyst (2)** et cliquez sur **Ajouter à la carte**.



Cela indique au modèle d'ajouter la dernière sortie à l'affichage cartographique.

Exécution du calcul permettant de rechercher le meilleur itinéraire

Étapes :

1. Cliquez sur le bouton **Enregistrer**  pour enregistrer le modèle.
2. Cliquez sur le bouton **Exécuter** .
Une fenêtre de statut apparaît pendant qu'ArcGIS effectue l'analyse d'itinéraires.
3. L'analyse terminée, fermez la fenêtre de statut et la boîte de dialogue **Modèle** afin de consulter les résultats.
Un message vous invitant à enregistrer le modèle apparaît.
4. Cliquez sur **Oui**.

La nouvelle couche d'analyse est ajoutée dans la fenêtre **Table des matières**. La fenêtre **Network Analyst** affiche tous les arrêts et l'itinéraire trouvé. La carte affiche les arrêts chargés et l'itinéraire trouvé.



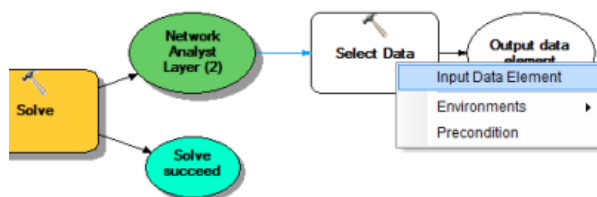
Configuration du modèle pour enregistrer les résultats sur disque

Étapes :

1. Dans la fenêtre **Catalogue**, développez la boîte à outils **NetworkModel**, cliquez avec le bouton droit sur **Modèle**, puis sélectionnez **Modifier**.

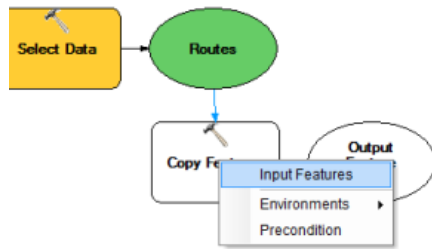
Pour accéder à la classe d'entités du chemin le plus court afin d'affiner l'analyse, vous devez copier des entités de la mémoire sur le disque.

2. Tapez `Sélectionner des données` dans la zone de texte **Rechercher** et appuyez sur Entrée.
3. Faites glisser l'outil **Sélectionner des données** des résultats de la recherche vers la fenêtre **Modèle**.
4. A l'aide de l'outil **Connecter**, connectez la couche finale en sortie à **Sélectionner des données**. Cliquez sur **Élément de données en entrée** dans le menu contextuel qui apparaît.



5. Dans la fenêtre **Modèle**, double-cliquez sur **Sélectionner des données**. La boîte de dialogue **Sélectionner des données** s'ouvre.
6. Sélectionnez **Itinéraires** dans la liste déroulante **Élément de données enfant**.
7. Cliquez sur **OK**. La boîte de dialogue se ferme.
8. Tapez `Copier des entités` dans la zone de texte **Rechercher** et appuyez sur Entrée.
9. Faites glisser l' **Outil Copier des entités** des résultats de la recherche vers la boîte de dialogue **Modèle**.

10. A l'aide de l'outil **Connecter** , connectez la couche finale en sortie à **Copier des entités**. Cliquez sur **Entités en entrée** dans le menu contextuel qui apparaît.



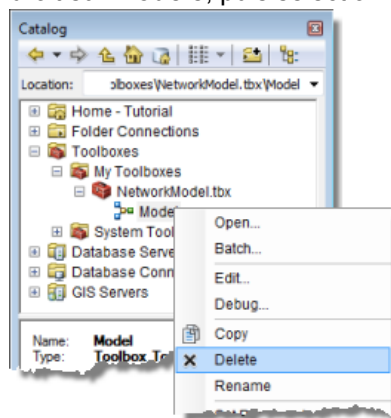
11. Dans la boîte de dialogue **Modèle**, double-cliquez sur **Copier des entités**. La boîte de dialogue **Copier des entités** s'ouvre.
12. Entrez un emplacement en sortie pour enregistrer l'itinéraire en tant que classe d'entités ou fichier de formes.
Vous pouvez par exemple saisir C:\arcgis\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial\Paris.gdb\path.
13. Cliquez sur **OK**.

L'exécution du modèle va maintenant calculer le meilleur itinéraire, sélectionner la sous-couche d'itinéraire et l'exporter vers une classe d'entités. Vous pouvez exécuter le modèle en cliquant sur le bouton **Exécuter** .

Suppression du modèle

Étapes :

1. Dans la fenêtre **Catalogue**, accédez à la boîte à outils **NetworkModel**, cliquez avec le bouton droit sur **Modèle**, puis sélectionnez **Supprimer**.



Un message vous invitant à confirmer la suppression apparaît.

Si vous avez exécuté le modèle, vous pouvez également accéder à l'emplacement indiqué pour la sortie de l'Outil Copier des entités et supprimer la classe d'entités créée.

2. Cliquez sur **Oui**.
3. Quittez ArcMap et n'enregistrez pas vos changements dans Exercise06.mxd.

Exercice 7 : desservir un ensemble de commandes avec une flotte de véhicules

Dans cet exercice, vous allez rechercher les meilleurs itinéraires pour une flotte de véhicules, exploitée par une société de distribution, pour livrer des marchandises d'un centre de distribution à un ensemble de 25 épicerie. Chaque point de vente (épicerie) a une quantité spécifique de demande de marchandises, et chaque camion a une capacité limitée de transport des marchandises. L'objectif principal est d'affecter aux camions de la flotte un sous-ensemble de points de vente à desservir et d'organiser les livraisons de sorte à minimiser les coûts de transport totaux.

Complexité :
Débutant

Exigences relatives aux données :
ArcGIS Tutorial Data Setup

Chemin des données :
C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial

Objectif :
Effectuer une analyse d'itinéraire de véhicule.

Cela peut être accompli en calculant un itinéraire de véhicule (VRP). Une fois la séquence de livraison déterminée, vous allez générer les feuilles de route tournant par tournant des itinéraires obtenus, afin de les distribuer par voie électronique ou directement aux chauffeurs après les avoir imprimés.

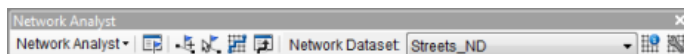
Préparation de votre affichage

Étapes :


1. Si l'Exercice07.mxd est déjà ouvert dans ArcMap, passez à l'étape 6.
2. Démarrez ArcMap en cliquant sur **Démarrer > Tous les programmes > ArcGIS > ArcMap 10**.
3. Dans la boîte de dialogue **ArcMap - Démarrage**, cliquez sur **Cartes existantes > Rechercher davantage**.
La boîte de dialogue **Ouvrir un document ArcMap** s'ouvre.
4. Accédez à C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial.
Il s'agit de l'emplacement d'installation par défaut des données du didacticiel.
5. Double-cliquez sur **Exercice07.mxd**.
La carte s'ouvre dans ArcMap.
6. Activez l'extension Network Analyst.
 - a. Cliquez sur **Personnaliser > Extensions**.
La boîte de dialogue **Extensions** s'affiche.
 - b. Cochez l'option **Network Analyst**.
 - c. Cliquez sur **Fermer**.

Si la barre d'outils **Network Analyst** n'est pas affichée, vous devez l'ajouter.

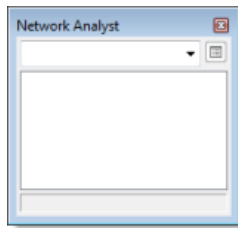
7. Cliquez sur **Personnaliser > Barres d'outils > Network Analyst**.
La barre d'outils **Network Analyst** est ajoutée à ArcMap.



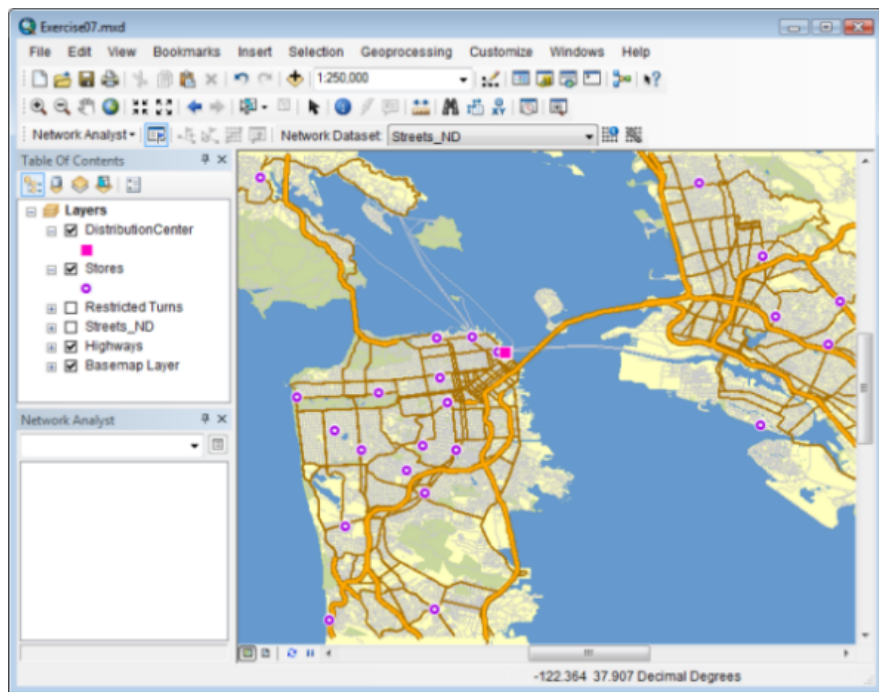
Si la fenêtre **Network Analyst** n'est pas affichée, vous devez l'ajouter.

8. Dans la barre d'outils **Network Analyst**, cliquez sur le bouton **Afficher/Masquer la fenêtre Network Analyst**. 

La fenêtre **Network Analyst** ancrable s'affiche.



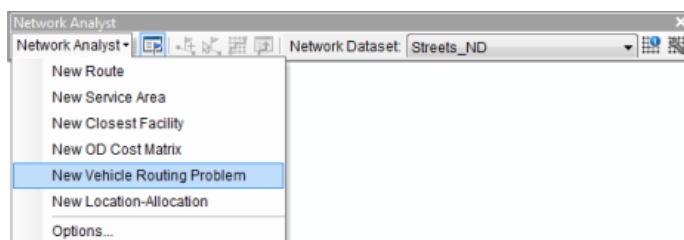
Vous pouvez ancrer ou détacher la fenêtre **Network Analyst**. Dans cet exercice, elle est ancrée sous la fenêtre **Table des matières**.



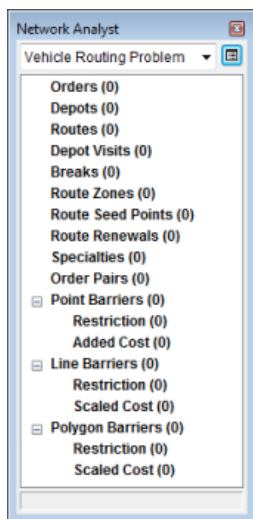
Création de la couche d'optimisation des tournées de véhicules

Étapes :

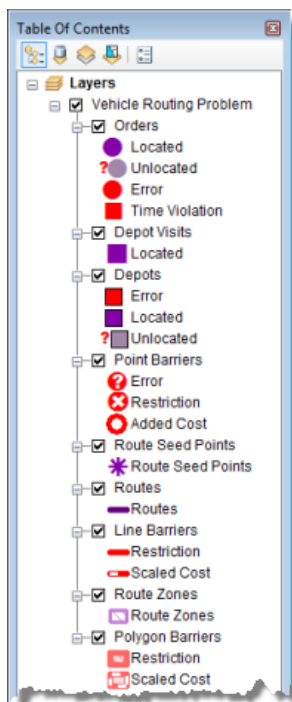
1. Dans la barre d'outils **Network Analyst**, cliquez sur **Network Analyst**, puis sur **Nouvelle tournée de véhicules**.



La couche d'optimisation des tournées de véhicules est ajoutée dans la fenêtre **Network Analyst**. Les classes d'analyse de réseau (Commandes, Dépôts, Itinéraires, Passages aux dépôts, Interruptions, Zones de tournées, Points d'origine de tournée, Relais de tournée, Spécialités, Couples de course et Barrières ponctuelles, Barrières linéaires et Barrières zonales) sont vides.



La couche d'analyse est également ajoutée dans la fenêtre **Table des matières**.



Ajout de commandes

Vous allez ajouter les emplacements des épiceries à la classe d'analyse de réseau Commandes. Les commandes peuvent être représentées comme des commandes à honorer dans la mesure où chaque

épicerie a demandé que des marchandises lui soit livrées depuis le centre de distribution. Les membres de la classe Commandes vont ensuite devenir des arrêts sur les itinéraires du véhicule.

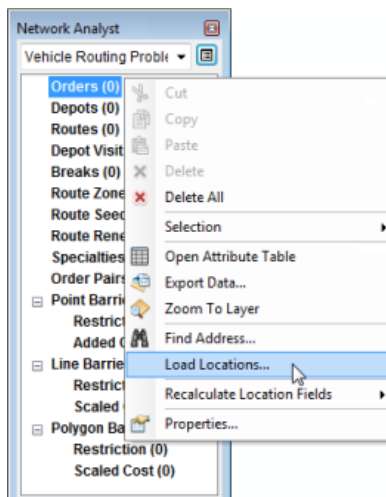
Les emplacements des épicerie sont déjà ajoutés en tant que couche d'entités, Points de vente, dans la carte. Les attributs de Points de vente contiennent des informations sur le poids total de marchandises (en tonnes) requis par chaque point de vente, la fenêtre horaire dans laquelle la livraison doit être effectuée et la durée de desserte (en minutes) nécessaire à la visite de chaque point de vente. On entend par durée de desserte le temps requis pour décharger les marchandises.

| OBJECTID | SHAPE | NAME | Demand | ServiceTime | TimeStart1 | TimeEnd1 |
|----------|-------|---------|--------|-------------|------------|------------|
| 1 | Point | Store_1 | 1706 | 25 | 9:00:00 AM | 5:00:00 PM |
| 2 | Point | Store_2 | 1533 | 23 | 9:00:00 AM | 5:00:00 PM |
| 3 | Point | Store_3 | 1580 | 24 | 9:00:00 AM | 5:00:00 PM |
| 4 | Point | Store_4 | 1289 | 20 | 9:00:00 AM | 5:00:00 PM |
| 5 | Point | Store_5 | 1302 | 21 | 9:00:00 AM | 5:00:00 PM |
| 6 | Point | Store_6 | 1775 | 26 | 9:00:00 AM | 5:00:00 PM |
| 7 | Point | Store_7 | 1014 | 17 | 9:00:00 AM | 5:00:00 PM |
| 8 | Point | Store_8 | 1761 | 26 | 9:00:00 AM | 5:00:00 PM |
| 9 | Point | Store_9 | 1615 | 27 | 9:00:00 AM | 5:00:00 PM |

Vous allez ajouter ces entités ponctuelles de points de vente en tant que commandes dans la couche d'analyse.

Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Ordres (0)**, puis choisissez **Charger des localisations**.



La boîte de dialogue **Charger des localisations** s'ouvre

2. Sélectionnez **Points de vente** dans la liste déroulante **Charger des localisations**.

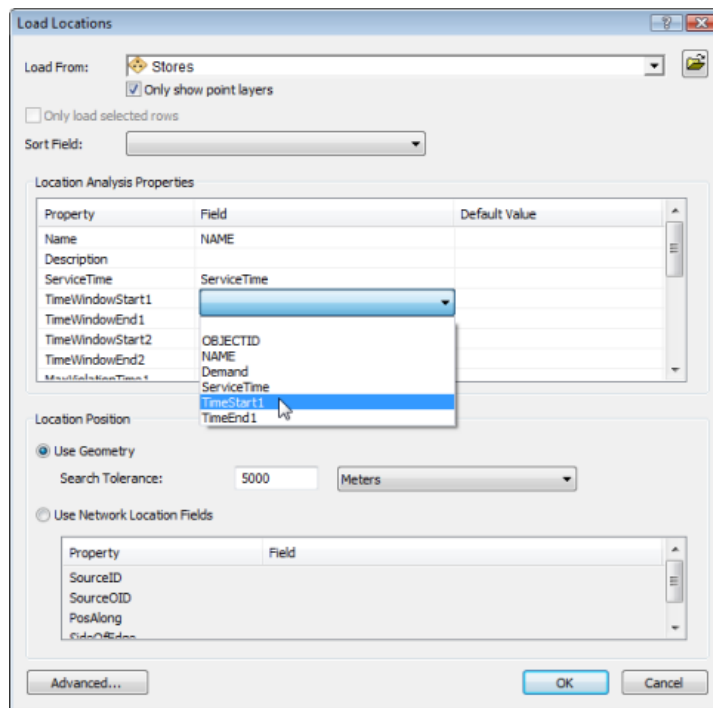
La section **Propriétés d'analyse des localisations** de la boîte de dialogue **Charger des localisations** vous permet de spécifier les attributs de la classe d'entités Points de vente qui

contiennent les valeurs que ArcGIS Network Analyst va utiliser pour calculer l'itinéraire du véhicule.

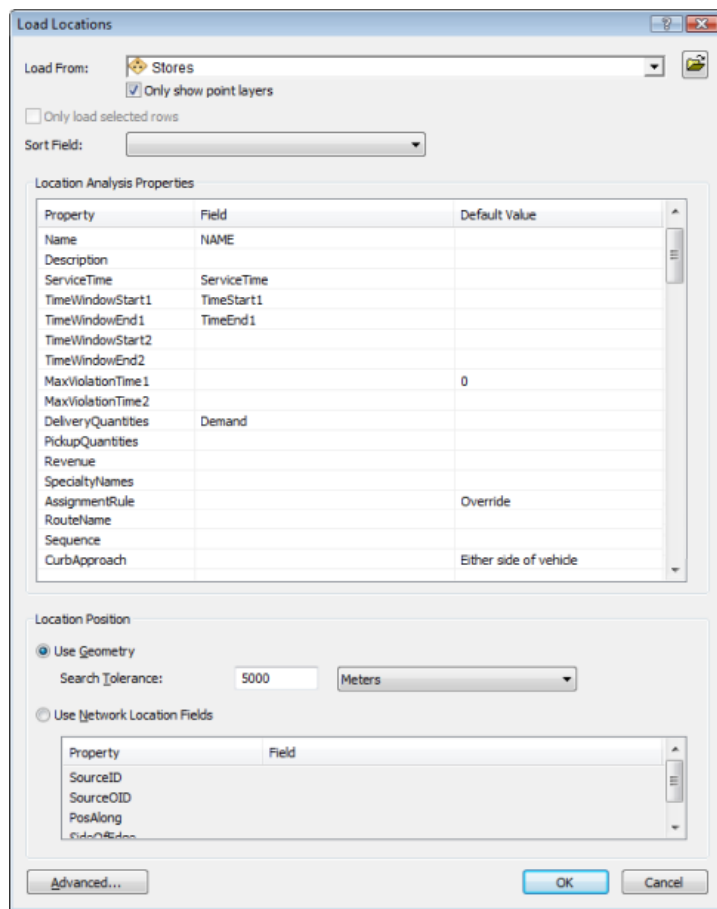
3. Dans la section **Propriétés d'analyse des localisations**, assurez-vous que la propriété **Nom** est automatiquement appariée au champ **NOM** et que la propriété **ServiceTime** est appariée au champ **ServiceTime**.

Network Analyst essaie d'apparier automatiquement les propriétés d'analyse des localisations d'une couche de calcul d'itinéraire de véhicule récemment créée en fonction d'un fichier de configuration (situé dans le répertoire d'installation ArcGIS dans [...] \NetworkAnalyst\NetworkConfiguration\NASolverConfiguration.xml).

4. Définissez la valeur du **Champ** de **TimeWindowStart1** sur **TimeStart1**.



5. Définissez la valeur du **Champ** de **TimeWindowEnd1** sur **TimeEnd1**.
6. Définissez la valeur du **Champ** de **DeliveryQuantities** sur **Demand**.
7. Tapez 0 sous **Valeur par défaut** pour la propriété **MaxViolationTime1**.
La définition de cette propriété sur la valeur zéro indique que la fenêtre horaire doit obligatoirement être respectée.



8. Cliquez sur **OK**.

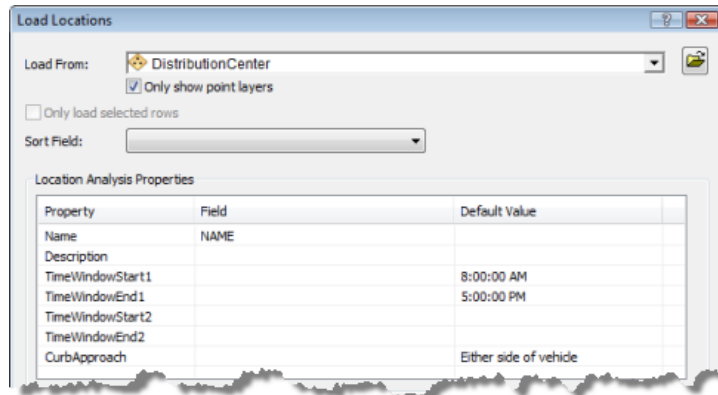
Vingt-cinq points de vente sont répertoriés dans la fenêtre **Network Analyst** sous **Ordres** et sont affichés en tant que commandes sur la carte.

Ajout de dépôts

Les marchandises sont livrées depuis un seul centre de distribution dont l'emplacement est affiché dans la couche d'entités DistributionCenter dans ArcMap. Ce centre de distribution fonctionne de 8:00 à 17:00. Vous allez ajouter cette entité ponctuelle à la classe d'analyse de réseau Dépôts.

Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Dépôts (0)**, puis choisissez **Charger des localisations**.
La boîte de dialogue **Charger des localisations** s'ouvre.
2. Sélectionnez **DistributionCenter** dans la liste déroulante **Charger des localisations**.
3. Dans la section **Propriétés d'analyse des localisations**, assurez-vous que la propriété **Nom** est automatiquement appariée au champ **NOM**.
4. Tapez 8 AM sous **Valeur par défaut** pour la propriété **TimeWindowStart1**.
5. Tapez 5 PM sous **Valeur par défaut** pour la propriété **TimeWindowEnd1**.



6. Cliquez sur **OK**.

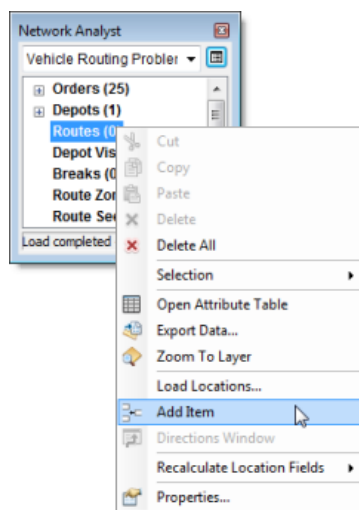
Un centre de distribution est répertorié dans la fenêtre **Network Analyst** sous **Dépôts** et affiché en tant que dépôt sur la carte.

Ajout d'itinéraires

Le centre de distribution a trois camions, d'une capacité maximale de 7,5 tonnes de marchandises chacun. Vous allez ajouter trois itinéraires (un pour chaque véhicule) et définir les propriétés des itinéraires en fonction des procédures opérationnelles du centre.

Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Itinéraires (0)** et choisissez **Ajouter un élément**.

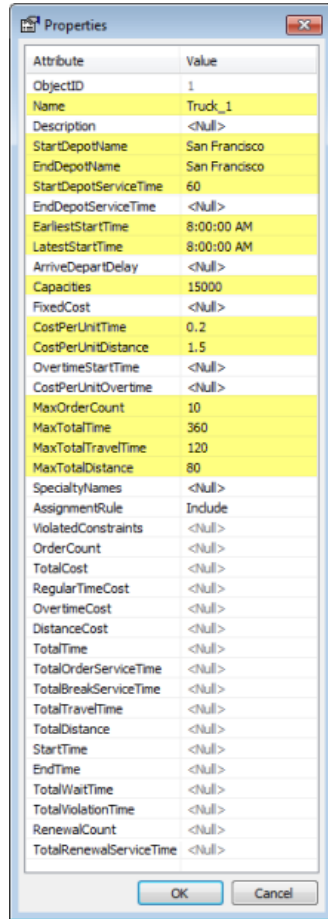


Un nouvel itinéraire, **Item1**, est ajouté sous la classe **Itinéraires** dans la fenêtre **Network Analyst** et la fenêtre **Propriétés** de l'itinéraire s'ouvre.

2. Dans la fenêtre **Propriétés**, spécifiez les attributs de l'itinéraire comme indiqué dans le tableau ci-dessous. La colonne Description du tableau explique l'utilisation de valeurs particulières. Pour les attributs ne figurant pas dans ce tableau, laissez les valeurs par défaut.

| Attribut | Valeur | Description |
|----------|--------|-------------|
|----------|--------|-------------|

| | | |
|-----------------------|---------------|---|
| Nom | Truck_1 | Nom du véhicule. |
| StartDepotName | San Francisco | Le camion part du centre de distribution. |
| EndDepotName | San Francisco | Le camion revient au centre de distribution à la fin de l'itinéraire. |
| StartDepotServiceTime | 60 | Temps (en minutes ici) requis pour charger entièrement le camion avec les marchandises. |
| EarliestStartTime | 8 AM | Le camion peut démarrer l'opération dès que le centre de distribution ouvre, à 8:00 heures du matin. |
| LatestStartTime | 8 AM | Le camion doit démarrer l'opération dès que possible. |
| Capacities | 15000 | Le camion peut transporter 7,5 tonnes de marchandises maximum. |
| CostPerUnitTime | 0.20 | Le chauffeur de camion est payé 12 dollars de l'heure. Son salaire est donc de : 12,00 \$/60 minutes = 0,20 \$ par minute. |
| CostPerUnitDistance | 1.5 | Montant moyen du mile en dollars (carburant, amortissement et entretien du camion compris). |
| MaxOrderCount | 10 | Nombre maximum de points de vente pouvant être desservis par un camion. |
| MaxTotalTime | 360 | En raison des contraintes liées aux jours ouvrables, les chauffeurs ne peuvent avoir un horaire de travail de plus de six heures (360 minutes). |
| MaxTotalTravelTime | 120 | Pour satisfaire les contraintes de jours ouvrables et être en mesure de desservir un nombre correct de points de vente (tout en tenant compte de la durée de desserte requise dans un point de vente), le camion ne doit pas passer plus de deux heures (120 minutes) sur la route. |
| MaxTotalDistance | 80 | Pour équilibrer les coûts quotidiens de carburant et d'entretien entre les véhicules de la flotte, chaque camion ne doit pas parcourir plus de 80 miles sur son itinéraire. |

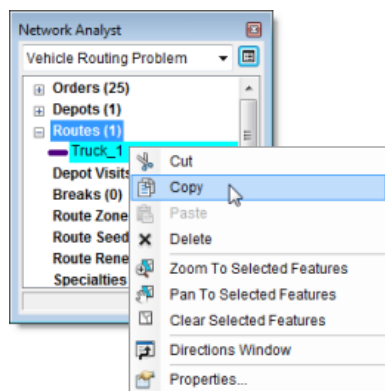


3. Cliquez sur **OK**.

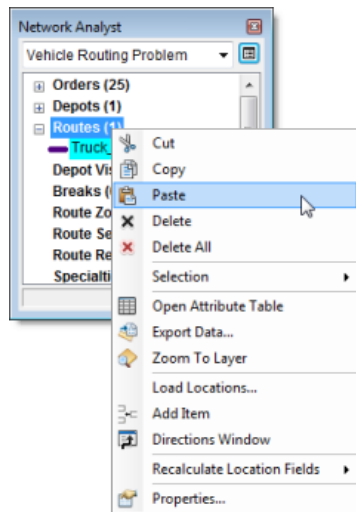
Un nouvel itinéraire, **Truck_1**, est ajouté à la classe d'itinéraires dans la fenêtre **Network Analyst**.

Les trois camions du centre de distribution étant identiques, vous pouvez faire deux copies du premier camion que vous avez entré et les renommer.

4. Cliquez avec le bouton droit sur l'objet d'itinéraire **Truck_1** dans la fenêtre **Network Analyst** et sélectionnez **Copier**.

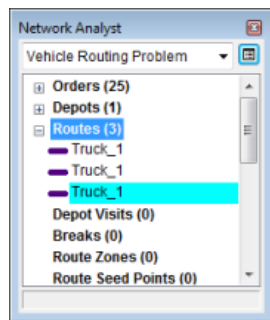


5. Cliquez avec le bouton droit sur la classe d'**Itinéraires (1)** dans la fenêtre **Network Analyst** et choisissez **Coller**.

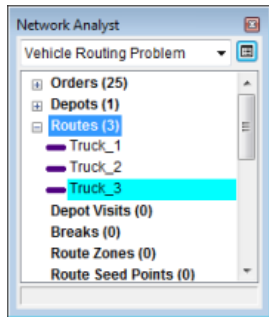


La classe d'itinéraires contient deux objets d'itinéraire identiques.

6. Répétez la dernière étape pour créer un troisième objet d'itinéraire.



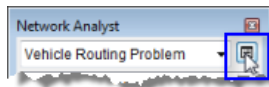
7. Double-cliquez sur le deuxième objet **Truck_1** dans la liste. La fenêtre **Propriétés** s'ouvre.
8. Cliquez sur la propriété **Nom** et tapez `Truck_2`.
9. Appuyez deux fois sur Entrée. Un nom unique est affecté à l'itinéraire et la fenêtre se ferme.
10. Utilisez la même procédure pour modifier le nom du dernier itinéraire et le nommer `Truck_3`.



Configuration des propriétés de l'analyse de l'itinéraire de véhicule

Étapes :

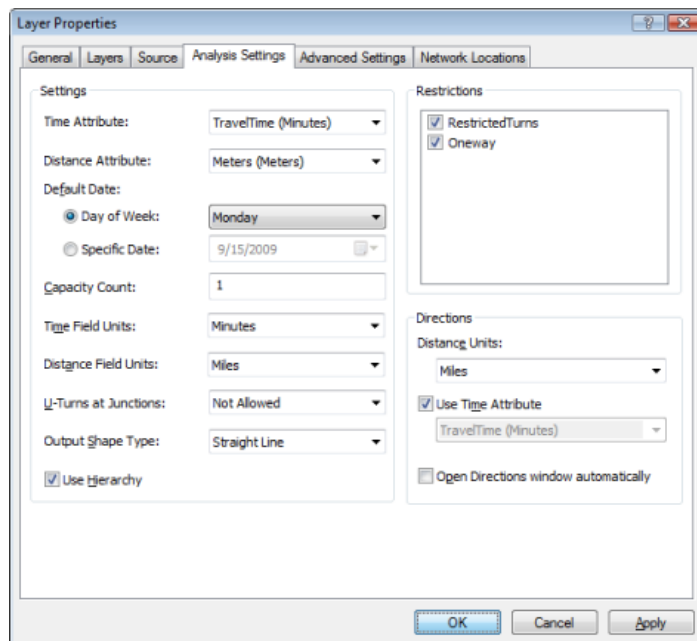
1. Cliquez sur le bouton **Propriétés de la couche d'analyse** dans la fenêtre **Network Analyst**.



La boîte de dialogue **Propriétés de la couche** s'ouvre.

2. Cliquez sur l'onglet **Paramètres d'analyse**.
3. Assurez-vous que la liste déroulante **Attribut de temps** est définie sur **TravelTime (minutes)**.
Le solveur VRP va utiliser cet attribut pour calculer des coûts basés sur le temps entre des commandes et le dépôt.
4. Cliquez sur la liste déroulante **Attribut de distance** et choisissez **Mètres**.
Cet attribut permet de déterminer des distances de parcours entre des commandes et le dépôt afin de respecter les contraintes et de créer des feuilles de route ; toutefois, l'objectif du solveur VRP est de réduire les coûts de temps.
5. Définissez la **Date par défaut** sur **Jour de la semaine**. Choisissez **Lundi** dans la liste déroulante **Jour de la semaine**.
6. Assurez-vous que le **Nombre de capacités** est défini sur **1**.
Ce paramètre indique que les marchandises livrées ne sont exprimées que dans une seule mesure. Dans ce cas, cette mesure est le poids (tonne). Si les capacités ont été exprimées dans deux mesures, poids et volume par exemple, le nombre de capacités doit être défini sur 2.
7. Assurez-vous que la valeur **Minutes** est sélectionnée dans le champ **Unités du champ temporel**.
Cela signifie que tous les attributs basés sur le temps, tels que ServiceTime et MaxViolationTime1 pour les Commandes et MaxTotalTime, MaxTotalTravelTime et CostPerUnitTime pour les Itinéraires, sont exprimés en minutes.
8. Assurez-vous que le champ **Unités du champ de distance** est défini sur **Miles**.
Cela signifie que tous les attributs basés sur la distance, tels que MaxTotalDistance et CostPerUnitDistance pour les Itinéraires, sont exprimés en miles.


9. Etant donné qu'il est difficile pour ces camions de livraison d'effectuer des demi-tours, définissez **Demi-tours aux jonctions** sur **Non autorisé**.
10. Sélectionnez **Ligne droite** dans la liste déroulante **Type de forme en sortie**. Vous pouvez sélectionner soit **Géométrie réelle avec mesures**, soit **Géométrie réelle** si vous souhaitez que les itinéraires suivent les rues. Notez que cette option affecte uniquement l'affichage des itinéraires, pas les résultats déterminés par le solveur VRP.
11. Assurez-vous que la case **Utiliser la hiérarchie** est cochée.
12. Dans le bloc **Restrictions**, assurez-vous que les cases **RestrictedTurns** et **Oneway** sont cochées.
13. Laissez aux options du bloc **Directions** leurs valeurs par défaut.

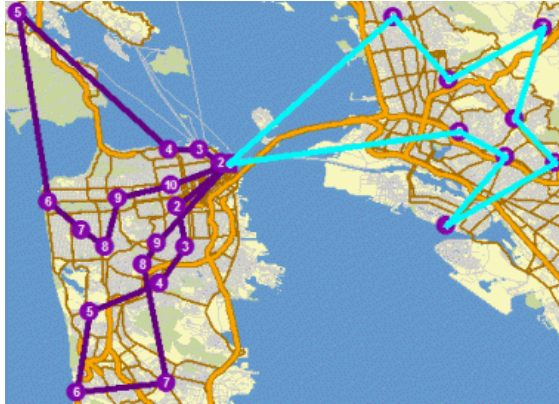


14. Cliquez sur **OK**.

Exécution du processus visant à déterminer la meilleure affectation d'itinéraire et la meilleure séquence de commandes


Étapes :

1. Cliquez sur le bouton **Rechercher**  sur la barre d'outils **Network Analyst**. Le solveur de tournées de véhicules calcule les trois itinéraires requis pour honorer les commandes et dessine les lignes qui connectent ces derniers. Chaque itinéraire commence et se termine au centre de distribution et dessert un ensemble de commandes sur son trajet. Si vous recevez des messages d'erreur, vérifiez que la valeur de l'attribut **Capacities** pour les itinéraires est définie sur 7,5 et non sur 7.5 et que chaque itinéraire a un nom unique.



Génération des feuilles de route tournant par tournant pour les itinéraires

Étapes :

1. Cliquez avec le bouton droit sur **Itinéraires (3)** dans la fenêtre **Network Analyst** et cliquez sur **Sélection > Désélectionner les entités sélectionnées**.
2. Cliquez sur le bouton **Fenêtre Feuilles de route**  sur la barre d'outils **Network Analyst**. La boîte de dialogue **Fenêtre Feuilles de route** s'ouvre.
3. Vous pouvez également exporter la couche de calcul d'itinéraire de véhicule sous forme de fichier de couches (<nom du fichier>.lyr) en cliquant avec le bouton droit sur **Tournée de véhicules** dans la fenêtre **Table des matières** et en sélectionnant **Enregistrer comme fichier de couche**. L'analyse est alors enregistrée sur le disque afin que vous puissiez l'ajouter à une carte différente et la réutiliser ultérieurement.
4. Si vous souhaitez passer aux sections avancées de cet exercice du didacticiel, fermez la **Fenêtre Feuilles de route**. Sinon, quittez ArcMap et n'enregistrez pas vos changements dans Exercise07.mxd.

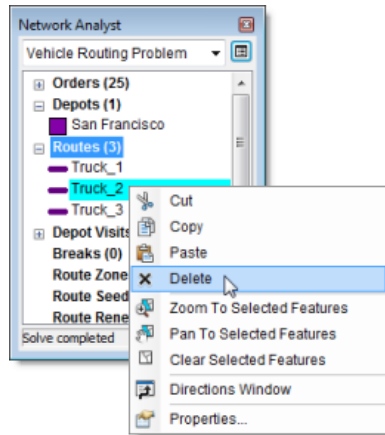
Modifications apportées à la solution existante pour résoudre un autre scénario

La solution d'itinéraire de véhicule calculée précédemment a bien fonctionné pour la société de distribution. Mais quelques semaines plus tard, le chauffeur affecté à Truck_2 est parti en vacances. La société de distribution doit donc à présent desservir les mêmes points de vente, mais avec seulement deux camions. Pour absorber la charge de travail supplémentaire, la société a décidé de payer des heures supplémentaires aux deux autres chauffeurs et de leur offrir une pause rémunérée dans la journée. La société de distribution a également acquis deux nouveaux centres de distribution satellites. Ces centres peuvent permettre aux camions de renouveler leur chargement sur la route de leurs livraisons, sans devoir revenir au centre de distribution principal pour ce faire. Vous allez modifier la solution obtenue à l'étape précédente pour répondre à ces changements.

Suppression d'un itinéraire existant dans une solution

Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur l'objet **Truck_2** dans la classe **Itinéraires** et cliquez sur **Supprimer**.

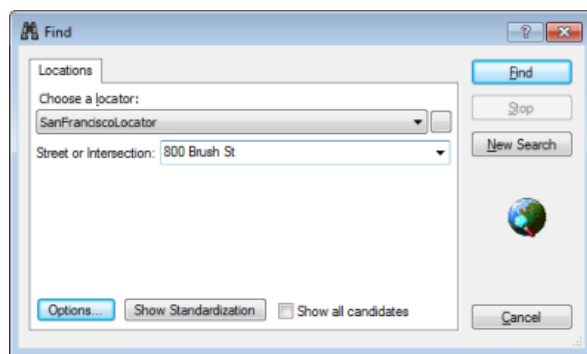


Ajout de relais de tournée

Les deux centres de distribution satellites que la société a achetés se situent 800 Brush Street et 100 Old County Road et peuvent servir de relais aux camions. Les camions peuvent re-remplir leur cargaison en venant dans ces relais et ainsi gagner du temps en ne retournant pas aux dépôts de base. Vous allez ajouter ces localisations de relais à la classe d'analyse de réseau Dépôts en géocodant leurs adresses. Les itinéraires pouvant être renouvelés à un relais ainsi que la durée de desserte inhérente au relais sont spécifiés dans la classe d'analyse de réseau Relais de tournée.

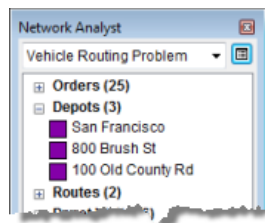
Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Dépôts (1)** et choisissez **Rechercher une adresse**.
La boîte de dialogue **Rechercher** apparaît.
2. Sélectionnez **SanFranciscoLocator** dans la liste déroulante **Choisir un localisateur d'adresses**.
3. Dans la zone **Rue ou intersection**, tapez 800 Brush St.

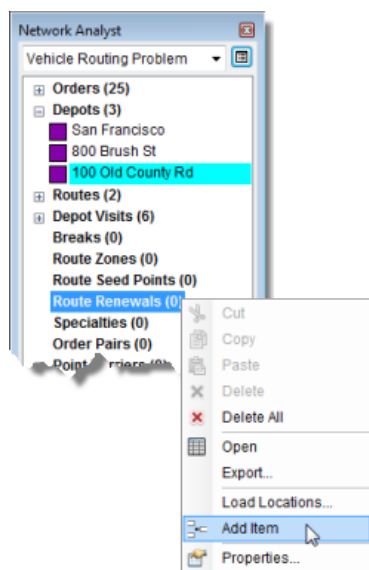


4. Cliquez sur **Rechercher**.
SanFranciscoLocator, qui est un localisateur d'adresses qui a déjà été ajouté à l'Exercice07.mxd, recherche l'adresse et affiche le résultat en bas de la boîte de dialogue **Rechercher**.

5. Cliquez avec le bouton droit sur le résultat dans la boîte de dialogue **Rechercher** et choisissez **Ajouter en tant qu'objet d'analyse de réseau**.
L'adresse localisée est ajoutée en tant que dépôt dans la fenêtre **Network Analyst** et l'affichage cartographique.
6. Dans la zone **Rue ou intersection** de la boîte de dialogue **Rechercher**, saisissez 100 Old County Rd.
7. Cliquez sur **Rechercher**.
8. Cliquez avec le bouton droit sur le nouveau résultat en bas de la boîte de dialogue **Rechercher** et choisissez **Ajouter en tant qu'objet d'analyse de réseau**.
Un troisième dépôt est ajouté à la classe d'analyse de réseau Dépôts.



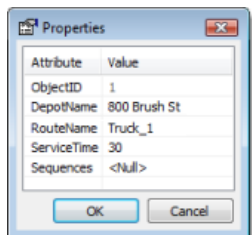
9. Fermez la boîte de dialogue **Personnaliser**.
Comme les deux camions sont autorisés à renouveler leur chargement aux emplacements de 800 Brush Street et 100 Old County Road, vous allez associer chaque camion à ces deux localisations de relais. Le solveur VRP calculera ensuite la meilleure localisation de relais pour les camions.
10. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Relais de tournée (0)** et choisissez **Ajouter un élément**.



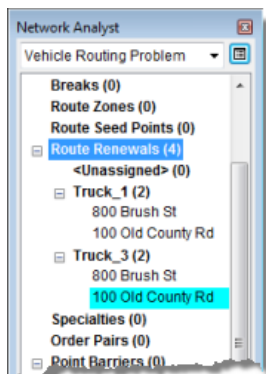
Un nouvel objet de relais de tournée, Item1, est ajouté sous la classe des Relais de tournée dans la fenêtre **Network Analyst** et la fenêtre **Propriétés** pour Item1 s'ouvre.

11. Dans la fenêtre **Propriétés**, spécifiez les attributs du relais de tournée comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

| Attribut | Valeur | Description |
|-------------|--------------|---|
| DepotName | 800 Brush St | Le camion peut utiliser cette localisation de dépôt comme relais. |
| RouteName | Truck_1 | Nom du véhicule. |
| ServiceTime | 30 | Temps en minutes requis pour charger le camion. |



12. Cliquez sur **OK**.
Un nouvel objet de relais de tournée, **800 Brush St**, est répertorié dans l'élément **Truck_1** dans la fenêtre **Network Analyst**.
13. Suivez les trois dernières étapes pour ajouter trois autres objets de relais de tournée afin que chaque camion (Truck_1 et Truck_3) puisse recharger aux deux localisations de relais (800 Brush St, 100 Old County Rd).
La fenêtre **Network Analyst** doit maintenant avoir deux objets de relais de tournée répertoriés dans les éléments **Truck_1** et **Truck_3**, respectivement.



Modification d'itinéraires pour comprendre les heures supplémentaires

Pour absorber la charge de travail supplémentaire, la compagnie souhaite supprimer la durée maximale, le temps de trajet maximal et les contraintes de distance maximale pour les itinéraires. Puisque les chauffeurs doivent travailler plus longtemps qu'avant, les heures supplémentaires, effectuées au-delà de leurs six heures de travail, leur sont payées 18 \$ de l'heure. Dans cette étape, vous allez apporter ces changements aux itinéraires.

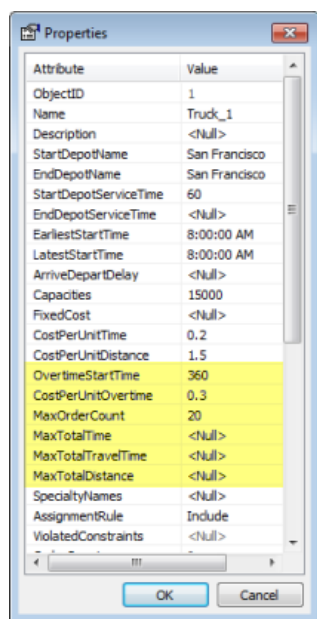
Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, sous la classe d'analyse de réseau **Itinéraires**, double-cliquez sur **Truck_1**.

La fenêtre **Propriétés** s'ouvre.

2. Modifiez les attributs de Truck_1 pour qu'ils correspondent aux valeurs du tableau ci-dessous.

| Attribut | Valeur | Description |
|---------------------|--------|--|
| OvertimeStartTime | 360 | Des heures supplémentaires sont payées au chauffeur si il ou elle travaille plus de six heures (360 minutes) par jour. |
| CostPerUnitOvertime | 0.3 | Le chauffeur est payé 18 \$ par heure supplémentaire. Par conséquent, le salaire en dollars par minute est de : 18,00 \$/ 60 minutes = 0,30 \$ par minute. |
| MaxOrderCount | 20 | Des heures supplémentaires étant payées au chauffeur, il ou elle doit desservir plus de points de vente. |
| MaxTotalTime | <Null> | Il n'y a aucune restriction sur la durée totale de l'horaire de travail du chauffeur. |
| MaxTotalTravelTime | <Null> | Il n'y a aucune restriction sur le temps passé à conduire. |
| MaxTotalDistance | <Null> | Il n'y a aucune restriction sur la distance totale parcourue par un camion. |



3. Cliquez sur **OK**.
4. Répétez les trois dernières étapes pour **Truck_3**.

Ajout d'interruptions

Etant donné que les chauffeurs doivent travailler plus longtemps, ils vont avoir besoin d'une demi-heure de pause pendant leur horaire de travail. Dans cette étape, vous allez spécifier les pauses (ou interruptions) pour chaque itinéraire.

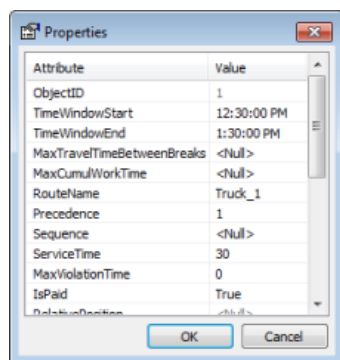
Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Interruptions (0)** et choisissez **Ajouter un élément**.

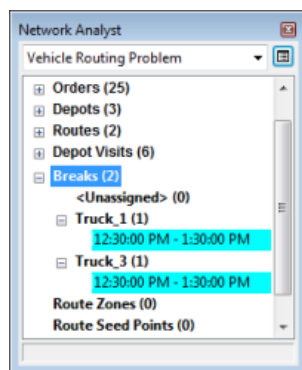
La fenêtre **Propriétés** s'ouvre.

- Spécifiez les valeurs attributaires pour les nouvelles interruptions comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

| Attribut | Valeur | Description |
|------------------|---------------|--|
| TimeWindowStart | 12 : 30 PM | L'interruption doit commencer après 12h30. |
| TimeWindowEnd | 1 : 30 PM | L'interruption doit commencer avant 13h30. |
| RouteName | Truck_1 | Nom de l'itinéraire auquel cette interruption s'applique. |
| ServiceTime | 30 | Durée de l'interruption en minutes. |
| MaxViolationTime | 0 | L'interruption doit démarrer entre 12h30 et 13h30. La valeur zéro indique que l'interruption ne peut pas démarrer après 13h30. (Autrement dit, la fenêtre horaire de l'interruption est immuable). |
| IsPaid | Vrai | Cette interruption est payée ; son coût est donc intégré au coût total de l'itinéraire. |



- Cliquez sur **OK**.
- Répétez les trois dernières étapes, en entrant **Truck_3** pour la propriété RouteName. La fenêtre **Network Analyst** affiche maintenant deux objets répertoriés sous la classe **Interruptions** : Truck_1 et Truck_3.

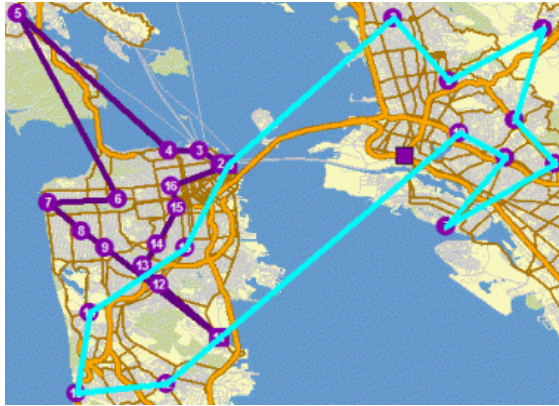


Détermination de la solution

Étapes :

- Cliquez sur le bouton **Rechercher**  sur la barre d'outils **Network Analyst**.

Le solveur VRP calcule les deux itinéraires qui peuvent être utilisés pour honorer les commandes et dessine des lignes droites qui connectent ces derniers. Chaque itinéraire commence et se termine au centre de distribution, dessert un ensemble de commandes sur sa route, prévoit une visite dans une localisation de relais pour permettre de recharger le camion, dessert ensuite les commandes restantes et enfin retourne au centre de distribution.



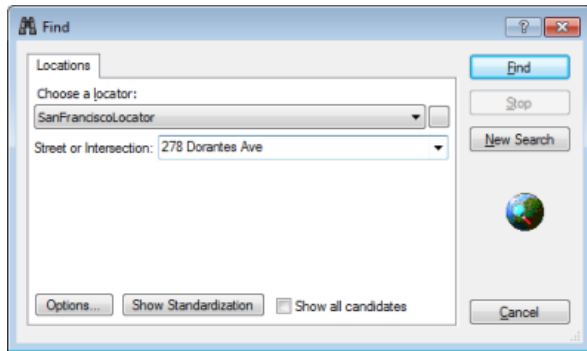
Cette solution répond à toutes les contraintes spécifiées par la société de distribution. Toutefois, une fois les itinéraires donnés aux deux chauffeurs, la société réalise que le chauffeur de Truck_1 préfère conduire en centre-ville et le chauffeur de Truck_3 à l'Est de la Baie de San Francisco. La société souhaite donc trouver une nouvelle solution dans laquelle l'itinéraire dessert les commandes se trouvant dans les régions préférées des chauffeurs. Dans les étapes suivantes, vous allez ajouter des points d'origine de tournée pour intégrer les préférences des chauffeurs.

Ajout de points d'origine de tournée

Dans cette étape, vous allez ajouter des points d'origine de tournée pour Truck_1 et Truck_3 en géocodant des adresses. Notez que les points d'origine de tournée peuvent également être importés d'une classe d'entités ponctuelles existante ou être créés de façon interactive à l'aide de l'**Outil Créer une localisation de réseau**.

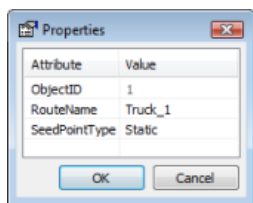
Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Points d'origine de tournée (0)** et choisissez **Rechercher une adresse**. La boîte de dialogue **Rechercher** apparaît.
2. Dans la zone de liste modifiable **Rue ou intersection**, saisissez `278 Dorantes Ave.`

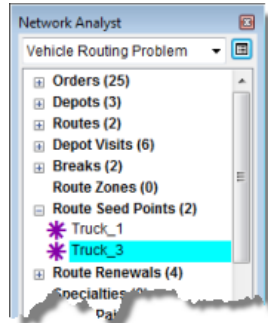


3. Cliquez sur **Rechercher**.
Le localisateur SanFranciscoLocator recherche l'adresse et affiche le résultat en bas de la boîte de dialogue.
4. Cliquez sur le résultat avec le bouton droit et choisissez **Ajouter en tant qu'objet d'analyse de réseau**.
La localisation de l'adresse est ajoutée en tant que point d'origine de tournée. Elle s'affiche dans la fenêtre **Network Analyst** et dans l'affichage cartographique.
5. Fermez la boîte de dialogue **Personnaliser**.
6. Double-cliquez sur le nouveau point d'origine de tournée, **278 Dorantes Ave**, dans la fenêtre **Network Analyst**.
La boîte de dialogue **Propriétés** s'ouvre.
7. Spécifiez les valeurs attributaires pour le point d'origine de tournée comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

| Attribut | Valeur | Description |
|---------------|----------|---|
| RouteName | Truck_1 | Nom de l'itinéraire auquel ce point d'origine s'applique. |
| SeedPointType | Statique | Cela signifie que les commandes proches du point d'origine spécifié seront très probablement affectées à Truck_1. |




8. Répétez les étapes 1 à 5 de cette section pour ajouter un autre point d'origine de tournée situé 1888 Peralta St.
9. Répétez les étapes 6 et 7 pour modifier l'attribut **RouteName** du deuxième point d'origine en saisissant Truck_3.



Détermination de la solution

Étapes :

1. Cliquez sur le bouton **Rechercher**  sur la barre d'outils **Network Analyst**.
Le solveur VRP calcule les deux itinéraires qui peuvent être utilisés pour honorer les commandes et dessine des lignes droites qui connectent ces derniers. L'itinéraire pour Truck_1 comprend uniquement des commandes en centre-ville.
2. Quittez ArcMap sans enregistrer les modifications.

Exercice 8 : rechercher les meilleurs itinéraires pour visiter des couples de course

Dans cet exercice, votre objectif est de rechercher les meilleurs itinéraires pour une flotte de minibus qui transporte des personnes sans moyen de locomotion de leur domicile vers différents hôpitaux pour des rendez-vous médicaux. Pour ce faire, vous allez calculer un itinéraire de véhicule (VRP) à l'aide de couples de course, qui lient et classent deux commandes (arrêts) afin que les minibus aillent chercher les personnes et les accompagnent à la destination qui convient. A l'aide des autres entités de la couche d'analyse VRP, vous allez également veiller à ce que d'autres exigences soient satisfaites. Par exemple, vous allez entrer un temps de transit maximum pour les couples de course afin que les personnes ne passent pas trop de temps en transit. Vous allez aussi utiliser des fenêtres horaires avec les commandes pour que les personnes ne soient pas en retard à leur rendez-vous. Certaines personnes étant en fauteuil roulant, vous allez utiliser des spécialités pour les apparier avec les minibus équipés de plate-formes élévatrices. Une fois les itinéraires déterminés, vous générerez des feuilles de route tournant par tournant des itinéraires obtenus et les distribuerez aux chauffeurs par voie électronique ou sur version papier après impression.

Complexité :
Débutant

Exigences relatives aux données :
ArcGIS Tutorial Data Setup

Chemin des données :
C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial

Objectif :
Calculer un itinéraire de véhicule avec des couples de course.

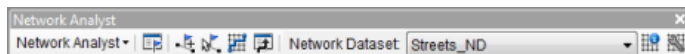
Préparation de votre affichage

Étapes :

1. Si l'Exercice08.mxd est déjà ouvert dans ArcMap, passez à l'étape 6.
2. Démarrez ArcMap en cliquant sur **Démarrer > Tous les programmes > ArcGIS > ArcMap 10**.
3. Dans la boîte de dialogue **ArcMap - Démarrage**, cliquez sur **Cartes existantes > Rechercher davantage**.
La boîte de dialogue **Ouvrir un document ArcMap** s'ouvre.
4. Accédez à C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial.
Il s'agit de l'emplacement d'installation par défaut des données du didacticiel.
5. Double-cliquez sur **Exercice08.mxd**.
La carte s'ouvre dans ArcMap.
6. Activez l'extension Network Analyst.
 - a. Cliquez sur **Personnaliser > Extensions**.
La boîte de dialogue **Extensions** s'affiche.
 - b. Cochez l'option **Network Analyst**.
 - c. Cliquez sur **Fermer**.

Si la barre d'outils **Network Analyst** n'est pas affichée, vous devez l'ajouter.

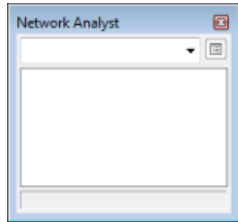
7. Cliquez sur **Personnaliser > Barres d'outils > Network Analyst**.
La barre d'outils **Network Analyst** est ajoutée à ArcMap.



Si la fenêtre **Network Analyst** n'est pas affichée, vous devez l'ajouter.

8. Dans la barre d'outils **Network Analyst**, cliquez sur le bouton **Afficher/Masquer la fenêtre Network Analyst**.

La fenêtre **Network Analyst** ancrable s'affiche.

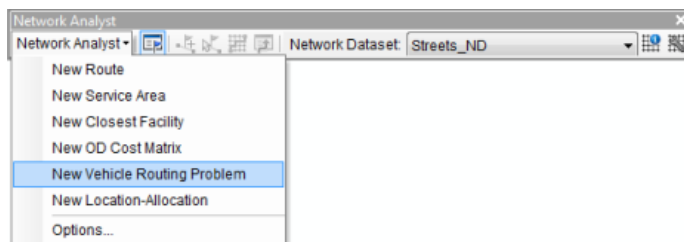


Vous pouvez ancrer ou détacher la fenêtre **Network Analyst**. Dans cet exercice, elle est ancrée sous la fenêtre **Table des matières**.

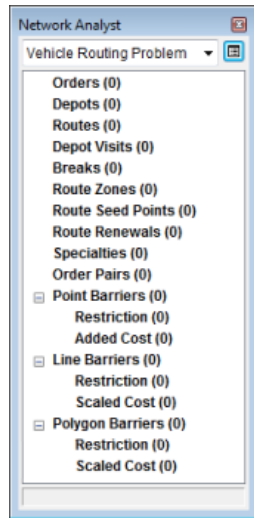
Création de la couche d'optimisation des tournées de véhicules

Étapes :

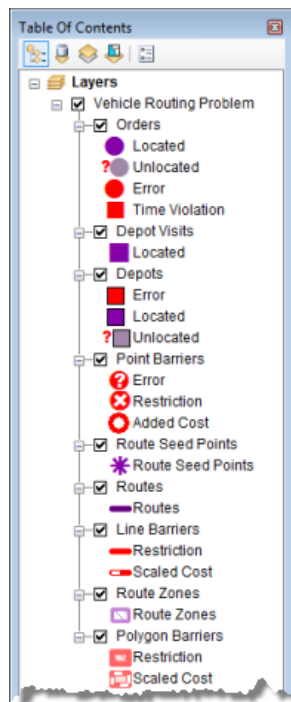
1. Dans la barre d'outils **Network Analyst**, cliquez sur **Network Analyst**, puis sur **Nouvelle tournée de véhicules**.



La couche d'optimisation des tournées de véhicules est ajoutée dans la fenêtre **Network Analyst**. Les classes d'analyse de réseau (Commandes, Dépôts, Itinéraires, Passages aux dépôts, Interruptions, Zones de tournées, Points d'origine de tournée, Relais de tournée, Spécialités, Couples de course et Barrières ponctuelles, Barrières linéaires et Barrières zonales) sont vides.



La couche d'analyse est également ajoutée dans la fenêtre **Table des matières**.

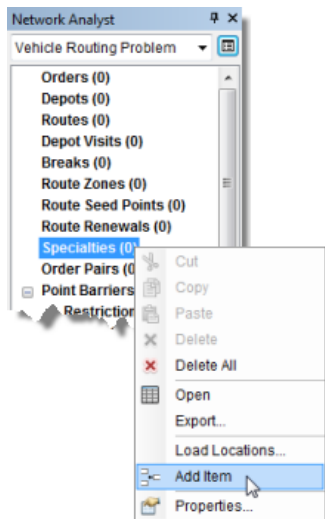


Ajout de spécialités

La société de logistique a trois minibus. L'un de ceux qui circulent en centre-ville est équipé pour les fauteuils roulants. Vous allez ajouter Fauteuil roulant comme spécialité afin que les commandes nécessitant cette particularité soient affectées à l'itinéraire doté d'une plate-forme élévatrice pour fauteuils roulants.

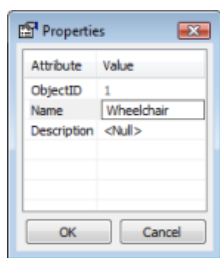
Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Particularités (0)** et choisissez **Ajouter un élément**.



Une nouvelle particularité, Item1, est ajoutée sous la classe **Spécialités** dans la fenêtre **Network Analyst**. La fenêtre **Propriétés** pour la nouvelle spécialité s'ouvre.

2. Dans la fenêtre **Propriétés**, entrez `Fauteuil roulant` comme **Nom**.



3. Cliquez sur **OK**.

Ajout de commandes

Une feuille de calcul est fournie avec les données du didacticiel. Elle contient les informations sur chaque patient, y compris son nom et son adresse, le nom et l'adresse de l'hôpital auquel ils doivent être emmenés, la fenêtre horaire dans laquelle il faut aller chercher le patient, etc. Le tableau suivant décrit les champs de la feuille de calcul :

| Attribut | Description |
|-----------------|---|
| OrderName1 | Nom du patient ayant besoin du transport |
| PatientAddress | Adresse où le patient doit être récupéré |
| OrderName2 | Nom unique de la destination |
| HospitalAddress | Localisation où le patient a son rendez-vous |
| PickFrom | Heure à partir de laquelle le patient peut être récupéré à la localisation PatientAddress |
| PickTo | Heure maximum à laquelle le patient peut être récupéré à la localisation PatientAddress |
| TotalPassengers | Nombre total de passagers à récupérer |

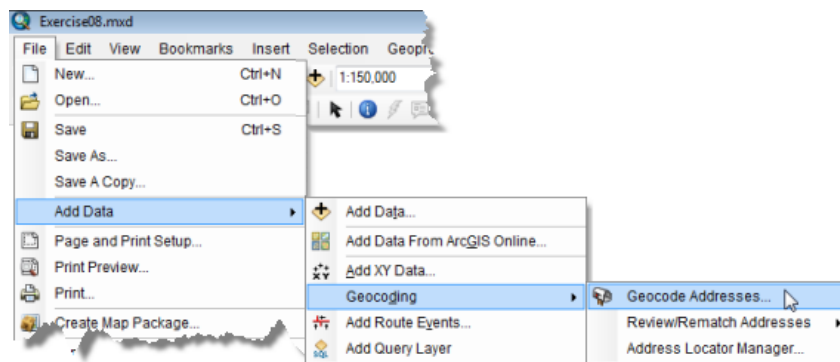
| | |
|----------------|--|
| MaxTransitTime | Durée maximale que le patient peut passer dans le minibus |
| SpecialtyNames | Spécifie les besoins spéciaux du passager, tel qu'un fauteuil roulant, par exemple |

Dans ce cas, les passagers et les visites à l'hôpital sont reliés entre eux car chaque passager doit se rendre à un hôpital prédéterminé. Vous pouvez modéliser cette situation avec des couples de course en chargeant à la fois les patients et les localisations des hôpitaux dans la classe d'analyse de réseau Commandes et les associer aux nouveaux objets de couples de course.

Dans les étapes suivantes, vous allez géocoder les adresses des patients et des hôpitaux et charger les points qui en résultent sous formes de commandes.

Étapes :

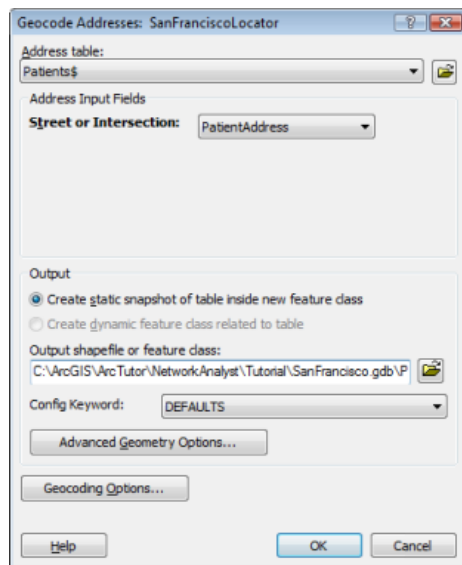
1. Cliquez sur **Fichier > Ajouter des données > Géocodage > Géocoder des adresses.**



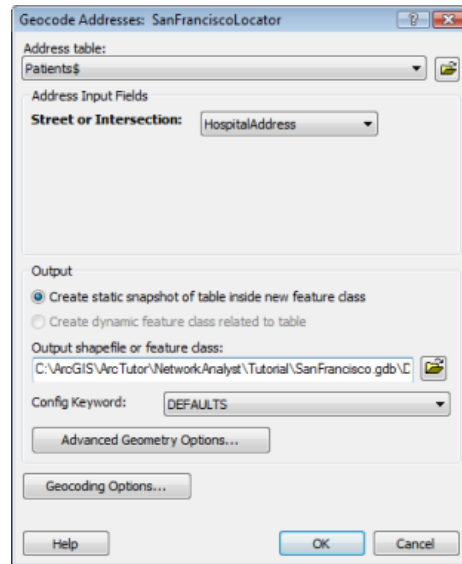
La boîte de dialogue **Choisir le localisateur d'adresses à utiliser** s'ouvre.

2. Cliquez sur **SanFranciscoLocator**.
Le localisateur SanFranciscoLocator est compris dans l'Exercise08.mxd.
3. Cliquez sur **OK**.
La boîte de dialogue **Géocoder des adresses: SanFranciscoLocator** s'ouvre.
4. Cliquez sur le bouton **Parcourir** à côté de la liste déroulante **Table d'adresses**.
La boîte de dialogue **Choisir une table contenant les adresses** s'ouvre.
5. Cliquez sur la liste déroulante **Regarder dans** et choisissez **Accueil - Didacticiel**.
La table que vous allez ajouter est stockée dans une feuille de calcul Excel comprise dans les données du didacticiel ArcGIS Network Analyst.
6. Double-cliquez sur **OrderPairs.xls**.
7. Double-cliquez sur **Patients\$**.
La feuille de calcul **Patients** est ajoutée à la liste déroulante **Table d'adresses**.
8. Dans la liste déroulante **Rue ou intersection**, sélectionnez **PatientAddress**.
9. Cliquez sur le bouton **Parcourir** à côté de la zone de texte **Fichier de formes ou classe d'entités en sortie**.
La boîte de dialogue **Enregistrement des données** s'ouvre à l'emplacement de stockage d'Exercise08.mxd.
10. Cliquez sur la liste déroulante **Regarder dans** et choisissez **Accueil - Didacticiel**.

11. Cliquez sur la liste déroulante **Enregistrer en tant que type** et choisissez **Classes d'entités de géodatabase personnelle et fichier**.
La liste de fichiers et d'espaces de travail est mise à jour.
12. Double-cliquez sur **SanFrancisco.gdb**.
13. Supprimez le nom indiqué dans la zone de texte **Nom** et tapez `Patients` à la place.
La classe d'entités en sortie va s'appeler Patients.
14. Cliquez sur **Enregistrer**.
La zone de texte **Fichier de formes ou classe d'entités en sortie** de la boîte de dialogue **Géocoder des adresses: SanFranciscoLocator** est mise à jour pour afficher le nouveau chemin d'accès en sortie.



15. Cliquez sur **OK**.
La boîte de dialogue **Géocodage des adresses** s'ouvre et indique que la totalité des 15 adresses a été appariée.
16. Cliquez sur **Fermer**.
Les adresses géocodées sont ajoutées à la carte en tant que couche de points, **Résultat du géocodage: Patients**.
17. Répétez les étapes 1 à 16 pour charger les hôpitaux de destination des patients, mais apportez les changements suivants :
 - a. A l'étape 8, définissez **Rue ou intersection** sur **HospitalAddress**.
 - b. A l'étape 13, tapez `DestinationHospitals` dans la zone de texte **Nom**.



La fenêtre **Table des matières** doit maintenant comporter deux couches d'entités, **Résultat du géocodage: DestinationHospitals** et **Résultat du géocodage: Patients**.

18. Dans la fenêtre **Table des matières**, désactivez les deux couches de résultats de géocodage afin qu'elles ne soient plus visibles dans l'affichage cartographique.

Dans les étapes suivantes, vous allez charger ces couches dans la classe d'analyse de réseau Commandes.

19. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Ordres (0)**, puis choisissez **Charger des localisations**.

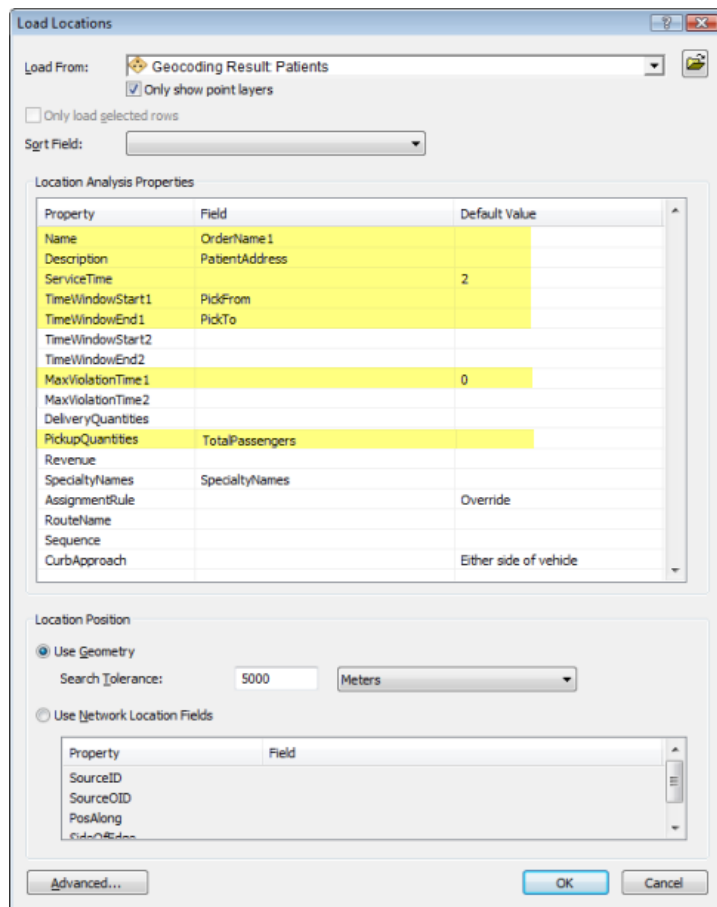
La boîte de dialogue **Charger des localisations** s'ouvre.

20. Choisissez **Résultat du géocodage: Patients** dans la liste déroulante **Charger depuis**.

La section **Propriétés d'analyse des localisations** de la boîte de dialogue **Charger des localisations** vous permet de spécifier les attributs de la couche Résultat du géocodage: Patients qui contiennent les valeurs que Network Analyst va référencer dans ce calcul d'itinéraire de véhicule.

21. Configurez les propriétés répertoriées dans la section **Propriétés d'analyse des localisations** afin qu'elles copient des valeurs de champ de la couche Résultat du géocodage: Patients comme indiqué dans les étapes ci-dessous. (Le graphique suivant illustre ces changements.)
 - a. Appariez la propriété **Nom** au champ **OrderName1**.
 - b. Appariez la propriété **Description** au champ **PatientAddress**.
 - c. Appariez la propriété **TimeWindowStart1** au champ **PickFrom**.
 - d. Appariez la propriété **TimeWindowEnd1** au champ **PickTo**.
 - e. Appariez la propriété **PickupQuantities** au champ **TotalPassengers**.
 - f. Assurez-vous que la propriété **SpecialtyNames** est automatiquement appariée au champ **SpecialtyNames**.

22. Tapez **2** sous **Valeur par défaut** pour la propriété **ServiceTime**.
Toutes les localisations d'adresse de patient chargées vont avoir une valeur ServiceTime de 2 pour prendre en compte la durée moyenne (en minutes) nécessaire aux passagers pour monter à bord du minibus.
23. Tapez **0** sous **Valeur par défaut** pour la propriété **MaxViolationTime1**.
En définissant toutes les propriétés MaxViolationTime1 sur zéro, le solveur VRP va rechercher uniquement les itinéraires qui visitent les commandes dans leurs fenêtres horaires.

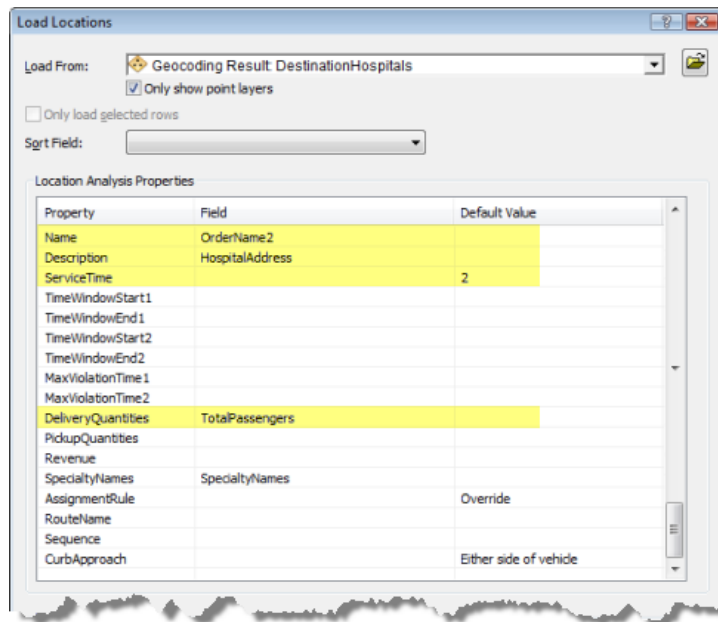


24. Cliquez sur **OK**.
Quinze commandes sont chargées. Vous pouvez les voir dans l'affichage cartographique et dans la fenêtre **Network Analyst**.

Dans les étapes suivantes, vous allez charger les hôpitaux de destination également en tant que commandes.

25. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Ordres (15)**, puis choisissez **Charger des localisations**.
La boîte de dialogue **Charger des localisations** s'ouvre.
26. Choisissez **Résultat du géocodage: DestinationHospitals** dans la liste déroulante **Charger depuis**.

27. Configurez les propriétés répertoriées dans la section **Propriétés d'analyse des localisations** afin qu'elles copient des valeurs de champ de la couche Résultat du géocodage: DestinationHospitals comme indiqué dans les étapes ci-dessous. (Le graphique suivant illustre ces changements.)
 - a. Appariez la propriété **Nom** au champ **OrderName2**.
Notez que la valeur de l'attribut Nom doit être unique dans la classe d'analyse de réseau Commandes. Dans ce cas, il y a beaucoup de patients devant se rendre au même hôpital. Par conséquent, si les adresses d'hôpital ont été utilisées pour dériver la valeur de l'attribut Nom pour les commandes, le solveur VRP va renvoyer des messages d'erreur car il existe des valeurs Nom en double.
 - b. Appariez la propriété **Description** au champ **HospitalAddress**.
 - c. Appariez la propriété **DeliveryQuantities** au champ **TotalPassengers**.
 - d. Assurez-vous que la propriété **SpecialtyNames** est automatiquement appariée au champ **SpecialtyNames**.
28. Tapez 2 sous **Valeur par défaut** pour la propriété **ServiceTime**.



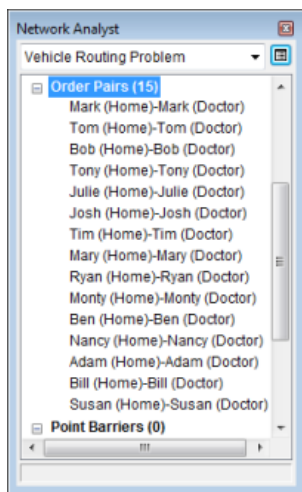
29. Cliquez sur **OK**.
Trente commandes sont répertoriées dans la fenêtre **Network Analyst** sous la classe d'analyse de réseau Commande et sont affichées en tant que commandes sur la carte dans la couche de calcul d'itinéraire de véhicule.

Ajout de couples de course

Les passagers doivent être accompagnés à un hôpital prédéterminé. En ajoutant des objets à la classe d'analyse de réseau Couples de course, vous pouvez ajouter les informations qui spécifient l'hôpital auquel doivent être emmenés les patients et la durée maximale par trajet pendant laquelle ces derniers peuvent rester assis dans le minibus.

Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Paires d'ordres (0)**, puis choisissez **Charger des localisations**.
La boîte de dialogue **Charger des localisations** s'ouvre.
2. Cliquez sur le bouton **Parcourir** à côté de la liste déroulante **Charger depuis**.
3. Cliquez sur la liste déroulante **Regarder dans** et choisissez **Accueil - Didacticiel**.
La table que vous allez ajouter est stockée dans une feuille de calcul Excel comprise dans les données du didacticiel Network Analyst.
4. Double-cliquez sur **OrderPairs.xls**.
5. Double-cliquez sur **Patients\$**.
La table **Patients** est ajoutée à la liste déroulante **Charger depuis** de la boîte de dialogue **Charger des localisations**.
6. Configurez les propriétés répertoriées dans la section **Propriétés d'analyse des localisations** afin qu'elles extraient des valeurs de champ de la table Patients\$ comme indiqué dans les étapes ci-dessous.
 - a. Appariez la propriété **FirstOrderName** au champ **OrderName1**.
 - b. Appariez la propriété **SecondOrderName** au champ **OrderName2**.
 - c. Assurez-vous que la propriété **MaxTransitTime** est automatiquement appariée au champ **MaxTransitTime**.
7. Cliquez sur **OK**.
Quinze couples de course sont répertoriés dans la fenêtre **Network Analyst** sous la classe d'analyse de réseau **Couples de course**.

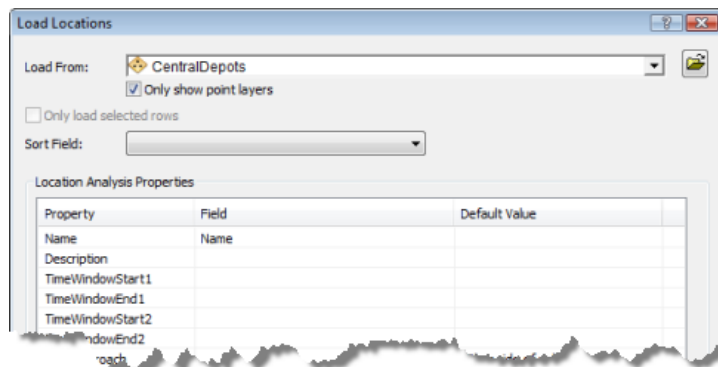


Ajout de dépôts

La société de logistique exploite des minibus depuis trois dépôts dont les emplacements sont affichés dans la couche d'entités **CentralDepots** dans ArcMap. Vous allez maintenant ajouter ces entités ponctuelles à la classe d'analyse de réseau Dépôts.

Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Dépôts (0)**, puis choisissez **Charger des localisations**.
La boîte de dialogue **Charger des localisations** s'ouvre.
2. Sélectionnez **CentralDepots** dans la liste déroulante **Charger depuis**.
3. Dans la section **Propriétés d'analyse des localisations**, assurez-vous que la propriété **Nom** est automatiquement appariée au champ **Nom**.



4. Cliquez sur **OK**.
Trois dépôts sont répertoriés dans la fenêtre **Network Analyst** sous la classe d'analyse de réseau **Dépôts** et affichés sur la carte dans la couche de calcul d'itinéraire de véhicule.

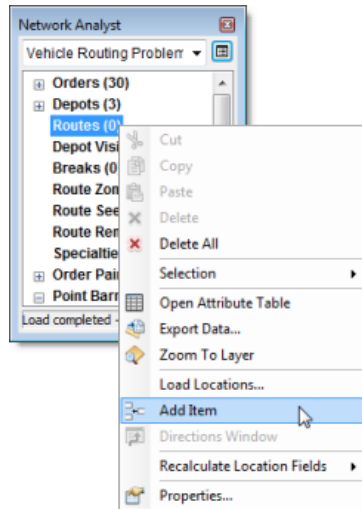
Ajout d'itinéraires

La société de logistique a trois minibus, d'une capacité maximale de six passagers chacun. Les minibus partent et reviennent aux dépôts après avoir effectué tous les voyages. L'un des minibus qui circulent en centre-ville est équipé d'une plate-forme élévatrice pour fauteuils roulants.

Vous allez ajouter trois itinéraires (un pour chaque minibus) et définir la propriété pour le minibus de centre-ville de sorte à inclure Fauteuil roulant comme particularité.

Étapes :

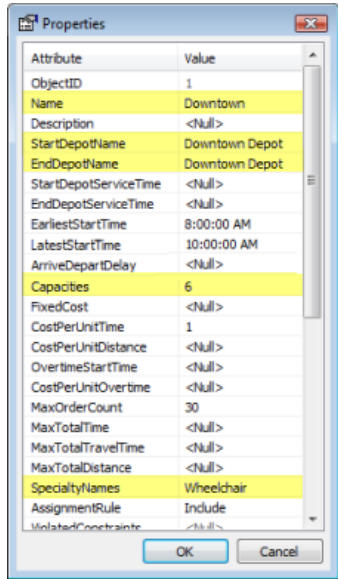
1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Itinéraires (0)** et choisissez **Ajouter un élément**.



Un nouvel itinéraire, **Item1**, est ajouté sous la classe d'analyse de réseau Itinéraires et la fenêtre **Propriétés** de l'itinéraire s'ouvre.

2. Dans la fenêtre **Propriétés**, spécifiez les attributs pour l'itinéraire comme indiqué dans le tableau ci-dessous, en laissant les valeurs par défaut pour les attributs non répertoriés. La colonne Description du tableau explique l'utilisation de valeurs particulières.

| Attribut | Valeur | Description |
|----------------|---|--|
| Nom | Centre ville | Nom de l'itinéraire. |
| StartDepotName | Dépôt du centre-ville | Le minibus part du dépôt situé en centre-ville. |
| EndDepotName | Dépôt du centre-ville | Le minibus retourne au dépôt situé en centre-ville à la fin de l'itinéraire. |
| Capacities | 6 | Le minibus peut transporter six passagers maximum à la fois. |
| SpecialtyNames | Fauteuil roulant (Cochez Fauteuil roulant pour le définir comme valeur.) | Le minibus est équipé pour les fauteuils roulants. |



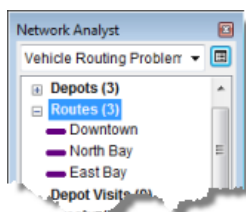
3. Cliquez sur **OK**.
Un nouvel itinéraire, **Centre ville**, est répertorié dans la fenêtre **Network Analyst**.
4. Répétez les étapes 1 à 3 pour ajouter deux autres itinéraires représentant les minibus qui opèrent dans l'Est et le Nord de la Baie de San Francisco. Utilisez les tableaux suivants pour ces nouveaux itinéraires à la place des propriétés répertoriées à l'étape 2.

| Attribut | Valeur |
|----------------|--------------------|
| Nom | Baie Nord |
| StartDepotName | Dépôt de Baie Nord |
| EndDepotName | Dépôt de Baie Nord |
| Capacities | 6 |

| Attribut | Valeur |
|----------------|-------------------|
| Nom | Baie Est |
| StartDepotName | Dépôt de baie Est |
| EndDepotName | Dépôt de baie Est |
| Capacities | 6 |

Notez que ces minibus ne sont pas équipés pour accueillir des fauteuils roulants.


La fenêtre **Network Analyst** affiche trois objets d'itinéraire répertoriés dans la classe d'analyse de réseau **Itinéraires**.

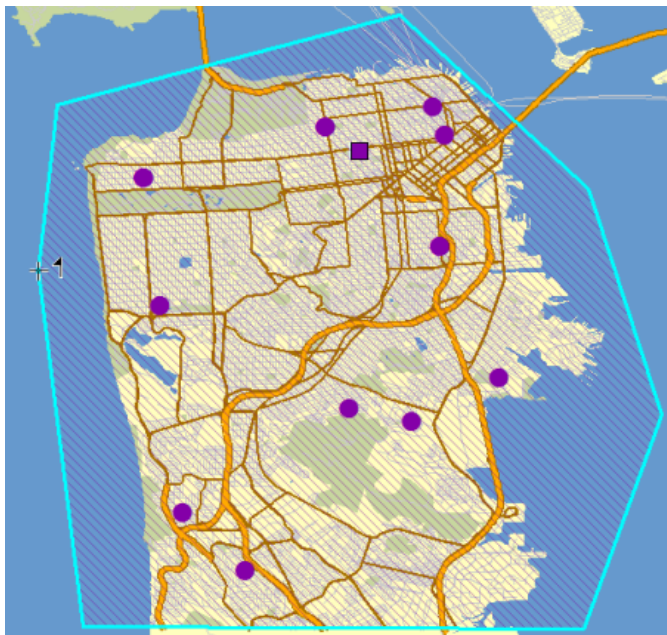


Ajout de zones de tournée

Les trois minibus utilisés par la société ne sont habilités qu'à desservir des commandes dans une région prédéterminée. Vous allez ajouter des zones de tournée et les associer aux minibus/itinéraires.

Étapes :

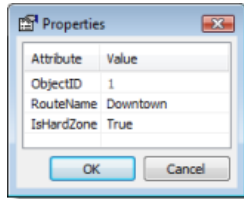
1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez sur **Zones de tournées (0)**.
2. Cliquez sur l'**Outil Créer une localisation de réseau**  sur la barre d'outils **Network Analyst**.
3. Sur l'affichage cartographique, numérisez un polygone qui couvre grossièrement le centre-ville comme indiqué ci-dessous.
Cliquez une fois pour ajouter des sommets et double-cliquez pour terminer le polygone.



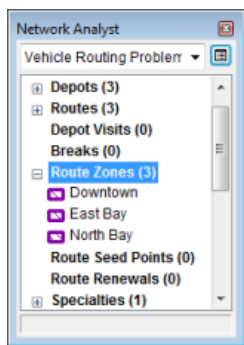
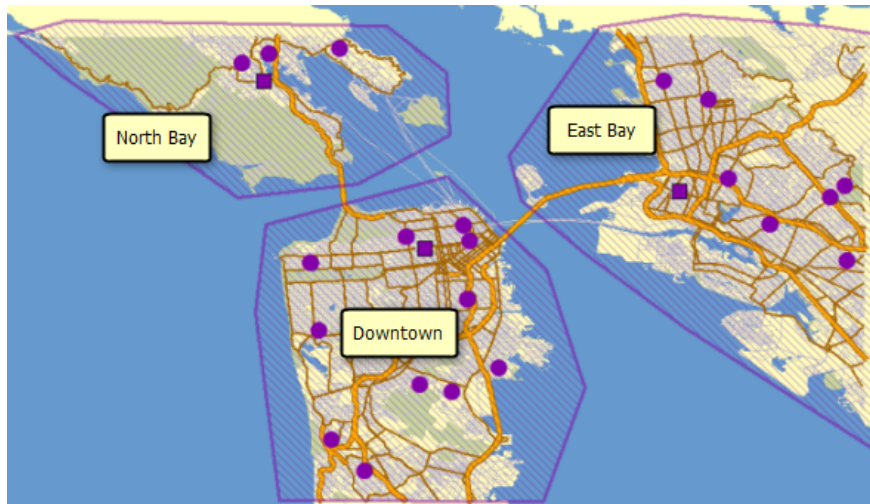
Une nouvelle zone de tournée, **Élément graphique 1**, est ajoutée à la classe de zones de tournée dans la fenêtre **Network Analyst**.

4. Dans la fenêtre **Network Analyst**, double-cliquez sur la nouvelle zone de tournée, **Élément graphique 1**.
La fenêtre **Propriétés** de la zone de tournée s'ouvre.
5. Définissez les propriétés de la zone de tournée comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

| Attribut | Valeur | Description |
|------------|--------------|--|
| RouteName | Centre ville | Nom de l'itinéraire auquel cette zone de tournée est associée. |
| IsHardZone | Vrai | Le minibus ne peut pas desservir les commandes situées en dehors de la zone de tournée. Définir cette valeur sur True garantit que seules des commandes situées dans la zone de tournée seront affectées au minibus. |



6. Répétez les étapes 1 à 6 pour ajouter deux autres zones de tournée : une pour la Baie Nord et une pour la Baie Est.
La carte et la fenêtre **Network Analyst** doivent contenir trois objets de zone de tournée.

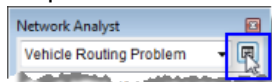


Configuration des propriétés pour l'analyse

Vous allez ensuite spécifier les propriétés pour votre analyse d'itinéraire de véhicule.

Étapes :

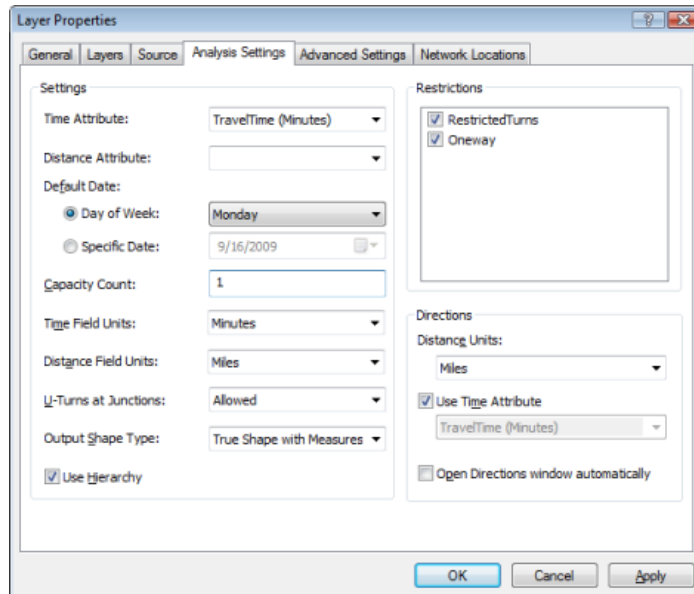
1. Cliquez sur le bouton **Propriétés de la couche d'analyse** dans la fenêtre **Network Analyst**.



La boîte de dialogue **Propriétés de la couche** s'ouvre.

2. Cliquez sur l'onglet **Paramètres d'analyse**.


3. Assurez-vous que la liste déroulante **Attribut de temps** est définie sur **TravelTime (minutes)**. Le solveur VRP va utiliser cet attribut pour calculer des coûts basés sur le temps entre des commandes et les dépôts.
4. Assurez-vous que rien n'est sélectionné dans la liste déroulante **Attribut de distance**. Etant donné que vous n'utilisez pas de paramètre de coût basé sur la distance, tel que CostPerUnitDistance ou MaxTotalDistance, la configuration de l'attribut de distance n'est pas obligatoire.
5. Définissez la **Date par défaut** sur **Jour de la semaine**. Dans la liste déroulante **Jour de la semaine**, choisissez **Lundi**.
6. La capacité du minibus étant exprimée uniquement par le nombre total des passagers pouvant être transportés, assurez-vous que le **Nombre de capacités** est défini sur 1. Si la capacité était exprimée par le nombre total de passagers et le nombre maximum de fauteuils roulant pouvant être accueillis dans le minibus, le nombre de capacités serait 2.
7. Laissez les options par défaut pour les autres propriétés.

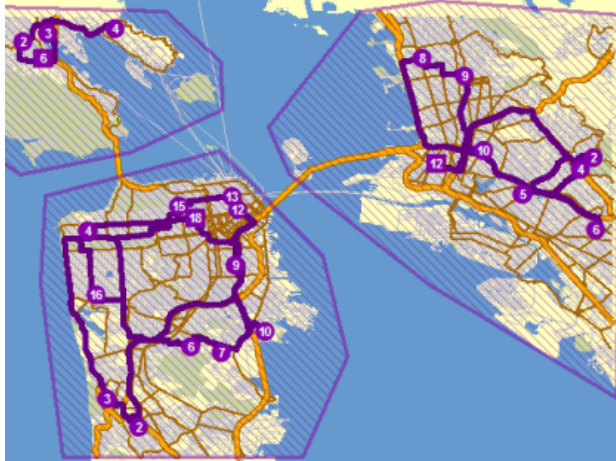


8. Cliquez sur **OK**.

Exécution du processus de calcul de la solution


Étapes :

1. Cliquez sur le bouton **Rechercher**  sur la barre d'outils **Network Analyst**. Le solveur VRP calcule les itinéraires pour chaque minibus. Chaque itinéraire commence à un dépôt, récupère une ou plusieurs personnes si le temps qu'elles vont passer dans le minibus est inférieur à la valeur MaxTransitTime spécifiée dans le couple de course, les dépose à leur hôpital, continue de récupérer et de déposer d'autres personnes et retourne au dépôt à la fin. Les itinéraires desservent uniquement des commandes dans les zones de tournée qui leur sont affectées.



Génération des feuilles de route tournant par tournant pour les itinéraires

Étapes :

1. Cliquez sur le bouton **Fenêtre Feuilles de route**  sur la barre d'outils **Network Analyst**. La boîte de dialogue **Fenêtre Feuilles de route** s'ouvre.
2. Vous pouvez également exporter le calcul d'itinéraire de véhicule sous forme de fichier de couches (<nom de fichier>.lyr) sur le disque afin de pouvoir le charger dans une autre carte.
3. Quittez ArcMap sans enregistrer les modifications.

Exercice 9 : sélectionner les meilleurs emplacements de point de vente à l'aide de l'emplacement-allocation

Dans cet exercice, vous allez choisir les emplacements de point de vente qui généreraient le plus de ventes pour une chaîne de détail. Le principal objectif est de localiser des points de vente proches des centres de vie qui fournissent la demande pour les points de vente. Cet objectif est basé sur l'hypothèse que les gens ont tendance à faire les courses près de chez eux plutôt que dans des points de vente plus éloignés. Vous allez effectuer l'analyse d'emplacement-allocation pour trois problématiques différentes : l'optimisation de la fréquentation, l'optimisation de la part de marché et la part de marché cible. Les différences entre ces types de problème prendront forme au fil de l'exercice.

Complexité :
Débutant

Exigences relatives aux données :
ArcGIS Tutorial Data Setup

Chemin des données :
C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial

Objectif :
Sélectionner des emplacements de point de vente à l'aide d'une analyse d'emplacement-allocation.

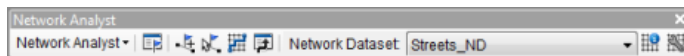
Préparation de votre affichage

Étapes :

1. Si l'Exercice09.mxd est déjà ouvert dans ArcMap, passez à l'étape 6.
2. Démarrez ArcMap en cliquant sur **Démarrer > Tous les programmes > ArcGIS > ArcMap 10**.
3. Dans la boîte de dialogue **ArcMap - Démarrage**, cliquez sur **Cartes existantes > Rechercher davantage**.
4. Accédez à C:\ArcGIS\ArcTutor\Network Analyst\Tutorial.
Il s'agit de l'emplacement d'installation par défaut des données du didacticiel.
5. Double-cliquez sur **Exercice09.mxd**.
La carte s'ouvre dans ArcMap.
6. Activez l'extension Network Analyst.
 - a. Cliquez sur **Personnaliser > Extensions**.
La boîte de dialogue **Extensions** s'affiche.
 - b. Cochez l'option **Network Analyst**.
 - c. Cliquez sur **Fermer**.

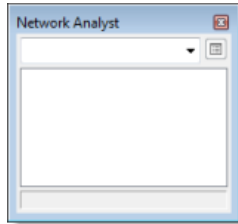
Si la barre d'outils **Network Analyst** n'est pas affichée, vous devez l'ajouter.

7. Cliquez sur **Personnaliser > Barres d'outils > Network Analyst**.
La barre d'outils **Network Analyst** est ajoutée à ArcMap.

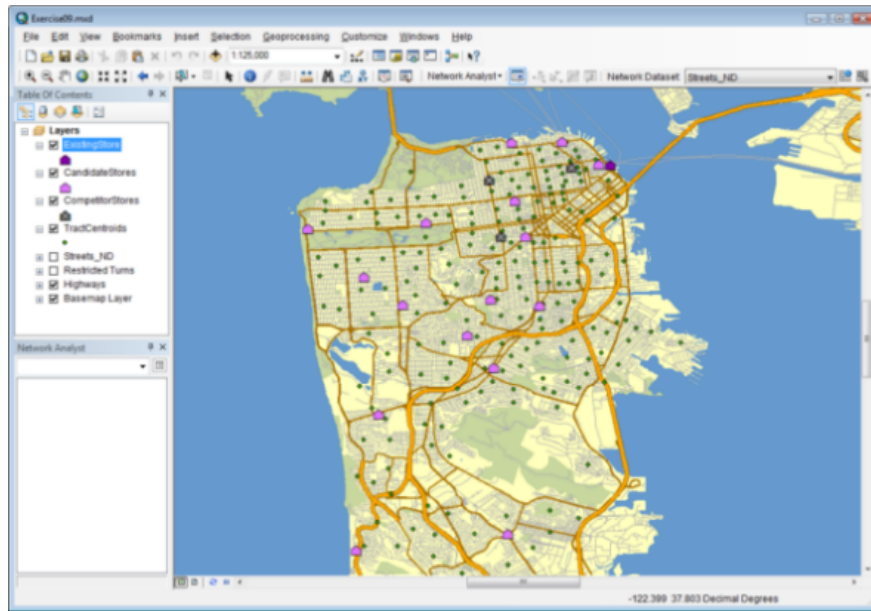


Si la fenêtre **Network Analyst** n'est pas affichée, vous devez l'ajouter.

8. Dans la barre d'outils **Network Analyst**, cliquez sur le bouton **Afficher/Masquer la fenêtre Network Analyst**.
La fenêtre **Network Analyst** ancrable s'affiche.



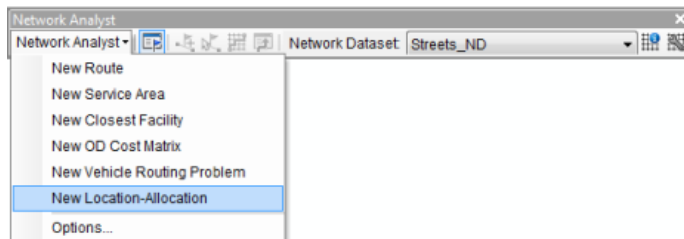
Vous pouvez ancrer ou détacher la fenêtre **Network Analyst**. Dans cet exercice, elle est ancrée sous la fenêtre **Table des matières**.



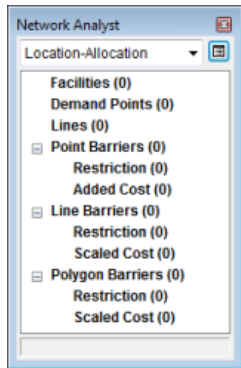
Création d'une couche d'analyse d'emplacement-allocation

Étapes :

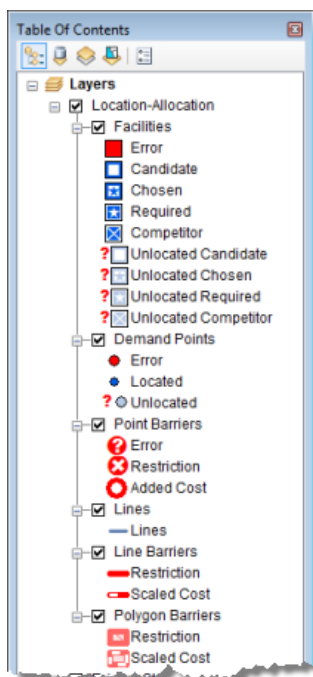
1. Dans la barre d'outils **Network Analyst**, cliquez sur **Network Analyst**, puis sur **Nouvel emplacement-allocation**.



La couche d'analyse d'emplacement-allocation est ajoutée dans la fenêtre **Network Analyst**. Les classes d'analyse de réseau (Ressources, Points de demande, Lignes, Interruptions ponctuelles, Interruptions linéaires et Interruptions polygonales) sont vides.



La couche d'analyse est également ajoutée dans la fenêtre **Table des matières**.



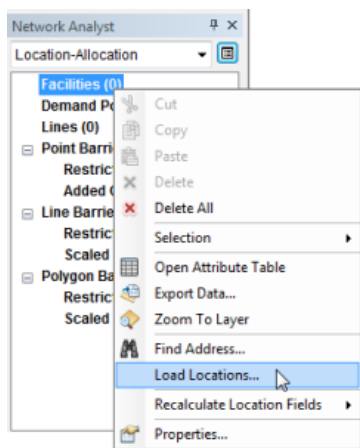
Ajout de ressources candidates

Vous allez ajouter les emplacements de point de vente candidats à la classe d'analyse de réseau Ressources. Il s'agit des lieux potentiels où vous pouvez ouvrir un point de vente. La solution du processus emplacement-allocation va comprendre un sous-ensemble de ces points de vente.

Les emplacements de point de vente candidats sont déjà ajoutés en tant que couche (CandidateStores) dans la carte. Les noms des points de vente sont contenus dans la table attributaire de la couche. Vous allez charger les entités ponctuelles à partir de CandidateStores dans la classe Ressources de la couche d'emplacement-allocation.

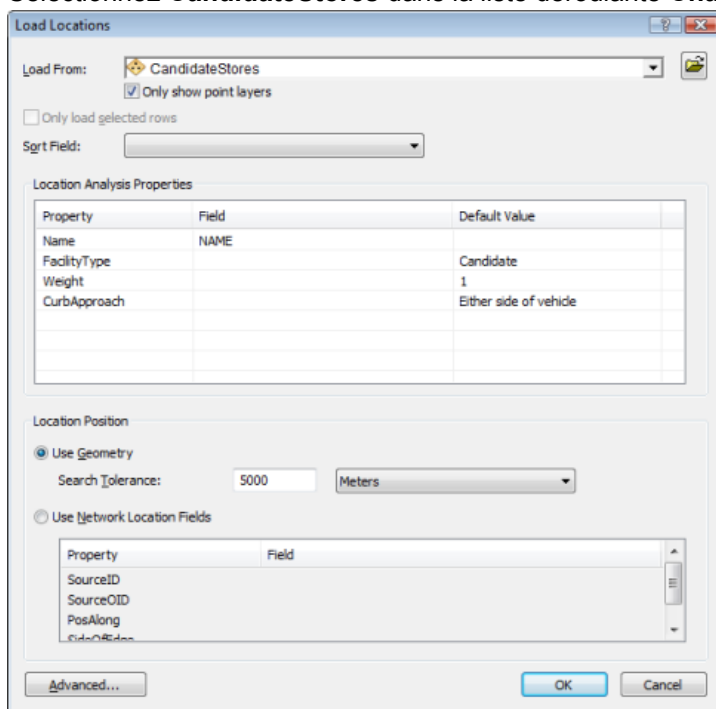
Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Ressources (0)** et sélectionnez **Charger des localisations**.



La boîte de dialogue **Charger des localisations** s'ouvre.

2. Sélectionnez **CandidateStores** dans la liste déroulante **Charger des localisations**.



La section **Propriétés d'analyse des localisations** de la boîte de dialogue **Charger des localisations** vous permet de spécifier les attributs de la classe d'entités **CandidateStores** qui contiennent les valeurs que Network Analyst va utiliser pour résoudre ce problème d'emplacement-allocation.

3. Dans la section **Propriétés d'analyse des localisations**, assurez-vous que la propriété **Nom** est automatiquement appariée au champ **NOM**.

Network Analyst essaie de faire correspondre automatiquement les propriétés d'analyse de localisation pour une couche emplacement-allocation qui vient d'être créée en fonction d'un fichier de configuration (généralement situé dans le dossier C:\Program Files\ArcGIS\Desktop10.0\NetworkAnalyst\NetworkConfigurations\NASolverConfiguration.xml).

4. Cliquez sur **OK**.

Seize points de vente candidats sont chargés dans la classe d'analyse de réseau Ressources. Les nouvelles ressources sont répertoriées dans la fenêtre **Network Analyst** et affichées sur la carte.



Ajout de points de demande

Les points de vente doivent être localisés pour desservir au mieux les populations existantes. Une couche de points de centroïdes de secteur de recensement est déjà présente dans ArcMap. Vous devez maintenant charger ces centroïdes dans la classe d'analyse de réseau des points de demande.

Étapes :

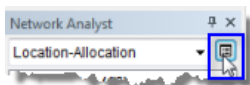
1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Points de demande (0)** et sélectionnez **Charger des localisations**.
2. Sélectionnez **TractCentroids** dans la liste déroulante **Charger des localisations**.
3. Dans la section **Propriétés d'analyse des localisations**, assurez-vous que la propriété **Nom** est automatiquement appariée au champ **NOM**.
4. Cliquez sur la colonne **Champ** pour la propriété **Poids** et choisissez **POP2000**. Chaque point de demande va être pondéré par la population du recensement de 2000.
5. Cliquez sur **OK**.
Les 208 centroïdes de secteur de recensement sont chargés dans la classe Points de demande. Les nouveaux points de demande sont répertoriés dans la fenêtre **Network Analyst** et affichées sur la carte.



Configuration des propriétés de l'analyse d'emplacement-allocation

Étapes :

1. Cliquez sur le bouton **Propriétés de la couche d'analyse** dans la fenêtre **Network Analyst**.

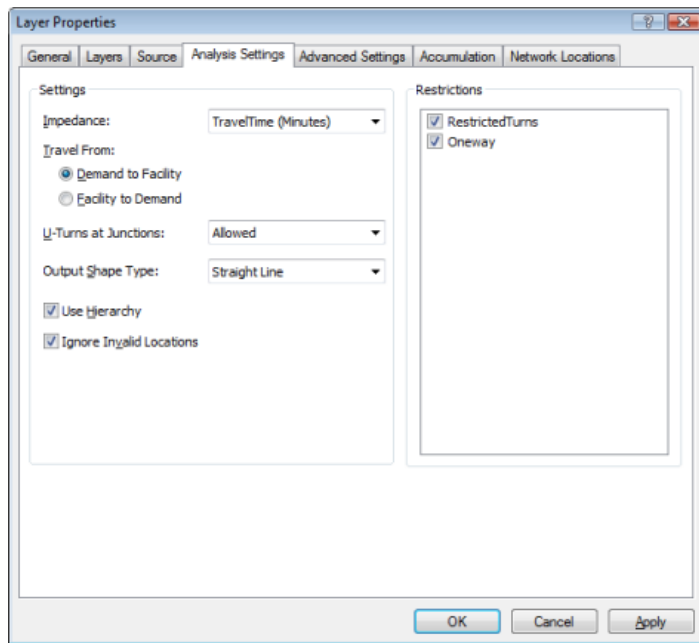


La boîte de dialogue **Propriétés de la couche** s'ouvre.

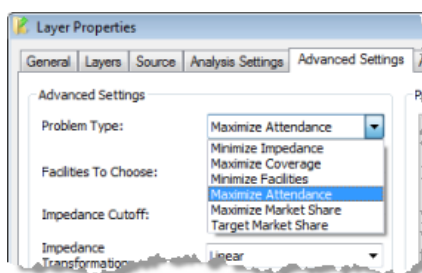
2. Cliquez sur l'onglet **Paramètres d'analyse**.
3. Assurez-vous que l'**Impédance** est définie sur **TravelTime (minutes)**.
4. Définissez **Trajet** sur **Demande vers la ressource**.
L'option par défaut, **Ressource vers la demande**, est parfaite pour les problèmes classiques de type réduction de l'impédance et optimisation de la couverture. Mais étant donné que pour les types de problème optimisation de la fréquentation, optimisation de la part de marché et part de marché cible, la demande a tendance à aller vers les ressources, **Demande vers la ressource** constitue pour elles une meilleure option.
5. Cliquez sur la flèche déroulante **Demi-tours aux jonctions** et sélectionnez **Autorisé**.
6. Définissez **Type de forme en sortie** sur **Ligne droite**.
Bien que la sortie soit affichée sous forme de lignes droites, les coûts de déplacement sont eux mesurés le long du réseau.
7. Assurez-vous que les cases **Ignorer les localisations non valides** et **Utiliser la hiérarchie** sont cochées.

8. Dans le bloc **Restrictions**, assurez-vous que les cases **RestrictedTurns** et **Oneway** sont cochées.

L'onglet **Paramètres d'analyse** doit ressembler au graphique suivant :



9. Cliquez sur l'onglet **Paramètres avancés**.
10. Cliquez sur la liste déroulante **Type de problème** et choisissez **Optimiser la fréquentation**. Ces types de problème sont souvent désignés sous le nom de modèles. L'optimisation de la fréquentation est le type de problème adapté pour choisir des emplacements de point de vente de détail, car il suppose que tous les points de vente présentent les mêmes attraits et que les gens ont plutôt tendance à faire les courses près de chez eux.




11. Faites passer le nombre de **Ressources à sélectionner** à **3**. ArcGIS va essayer de sélectionner 3 ressources sur les 16 pour desservir au mieux les 208 points de demande.
12. Faites passer la **Limite d'impédance** à **5**. Ce paramètre implique que les gens ne sont pas disposés à voyager plus de cinq minutes pour aller faire les courses dans ces points de vente. Les unités pour cette valeur sont déterminées par les unités de l'attribut d'impédance. Par conséquent, TravelTime étant exprimé en minutes, cette valeur l'est aussi.

13. Assurez-vous que la **Transformation d'impédance** est définie comme **Linéaire**. ArcGIS va utiliser une décroissance linéaire pour calculer la propension des gens à visiter un point de vente. Autrement dit, avec une limite d'impédance de cinq minutes et une transformation d'impédance linéaire, la probabilité de fréquenter un point de vente tombe à 1/5, ou 20 pour cent ; par conséquent, un point de vente situé à une minute d'un point de demande a une probabilité de 80 pour cent d'être fréquenté alors qu'un autre situé à quatre minutes ne présente plus qu'une probabilité de fréquentation de 20 pour cent.
14. Cliquez sur **OK**.

Exécution du processus de détermination des meilleurs emplacements de point de vente

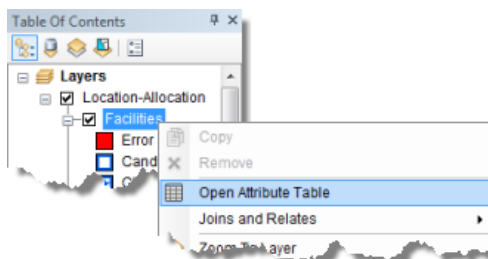
Étapes :

1. Cliquez sur le bouton **Rechercher**  sur la barre d'outils **Network Analyst**. Une fois le processus de calcul effectué, les lignes dans l'affichage cartographique relient les points de vente choisis aux points de demande associés. Les lignes apparaissent également dans la classe Lignes dans la fenêtre **Network Analyst**.



Vous allez maintenant examiner plus en détail les résultats.

2. Dans la **Table des matières**, cliquez avec le bouton droit sur la sous-couche **Ressources** puis sélectionnez **Ouvrir la table attributaire**.

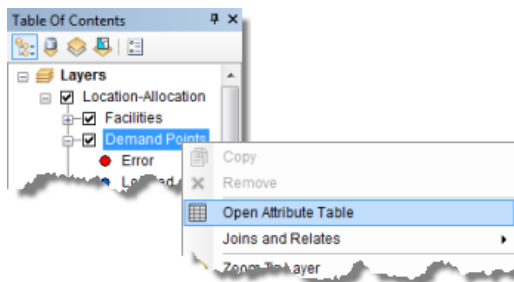


Examinez les attributs de la table Ressources. Pour trois des entités, le champ FacilityType n'est pas défini sur son statut par défaut, Candidat, mais sur Choix.

La colonne DemandCount répertorie le nombre de points de demande affecté à chacune des ressources choisies. Notez que sur les 208 points de demande, 113 seulement ont été alloués aux ressources choisies car les autres se trouvent à plus des cinq minutes de la limite.

La colonne DemandWeight répertorie la demande allouée à chaque ressource. Dans ce cas, la valeur représente le nombre de personnes susceptibles de venir faire leurs courses au point de vente.

3. Fermez la table **Ressources**.
4. Dans la **Table des matières**, cliquez avec le bouton droit sur la sous-couche **Points de demande** puis sélectionnez **Ouvrir la table attributaire**.



Examinez les attributs de la table Points de demande. La colonne Facility_ID affiche la valeur <Null> si le point de demande se situe au-delà de la limite de cinq minutes, mais s'il existe une valeur numérique, cette colonne représente l'identifiant de la ressource choisie à laquelle le point de demande a été alloué.

La colonne Poids contient le nombre de personnes chargé depuis la classe d'entités de secteur de recensement. La colonne AllocatedWeight contient le montant de la demande affecté à la ressource associée. Le montant du poids alloué est basé sur la décroissance linéaire de la distance et les paramètres de limite de cinq minutes que vous configurez dans la boîte de dialogue **Propriétés de la couche**.

5. Dans la **Table des matières**, cliquez avec le bouton droit sur la sous-couche **Lignes** puis sélectionnez **Ouvrir la table attributaire**.

Cette table contient un enregistrement pour chaque point de demande alloué à une ressource. Elle répertorie également l'impédance du chemin le plus court entre les deux emplacements et le poids capturé par la ressource.

Ajout d'une ressource requise

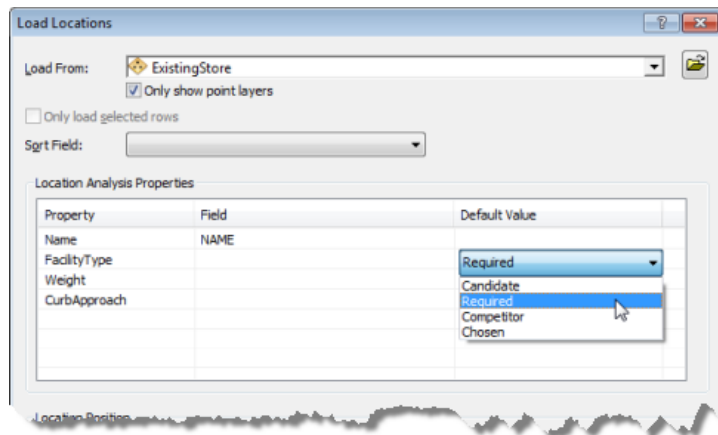
Dans la section précédente, vous avez généré des résultats pour localiser trois nouveaux points de vente. Dans cette section, vous allez utiliser l'emplacement-allocation pour résoudre un scénario d'expansion de point de vente, dans lequel vous allez démarrer avec un point de vente existant et en localiser deux autres de façon optimale.

Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Ressources (16)** et sélectionnez **Charger des localisations**.
La boîte de dialogue **Charger des localisations** s'ouvre.

2. Sélectionnez **ExistingStore** dans la liste déroulante **Charger depuis**.
3. Dans la section **Propriétés d'analyse des localisations**, assurez-vous que la propriété **Nom** est automatiquement appariée au champ **NOM**.
4. Dans la colonne **Valeur par défaut** faites passer la valeur de **FacilityType** de **Candidat** à **Requis**.

Cela garantit que lorsque le point de vente sera chargé en tant que ressource, il aura le statut Requis. Les ressources requises doivent toujours faire partie de la solution.



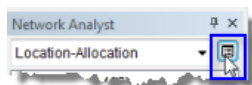
5. Cliquez sur **OK**.

Configuration des propriétés de l'analyse (optimiser la fréquentation avec ressource requise)

Pour résoudre ce problème, vous allez utiliser les mêmes propriétés que dans la solution précédente.

Étapes :

1. Cliquez sur le bouton **Propriétés de la couche d'analyse** dans la fenêtre **Network Analyst**.



La boîte de dialogue **Propriétés de la couche** s'ouvre.

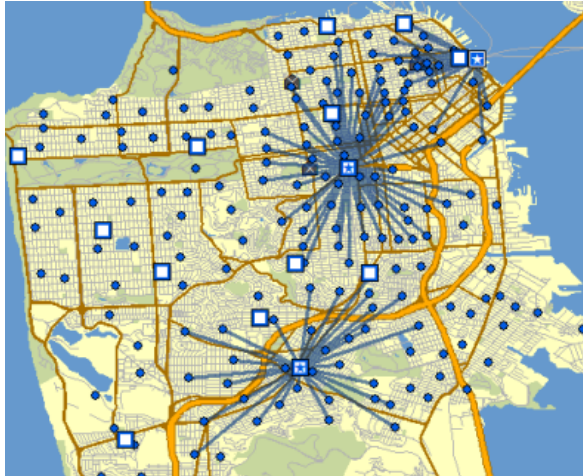
2. Assurez-vous que le type de problème est défini sur **Optimiser la fréquentation**, que les ressources à rechercher sont au nombre de **3**, que la limite d'impédance est égale à **5** et que la transformation d'impédance est **Linéaire**.
3. Cliquez sur **OK**.

Exécution du processus de détermination des meilleurs emplacements de point de vente (optimiser la fréquentation avec ressource requise)

Étapes :

1. Cliquez sur le bouton **Rechercher** sur la barre d'outils **Network Analyst**.

Lorsque le processus de calcul est complet, les lignes relient les points de vente choisis aux points de demande. Notez que la solution originale a changé et que l'emplacement ExistingStore fait maintenant partie de la solution. Les deux autres emplacements de ressource choisis sont maintenant à des endroits différents.

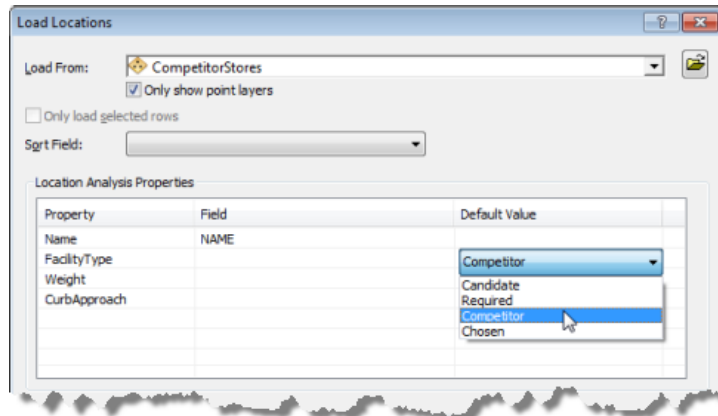


Ajout de ressources concurrentes

L'emplacement-allocation peut localiser de nouveaux points de vente pour optimiser la part de marché comparée aux points de vente de la concurrence. La part de marché est calculée à l'aide d'un modèle gravitaire, le modèle de Huff. Le modèle de Huff suppose que les points de demande ont une probabilité de visite des points de vente qui dépend de certaines propriétés du point de vente mais aussi que de la distance qui les en sépare.

Étapes :

1. Dans la fenêtre **Network Analyst**, cliquez avec le bouton droit sur **Ressources (17)** et sélectionnez **Charger des localisations**.
2. Dans la liste déroulante **Charger depuis**, choisissez **CompetitorStores**.
3. Dans la section **Propriétés d'analyse des localisations**, assurez-vous que la propriété **Nom** est automatiquement appariée au champ **NOM**.
4. Dans la colonne **Valeur par défaut** faites passer la valeur de **FacilityType** de **Candidat** à **Concurrent**.



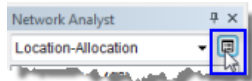
5. Cliquez sur **OK**.

Configuration des propriétés de l'analyse (optimiser la part de marché)

Vous allez modifier les propriétés de la couche d'analyse d'emplacement-allocation afin qu'elle soit effectuée pour la problématique de l'optimisation de la part de marché.

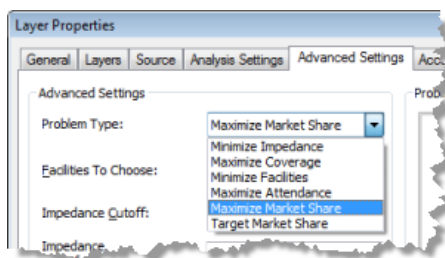
Étapes :

1. Cliquez sur le bouton **Propriétés de la couche d'analyse** dans la fenêtre **Network Analyst**.



La boîte de dialogue **Propriétés de la couche** s'ouvre.

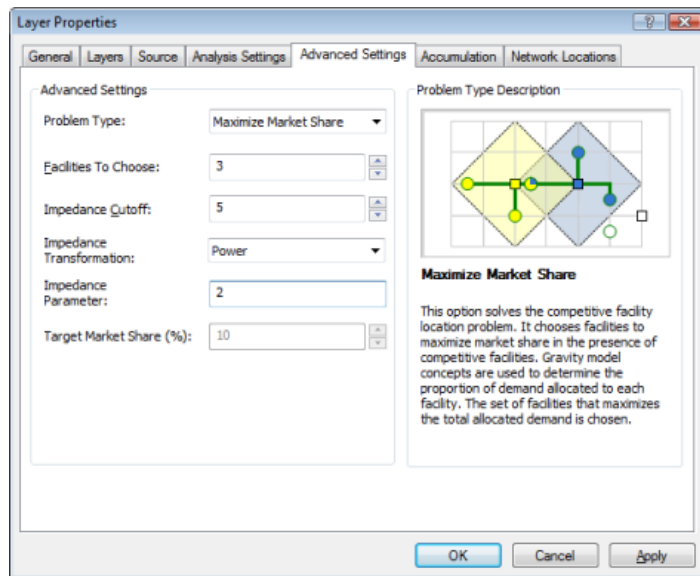
2. Cliquez sur l'onglet **Paramètres avancés**.
3. Cliquez sur la liste déroulante **Type de problème** et choisissez **Optimiser la part de marché**.



4. Cliquez sur la liste déroulante **Transformation d'impédance** et choisissez **Puissance**. ArcGIS va utiliser une décroissance linéaire selon la puissance pour déterminer la propension des gens à fréquenter un point de vente. Remarquez que **Paramètre d'impédance** devient disponible et modifiable.
5. Faites passer la valeur du **Paramètre d'impédance** à **2**.
Un paramètre d'impédance de 2 sur une transformation d'impédance de puissance signifie que la probabilité de fréquenter le point de vente décroît avec le carré de la distance qui sépare un point de demande d'un emplacement de ressource. En général, la valeur précise du

paramètre d'impédance est calculée à partir d'autres analyses, telles que celles fournies par ArcGIS Business Analyst.


L'onglet **Paramètres avancés** doit ressembler au graphique suivant :



6. Cliquez sur **OK**.

Exécution du processus de détermination des meilleurs emplacements de point de vente (optimiser la part de marché)

Étapes :

1. Dans la barre d'outils **Network Analyst**, cliquez sur **Network Analyst**, puis sur **Options**. La boîte de dialogue **Options Network Analyst** s'ouvre.
2. Cliquez sur l'onglet **Général**.
3. Cliquez sur **Tous les messages**.
En choisissant **Tous les messages** avec un problème de part de marché, la part de marché que vous capturez va être indiquée dans une boîte de dialogue à l'issue du processus de calcul.
4. Cliquez sur **OK**.
5. Cliquez sur le bouton **Rechercher**  sur la barre d'outils **Network Analyst**.
Une fois le processus de calcul terminé, un message indique la quantité de part de marché que vous avez capturée.
6. Fermez le message.

Les lignes dans la carte relient les points de demande choisis aux points de vente concurrents. Remarquez que les points de vente choisis ont changé de sorte à optimiser le montant de la demande du fait de la présence des trois concurrents.

Les lignes se superposent plus que dans les solutions précédentes, car dans le problème de part de marché, chaque point de demande peut interagir avec toutes les ressources se trouvant dans la limite d'impédance.

7. Dans la **Table des matières**, cliquez avec le bouton droit sur la sous-couche **Ressources** puis sélectionnez **Ouvrir la table attributaire**.

Trois ressources affichent Concurrent comme FacilityType, une Requis et deux Choix, ce qui indique que le solveur les a sélectionnées comme meilleures ressources à ouvrir.

La colonne DemandCount répertorie le nombre de points de demande affecté à chacune des ressources. Notez que certains points de demande n'ont pas été affectés, car ils se situent au-delà de la limite de cinq minutes.

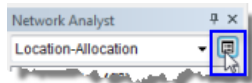
La colonne DemandWeight répertorie la somme du poids de demande affectée à chacune des ressources choisies. Le poids affecté à vos points de vente par opposition à celui affecté aux points de vente concurrents peut permettre de comprendre la part de marché indiquée à l'issue du processus de calcul.

Accès à une part de marché cible

Dans la section précédente, les trois points de vente choisis représentent 33,79 pour cent de la part de marché. Imaginons maintenant que vous souhaitez capturer 70 pour cent de la part de marché. Vous devez connaître le nombre minimal de points de vente qu'il vous faut et où ils doivent se trouver, pour atteindre cet objectif. Le type de problème "part de marché cible" peut vous aider à trouver la réponse.

Étapes :

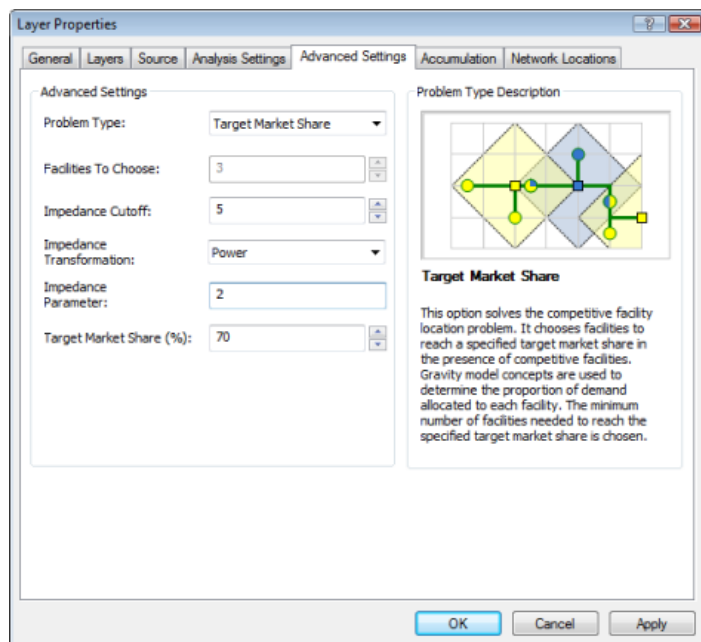
1. Cliquez sur le bouton **Propriétés de la couche d'analyse** dans la fenêtre **Network Analyst**.



La boîte de dialogue **Propriétés de la couche** s'ouvre.

2. Cliquez sur l'onglet **Paramètres avancés**.
3. Cliquez sur la liste déroulante **Type de problème** et choisissez **Part de marché cible**. Remarquez que lorsque vous modifiez le type de problème en **Part de marché cible**, la propriété **Part de marché cible (%)** devient disponible et modifiable.
4. Faites passer la **Part de marché cible (%)** à 70.


L'onglet **Paramètres avancés** doit ressembler au graphique suivant :



5. Cliquez sur **OK**.

Exécution du processus de détermination des meilleurs emplacements de point de vente (part de marché cible)

Étapes :

1. Cliquez sur le bouton **Rechercher**  sur la barre d'outils **Network Analyst**.
Lorsque le processus de calcul est terminé, un message indique la quantité de la part de marché que vous avez capturée et le nombre total de ressources requis pour ce faire. Le résultat obtenu est supérieur aux 70 pour cent que vous avez indiqués, car l'ouverture de moins de ressources que préconisé induirait une part de marché en dessous de votre cible de 70 pour cent.
2. Fermez le message.
Là encore, les lignes relient les ressources de la solution aux points de demande dans l'affichage cartographique.
3. Dans la **Table des matières**, cliquez avec le bouton droit sur la sous-couche **Ressources** puis sélectionnez **Ouvrir la table attributaire**.
Outre les trois ressources concurrentes et la ressource requise, neuf ressources ont maintenant la valeur Choix comme FacilityType. Cela signifie que neuf points de vente supplémentaires sont nécessaires pour atteindre les 70 pour cent de part de marché.
4. Si vous ne comptez pas faire d'autre exercice, quittez ArcMap. Cliquez sur **Non** pour ignorer les changements.
5. Si vous comptez faire un autre exercice, suivez les étapes ci-dessous.
 - a. Cliquez sur **Fichier > Nouveau**.
La boîte de dialogue **Nouveau document** s'ouvre.

- b. Cliquez sur **OK**.
- c. Cliquez sur **Non** lorsque vous êtes invité à enregistrer les changements.