

MOMSTER:

Activité mathématique et informatique



Module de cours

Thème: météores, radioastronomie

Domaine et sujets:

Informatique, technologie: Excel,

Mathématiques: Conversion de degrés, minutes, secondes en degrés décimaux, trigonométrie - géométrie triangulaire; Théorème de Pythagore.

Groupe cible: 2e degré du secondaire, toutes les disciplines

Méthode d'enseignement: exercice, devoirs

Délai d'exécution: c. 1-2 heures de cours

Théorie? Oui

Vous recherchez des informations de manière indépendante? Non

Créer vous-même? Non

Objectifs finaux 2e degré (3e année):

Enseignement secondaire général, artistique, technique: transfert de finalité: acquis d'apprentissage spécifiques STEM:

6.1. Les élèves apprennent à calculer avec des nombres réels.

6.4. Les élèves appliquent les concepts géométriques appropriés et les propriétés des figures en 2 dimensions pour résoudre des problèmes en 2 et 3D (le théorème de Pythagore).

6.54: Les élèves analysent les systèmes naturels et techniques en utilisant différents concepts STEM.

6.57: Sur la base de défis sociétaux concrets, les étudiants étudient l'interaction entre les disciplines STEM et entre les disciplines STEM et la société.

6.6. Dans une formule, les élèves expriment une variable en fonction de l'autre.

Enseignement secondaire professionnel: finalité Marché du travail: acquis d'apprentissage spécifiques Compétences numériques:

- 4.1. Les étudiants font preuve de confiance en eux dans l'exploration et l'utilisation de l'infrastructure et des applications numériques.
- 4.2. Les étudiants utilisent de manière ciblée et appropriée les fonctionnalités standard de l'infrastructure et des applications numériques pour créer, partager et gérer du contenu numérique.

Enseignement secondaire professionnel: finalité Marché du travail: acquis d'apprentissage spécifiques STEM:

- 6.1. Les élèves effectuent des calculs simples dans des contextes fonctionnels avec des nombres entiers et décimaux, des fractions, des pourcentages et des ratios.
- 6.2. Les élèves font le lien entre une situation 3D et des représentations 2D de celle-ci dans des contextes fonctionnels.
- 6.14. Les élèves utilisent de manière appropriée les mesures, les quantités et les unités dans des contextes mathématiques, scientifiques, technologiques et STEM.
- 6.18. Les étudiants expliquent l'interaction entre les disciplines STEM et entre les disciplines STEM avec la société sur la base de défis sociaux concrets.

Objectifs du programme: 2e degré:

Enseignement libre : secondaire générale: Mathématiques générales:

- 1: comprendre et utiliser le langage mathématique
- 2: appliquer les compétences de résolution de problèmes.
- 5: Utiliser les technologies de l'information et de la communication pour traiter des informations mathématiques, effectuer des calculs ou étudier des problèmes mathématiques.
- 6: utiliser les connaissances, la perspicacité et les compétences acquises en mathématiques pour explorer, interpréter et expliquer les problèmes de la réalité.
- 7: être capable de donner des exemples de problèmes réels qui peuvent être résolues par les mathématiques.

Enseignement libre: secondaire générale: Algèbre:

- 16: utiliser les règles de calcul pour les puissances avec exposants entiers et pour les racines carrées dans les calculs.

Enseignement libre: secondaire générale: Géométrie:

- 36: utiliser le théorème de Pythagore dans les calculs, les constructions et les preuves.
- 39: Pouvoir résoudre des problèmes avec les côtés et les angles des triangles du monde technique en faisant un choix efficace parmi le théorème de Thales, le théorème de Pythagore, les nombres trigonométriques.

Auteurs: Mieke Sterken, Rune Dillen.

Merci à: Natacha Ghesquière (UGent, Sint-Bavohumaniora), Stijn Calders.

Traductions (FR): Stéphanie Fratta (IASB).

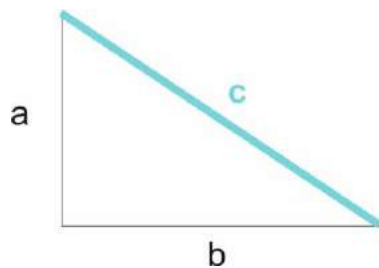
Préface

Le projet BRAMS ([Belgian Radio Meteor Stations](#)) utilise un émetteur radio (balise) à Dourbes et 38 récepteurs radio répartis en Belgique, au Luxembourg et aux Pays-Bas. Plus il y a de récepteurs, plus il devient facile de localiser exactement les météores. Il est logique que les récepteurs soient dispersés autant que possible sur notre territoire, car les météores ne se manifestent pas «seulement» dans une commune ou une province particulière.

Si l'IASB ([Institut royal d'Aéronomie Spatiale de Belgique](#)) dispose d'un budget pour l'ajout d'un nouveau récepteur radio, il doit donc choisir où sera placé ce nouveau récepteur. Naturellement, les questions juridiques et pratiques sont prises en compte, mais on tente aussi de placer le nouveau récepteur là où il y a encore relativement peu de récepteurs.

Pour ce faire, il faut d'abord calculer les distances entre les stations de réception actuelles. Nous faisons cela sur la base du théorème de Pythagore!

Le théorème de Pythagore



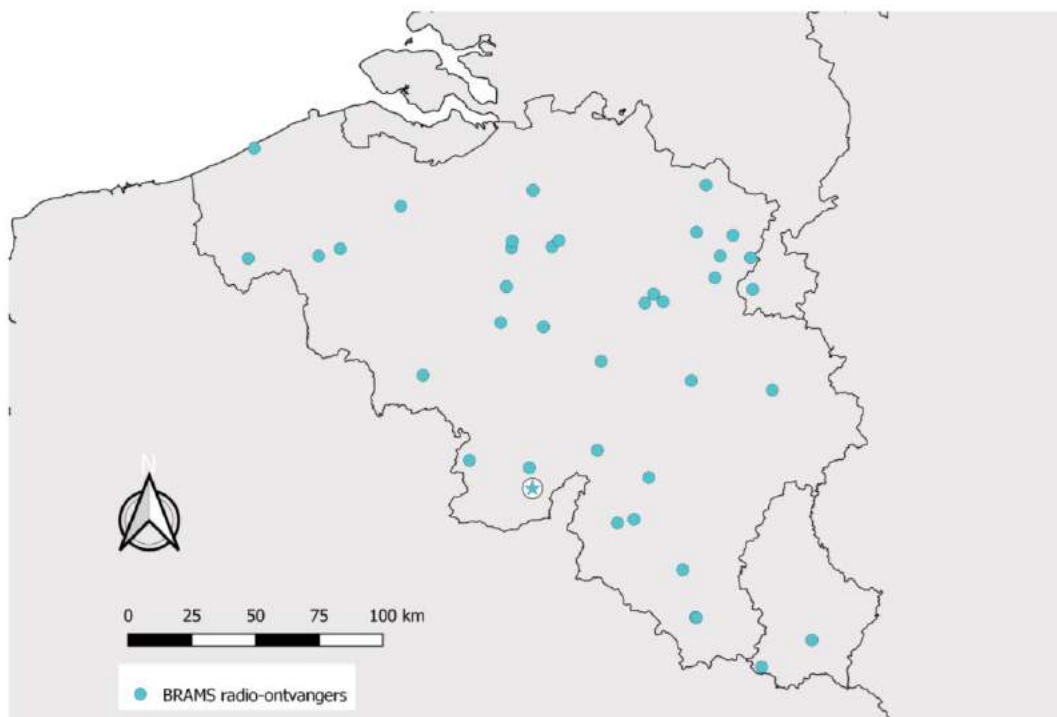
Le théorème de Pythagore dit que dans un triangle rectangle, la longueur de l'hypoténuse c peut être calculée à partir des longueurs des côtés adjacents:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Tu veux en savoir plus? Regarde [ce site](#).

Exercice 1:

Cette carte vierge montre toutes les stations réceptrices du réseau BRAMS ([Belgian Radio Meteor Stations](#)). L'émetteur à [Dourbes](#) est marqué d'une étoile.



Vous obtenez également ce tableau avec les coordonnées (en degrés, minutes, secondes) de toutes les stations de réception:

Nom	Longitude	Latitude
Bilzen	05°30'51"	50°52'50"
Differdange	05°53'41"	49°31'20"
Dinant	04°55'33"	50°14'52"
Gembes	05°03'44"	49°59'51"
Genk	05°32'12"	50°57'29"
Gent	03°44'00"	51°03'00"
Grimbergen	04°22'09"	50°56'08"
Haacht	04°37'51"	50°58'27"
Halle de Han	05°31'34"	49°40'54"
Harelbeke	03°18'00"	50°51'00"
Houthalen	05°23'47"	51°02'11"
Hove	04°27'55"	51°08'37"
Humain	05°13'05"	50°09'50"
Humbeek	04°22'15"	50°57'36"
Jalhay	05°52'06"	50°29'51"
Kampenhout	04°35'39"	50°57'01"
Kirchberg	06°09'32"	49°37'36"

Langemark	02°54'36"	50°49'05"
Leuze	04°54'47"	50°33'38"
Liège	05°25'05"	50°30'50"
Maasmechelen RK	05°42'26"	50°57'30"
Maastricht	05°43'44"	50°50'53"
Mons	03°56'04"	50°27'50"
Neufchâteau	05°26'05"	49°50'50"
Oostende	02°53'03"	51°12'22"
Ophain	04°20'30"	50°40'13"
Ottignies	04°34'46"	50°40'02"
Oudsbergen	05°36'02"	51°01'58"
Overpelt	05°25'57"	51°12'15"
Redu	05°09'05"	50°00'50"
Saffraanberg	05°14'05"	50°47'05"
Saint-Trond	05°10'44"	50°48'34"
Sautour	04°33'34"	50°10'09"
Sivry-Rance	04°13'40"	50°10'44"
Tintigny	05°31'12"	49°41'00"
Uccle	04°21'29"	50°47'55"
Velm	05°08'01"	50°46'33"
Waregem	03°25'01"	50°52'57"

Question 1: Quel est le nom de la station de réception la plus à l'est?

.....

Question 2: Quel est le nom de la station de réception la plus à l'ouest?

.....

Question 3: Quel est le nom de la station de réception la plus au nord?

.....

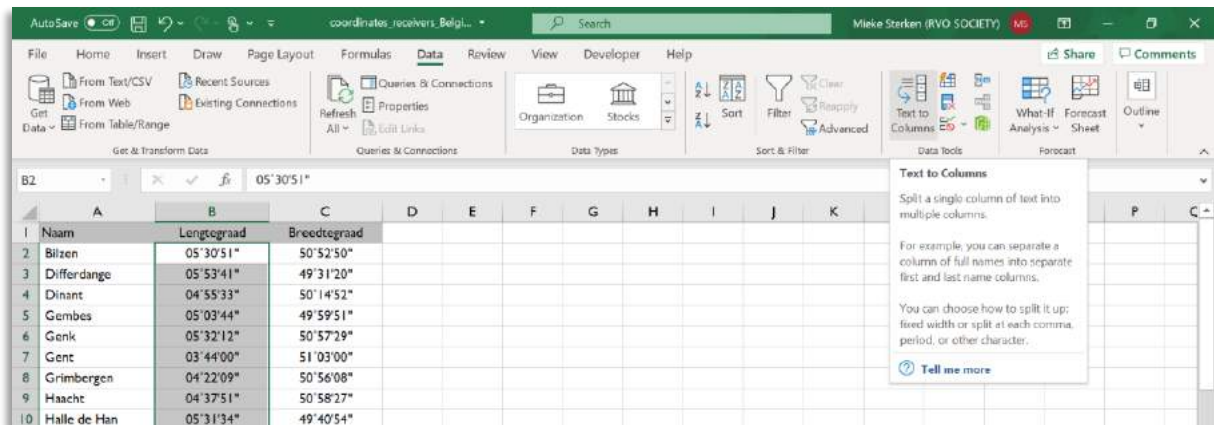
Question 4: Quel est le nom de la station de réception la plus au sud?

.....

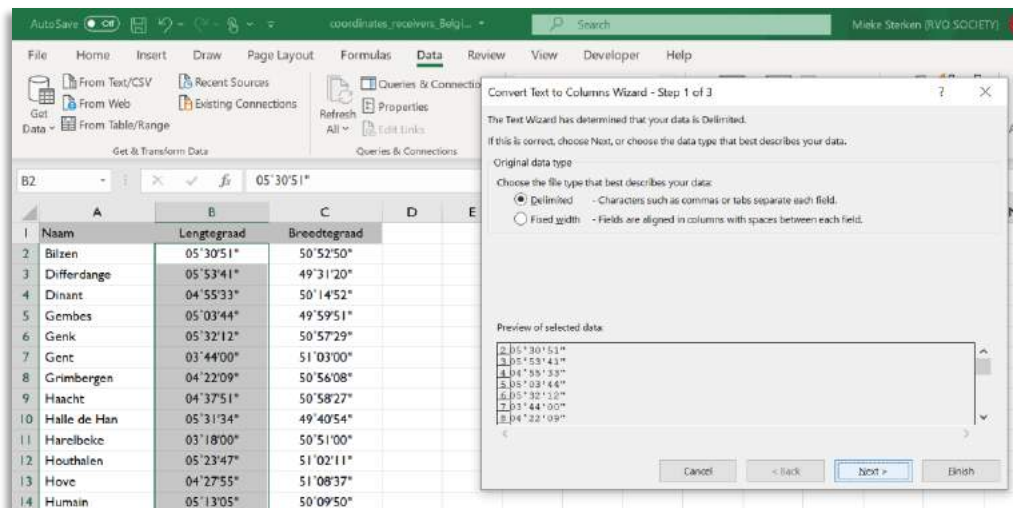
Activité 1: convertir des degrés, minutes, secondes en degrés décimaux

- Allez dans le programme Excel et créez un nouveau fichier appelé «BRAMS récepteurs stations_A.xlsx», avec A = votre numéro de classe.
- Renommez votre premier onglet: nommez-le «coordonnées».
- Convertissez les coordonnées de **degrés, minutes, secondes en degrés décimaux**, avec 6 décimales.

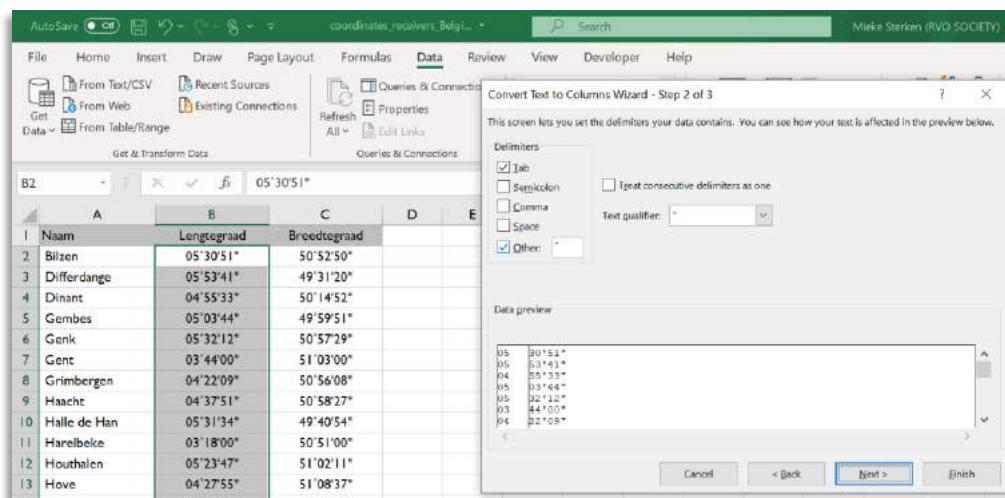
Sélectionnez d'abord les valeurs de votre première colonne que vous souhaitez convertir. Cliquez sur «données» dans le menu en haut. Ensuite, recherchez (à droite dans la barre) «Texte en colonnes».



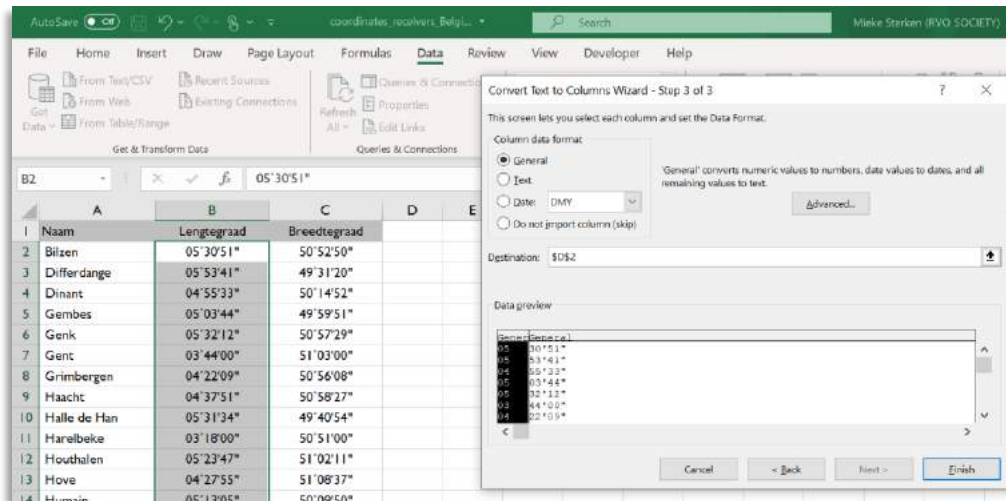
Une fois que vous avez cliqué dessus, un "assistant" apparaîtra. Dans la première image, cliquez sur «Délimité» puis sur «Suivant».



Dans l'onglet suivant, cliquez sur «Autre» et tapez ou copiez le symbole pour le degré dans le champ libre: °.



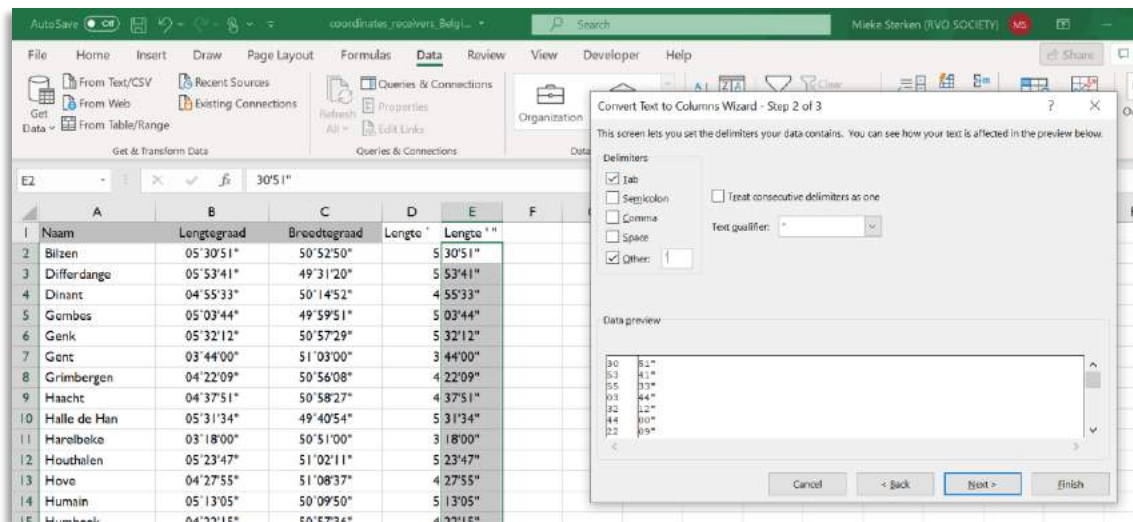
Dans le menu suivant, vous devrez indiquer où vos nouvelles valeurs doivent aller. Par défaut, elles se retrouvent dans la colonne que vous avez indiquée, mais ce n'est pas ce que nous voulons, car nous avons toujours besoin de ces valeurs. Indiquez alors \$D\$2 dans "Destination:", de sorte que vos nouvelles valeurs se retrouveront dans la quatrième colonne (colonne D). Les "valeurs de coupure" (c'est-à-dire tout ce qui vient après le "degré") se retrouveront alors dans la colonne E. Nommez ces deux colonnes.



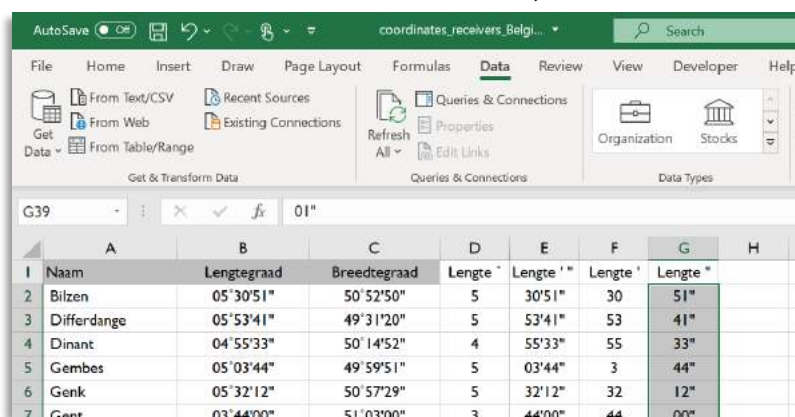
Le résultat ressemble à ceci:

Naam	Lengtegraad	Breedtegraad	Lengte'	Lengte''
Bilzen	05'30'51"	50'52'50"	5'30'51"	
Differdange	05'53'41"	49'31'20"	5'53'41"	
Dinant	04'55'33"	50'14'52"	4'55'33"	
Gembes	05'03'44"	49'59'51"	5'03'44"	
Genk	05'32'12"	50'57'29"	5'32'12"	
Gent	03'44'00"	51'03'00"	3'44'00"	
Grimbergen	04'22'09"	50'56'08"	4'22'09"	
Haacht	04'37'51"	50'58'27"	4'37'51"	

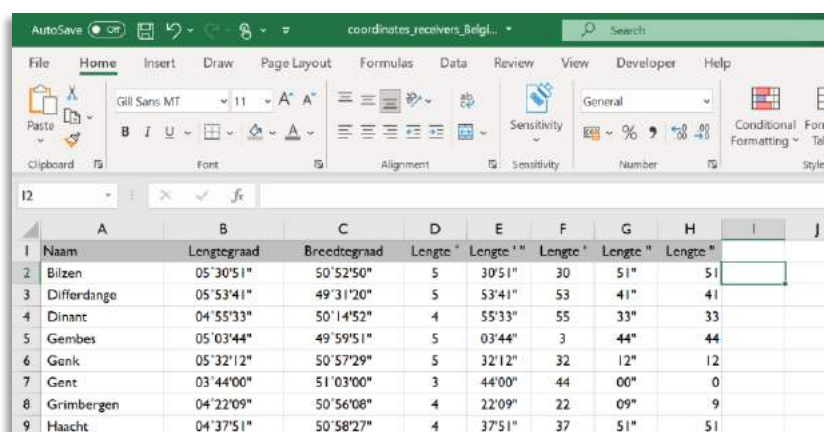
Répétez maintenant le même processus, basé sur la colonne E, en utilisant le symbole des minutes (") comme "délimiteur". À la dernière étape, assurez-vous que vos nouveaux résultats sont dans la colonne F (donc \$F\$2). Vos valeurs "secondes" se retrouveront automatiquement dans la colonne G.



Cela a-t-il réussi? Puis refaites la même chose, mais avec la colonne des secondes (colonne G).



Votre tableau ressemble maintenant à ceci:



Supprimez maintenant les colonnes E et G pour que votre tableau soit un peu plus propre:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Naam	Lengtegraad	Breedtegraad	Lengte °	Lengte '	Lengte ''		
2	Bilzen	05°30'51"	50°52'50"	5	30	51		
3	Differdange	05°53'41"	49°31'20"	5	53	41		
4	Dinant	04°55'33"	50°14'52"	4	55	33		
5	Gembes	05°03'44"	49°59'51"	5	3	44		
6	Genk	05°32'12"	50°57'29"	5	32	12		
7	Gent	03°44'00"	51°03'00"	3	44	0		
8	Grimbergen	04°22'09"	50°56'08"	4	22	9		

Maintenant, vous pouvez enfin commencer à convertir en degrés décimaux !
 Vous savez qu'un degré est constitué de 60 minutes, et une minute de 60 secondes.

Question: Un degré se compose donc de (à remplir) secondes.

Dans la colonne G, vous tapez maintenant la formule suivante :

$$= D2+(E2/60)+(F2/3600)$$

Étendez cette formule à tous les enregistrements de votre colonne.
 Félicitations, vous avez maintenant complètement converti les longitudes de degrés, minutes, secondes en degrés décimaux!

Voici une partie de la solution finale, pour vérifier si vos modifications sont correctes:

Nom	Longitude	Longitude (déc)
Bilzen	05°30'51"	5.514167
Differdange	05°53'41"	5.894722
Dinant	04°55'33"	4.925833
Gembes	05°03'44"	5.062222
Genk	05°32'12"	5.536667

Maintenant, suivez exactement le même processus pour les latitudes!

Activité 2: calculer les distances entre tous les points.

Créer un tableau croisé:

- Créez un deuxième onglet dans votre fichier Excel.
- Nommez cet onglet «distances de tableau croisé».
- Créez un **tableau croisé** dans cette feuille:
 - o Un tableau croisé est un tableau avec les mêmes valeurs dans la première ligne que dans la première colonne.
 - Commencez par ajouter une ligne supplémentaire (vide), en haut de votre tableau.
 - Sélectionnez votre première colonne (celle contenant les noms de villes) et copiez-la.
 - Placez votre curseur sur la première cellule en haut à gauche de votre feuille, et cliquez avec le bouton droit de la souris, dans le menu choisissez «collage spécial», un menu contextuel apparaîtra, dans lequel vous cochez «transposer» en bas à droite. Cliquez sur OK. Vos valeurs apparaîtront désormais dans la première ligne.
 - o Faites maintenant de même avec la deuxième colonne (longitude, en degrés décimaux) et la troisième colonne (latitude, en degrés décimaux). Ceux-ci se retrouveront donc dans la deuxième et la troisième ligne du tableau que vous venez de créer).

Astuce: votre tableau croisé ressemblera à ceci:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1			Naam	Bilzen	Differdange	Dinant	Gembes	Genk	Gent
2			Lengte (dec)	5.514167	5.894722	4.925833	5.062222	5.536667	3.733333
3	Naam	Lengte (dec)	Breedte (dec)	50.880556	49.522222	50.247778	49.997500	50.958056	51.050000
4	Bilzen	5.514167	50.880556	0					
5	Differdange	5.894722	49.522222		0				
6	Dinant	4.925833	50.247778			0			
7	Gembes	5.062222	49.997500				0		
8	Genk	5.536667	50.958056					0	
9	Gent	3.733333	51.050000						0

Calculez les distances:

- Calculez maintenant les distances entre tous les points: vous faites cela en utilisant le **théorème de Pythagore:**

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Sachant que:

c = la distance entre le point 1 et le point 2.

x_1 = la coordonnée x, ou donc la longitude du point 1

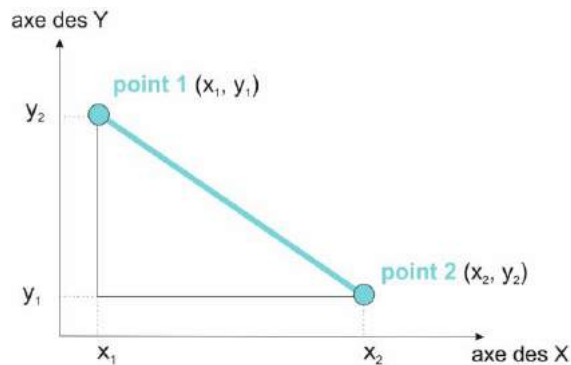
x_2 = la coordonnée x, ou donc la longitude du point 2

y_1 = la coordonnée y, ou donc la latitude du point 1

y_2 = la coordonnée y, ou donc la latitude du point 2

Cela signifie que la différence de latitudes entre les points 1 et 2 est $y_2 - y_1$ et la différence de longitudes entre les points 1 et 2 est $x_2 - x_1$.

Ces différences de coordonnées x et y peuvent être vues comme un triangle rectangle, dont $(x_2 - x_1)$ et $(y_2 - y_1)$ sont les côtés adjacents, et la distance entre le point 1 et le point 2 est l'hypoténuse inconnue.



Le théorème de Pythagore est donc le suivant:

$$\text{distance entre le point 2 et le point 1} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Saisissez cette formule dans les champs vides de votre tableau croisé.

Dans l'exemple ci-dessous pour la distance entre Differdange et Bilzen, cela ressemble à ceci:
`SQRT(((B4-E2)^2)+((C4-E3)^2))`

	A	B	C	D	E	F	G
1			Naam	Bilzen	Differdange	Dinant	Gembes
2			Lengte (dec)	5.514167	5.894722	4.925833	5.062222
3	Naam	Lengte (dec)	Breedte (dec)	50.880556	49.522222	50.247778	49.997500
4	Bilzen	5.514167	50.880556	0	1.4106353		
5	Differdange	5.894722	49.522222		0		
6	Dinant	4.925833	50.247778			0	
7	Gembes	5.062222	49.997500				0

Si vous souhaitez étendre la formule aux autres champs, vous devrez placer le symbole \$ aux endroits appropriés:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1			Naam	Bilzen	Differdange	Dinant	Gembes	Genk	Gent	Grimbergen	Haacht
2			Lengte (dec)	5.514167	5.894722	4.925833	5.062222	5.536667	3.733333	4.369167	4.630833
3	Naam	Lengte (dec)	Breedte (dec)	50.880556	49.522222	50.247778	49.997500	50.958056	51.050000	50.935556	50.974167
4	Bilzen	5.514167	50.880556	0	1.4106353	0.8640277	0.9919884	0.0807001	1.7888764	1.1463202	0.8882797
5	Differdange	5.894722	49.522222		0	1.2104448	0.9586163	1.4798044	2.6468296	2.0796228	1.9249825
6	Dinant	4.925833	50.247778			0	0.2850279	0.9368094	1.4372254	0.8848254	0.7840063
7	Gembes	5.062222	49.997500				0	1.0713377	1.6951997	1.1663079	1.0676957
8	Genk	5.536667	50.958056					0	1.8056757	1.1677168	0.9059766
9	Gent	3.733333	51.050000						0	0.6460507	0.9006980
10	Grimbergen	4.369167	50.935556							0	0.2645000

Action: écrivez ici la formule complète:

.....

Question: pourquoi ne remplissons-nous pas la partie inférieure du tableau?

.....

Moyenne, maximum, minimum:

Répondre aux questions suivantes:

Question 1: Quelle est la distance moyenne (en degrés décimaux) entre deux stations de réception en Belgique?

Réponse:

Question 2: quelle est la distance la plus courte?

Réponse:

Question 3: quelle est la plus grande distance?

Réponse:

Question 4: vous avez maintenant déterminé la distance en degrés décimaux entre tous les points. Quelle est la distance entre Bilzen et Dinant, en degrés décimaux?

.....

Sachant que le rayon de la Terre mesure en moyenne 6368 kilomètres de long, quelle est la distance en kilomètres entre Bilzen et Dinant? Expliquez comment calculer cela.

Astuce: si vous faites le tour complet de la Terre, vous couvrez 360°. Quelle serait la circonférence de la Terre?