

MISSION
EUCLID
TÉLESCOPE
SPATIAL



Coordonnées des constellations
et des étoiles

Contexte

Le télescope spatial Euclid prendra des images de milliards de galaxies et de cibles cosmiques, couvrant plus d'un tiers de l'espace qui s'étend au-delà de la Voie lactée jusqu'à l'endroit où la lumière a mis dix milliards d'années pour atteindre la Terre. Cependant, la nuit, à l'écart des lumières brillantes de la ville et en observant un ciel sans nuages, il est possible de voir jusqu'à 2 000 étoiles sans télescope. Les étoiles fixes (à l'exception de notre propre Soleil) sont des étoiles lointaines ou des nébuleuses qui semblent garder une position constante les unes par rapport aux autres. Elles semblent traverser le ciel en suivant la même trajectoire toute la nuit, ou de saison en saison, mais ce mouvement apparent est dû à la rotation de la Terre et à son orbite autour du Soleil.

Dans cette activité, les élèves utilisent l'exemple des constellations pour tracer la position des étoiles à l'aide d'un quadrillage et de coordonnées 2D. Les élèves doivent ensuite dessiner leurs propres constellations sur du papier millimétré et décrire la position de leurs étoiles au moyen de coordonnées. (Les astronomes utilisent une grille céleste superposée au ciel nocturne et ses lignes de latitude et de longitude sont incurvées. Cependant, pour plus de simplicité, nous utiliserons une grille carrée de papier millimétré pour tracer les coordonnées d'une constellation particulière.)

Liens avec le programme et compétences

Science : lumière, sources lumineuses, réflexion.

Mathématiques : utilisation d'une grille 2D, tracé de coordonnées

Français : histoires des différentes cultures

Acquis d'apprentissage

- Utiliser l'exemple des constellations pour tracer la position des étoiles à l'aide d'un quadrillage et de coordonnées 2D
- Expliquer que la lumière se déplace depuis des sources ou qu'elle est réfléchiée depuis des objets vers nos yeux

Ressources



Fiche d'activité 1 ou 2 (quadrillages et coordonnées des constellations)



PowerPoint sur les constellations



Globe terrestre pour la démonstration de l'enseignant



Papier millimétré

Point de départ de la leçon

Les élèves ont-ils déjà observé le ciel par une nuit sombre ? Qu'ont-ils vu ?

Montrez la première image du PowerPoint « Constellations » qui accompagne cette fiche et, à l'aide des notes du diaporama, indiquez les caractéristiques clés. L'image suivante montre un groupe d'étoiles, que l'on appelle une constellation. Les étoiles ne sont pas reliées les unes aux autres. Certaines sont proches les unes des autres, tandis que d'autres sont éloignées. Expliquez que si vous tracez des lignes pour relier chaque étoile, comme dans le jeu où il faut relier les points numérotés, elles semblent créer une forme imaginaire. Ces formes portent généralement le nom de personnages mythologiques, d'objets, d'animaux ou de personnes. Les astronomes de l'Antiquité ont observé les formes dessinées par les étoiles dans le ciel nocturne et les ont décrites sous la forme de constellations, par exemple : Orion le Chasseur, la Grande Ourse et les signes du zodiaque.

En réalité, il n'y a aucun lien entre les différentes étoiles d'une constellation. Montrez les quatre diapositives indiquant la disposition des étoiles, puis les lignes reliant les étoiles dans Orion et la Balance.

Expliquez que des gens de différentes cultures dans le monde entier ont inventé des histoires sur les constellations et qu'il y a longtemps, les navigateurs dirigeaient leurs bateaux en cherchant certains groupes d'étoiles dans le ciel nocturne ! Les constellations que vous voyez dépendent de l'endroit où vous vous trouvez sur Terre et de la période de l'année.

Activité principale

Montrez les lignes de latitude et de longitude sur un globe terrestre et expliquez comment elles sont utilisées pour localiser des positions sur le globe. Comment les astronomes décrivent-ils la position des étoiles aujourd'hui ? Montrez la diapositive du PowerPoint qui décrit comment les astronomes superposent les lignes horizontales et verticales (appelées grille) sur le ciel nocturne, comme les lignes de latitude et de longitude sur un globe ou un planisphère.

Cette grille céleste permet aux astronomes de définir la position des étoiles au moyen de deux coordonnées.

Utilisez les diapositives PowerPoint pour expliquer que dans cette activité, les élèves utiliseront les coordonnées pour tracer la position des étoiles dans une constellation. (Deux exemples sont fournis. Choisissez celui qui correspond le mieux aux capacités de vos élèves et au temps disponible.)

Les élèves peuvent ensuite dessiner leurs propres constellations sur du papier millimétré et décrire la position de leurs étoiles au moyen de coordonnées.

Classe entière

Enfin, montrez les diapositives des constellations d'Orion et de la Balance avec les coordonnées des étoiles en place. Les élèves partagent leurs grilles terminées. Ont-ils eu des difficultés à tracer les coordonnées ? Leurs grilles terminées correspondent-elles à celles qui sont présentées ?

Terminez la session avec la diapositive montrant plusieurs autres constellations dans le ciel nocturne.

Approfondissement et autres activités

Les élèves peuvent concevoir leurs propres constellations sur du papier millimétré et trouver les coordonnées de leurs étoiles.

Jouez à un jeu de type « bataille navale » pour retrouver une constellation particulière. Par paire, les élèves s'assoient face à face. Le premier a une constellation complète avec les étoiles placées sur une grille, tandis que son/sa partenaire a une grille vierge. Le/La partenaire doit placer les étoiles sur sa grille en suivant les instructions du premier joueur qui lit les coordonnées horizontales et verticales.

Recherchez l'histoire des constellations dans différentes cultures :

https://nightsky.jpl.nasa.gov/download-view.cfm?Doc_ID=666

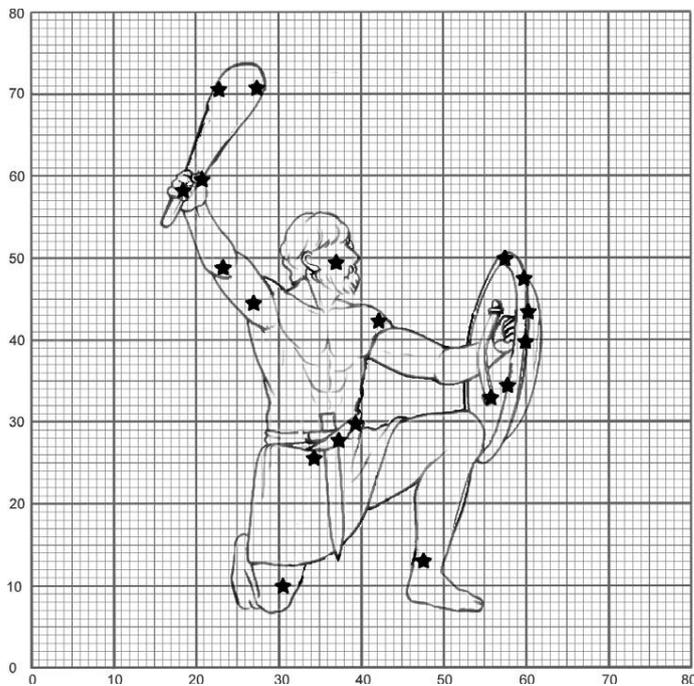
Découvrez dans cette vidéo comment les astronautes de la Station spatiale internationale ont essayé de naviguer en utilisant les étoiles :

<https://youtu.be/LVqjvvLO5XY>

Informations et soutien à l'attention des enseignants

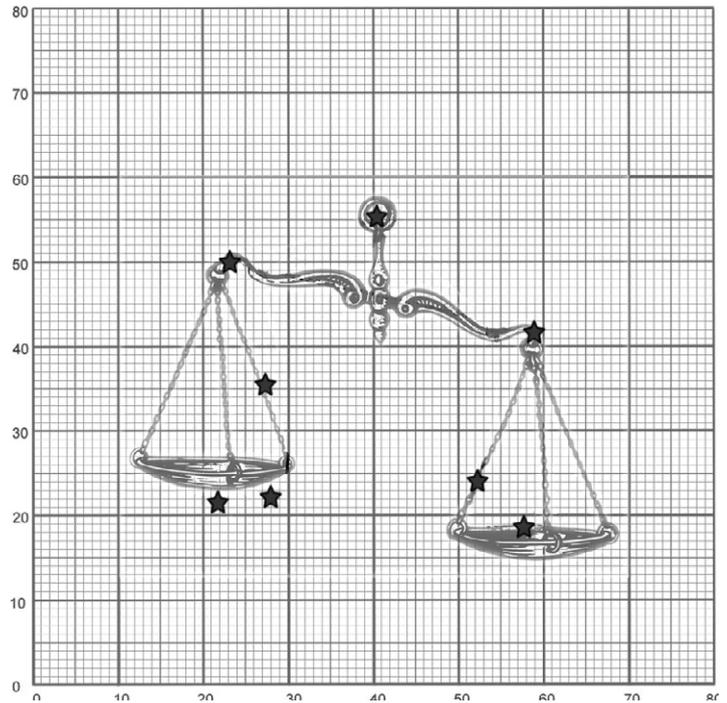
Orion le Chasseur

Cette grille montre la constellation d'Orion avec les étoiles tracées à leur place. Les coordonnées figurent sur la fiche d'activité 1 pour les élèves, ci-dessous.



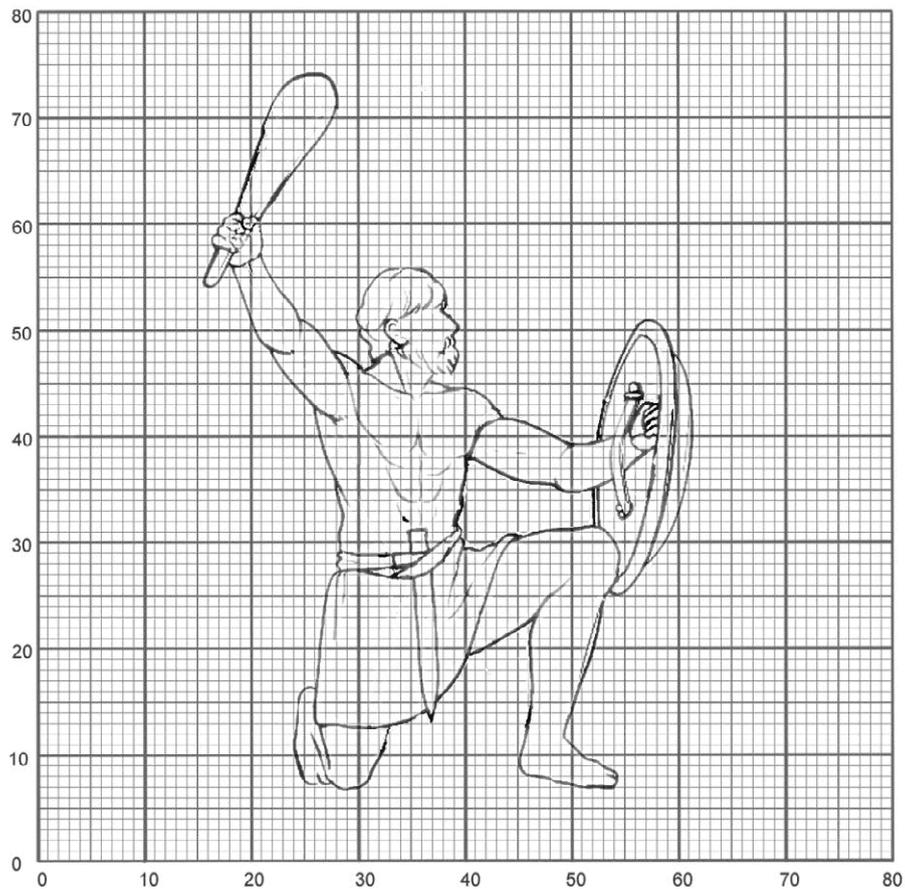
Balance

Cette grille montre les étoiles tracées à leur place. Les coordonnées figurent sur la fiche d'activité 2 pour les élèves, ci-dessous.



Fiche d'activité 1 : Orion le Chasseur

Utilisez les coordonnées pour placer les étoiles de la constellation d'Orion le Chasseur sur la grille.

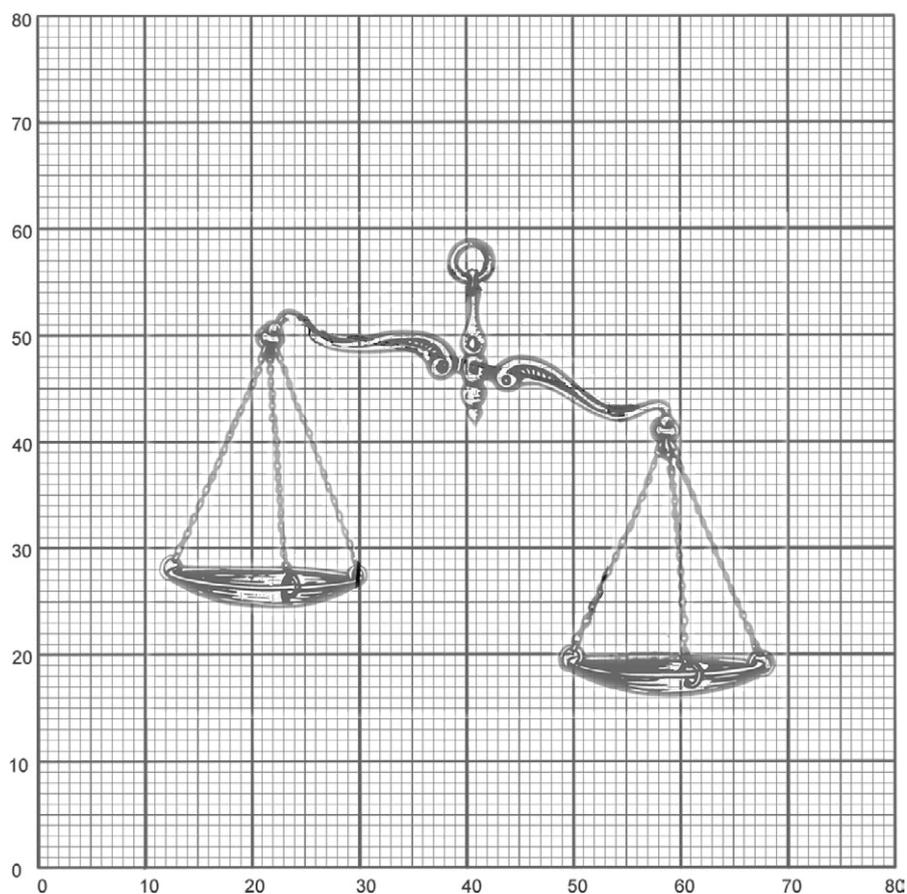


Numéro de l'étoile	Coordonnées horizontales →	Coordonnées verticales ↑
1	23	71
2	18	58
3	27	71
4	20	60
5	23	49
6	27	44
7	36	50
8	42	43
9	57	50
10	59	48

Numéro de l'étoile	Coordonnées horizontales →	Coordonnées verticales ↑
11	60	44
12	60	40
13	58	34
14	55	33
15	35	26
16	37	28
17	39	30
18	30	10
19	47	13

Fiche d'activité 2 : La Balance

Utilisez les coordonnées pour placer les étoiles de la constellation de la Balance sur la grille.



Numéro de l'étoile	Coordonnées horizontales →	Coordonnées verticales ↑
1	22	21
2	28	22
3	27	36
4	23	50

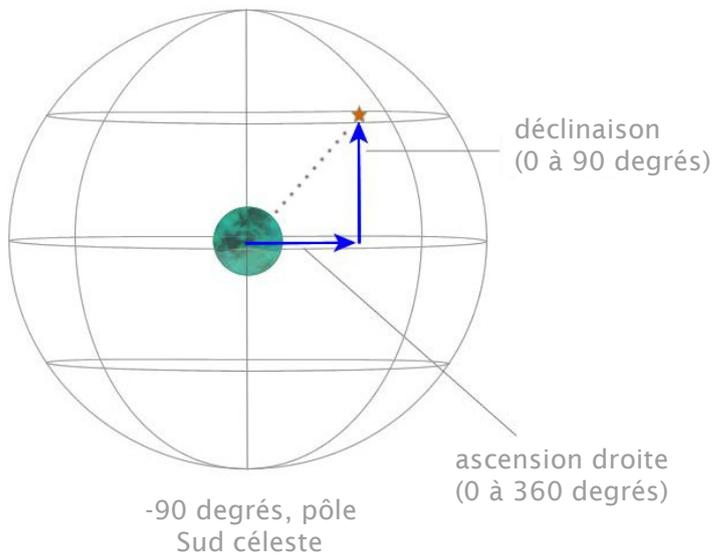
Numéro de l'étoile	Coordonnées horizontales →	Coordonnées verticales ↑
5	40	56
6	59	42
7	52	24
8	57	18

Grilles célestes

Les astronomes utilisent une grille céleste superposée au ciel nocturne et ses lignes de latitude et de longitude sont incurvées.

Cependant, pour plus de simplicité, nous utiliserons une grille carrée de papier millimétré pour tracer les coordonnées d'une constellation particulière.

+90 degrés, pôle Nord céleste



Ascension droite

Angle mesuré vers l'est à partir d'un point fixe sur l'horizon (l'endroit où le soleil se lève le 1^{er} jour du printemps : équinoxe vernal) lorsque le soleil est au-dessus de l'équateur terrestre.

Exprimée en degrés (0 à 360 degrés).

L'ascension droite est semblable à la longitude sur un planisphère.

Déclinaison

C'est l'angle mesuré au-dessus de l'équateur dans l'hémisphère nord ou au-dessous de l'équateur dans l'hémisphère sud. La déclinaison est semblable à la latitude sur un planisphère.

Coordonnées des étoiles

La position des étoiles est décrite à l'aide des coordonnées Ascension droite, Déclinaison

Exemple : 60 degrés, 45 degrés (60, 45).

Comme le ciel semble « s'enrouler » autour de la Terre, les lignes d'ascension droite et de déclinaison devraient être incurvées (comme les lignes de longitude et de latitude sur Terre sont incurvées). Cependant, pour plus de simplicité, nous utiliserons dans cet exercice une grille carrée de papier millimétré pour tracer les coordonnées de notre constellation.