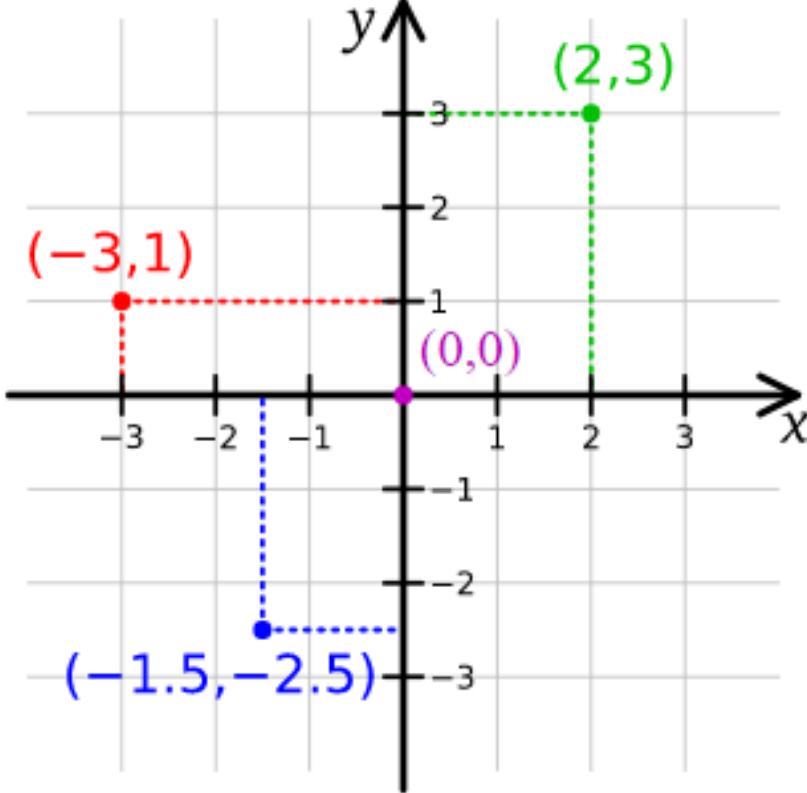
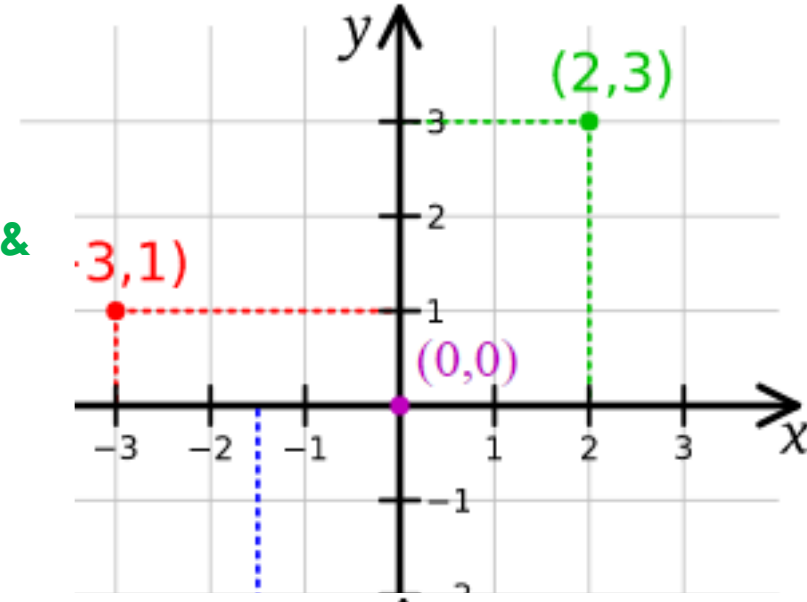




(-3, 1)

# PARTIE IV : Cinématographie & Mathématiques

ÂGE : 13 –15 ans



Cartesian coordinate plane  
(Source: K. Bolino from Wikimedia Commons (2008))

## OUTIL 37 : Système de coordonnées dans le film "Kingdom of Heaven"

SPEL – Sociedade Promotora de Estabelecimentos de Ensino



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

## Guide de l'éducateur

**Titre** : Système de coordonnées dans le film "Kingdom of Heaven"

**Âge** : 13 – 15 ans

**Durée** : 2 heures

**Concepts Mathématiques** : Coordonnées cartésiennes, plan cartésien

**Concepts Artistiques** : Bataille navale dans le plan cartésien

**Objectifs Généraux** : Comprendre comment utiliser un plan de coordonnées cartésiennes, comment marquer des points dans ce plan et comment lire les coordonnées des points présentés.

**Instructions et Méthodologies** : Outre l'explication des concepts théoriques, il est important d'utiliser des vidéos et des textes pour mieux comprendre le contenu.

**Ressources** : Ordinateur avec une connexion internet ; accès au site web : <https://www.desmos.com/> ; tableau du jeu de bataille navale.

**Conseils pour l'éducateur** : Commencez par expliquer les concepts théoriques et, si possible, utilisez des images, des textes et des vidéos pour une explication plus efficace. Expliquez avec des exemples le système de points et la lecture de coordonnées, pour que les élèves sachent résoudre les exercices par eux-mêmes. Guidez les élèves dans le jeu de bataille navale, en expliquant les règles.

**Compétences et Résultats ciblés** : À la fin de cet outil, l'élève sera capable de :

- Utiliser un plan de coordonnées cartésiennes ;
- Marquer des points dans un plan de coordonnées cartésiennes ;
- Lire les coordonnées d'un point dans un plan de coordonnées cartésiennes.

### Compte-rendu et Évaluation :

Écrivez trois aspects que vous avez aimé dans cette activité	1. 2. 3.
Écrivez deux choses que vous avez apprises :	1. 2.
Écrivez un aspect à améliorer	1.

## Introduction

On trouve parfois des aspects liés aux mathématiques dans des séries télévisées ou des films. Dans ces cas-là, il arrive que ces concepts mathématiques n'aient pas beaucoup d'importance, car ils n'influencent pas l'histoire elle-même. Cependant, il y a quelques films dans lesquels c'est le cas.

En voici quelques exemples : "Las Vegas 21" (USA, 2008), de Robert Luketic ; "Proof" (USA, 2005), de John Madden ; "Un homme d'exception" (USA, 2001), de Ron Howard ; "Enigma" (USA, 2001), de Michael Apted ; "Pi" (USA, 1988), de Darren Aronofsky ; "Will Hunting" (USA, 1997), de Gus Van Sant et "Cube" (Canada, 1997), de Vincenzo Natali.

Dans cet outil, le film "Kingdom of Heaven" (États-Unis, 2005), de Ridley Scott, sera examiné et ses concepts mathématiques, tels que le système de coordonnées cartésiennes, seront couverts.

## Kingdom of Heaven

Kingdom of Heaven (2005) est un film de fiction, d'action et de guerre, basé sur des événements réels de la vie de Balian, un jeune forgeron qui devient le chevalier le plus respecté et le plus héroïque du Royaume de Jérusalem, protégeant son peuple de toutes les menaces ennemies. Balian, bouleversé par la mort de sa femme et de son fils, est recherché par Godfrey d'Ibelin - un noble renommé du royaume de Jérusalem, qui se consacre au maintien de la paix en Terre Sainte. Godfrey confesse qu'il est son père et Balian laissera son chagrin de côté pour le rejoindre dans sa mission sacrée. Son père meurt jeune et Balian hérite de sa terre et de son titre à Jérusalem, une ville où chrétiens, musulmans et juifs luttent pour coexister pacifiquement entre la deuxième et la troisième croisade, au cours du XIIe siècle. Balian devient le chevalier le plus respecté et le plus héroïque, protégeant son peuple des oppresseurs.

En 1187, Jérusalem est entourée de musulmans, commandés par le sultan Saladin, et même si les chrétiens étaient moins nombreux, Balian crée un système de coordonnées pour défendre la ville, ce qui lui permet d'obtenir plus de précision et d'optimiser ses ressources de guerre. Grâce à cette stratégie, il parvient à résister pendant quelques jours, pour finalement parvenir à un accord avec le sultan, dans lequel il s'engage à lui donner Jérusalem en échange d'un sauf-conduit gratuit pour tous ses habitants.



Fig. 1 – poster du film Kingdom of Heaven (2005) (Source: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Kingdom\\_of\\_Heaven](https://pt.wikipedia.org/wiki/Kingdom_of_Heaven))

## Glossaire

**Chrétien** : celui qui professe le christianisme (groupe de religions monothéistes qui croient en la doctrine du Christ). Celui qui croit en Jésus-Christ.

**Croisade** : expédition militaire menée par les chrétiens au cours du Moyen Âge dans le but de libérer les lieux saints, à savoir Jérusalem, du pouvoir islamique.

**Jérusalem** : Capitale actuelle d'Israël, située dans les montagnes de Judée entre la Méditerranée et la mer Morte, c'est l'une des plus anciennes villes du monde. Elle est considérée comme sainte par les trois principales religions monothéistes : le judaïsme, le christianisme et l'Islam.

**Juifs** : membres du groupe ethnique et religieux originaires des tribus d'Israël ou des Hébreux de l'Ancien Orient.

**Musulmans**: adeptes de la religion monothéiste de l'Islam, centrée sur la vie et les enseignements du prophète Mahomet.

**Sultan** : titre donné aux monarques de certaines nations arabes ou islamiques. Le sultan est celui qui détient le pouvoir dans une certaine région.

**Sauf-conduit** : autorisation écrite donnée à une personne pour qu'elle puisse se déplacer librement, sans être dérangée.

## Les Maths dans le film “Kingdom of Heaven”

Comme indiqué précédemment, Balian a utilisé des systèmes de coordonnées pour défendre Jérusalem. En géométrie analytique, il existe différents systèmes de coordonnées. L'idée de base qui les sous-tend est la représentation de points dans le plan ou dans l'espace, par l'utilisation d'ensembles de nombres réels, appelés coordonnées. Dans cet outil, nous allons nous concentrer sur le plan de coordonnées cartésiennes.

### Plan de coordonnées cartésiennes

La base de l'union entre la géométrie et l'algèbre est le système de coordonnées qui, en hommage à l'important mathématicien et philosophe français René Descartes (1596-1650), est connu sous le nom de coordonnées cartésiennes ou, simplement, de plan cartésien.

La coordonnée cartésienne, est formée par deux axes perpendiculaires qui se coupent en un point - **l'origine**. L'axe horizontal est **l'axe des x** ou des **abscisses** et l'axe vertical est **l'axe des y** ou des **ordonnées**.

La partie positive de l'axe des x se trouve à droite de l'origine et la partie positive de l'axe des y se trouve au-dessus de l'origine.

Les axes divisent le système de coordonnées en quatre quadrants, comme le montre la figure 3.

Normalement, en géométrie analytique, nous travaillons avec des systèmes de coordonnées dans lesquels l'unité de mesure est la même pour les deux axes, c'est-à-dire des systèmes monométriques. Si les axes sont perpendiculaires, alors nous avons un système de coordonnées orthogonal.

Sauf indication contraire, nous utiliserons un système orthogonal monométrique.



Fig. 1 – René Descartes

(Source :

[https://commons.wikimedia.org/wiki/Ren%C3%A9\\_Descartes#/media/File:Frans\\_Ha](https://commons.wikimedia.org/wiki/Ren%C3%A9_Descartes#/media/File:Frans_Ha)

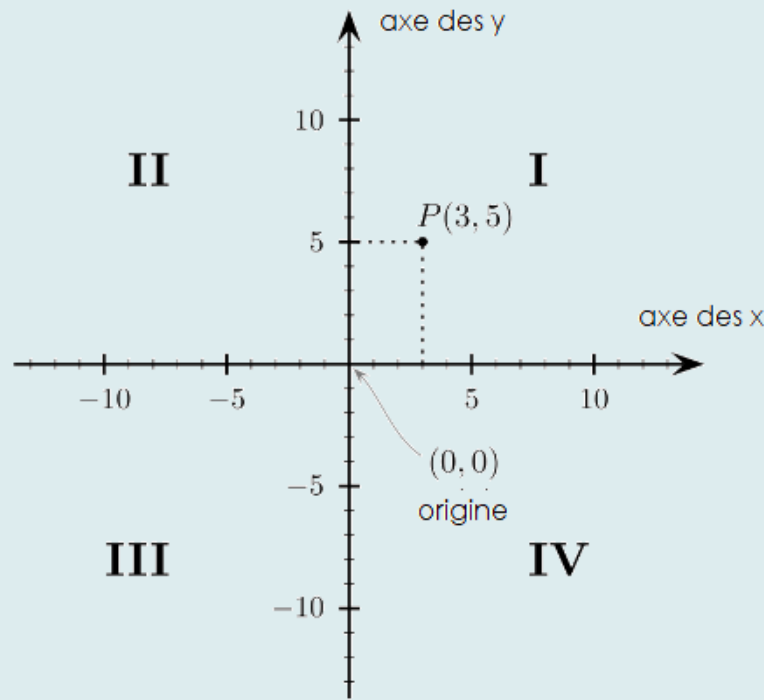


Fig. 2 – Plan de coordonnées cartésiennes

(Source :

[https://commons.wikimedia.org/wiki/Two-dimensional\\_coordinates?uselang=](https://commons.wikimedia.org/wiki/Two-dimensional_coordinates?uselang=)

## Coordonnées des points

À chaque point du plan cartésien correspond une paire de nombres ordonnée et vice-versa.

Cette paire de nombres est connue sous le nom de coordonnées d'un point.

Exemple : P(2,3) abscisse = 2 et ordonnée = 3.

Les points de l'axe des abscisses, x, ont une ordonnée nulle et les points de l'axe des ordonnées, y, ont une abscisse nulle.

Les points des axes de coordonnées n'appartiennent à aucun des quadrants.

L'ensemble de toutes les paires de nombres

réels ordonnés est désigné comme  $\mathbb{R}^2$ , c'est-à-dire  $\mathbb{R}^2 = \mathbb{R} \times \mathbb{R} = \{(x, y) : x \text{ and } y \in \mathbb{R}\}$ .

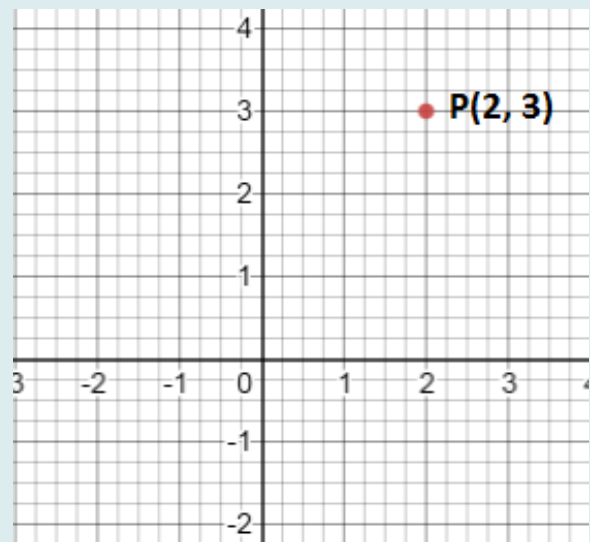


Fig. 3 – Coordonnées des points

(Source : <https://www.desmos.com/>)

# TÂCHES

## TÂCHE 1

Observe le système de coordonnées et note les coordonnées des points présentés.

A :

B :

C :

D :

E :

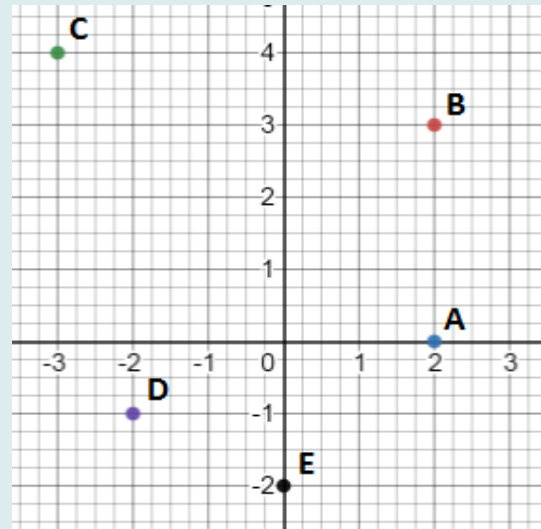


Fig. 4 – Coordonnées des points

(Source : <https://www.desmos.com/>)

## TÂCHE 2

Indique les points suivants dans le plan cartésien :

A(1, 3);

B(-2, 2);

C(0, -1);

D(-3, -1);

E(2, 0);

F(2, -3).

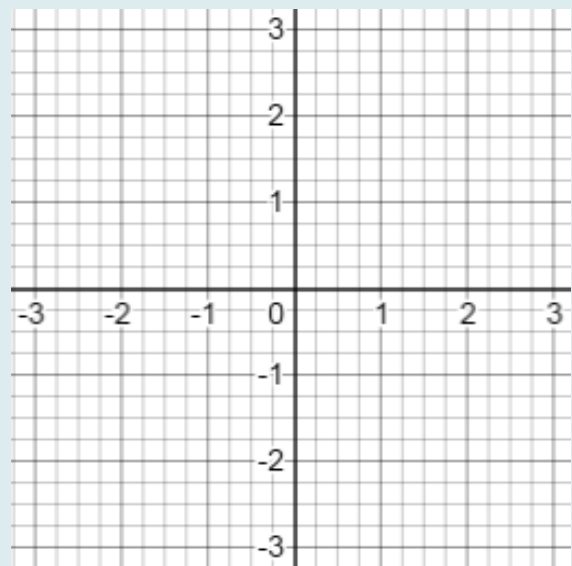


Fig. 5 – Plan cartésien

(Source : <https://www.desmos.com/>)

Une fois la tâche accomplie, connecte-toi à <https://www.desmos.com/> et indique les mêmes points dans un plan cartésien similaire.



## TÂCHE 3

### Bataille navale avec coordonnées cartésiennes. Activité pour des groupes de trois élèves (deux joueurs et un arbitre).

Note : imprimez les plateaux de jeu disponibles dans les pages suivantes et donnez-les aux élèves.

#### Organisation du jeu

1. Chaque joueur répartit ses embarcations sur le plateau, en marquant les cases dans lesquelles elles seront ancrées de la manière suivante : quatre sous-marins (1 case), trois torpilleurs (2 cases), deux croiseurs (3 cases), un cuirassé (4 cases) et un porte-avions (5 cases), selon la forme vue dans la figure 6.
2. Hormis le porte-avions, les bateaux doivent occuper les carrés dans le prolongement d'une ligne ou d'une colonne. Par exemple, un cuirassé doit occuper quatre cases d'une ligne ou d'une colonne.
3. Deux navires ne peuvent pas se toucher ou se chevaucher.
4. Il doit y avoir au moins un navire dans chaque quadrant.
5. L'arbitre doit observer si les joueurs marquent correctement les points dans les deux plateaux (dans le plateau de jeu et dans le plateau de contrôle des tirs de l'adversaire).

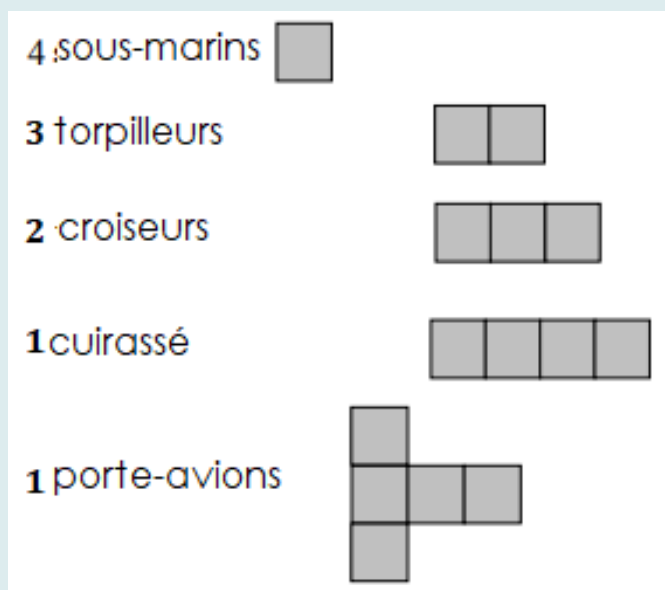


Fig. 6 – Navires pour la bataille navale

(Adapté de : <http://www.matematica.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1320>)

## Règles du jeu

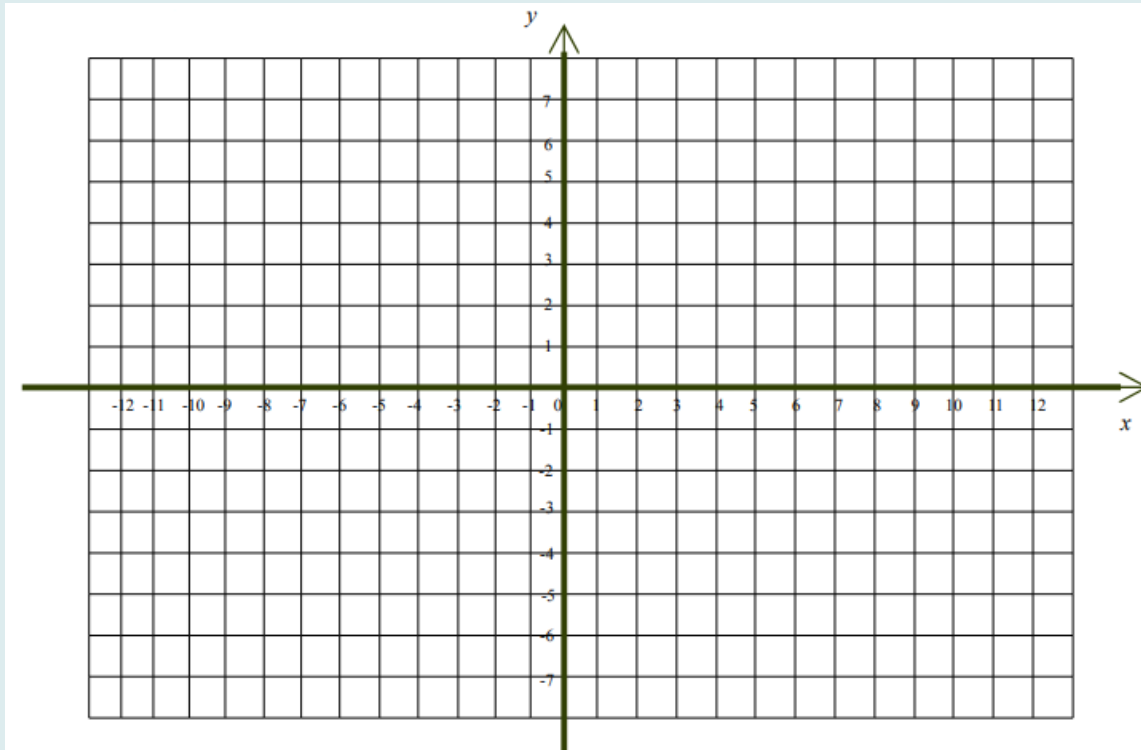
- Les joueurs ne doivent pas révéler l'emplacement des embarcations à leur adversaire.
- Les joueurs décident qui est le premier à tirer.
- Chaque joueur, à son tour, tentera de tirer sur les embarcations de l'adversaire. Pour ce faire, le joueur indiquera les coordonnées  $x$  et  $y$  de ce point (tir) dans le plan cartésien.
- Les joueurs doivent garder à l'esprit que les coordonnées  $x$  et  $y$  sont des paires ordonnées  $(x,y)$  et que le premier chiffre à lire doit concerner l'axe des  $x$  et le second l'axe des  $y$ .
- L'adversaire marque le point correspondant dans son tableau et indique à l'attaquant s'il a touché un bateau ou l'eau. Si le résultat est positif, l'autre joueur doit dire de quel bateau il s'agit. En cas de naufrage, il doit également en être informé. Une embarcation coule lorsque toutes les cases qui la forment ont été touchées.
- Pour que les joueurs puissent contrôler les coups tirés sur leur adversaire, ils doivent marquer chaque point dans le plan de coordonnées cartésiennes correspondant à la planche de leur adversaire.
- Pour frapper un bateau, il suffit de toucher l'un des points des carrés où il est ancré.
- Pour couler une embarcation, les joueurs doivent toucher au moins deux sommets de chaque carré où l'embarcation est ancrée.
- Si le joueur atteint la cible, il peut rejouer successivement jusqu'à ce qu'il touche l'eau ou coule toutes les embarcations.
- Si le joueur touche l'eau, il perd son tour. La même chose se produit lorsqu'un joueur marque le point de manière incorrecte, sur l'un des tableaux. Ces erreurs doivent être signalées par l'arbitre.
- Le jeu se termine lorsque l'un des joueurs coule tous les bateaux de l'adversaire.

Adapté de :

<http://www.matematica.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1320>.

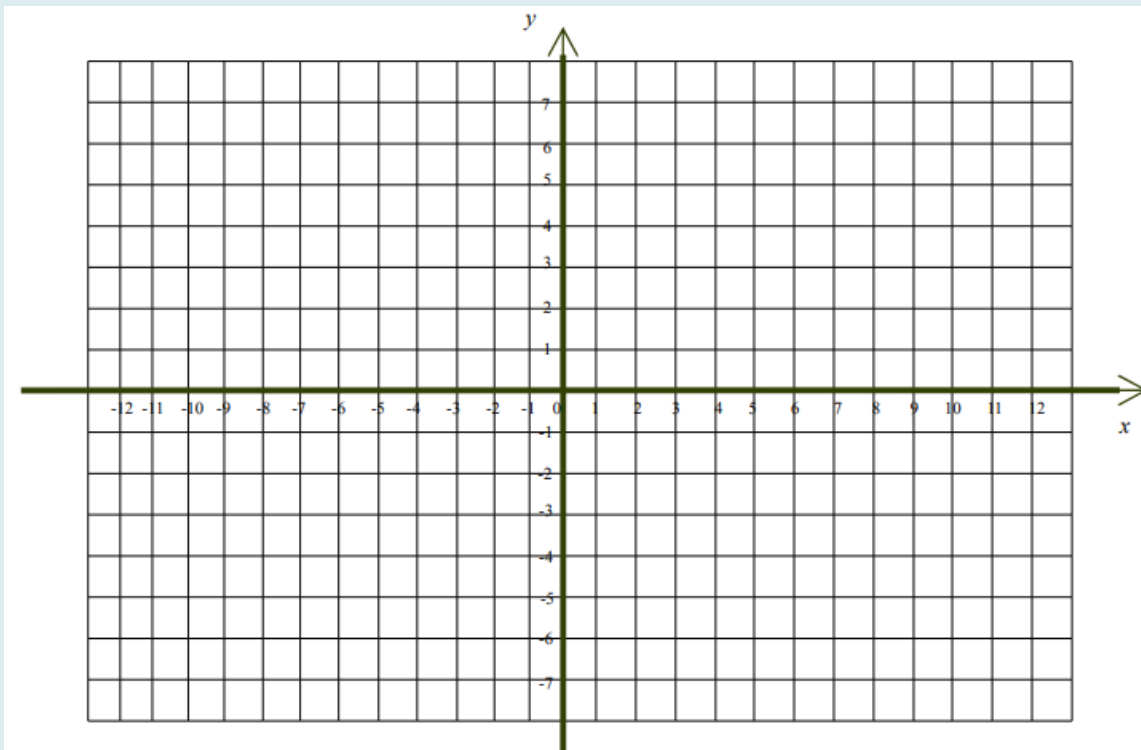
## Plateaux pour la bataille navale avec coordonnées cartésiennes

Mon jeu



11

Coups de feu tirés dans le plateau de mon adversaire



## POUR EN SAVOIR PLUS...

L'intrigue du film Kingdom of Heaven (2005)

[https://www.imdb.com/title/tt0320661/?ref=mv\\_sr\\_1?ref=mv\\_sr\\_1](https://www.imdb.com/title/tt0320661/?ref=mv_sr_1?ref=mv_sr_1)

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Kingdom\\_of\\_Heaven](https://fr.wikipedia.org/wiki/Kingdom_of_Heaven)

Plan de coordonnées cartésiennes (en anglais) :

<https://www.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-coord-plane/coordinate-plane-4-quad/v/the-coordinate-plane>

[https://mathinsight.org/cartesian\\_coordinates](https://mathinsight.org/cartesian_coordinates)

Jeu de bataille navale :

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Bataille\\_navale\\_\(jeu\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Bataille_navale_(jeu))

Explorez les mathématiques avec l'application web Desmos

<https://www.desmos.com/>