

Problème 115 – Une combinaison au handball

Niveau : Première (Spécialité Maths)

Chapitres : Configurations géométriques (Equation de cercle, Théorème de la médiane, Vecteurs, Produit Scalaire)

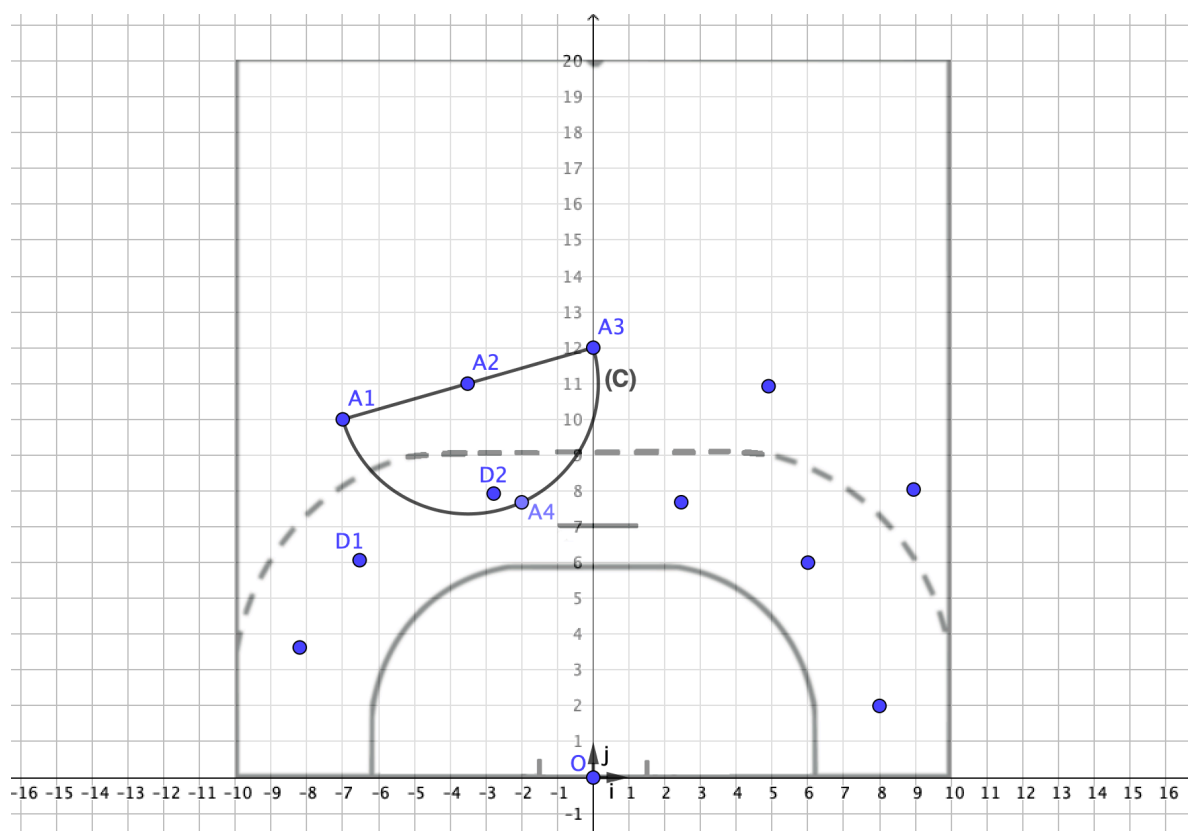
Inédit, publié le 30/04/2020

On propose dans ce problème de modéliser une combinaison de handball dans une phase d'attaque. On rappelle que le handball est un sport qui se joue à 7 joueurs contre 7 sur un terrain de 40 mètres de long sur 20 mètres de large. Pour ce problème, on se concentrera sur quelques joueurs et on regardera l'évolution de la trajectoire des joueurs et du ballon, étape par étape.



On a représenté sur la **Figure 1** une moitié de terrain avec la position des joueurs au début de la combinaison. On se place dans un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) , où l'origine est la position supposée du gardien de l'équipe en défense au milieu de ses buts, \vec{i} étant orienté selon la largeur du terrain et \vec{j} la longueur. L'unité de longueur du repère est le mètre.

Figure 1



On se concentre sur 4 joueurs d'attaque placés aux positions nommées A_1 , A_2 , A_3 et A_4 et 2 joueurs de défense placés aux positions D_1 et D_2 . On donne A_1 $(-7 ; 10)$ et A_3 $(0 ; 12)$. A_2 est le milieu de $[A_1A_3]$. Le joueur positionné en A_4 est situé dans la défense adverse, entre la surface de

- Calculer la distance exacte entre les joueurs positionnés en A_1 et A_3 .
- Déterminer les coordonnées du joueur positionné en A_2 .
- En déduire l'équation du cercle (C) de diamètre $[A_1A_3]$.
- On sait que le point A_4 a pour coordonnées $(-2 ; 11 - \sqrt{11})$. Justifier qu'il est situé sur le cercle (C).

2) Sur la **Figure 2**, on a représenté la première étape de la combinaison. Le ballon est initialement dans les mains du joueur placé en A_3 . Le joueur placé en A_2 se déplace pour recevoir le ballon en S, qui est la position telle que $\overrightarrow{A_1S} = \frac{2}{5} \overrightarrow{A_1A_4}$. On suppose que le ballon fait le trajet en ligne droite entre le point A_3 et le point S.

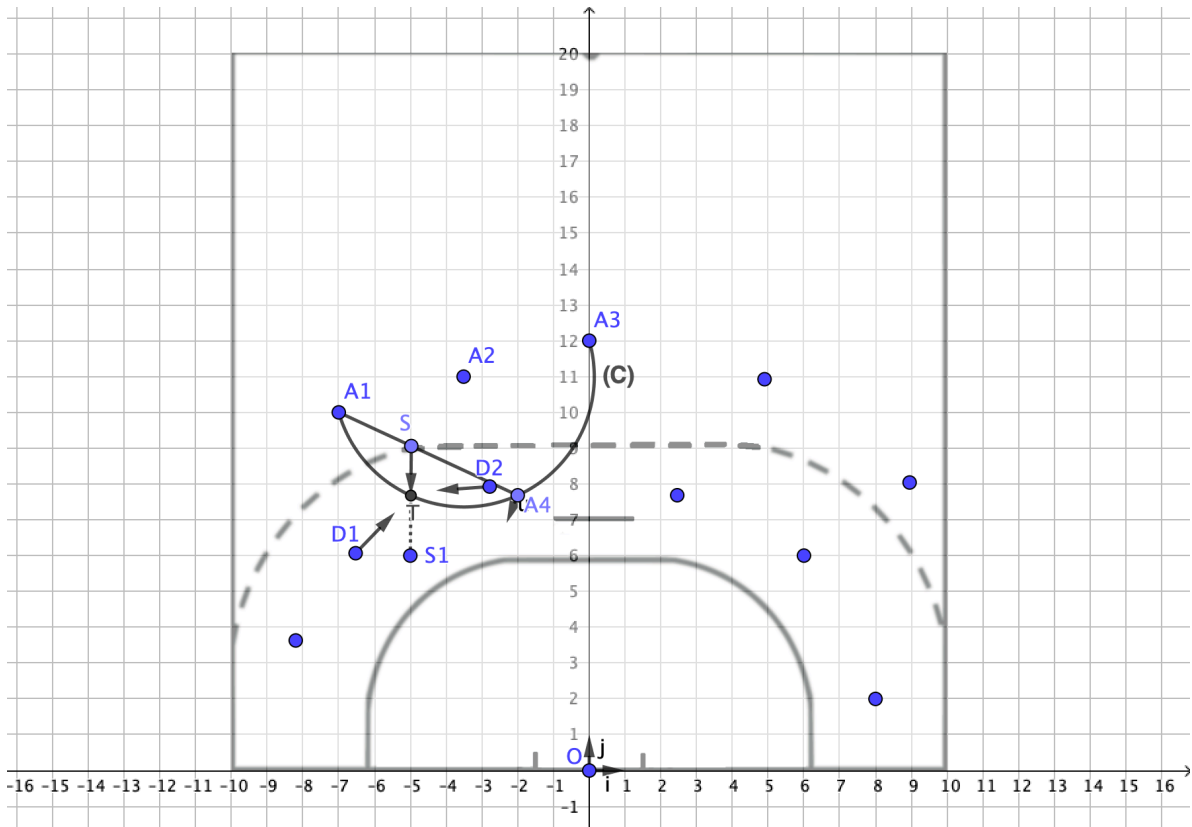
Spécifiquement pour cette question 2) :

- on exprimera toutes les distances en mètres, avec des arrondis au centimètre près.
- on répondra aux questions **sans utiliser les coordonnées des points**.

- Calculer la distance A_1S et en déduire la distance A_4S .
- Calculer la distance A_3S parcourue par le ballon.
- Déterminer la distance parcourue par le joueur qui va de A_2 à S .

Propriété de MathsAMoi.com / Tous droits réservés ©

Figure 3



- a) Justifier que la droite (SS_1) est la droite d'équation $x = -5$.
b) En déduire les coordonnées exactes du point T (on pourra admettre que l'ordonnée de T est inférieure à 9).

4) Sur la **Figure 4**, on a représenté la dernière étape de la combinaison. Le joueur possédant le ballon, contré par les défenseurs, glisse le ballon vers le joueur qui, parti de A_4 , attrape le ballon dans son élan pour se positionner en situation de tir, en sautant, dans la surface de but, au point U $(-3 ; 5)$. Le joueur dispose alors d'un angle de tir possible \widehat{VUW} , V et W représentant les deux poteaux du but adverse – qu'on rappelle écartés de 3 mètres : on a donc $V(-1,5 ; 0)$ et $W(1,5 ; 0)$.

On ignorera le fait que le joueur se trouve en hauteur au moment de son saut.

- Déterminer les coordonnées des vecteurs \overrightarrow{UV} et \overrightarrow{UW} .
- Calculer le produit scalaire $\overrightarrow{UV} \cdot \overrightarrow{UW}$.
- Calculer les normes $\|\overrightarrow{UV}\|$ et $\|\overrightarrow{UW}\|$.
- En déduire la mesure de l'angle de tir \widehat{VUW} .

Figure 4

