

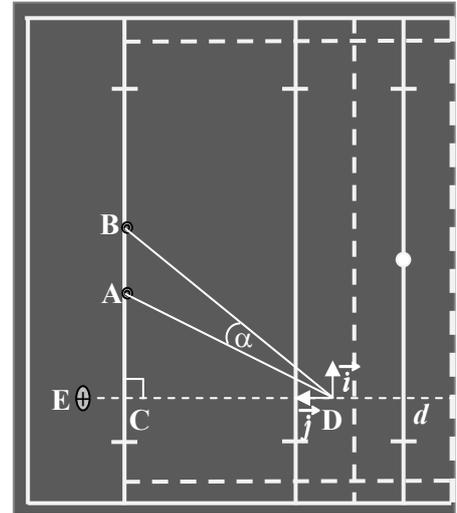
Transformation au rugby

Niveau : seconde, avec un stylo, une feuille et une calculatrice graphique.

Lien avec le programme : configuration du plan, maximum d'une fonction sur un intervalle, lecture graphique, trigonométrie.

Lien avec *Les maths au quotidien* : Sport / Rugby.

Ce soir, c'est France-Angleterre au stade de France et Michalak marque un essai au point E (voir figure) et rapporte ainsi 5 points supplémentaires à la France. La règle stipule qu'un joueur français doit tenter de transformer l'essai pour marquer 2 points supplémentaires. Pour cela, le ballon doit être posé sur la droite d , perpendiculaire à (AB) passant par E, puis par un coup de pied, être envoyé entre les poteaux symbolisés par les points A et B. Soit D le point de d où l'on va poser le ballon. On suppose que le buteur n'a pas de problème de puissance. La transformation a le plus de chances de réussir pour une valeur de l'angle \widehat{ADB} maximale (on néglige l'influence de la hauteur prise par le ballon sur l'angle de tir). Notons $\alpha = \widehat{ADB}$.



La question est alors : où doit-on placer le ballon ?

Soit C le point d'intersection de d et de (AB).

Les distances sont exprimées en mètres. On pose $a = AC$ et $x = CD$. On a $AB = 5,6$.

On appelle *Arctan* la fonction, qui à un réel positif x , associe l'angle aigu φ tel que $\tan \varphi = x$ (touche *Arctan* ou *atan* ou \tan^{-1} de la calculatrice).

1. Dans le triangle rectangle ACD, exprimer l'angle \widehat{CDA} en fonction de x et de a .
2. Dans le triangle rectangle BCD, exprimer l'angle \widehat{CDB} en fonction de x et de a .
3. Exprimer l'angle α en fonction de x et de a .
4. On prend $a = 15$.

Représenter sur l'écran de votre calculatrice la fonction $f: x \mapsto \text{Arctan}\left(\frac{a+5,6}{x}\right) - \text{Arctan}\left(\frac{a}{x}\right)$ (adapter la fenêtre...).

5. À l'aide de la fonction TRACE de la calculatrice et par essais successifs, déterminer une valeur approchée à une décimale de la valeur de x pour laquelle $f(x)$ est maximale, et donner une valeur approchée de cette valeur maximale.

6. Recommencer les questions 4. et 5. avec $a = 25$.

7. Faire une figure à une échelle convenable et marquer sur celle-ci la position du ballon offrant le meilleur angle de tir pour effectuer la transformation, pour les deux cas ci-dessus.