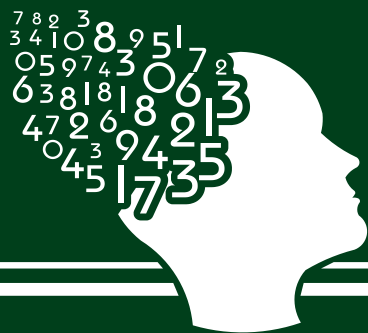


# Corrigé

## Exercice 4



---

---

freemaths.fr

---

---

# BACCALAUREAT GENERAL

SESSION 2016

## MATHEMATIQUES

Série S

**ÉPREUVE DU LUNDI 20 JUIN 2016**

**Enseignement Obligatoire** *Coefficient : 7*

*Durée de l'épreuve : 4 heures*

Ce sujet comporte 6 pages numérotées de 1 à 6.  
Les calculatrices électroniques de poche sont autorisées,  
conformément à la réglementation en vigueur.

Le sujet est composé de 4 exercices indépendants.

Le candidat doit traiter tous les exercices.

Le candidat est invité à faire figurer sur la copie toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, qu'il aura développée.

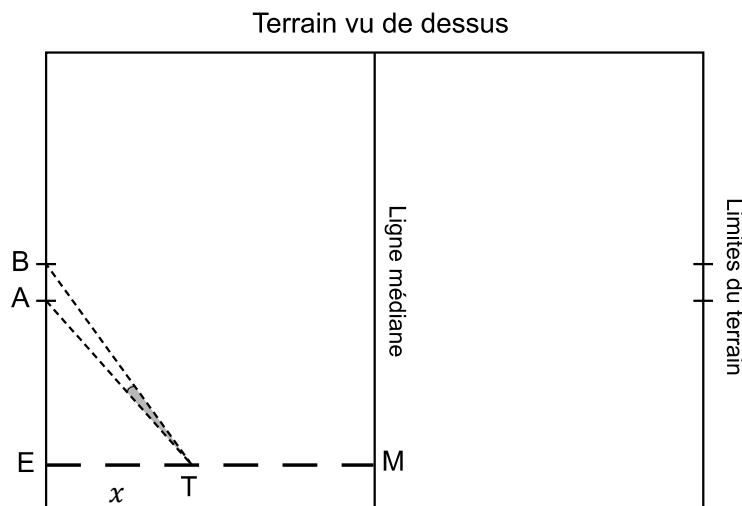
Il est rappelé que la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements seront prises en compte dans l'appréciation des copies

## Exercice 4 (5 points)

Commun à tous les candidats

Lors d'un match de rugby, un joueur doit transformer un essai qui a été marqué au point E (voir figure ci-contre) situé à l'extérieur du segment  $[AB]$ .

La transformation consiste à taper le ballon par un coup de pied depuis un point T que le joueur a le droit de choisir n'importe où sur le segment  $[EM]$  perpendiculaire à la droite  $(AB)$  sauf en E. La transformation est réussie si le ballon passe entre les poteaux repérés par les points A et B sur la figure.



Pour maximiser ses chances de réussite, le joueur tente de déterminer la position du point T qui rend l'angle  $\widehat{ATB}$  le plus grand possible.

Le but de cet exercice est donc de rechercher s'il existe une position du point T sur le segment  $[EM]$  pour laquelle l'angle  $\widehat{ATB}$  est maximum et, si c'est le cas, de déterminer une valeur approchée de cet angle.

Dans toute la suite, on note  $x$  la longueur ET, qu'on cherche à déterminer.

Les dimensions du terrain sont les suivantes :  $EM = 50$  m,  $EA = 25$  m et  $AB = 5,6$  m. On note  $\alpha$  la mesure en radian de l'angle  $\widehat{ETA}$ ,  $\beta$  la mesure en radian de l'angle  $\widehat{ETB}$  et  $\gamma$  la mesure en radian de l'angle  $\widehat{ATB}$ .

1. En utilisant les triangles rectangles ETA et ETB ainsi que les longueurs fournies, exprimer  $\tan \alpha$  et  $\tan \beta$  en fonction de  $x$ .

La fonction tangente est définie sur l'intervalle  $]0; \frac{\pi}{2}[$  par  $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$ .

2. Montrer que la fonction  $\tan$  est strictement croissante sur l'intervalle  $]0; \frac{\pi}{2}[$ .

3. L'angle  $\widehat{ATB}$  admet une mesure  $\gamma$  appartenant à l'intervalle  $]0; \frac{\pi}{2}[$ , résultat admis ici, que l'on peut observer sur la figure.

On admet que, pour tous réels  $a$  et  $b$  de l'intervalle  $]0; \frac{\pi}{2}[$ ,  $\tan(a-b) = \frac{\tan a - \tan b}{1 + \tan a \times \tan b}$ .

Montrer que  $\tan \gamma = \frac{5,6x}{x^2 + 765}$ .

4. L'angle  $\widehat{ATB}$  est maximum lorsque sa mesure  $\gamma$  est maximale. Montrer que cela correspond à un minimum sur l'intervalle  $]0; 50]$  de la fonction  $f$  définie par :  $f(x) = x + \frac{765}{x}$ .

Montrer qu'il existe une unique valeur de  $x$  pour laquelle l'angle  $\widehat{ATB}$  est maximum et déterminer cette valeur de  $x$  au mètre près ainsi qu'une mesure de l'angle  $\widehat{ATB}$  à 0,01 radian près.

*Remarque : sur un terrain, un joueur de rugby ne se soucie pas d'une telle précision.*