

# Résolution de problème 1

Une proposition de résolution

D.Malka

MPSI 2016-2017



# Sommaire

## 1 Le problème

# Sommaire

## 1 Le problème

## 2 Résolution

- Analyse du problème
- Hypothèses simplificatrices
- Schéma
- Attribution de symboles
- Schéma avec symboles
- Calcul littéral
- Cas limite/cas particulier
- Valeurs numériques

# Sommaire

## 1 Le problème

## 2 Résolution

- Analyse du problème
- Hypothèses simplificatrices
- Schéma
- Attribution de symboles
- Schéma avec symboles
- Calcul littéral
- Cas limite/cas particulier
- Valeurs numériques

# Le problème

## Le problème

*Par temps dégagé, un homme se tient debout sur une plage et regarde l'horizon. Déterminer la distance à laquelle se trouve l'horizon pour cet homme.*

# Sommaire

## 1 Le problème

## 2 Résolution

- Analyse du problème
- Hypothèses simplificatrices
- Schéma
- Attribution de symboles
- Schéma avec symboles
- Calcul littéral
- Cas limite/cas particulier
- Valeurs numériques

# Analyse du problème

## Idée

C'est la rotondité de la Terre qui empêche de voir au delà de l'horizon.

# Hypothèses simplificatrices

## Hypothèses

- ▶ **La Terre est parfaitement ronde.**



# Hypothèses simplificatrices

## Hypothèses

- ▶ La Terre est parfaitement ronde.
- ▶ **L'air est un milieu homogène**

# Hypothèses simplificatrices

## Hypothèses

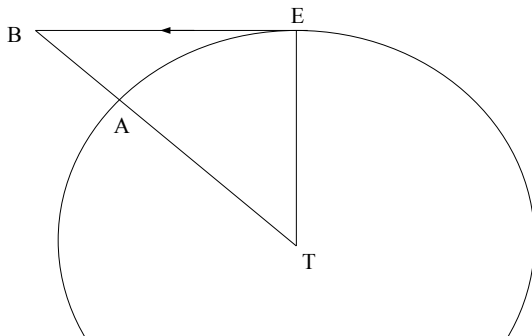
- ▶ La Terre est parfaitement ronde.
- ▶ L'air est un milieu homogène

# Hypothèses simplificatrices

## Hypothèses

- ▶ La Terre est parfaitement ronde.
- ▶ L'air est un milieu homogène  $\Rightarrow$  la lumière se propage de façon rectiligne.

# Schématisation



# Symboles

# Symboles

## Grandeur recherchée

Soit  $d$  la distance de l'homme à l'horizon.

# Symboles

## Grandeur recherchée

Soit  $d$  la distance de l'homme à l'horizon.

## Paramètres influents

- ▶ **La forme de la Terre : rayon  $R_T$  si la Terre est Ronde**

# Symboles

## Grandeur recherchée

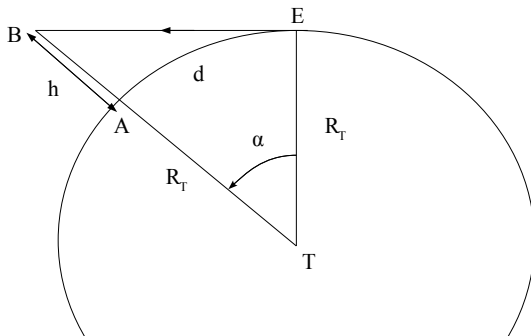
Soit  $d$  la distance de l'homme à l'horizon.

## Paramètres influents

- ▶ La forme de la Terre : rayon  $R_T$  si la Terre est Ronde
- ▶ **La taille de l'homme  $h$**



# Schéma avec symboles



# Calcul littéral

# Calcul littéral

$$d = R_T \alpha$$

# Calcul littéral

$$d = R_T \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{R_T}{R_T + h} \Rightarrow \alpha = \arccos \left( \frac{R_T}{R_T + h} \right)$$

# Calcul littéral

$$d = R_T \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{R_T}{R_T + h} \Rightarrow \alpha = \arccos \left( \frac{R_T}{R_T + h} \right)$$

$$\Rightarrow \boxed{d = R_T \arccos \left( \frac{R_T}{R_T + h} \right)}$$

# Cas limite/cas particulier

# Cas limite/cas particulier

Si  $h = 0$  alors  $d = 0$  : cohérent car ...

# Cas limite/cas particulier

Si  $h = 0$  alors  $d = 0$  : cohérent car ...

...on ne voit rien à ras du sol.



# Cas limite/cas particulier

Si  $h = 0$  alors  $d = 0$  : cohérent car ...

...on ne voit rien à ras du sol.

Si  $R_T \mapsto \infty$  alors  $d \mapsto \infty$  : cohérent car ...

# Cas limite/cas particulier

Si  $h = 0$  alors  $d = 0$  : cohérent car ...

...on ne voit rien à ras du sol.

Si  $R_T \mapsto \infty$  alors  $d \mapsto \infty$  : cohérent car ...

...si la Terre est plate et infini, l'horizon se situe à l'infini.

# Valeurs des paramètres

## Valeurs numériques

- ▶ **Rayon moyen de la Terre** :  $R_T = 6,370.10^6 m$

# Valeurs des paramètres

## Valeurs numériques

- ▶ Rayon moyen de la Terre :  $R_T = 6,370.10^6 m$
- ▶ **Taille moyenne d'un homme** :  $h = 1,80 m$

# Résultat numérique

Résultat numérique :

# Résultat numérique

Résultat numérique :

$$d \approx 4,8 \text{ km}$$

# Analyse critique

## Ordre de grandeur

L'ordre de grandeur correspond bien à l'expérience (quelques kilomètres).