

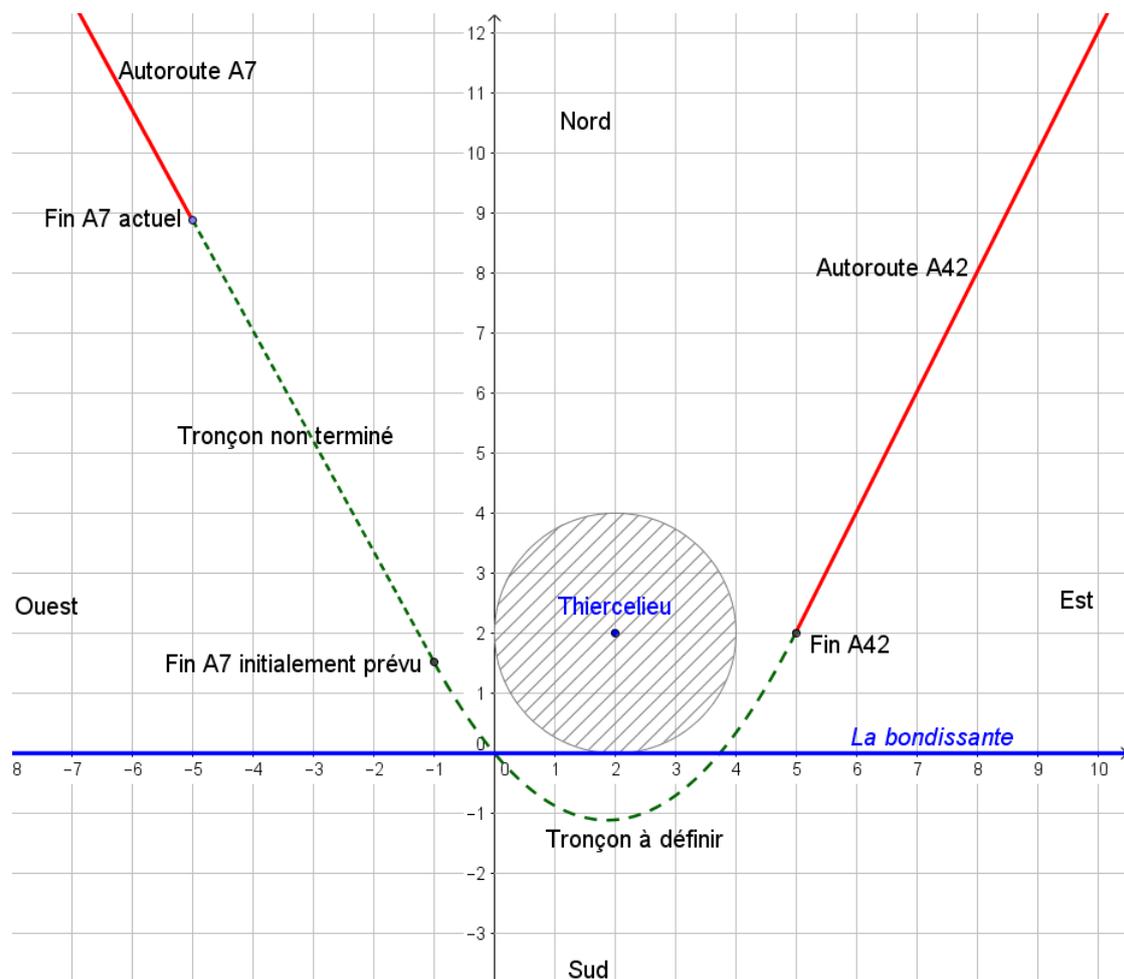
## Projet d'aménagement péri urbain de Thiercelieu Jonction entre les autoroutes A42 et A7

### Contexte :

Après de longues discussions politiques, le maire de Thiercelieu a obtenu que les autoroutes A42 et A7 se rejoignent au sud de la ville plutôt qu'au nord au milieu du parc naturel. Ce tronçon doit traverser deux fois la rivière Bondissante ce qui nécessitera la construction de deux ponts.

Deux sociétés se sont occupées des travaux de l'autoroute A7 à l'ouest de l'autoroute A42 à l'est. Suite à des différends économiques et d'infructueuses négociations pour savoir qui construirait le tronçon raccordant les deux autoroutes, ces deux sociétés ont fait faillite.

Le maire de Thiercelieu fait donc appel à vous pour lui présenter le projet finalisé. Sans autoroute terminée, les poids-lourds doivent traverser la ville ce qui gêne les riverains. Le maire nous donne donc 6 mois pour terminer les travaux avant les prochaines élections.



## Cahier des charges

Les questions de la suite du dossier vous aideront à créer les documents suivants (Ils peuvent être tous sur la même copie ou sur feuilles simples) :

Vous devez produire pour la mairie :

- une carte détaillée de la région en utilisant les coordonnées fournies par la mairie (en introduction et plus bas).
- un devis (quelle somme faut-il leur demander).

Vous devez produire pour les archives internes de notre entreprise :

- une explication des choix faits.
- une étude budgétaire des travaux.

## Feuille de route

### 1- Construction de la carte

La mairie nous a fourni les coordonnées de plusieurs points. Les distances sont données en kilomètres.

A(-5 ; 8,88) Fin actuel de l'autoroute A7.

B(5 ; 2) Fin de l'autoroute A42.

T(2 ; 2) Centre de la ville de Thiercelieu.

- retrouver et nommer ces points sur la carte fournie en introduction.
- construire sur votre copie un repère et placer les points A, B et T. Indiquez le nord en haut, l'est à gauche, etc.
- tracer le cercle de centre T et de rayon 2km : il s'agit de la ville de Thiercelieu.
- L'autoroute A42 est représentée sur la carte par la fonction affine  $f(x)=2x-8$  Représenter au crayon cette fonction sur votre carte et repasser en rouge la portion construite (à l'est du point B).
- L'autoroute A7 est représentée par la fonction affine  $g(x)=-1,84x-0,32$  Elle devait se terminer au point C d'abscisse -1. Calculer l'ordonnée de C en utilisant la fonction donnée. Placer le point C sur votre carte.  
L'autoroute passe aussi par le point A. Tracer au crayon la droite représentant la fonction affine  $g$   
Repasser en rouge la portion déjà construite (à l'ouest du point A)  
Repasser en pointillé vert la section à terminer (segment [AC] )

f) La rivière est représentée sur la carte par la fonction affine  $h(x)=0$  Tracer cette fonction en bleu sur votre carte.

## 2- Étude et tracé du tronçon de raccord.

Entre les points B et C, nos ingénieurs ont déterminé que le meilleur tracé serait celui de la fonction  $t(x)=x(0,32x-1,2)$

reproduire et compléter le tableau de valeurs suivant :

$x$	-1	0	1	2	3	4	5
$t(x)$							2

Placer au crayon ces points sur la carte.

Tracer à main levée et en pointillé vert le tronçon d'autoroute.

## 3- Étude des ponts.

a) Le tronçon que vous venez de tracer traverse la rivière en deux endroits. Lire graphiquement les coordonnées de ces points.

b) Pour gagner du temps, nous devons commencer la construction des ponts au plus tôt. Il faut donc déterminer avec précision leur position. Pour cela, résoudre l'équation  $x(0,32x-1,2)=0$

## 4- Étude budgétaire du tronçon [AC]

L'autoroute A7 n'est pas terminée entre les points A et C.

Un kilomètre d'autoroute coûte 6,2 millions d'euros à construire<sup>1</sup>. Comme les travaux ont déjà été commencés, il ne reste que la moitié du coût à payer. Comme nous n'avons pas accès aux données de l'entreprise, il nous faut calculer nous-même la longueur du tronçon [AC].

Placer le point D(-1 ; 8,88). Comparer avec les coordonnées de A et de C.

Que dire du triangle DAC ?

Combien mesure DA ? Et DC ?

Calculer AC et en déduire le coût pour finir ces travaux.

1 source : <http://www.journaldunet.com/economie/magazine/enquete/argent-public-combien-coute-a-l-etat/combien-coute-un-kilometre-d-autoroute-6-2-millions.shtml>

## 5- Étude budgétaire du tronçon entre les points C et B.

Notre bureau d'étude estime que ce tronçon nécessite 15 « équipe.mois ». C'est à dire que :

1 équipe mettra 15 mois à faire les travaux ( $1 \times 15 = 15$ )

2 équipes mettront 7,5 mois à faire les travaux ( $2 \times 7,5 = 15$ )

3 équipes mettront 5 mois à faire les travaux ( $3 \times 5 = 15$ )

...

A cause des frais fixes, il vaut mieux faire travailler le moins d'équipes possible, quitte à prendre plus de temps. Cependant, le maire a donné un délai à respecter (cf contexte). Déterminez le nombre d'équipes à envoyer.

Sachant qu'une équipe coûte :

4 millions d'euros de frais fixes (déplacer le matériel, primes, ...)

7 millions d'euros par mois de travail

Déterminer le coût des travaux pour cette portion de l'autoroute.

## 6- Budget final

a) La construction d'un pont coûte 15 millions d'euros.

Déterminer le coût total de l'ensemble des travaux.

b) Nos actionnaires veulent une marge de 30%. C'est à dire qu'un ouvrage qui nous coûterait 100 millions d'euros doit être vendu 130 millions.

Déterminer le prix de vente du projet et établir les documents demandés.