



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

ACADEMIE DE GRENOBLE	SESSION 2012	SUJET
Examen : BREVET PROFESSIONNEL Conducteur d'Engins de Chantier de T.P.	Durée : 2 heures	Page 1 sur 5
Épreuve : Mathématiques	Coefficient : 1	

BREVET PROFESSIONNEL

CONDUCTEUR D'ENGINS DE CHANTIER DE T.P.

MATHEMATIQUES

Tous les calculs doivent être justifiés.

Les calculatrices sont autorisées.

ACADEMIE DE GRENOBLE	SESSION 2012	SUJET
Examen : BREVET PROFESSIONNEL Conducteur d'Engins de Chantier de T.P.	Durée : 2 heures	Page 2 sur 5
Épreuve : Mathématiques	Coefficient : 1	

La partie commune franco-italienne du projet de la ligne Lyon-Turin comporte un ouvrage majeur : un tunnel international de plus de 50 km de long entre St Jean de Maurienne et la vallée de Suse.

Cet ouvrage est composé d'un tunnel de base pour le trafic ferroviaire et de descenderies.

Les descenderies sont des galeries qui permettent de rejoindre le tunnel de base.

Ces descenderies ont une largeur suffisante pour permettre le passage des engins de chantier.

Partie 1 : (8,5 pts)

1.1. Du côté français, les travaux devraient permettre une avancée de 24 mètres par jour.

La longueur L , en m, qu'il reste à creuser, en fonction du nombre n de jours de travaux est donnée par la relation $L = 52\,000 - 24n$

Calculer la longueur L , en m, qu'il restera à creuser après 12 jours de travaux.

1.2. On considère la fonction f définie par $f(x) = 52\,000 - 24x$ sur l'intervalle $[0 ; 2000]$

Où x représente le nombre de jours de travaux

$f(x)$ représente la longueur qu'il reste à creuser

1.2.1. Compléter le tableau de valeurs de la fonction f , en annexe page 6/6.

1.2.2. En utilisant le repère de l'annexe, tracer la droite D_1 représentative de la fonction f .

Donner la nature de cette fonction. Justifier la réponse.

1.2.3. Déterminer graphiquement le nombre de jours au bout duquel les travaux atteindront le centre du tunnel. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

1.2.4. Résoudre l'équation $52\,000 - 24x = 26\,000$. Arrondir le résultat à l'unité.

Donner la signification du résultat.

1.3. Du côté italien, l'avancée des travaux est donnée par le tableau ci-dessous.

n : nombre de jours de travaux	12	18	200
L' : longueur du tunnel creusée (en mètre)	216	324	3600

1.3.1. Le nombre de jours de travaux et la longueur du tunnel creusée sont-ils proportionnels ?

Justifier la réponse par le calcul.

Si oui, quel est le coefficient de proportionnalité ?

1.3.2. Ecrire la relation qui lie n et L' .

1.3.3. On considère la fonction g définie par $g(x)$ sur l'intervalle $[0 ; 2\,000]$,

Où x représente le nombre de jours de travaux

$g(x)$ représente la longueur du tunnel creusée du côté italien

En utilisant le repère de l'annexe, tracer la droite D_2 représentative de la fonction g .

1.3.4. Déterminer graphiquement le nombre de jours de travaux au bout duquel les équipes italiennes et françaises se rejoignent dans le tunnel. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

1.3.5. Retrouver le résultat par le calcul. Arrondir le résultat à l'unité.

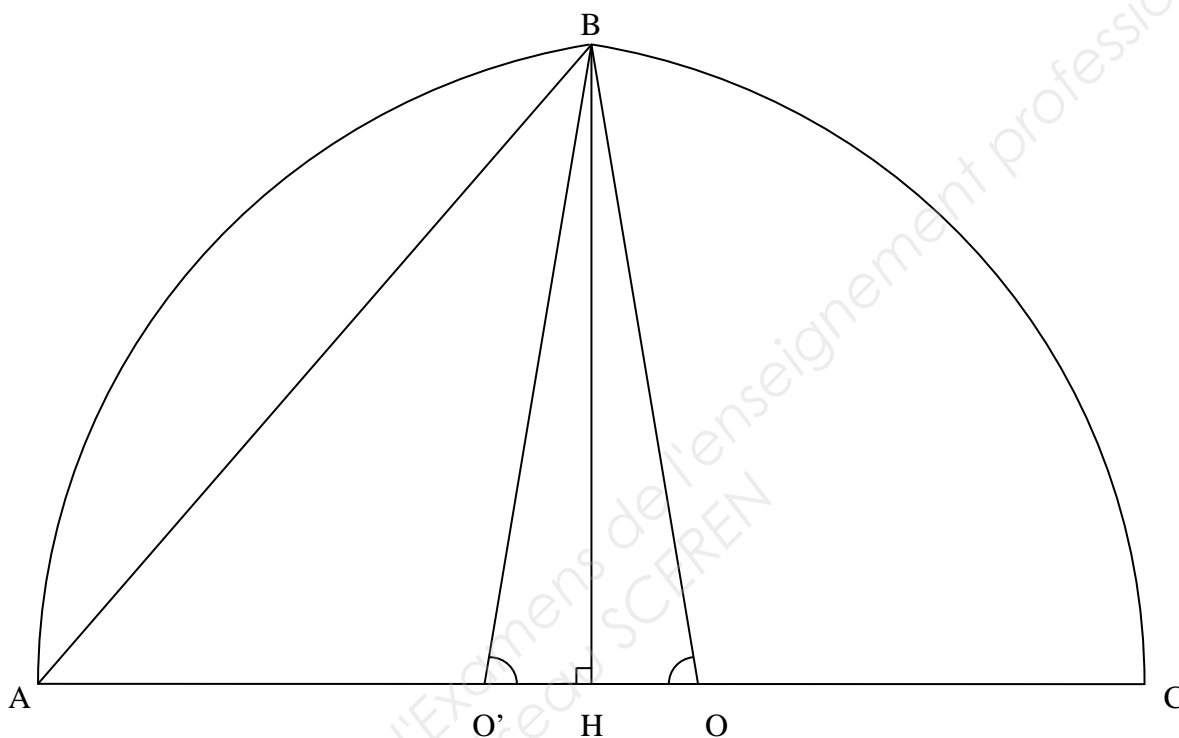
En déduire, en m, les distances creusées par l'équipe française et par l'équipe italienne.

ACADEMIE DE GRENOBLE	SESSION 2012	SUJET
Examen : BREVET PROFESSIONNEL Conducteur d'Engins de Chantier de T.P.	Durée : 2 heures	Page 3 sur 5
Épreuve : Mathématiques	Coefficient : 1	

Partie 2 : (7,25 pts)

La section d'une descenderie est schématisée ci-dessous.

La représentation n'est pas à l'échelle.



On donne : $AB = 8,5 \text{ m}$; $OC = 4,4 \text{ m}$; $\overset{B}{\angle}AOB = 80^\circ$; $\overset{B}{\angle}OAB = \overset{B}{\angle}OBA$; $\overset{B}{\angle}BO'O = \overset{B}{\angle}BOO = 80^\circ$

O' est le centre de l'arc de cercle $\overset{B}{BC}$ et O est le centre de l'arc de cercle $\overset{B}{AB}$

HB est l'axe de symétrie de la figure.

2.1. Donner la nature du triangle AOB .

En déduire la valeur des angles $\overset{B}{\angle}OAB$ et $\overset{B}{\angle}OBA$.

2.2. Calculer, en m, la longueur OB . Arrondir le résultat au centième.

2.3. Calculer, en degré, la valeur de l'angle $\overset{B}{\angle}O'BO$

2.4. Calculer, en m, la longueur $O'O$ en prenant $OB = 6,6 \text{ m}$. Arrondir le résultat au dixième.

Déduire les longueurs OH et OH' .

2.5. Calculer, en m, la hauteur HB du tunnel. Arrondir le résultat au dixième.

2.6. Calculer, en m, la largeur totale AC de la descenderie.

2.7. Pour déterminer le volume de matériaux à évacuer,

2.7.1. Calculer, en m^2 , l'aire A_1 du secteur circulaire $\overset{B}{AOB}$. Arrondir le résultat au centième.

ACADEMIE DE GRENOBLE	SESSION 2012	SUJET
Examen : BREVET PROFESSIONNEL Conducteur d'Engins de Chantier de T.P.	Durée : 2 heures	Page 4 sur 5
Épreuve : Mathématiques	Coefficient : 1	

- 2.7.2. Calculer, en m^2 , l'aire A_2 du triangle $O'BO$. Arrondir le résultat au centième.
- 2.7.3. Calculer, en m^2 , l'aire totale A de la section de la descenderie.
- 2.7.4. Calculer, en m^3 , le volume V de matériaux à évacuer sachant que la longueur de cette descenderie est égale à 2,4 km.

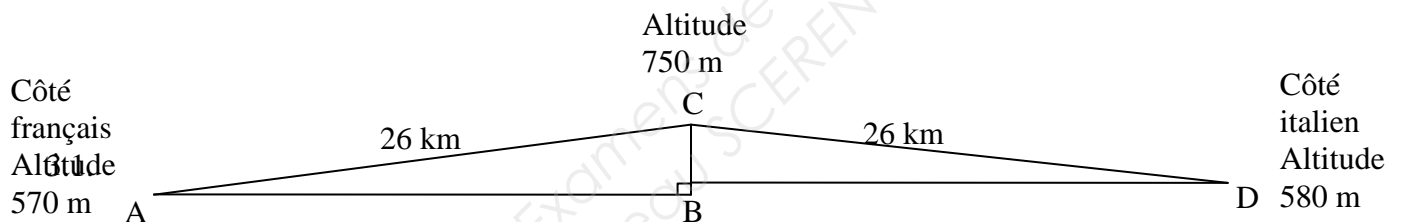
On donne les relations suivantes dans le triangle quelconque :

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A} \qquad \frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} \qquad \text{Aire} = \frac{1}{2} ac \sin \hat{B}$$

Partie 3 : (4,25 pts)

La circulation des TGV se fera dans le tunnel principal de 52 km de long. L'entrée côté français de ce tunnel se situe à 570 m d'altitude, il atteint 750 m à mi-chemin pour ressortir côté Italien à 580 m (selon le schéma ci-dessous).

La représentation n'est pas à l'échelle.



Calculer, en m, la longueur AB. Arrondir le résultat à l'unité.

- 3.2. Calculer, en %, la pente p entre les points A et C. Arrondir le résultat au dixième.
- 3.3. Un TGV à vitesse maximale a une énergie cinétique E_c égale à $1,35 \times 10^9$ joules.
La masse du TGV est de 386 tonnes.

L'énergie cinétique est calculée par la relation : $E_c = \frac{1}{2} m v^2$

avec m : masse en kg

v : vitesse en m/s

E_c : énergie cinétique en joule.

- 3.3.1. Exprimer la vitesse v en fonction de l'énergie cinétique E_c et de la masse m .
- 3.3.2. Calculer la vitesse maximale v , en m/s, du TGV. Arrondir le résultat au dixième.
Exprimer ce résultat en km/h. Arrondir le résultat à l'unité.
- 3.3.3. Calculer, en heure, le temps t mis par un TGV roulant à la vitesse de 300 km/h pour parcourir les 52 km du tunnel. Arrondir le résultat au centième.
Exprimer ce résultat en minute et seconde.

ACADEMIE DE GRENOBLE	SESSION 2012	SUJET
Examen : BREVET PROFESSIONNEL Conducteur d'Engins de Chantier de T.P.	Durée : 2 heures	Page 5 sur 5
Épreuve : Mathématiques	Coefficient : 1	

ANNEXE à rendre avec la copie

1.2.1. Tableau de valeurs de la fonction f .

x	0	200	500	1000	2000
$f(x)$					

1.2.2. Représentation graphique de la fonction f .

1.3.3. Représentation graphique de la fonction g .

