Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Conducteur Engins, veuillez visiter :
bpconducteurdengins.fr/annales-sujets-et-corriges

| ACADEMIE DE GRENOBLE | **SESSION 2012** | **SUJET** |
|---|---|---|
| Examen : **BREVET PROFESSIONNEL**<br>Conducteur d'Engins de Chantier de T.P. | Durée : 2 heures | Page<br>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.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

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 $L = 52\,000 - 24\,n$
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 |

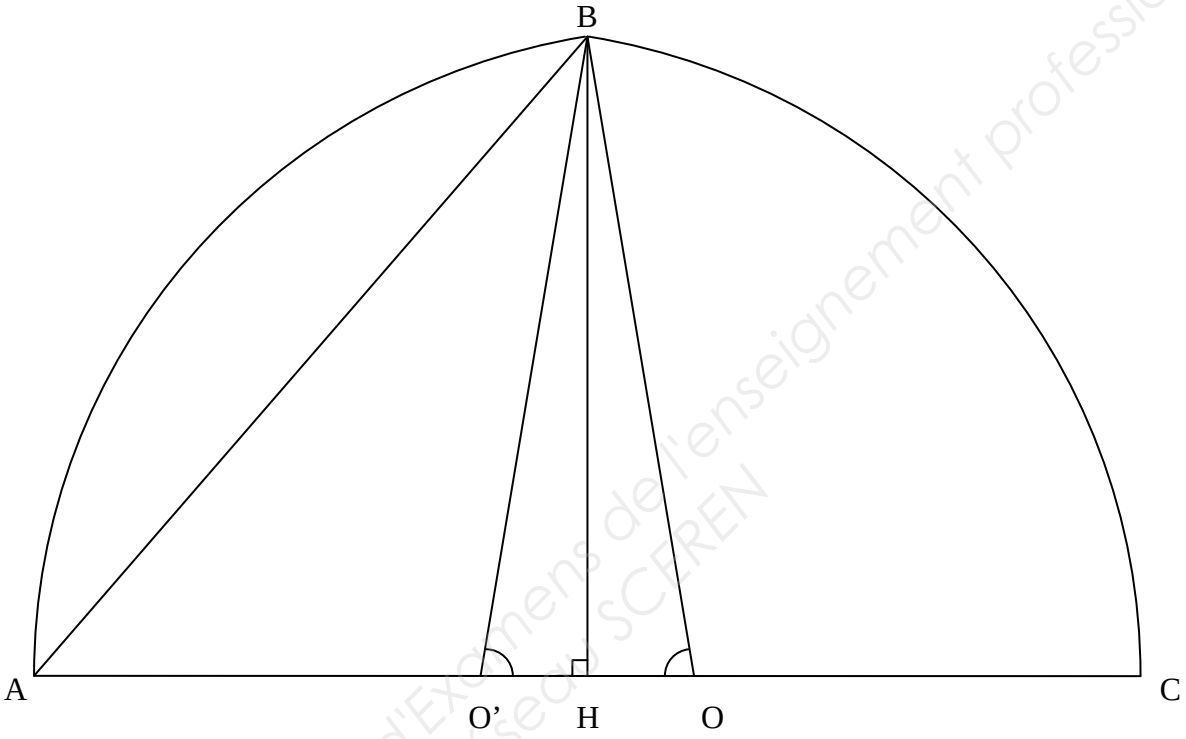
1.3.1. Le nombre de jours de travaux et la longueur du tunnel creusée sont-ils proportionnels ?
Justifier la réponse par le calcul.
Si oui, quel est le coefficient de proportionnalité ?
1.3.2. Ecrire la relation qui lie $n$ et L'.
1.3.3. On considère la fonction $g$ définie par $g(x)$ sur l'intervalle [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.

Base Nationale des sujets d'examen de l'enseignement professionnel Réseau CERTA

**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 m ; OC = 4,4 m ; $\widehat{AOB} = 80°$ ; $\widehat{OAB} = \widehat{OBA}$ ; $\widehat{BO'O} = \widehat{BOO'} = 80°$

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

HB est l'axe de symétrie de la figure.

2.1. Donner la nature du triangle AOB.

En déduire la valeur des angles $\widehat{OAB}$ et $\widehat{OBA}$.

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

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

2.4. Calculer, en m, la longueur O'O en prenant OB = 6,6 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 $\overset{\gamma}{AOB}$. Arrondir le résultat au centième.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

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.

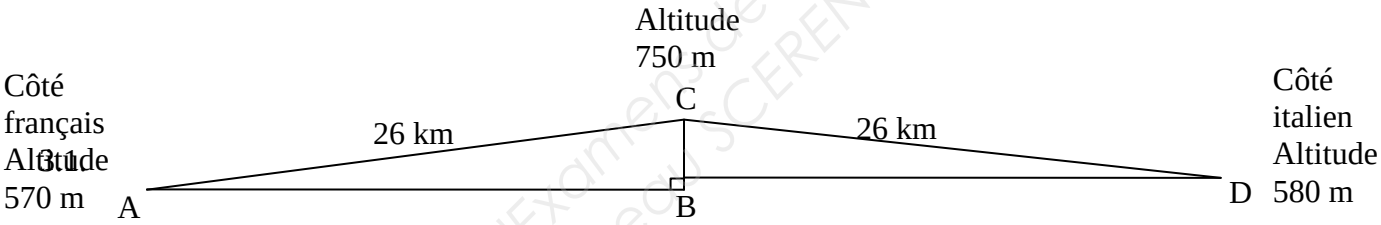
On donne les relations suivantes dans le triangle quelconque :

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

**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.

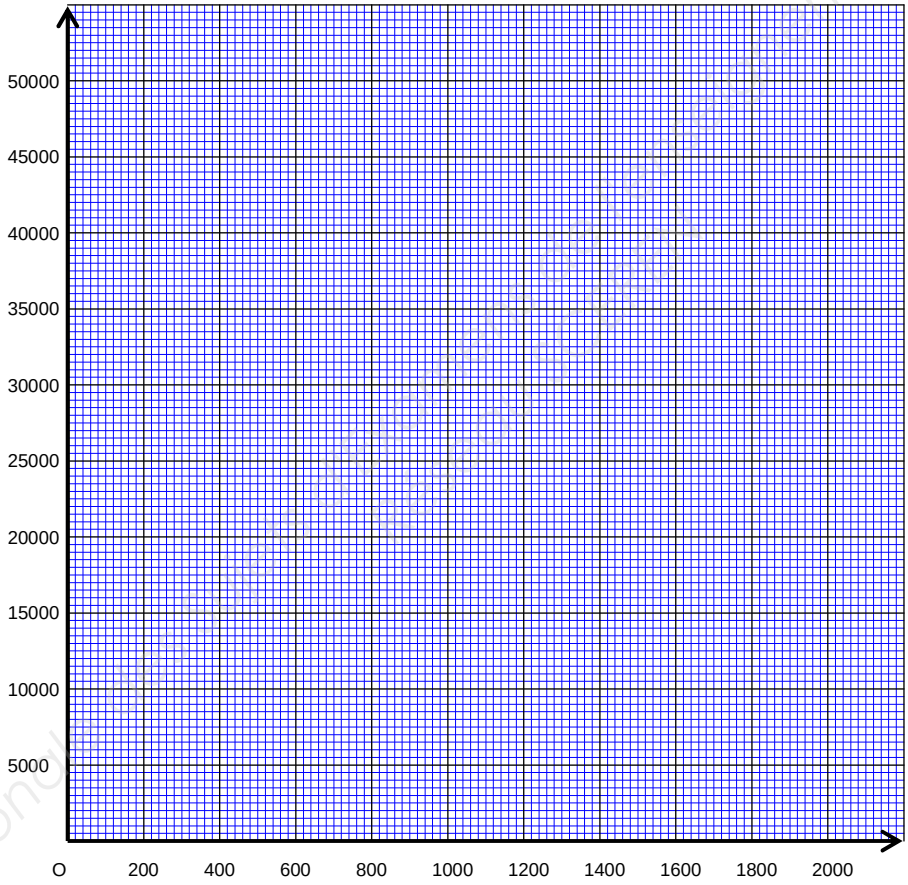
Base nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau SCEREN

# 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*.




Base Nationale des Sujets d'Examen professionnel

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.