



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Strasbourg
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.

BREVET PROFESSIONNEL SERRURERIE METALLERIE

Epreuve de Mathématiques

Durée : 1 heure

Coefficient : 1

SESSION 2014

Ce document comporte **8 pages**.

EXERCICE 1 : 6 points

EXERCICE 2 : 3 points

EXERCICE 3 : 2 points

EXERCICE 4 : 1,5 points

EXERCICE 5 : 7,5 points

Recommandations aux candidats :

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des travaux.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée dans les conditions définies par la réglementation en vigueur.

Un formulaire de mathématiques est en page 8.

L'annexe 1 et l'annexe 2 sont à rendre avec la copie d'examen.

Examen BP	Spécialité : Serrurerie Métallerie	Sujet	Session : 2014
Epreuve	Mathématiques	Durée : 1 h	Coefficient : 1 Page 1/8

Première partie : Etude d'une ferme métallique d'un tunnel agricole.

En vue de limiter les frais dûs au stockage de fourrage, certains agriculteurs ont fait le choix de préférer des tunnels aux constructions traditionnelles bâties en dur, jugées trop onéreuses.



La figure 1 ci-dessous représente une ferme de ce tunnel.

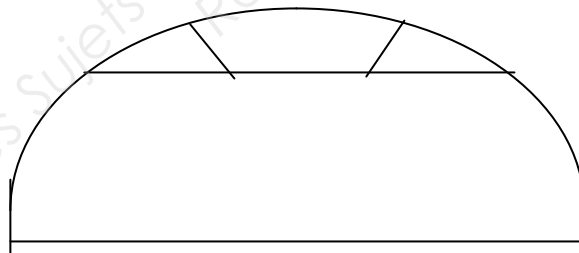


Figure 1 : ferme du tunnel

Dans cette partie, on se propose :

- de tracer le profil de cette ferme dans le plan ramené au repère orthogonal de l'annexe 1 page 6/8.
- d'étudier la géométrie de cette ferme.

Les exercices 1, 2 et 3 sont indépendants. Les différentes figures ne sont pas à l'échelle.

Examen BP	Spécialité : Serrurerie Métallerie	Sujet	Session : 2014
Epreuve	Mathématiques	Durée : 1 h	Coefficient : 1 Page 2/8

Exercice 1 : Profil de la ferme du tunnel

(6 points)

La ferme est schématisée par la figure 2, ci-dessous :

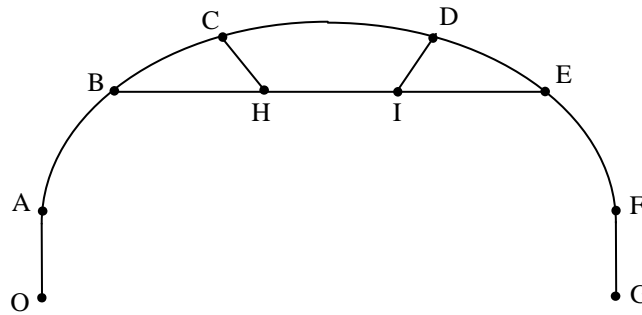


Figure 2 : schéma d'une ferme du tunnel

Le profil de cette ferme est constitué :

- de 2 poteaux droits représentés par les segments [OA] et [FG].
- d'une partie cintrée représentée par l'arc $\overset{\beta}{AF}$ passant par les points B, C, D et E.
- de 3 renforts représentés par les segments [BE], [CH] et [DI].

On donne : $OG = 14$ m ; $OA = FG = 1,5$ m ; $BH = IE = 2,5$ m ; $CH = DI$.

1.1 Etude de la partie cintrée

On considère que l'arc $\overset{\beta}{AF}$ est la représentation graphique de la fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 9]$ par $f(x) = -0,15x^2 + 1,35x + 1,5$

- 1.1.1. La fonction f définie ci-dessus, est-elle une fonction linéaire, affine ou parabolique ? **Justifier** votre réponse.
- 1.1.2. **Calculer** $f(1)$ et $f(7)$. Donner le détail des calculs.
- 1.1.3. **Compléter** le tableau des valeurs de f sur l'annexe 1, page 6 / 8.
- 1.1.4. **Placer** dans le repère de l'annexe 1, page 6 / 8, les points de coordonnées $(x ; f(x))$ correspondants aux valeurs du tableau de l'annexe 1.
- 1.1.5. **Tracer** la courbe \mathcal{C} représentative de la fonction f sur l'intervalle $[0 ; 9]$.

1.2. Exploitation de la représentation graphique

- 1.2.1. En utilisant la représentation graphique obtenue précédemment, **déterminer** au dixième, l'abscisse des points d'ordonnées 3 (laisser apparents les traits utiles à la lecture).
- 1.2.2. La distance entre ces deux points est égale à la longueur de la barre de renfort [BE]. En **déduire**, en m, la longueur de cette barre, puis la hauteur sous la barre [BE] par rapport au sol.

Examen BP	Spécialité : Serrurerie Métallerie	Sujet	Session : 2014	
Epreuve	Mathématiques	Durée : 1 h	Coefficient : 1	Page 3/8

Exercice 2 : Etude géométrique de la partie cintrée de la ferme

(3 points)

On cherche à déterminer la longueur des éléments métalliques [CH] et [DI] ainsi que la valeur de l'angle $\hat{C}HB$. Cette partie cintrée est représentée par la figure 3, ci-dessous :

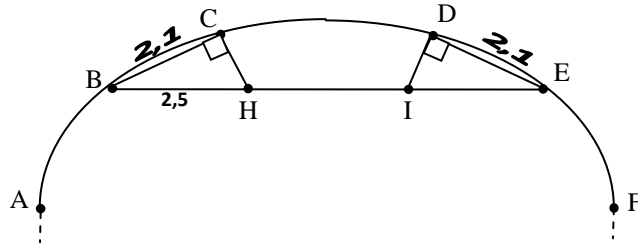


Figure 3 : schéma d'une ferme du tunnel

On donne $CB = DE = 2,1$ m et $BH = IE = 2,5$ m.

Les triangles BCH et IDE sont rectangles respectivement en C et en D.

- 2.1 **Nommer** la propriété permettant de calculer la longueur CH dans le triangle rectangle BCH.
- 2.2 **Calculer** la longueur CH, en m, au centième.
- 2.3 **Calculer** la valeur de l'angle $\hat{C}HB$ au degré, en appliquant le rapport trigonométrique de votre choix.

Deuxième partie : Calculs de la superficie des divers éléments constituant le tunnel

Exercice 3 : Calcul de l'aire de la bâche nécessaire au recouvrement du tunnel (2 points)

- 3.1 Sachant que la longueur AF est égale à 11 m et que la bâche doit être enterrée de 1m de chaque côté, **calculer** la largeur de celle-ci.
- 3.2 **Calculer** l'aire de la bâche sachant que le tunnel a une longueur de 22 m et qu'il faut un débord de 50 cm à chaque extrémité.

Examen BP	Spécialité : Serrurerie Métallerie	Sujet	Session : 2014
Epreuve	Mathématiques	Durée : 1 h	Coefficient : 1 Page 4/8

Exercice 4 : Calcul de l'aire totale de panneaux « sandwich »

(1,5 point)

Afin de protéger le fourrage contre les intempéries, l'agriculteur décide de fermer les deux extrémités de son tunnel avec des panneaux isolants appelés panneaux «sandwichs» comme le montre la photo 2.

Pour les calculs, on négligera les pertes liées au perçage des ouvertures (porte, aérations etc.).

Ces panneaux mesurent 1 m de largeur et sont disposés comme sur la figure 4.



Photo 2

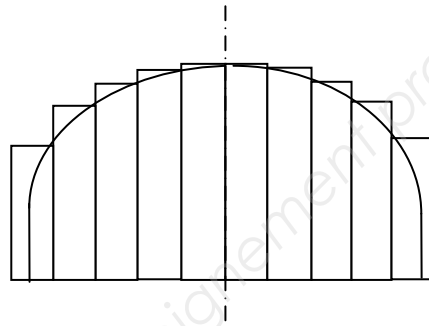


Figure 4

L'agriculteur a déterminé qu'il avait besoin de panneaux de cinq longueurs différentes : 2,14 m ; 3,19 m ; 3,94 m ; 4,39 m ; 4,54 m.

- 4.1 **Calculer** la longueur totale de panneaux nécessaire pour fermer les 2 extrémités du tunnel.
- 4.2 **Calculer** l'aire totale de panneaux nécessaire au mètre carré.

Troisième partie : Prix de revient du tunnel

Exercice 5 : Calcul du coût d'achat

(7,5 points)

- 5.1 **Compléter** la facture sur l'annexe 2 page 7/8.
- 5.2 Le constructeur consent une remise et fixe le prix T.T.C. à 7 000 euros.
 - 5.2.1 **Calculer**, au dixième, le pourcentage de remise sur le prix T.T.C.
 - 5.2.2 **Calculer** le nouveau prix H.T.

Examen BP	Spécialité : Serrurerie Métallerie	Sujet	Session : 2014	
Epreuve	Mathématiques	Durée : 1 h	Coefficient : 1	Page 5/8

ANNEXE 1 (à rendre avec à la copie)

Première partie

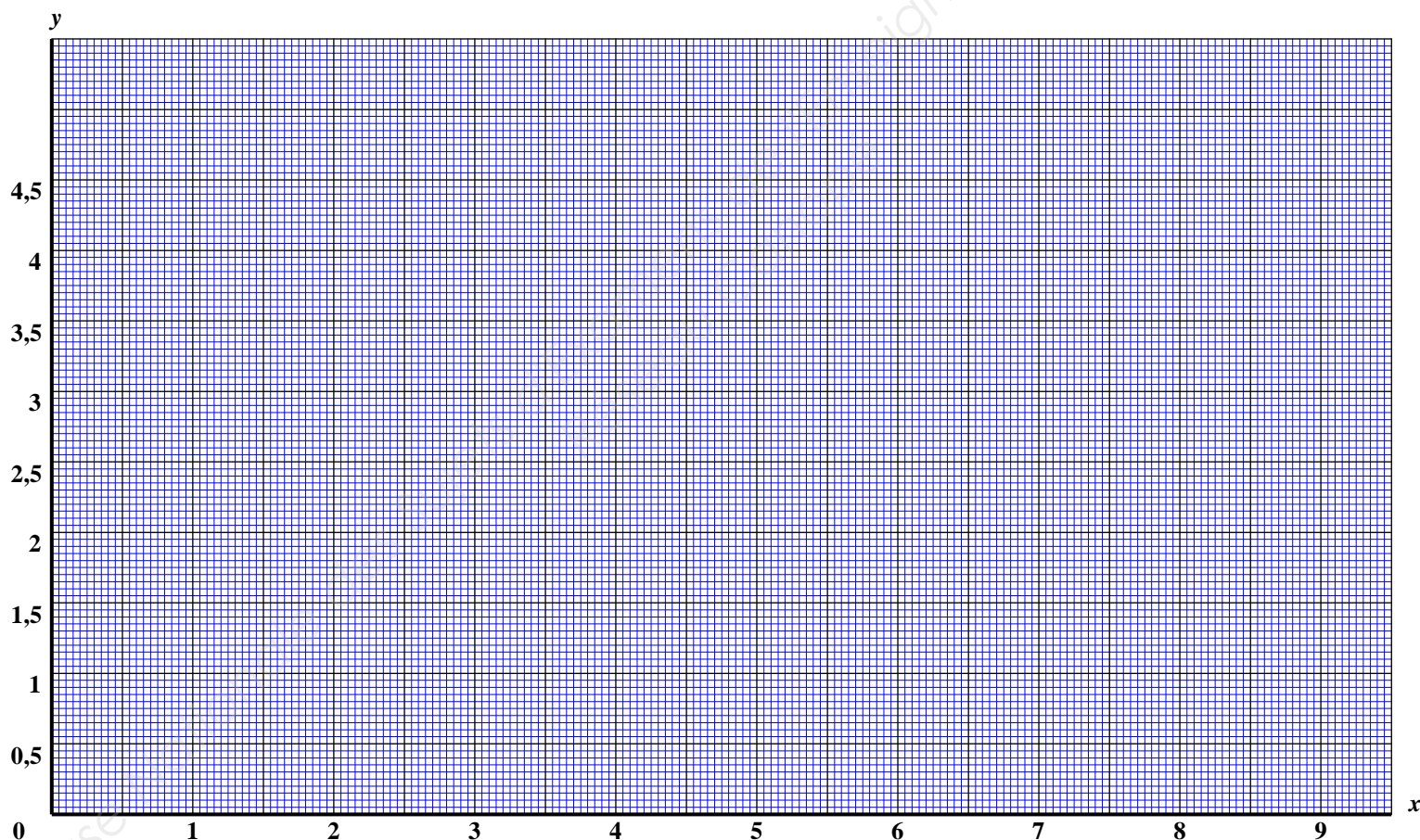
Exercice 1. Question 1.1.3.

Tableau de valeurs de f (rappel : $f(x) = -0,15x^2 + 1,35x + 1,5$)

x	0	1	2	3	4	4,5	5	6	7	8	9
$f(x)$						4,54					

Exercice 1. Questions 1.1.4. et 1.1.5.

Représentation graphique de f



ANNEXE 2 (à rendre avec la copie)

Troisième partie

Exercice 5. Question 5.1.

Facture à compléter

Désignation	Quantité	Prix unitaire H.T.	Prix total H.T.
Bâche	368 m²	...	2 576
Tube cintré + pied	22	70	...
Renfort oblique	44
Renfort horizontal	...	4,5	99
Jonction entre fermes	147	...	441
Panneau sandwich	73 m²	22	...
Total H.T.			6 372
Remise 5%			...
Total H.T. avec remise			...
T.V.A. 20 %			...
Total T.T.C.			...

ANNEXE 3

FORMULAIRE Mathématiques SECTEUR INDUSTRIEL

Identités remarquables

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2;$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2.$$

Puissances d'un nombre

$$10^0 = 1; 10^1 = 10; 10^2 = 100; 10^3 = 1000$$

$$a^2 = a \times a; a^3 = a \times a \times a$$

Proportionnalité

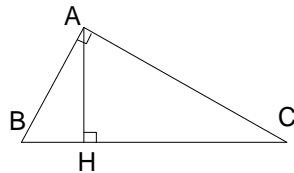
a et b sont proportionnels respectivement à c et d si

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

Relations métriques dans le triangle rectangle

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

$$AH \times BC = AB \times AC$$



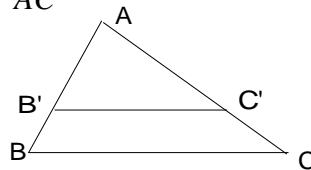
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \quad \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \quad \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si $(BC) \parallel (B'C')$

$$\text{alors } \frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'} = \frac{BC}{B'C'}$$

$$\text{alors } \frac{AB'}{AC'} = \frac{B'B}{C'C} = \frac{AB}{AC}$$



Aires dans le plan

$$\text{Triangle : } \frac{1}{2} Bh.$$

$$\text{Parallélogramme : } Bh.$$

$$\text{Trapèze : } \frac{1}{2} (B + b)h.$$

$$\text{Disque : } \pi R^2.$$

Secteur circulaire angle α en degré :

$$\frac{\alpha}{360} \pi R^2$$

Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou Prisme droit
d'aire de base B et de hauteur h :

$$\text{Volume : } Bh.$$

Sphère de rayon R :

$$\text{Aire : } 4\pi R^2$$

$$\text{Volume : } \frac{4}{3} \pi R^3.$$

Cône de révolution ou Pyramide
d'aire de base B et de hauteur h

$$\text{Volume : } \frac{1}{3} Bh.$$

Examen BP	Spécialité : Serrurerie Métallerie	Sujet	Session : 2014
Epreuve	Mathématiques	Durée : 1 h	Coefficient : 1 Page 8/8