



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.

# BREVET PROFESSIONNEL SERRURERIE METALLERIE

## Epreuve de Mathématiques

Durée : 1 heure

Coefficient : 1

### SESSION 2011

Ce document comporte **6 pages**.

EXERCICE 1 : 7,5 points

EXERCICE 2 : 6 points

EXERCICE 3 : 6,5 points

#### **Recommandations aux candidats :**

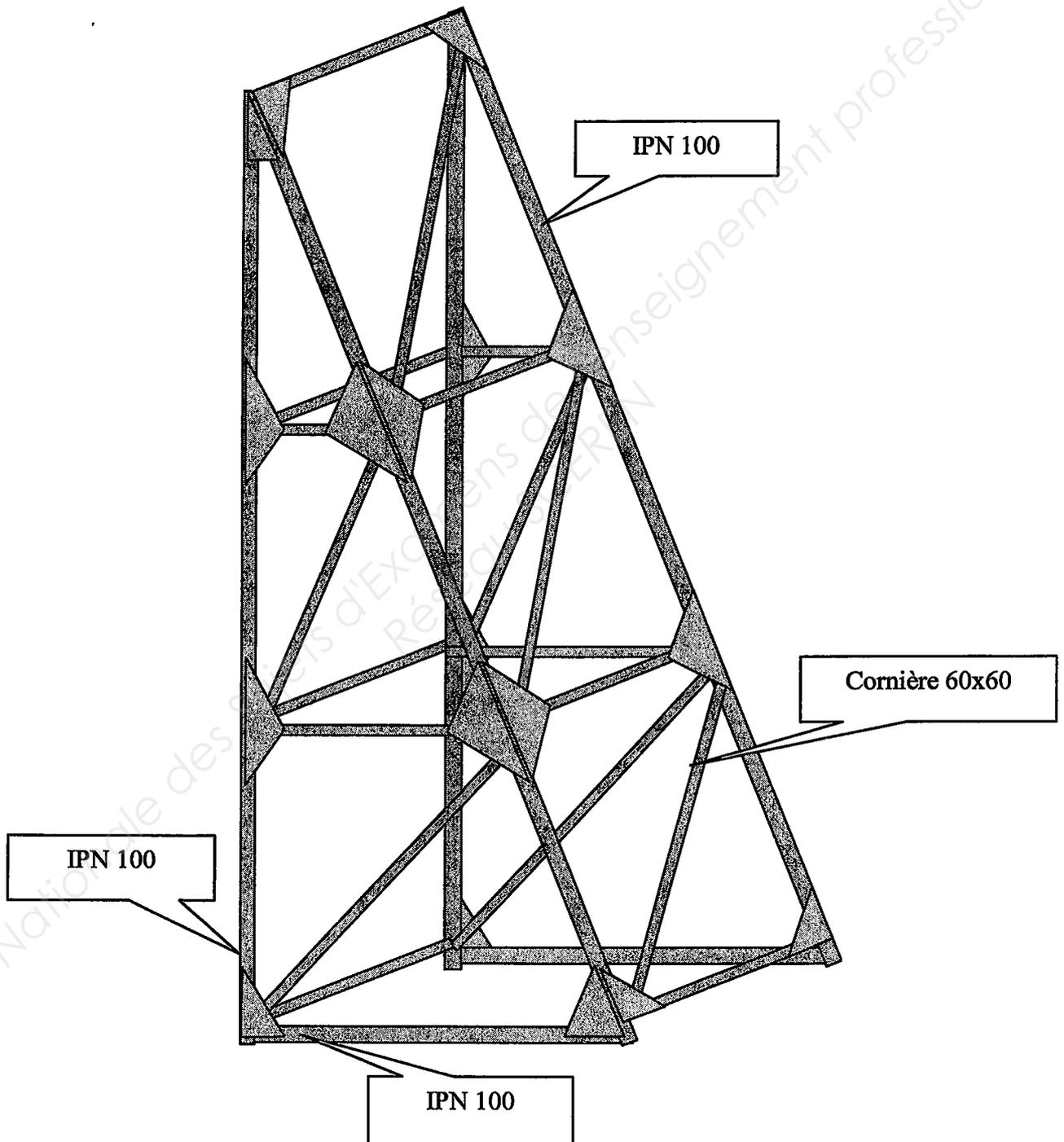
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des travaux.

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

<b>Examen BP</b>	<b>Spécialité : Serrurier Métallier</b>	<b>Sujet</b>	<b>Session : 2011</b>	
<b>Epreuve</b>	<b>Mathématiques</b>	<b>Durée : 1 h</b>	<b>Coefficient : 1</b>	<b>page 1/6</b>

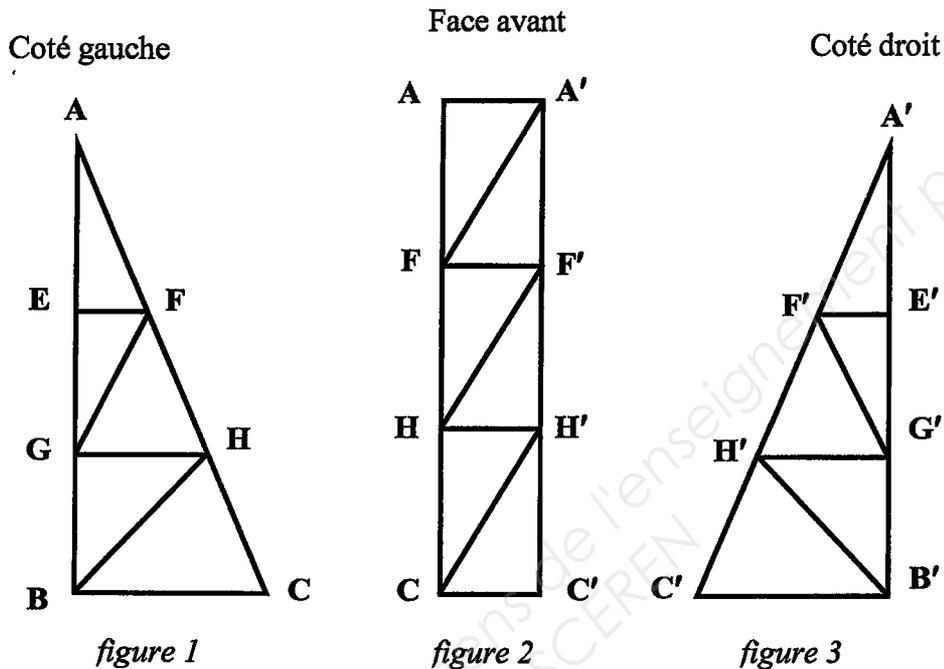
**Exercice n° 1 (7,5 points)**

Lors de réalisations d'ouvrages en béton, si les hauteurs coulées sont trop importantes des précautions particulières sont mises en œuvre pour assurer la sécurité en utilisant des fermes d'appui qui peuvent être schématisées selon la figure ci-dessous



<b>Examen BP</b>	<b>Spécialité : Serrurier Métallier</b>	<b>Sujet</b>	<b>Session : 2011</b>	
<b>Epreuve</b>	<b>Mathématiques</b>	<b>Durée : 1 h</b>	<b>Coefficient : 1</b>	<b>page 2/6</b>

On considère que la ferme est l'assemblage des trois éléments représentés ci-dessous. La liaison arrière est constituée de quatre cornières.



Les segments [EF], [GH], [BC] sont perpendiculaires au segment [AB], les segments [AA'], [FF'], [HH'], [CC'] sont perpendiculaires au segment AC

On donne les dimensions suivantes :  $AE = EG = GB = 2\text{m}$      $BC = 2,50\text{m}$   
 $AA' = FF' = HH' = CC' = 1,30\text{m}$

- 1) Quelle est la nature du triangle ABC ?
- 2) Déterminer la longueur du côté AC.
- 3) En utilisant le théorème de Thalès, déterminer la longueur du segment [EF] puis du segment [GH]. Arrondir les résultats à  $10^{-2}$ .
- 4) Déterminer la longueur du segment [GF] puis du segment [BH]. Arrondir les résultats à  $10^{-2}$ .
- 5) En utilisant les relations trigonométriques, déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{GHB}$  puis de l'angle  $\widehat{EFG}$ .  
 on donne  $GH = 1,67\text{ m}$  et  $EF = 0,83\text{ m}$ . Arrondir les résultats au degré.

Examen BP	Spécialité : Serrurier Métallier	Sujet	Session : 2011	
Epreuve	Mathématiques	Durée : 1 h	Coefficient : 1	page 3/6

### Exercice n° 2 (6 points)

L'entreprise de métallerie fabricant cette ferme a besoin de matière d'œuvre répartie selon le tableau suivant :

Cornières 60 × 60		IPN 100	
longueurs	nombre	longueurs	nombre
1,30 m	7	6,20 m	2
2,50 m	3	2,50 m	2
0,85 m	2	6,50 m	2
1,70 m	2		
2,20 m	2		
2,60 m	2		

	Masse linéique
Cornières 60 × 60	5,42 kg/m
IPN 100	8,32 kg/m

- 1) Déterminer la longueur totale des cornières 60 × 60.
- 2) Calculer la masse totale des cornières 60 × 60.
- 3) Déterminer la longueur totale en IPN.
- 4) Calculer la masse totale en IPN.
- 5) Calculer la masse totale d'une ferme.
- 6) Sachant que les cornières et l'IPN ont le même prix de 0,98 € / kg, déterminer le prix HT d'une ferme. Arrondir à  $10^2$ .
- 7) La TVA étant de 19,6%, calculer le prix TTC. Arrondir à  $10^2$ .

### Exercice n° 3 (6,5 points)

Afin d'augmenter la rigidité de la ferme, l'entreprise peut augmenter le nombre des cornières 60 × 60.

- 1) Vérifier que la moyenne des longueurs des cornières 60 × 60 est de 1,74 m.

2) On considère la fonction  $y = f(x)$  où  $y$  représente la masse totale de la ferme et  $x$ , le nombre de cornières utilisées.

La masse en kg varie selon la formule  $y = ax + b$

avec  $y$  : la masse totale de la ferme

$x$  : le nombre de cornières 60 × 60 de longueur moyenne  $L$

$a$  : la masse moyenne d'une cornière

$b$  : la masse des IPN en nombre constant.

On donne :  $a = 1,74 \times (M_{\text{linéique } 60 \times 60} \text{ en kg/m})$   $b = 253$

2.1) Déterminer le coefficient  $a$  et en déduire l'équation de la masse totale  $y$ .

Arrondir le résultat à  $10^2$ .

2.2) Compléter le tableau suivant et tracer la droite correspondant à la fonction  $f$  sur l'annexe 1 ( $x$  compris entre 15 et 26).

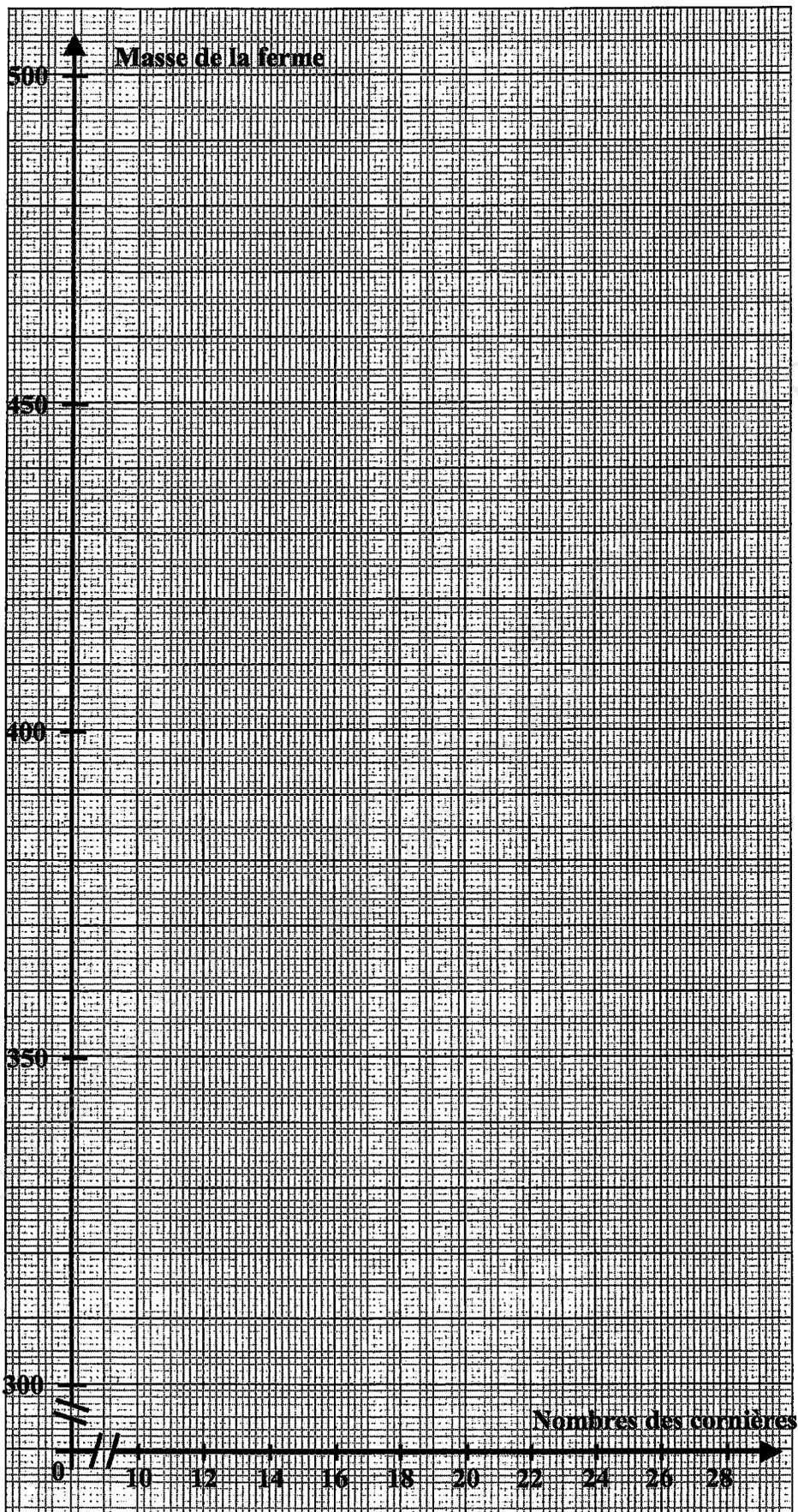
2.3) Déterminer graphiquement la masse  $y$  pour un nombre de cornières de 24, arrondir à l'unité.

Nombre cornières	$x$	15	21	26
Masse totale	$y$			

arrondir à l'unité.

Examen BP	Spécialité : Serrurier Métallier	Sujet	Session : 2011	
Epreuve	Mathématiques	Durée : 1 h	Coefficient : 1	page 4/6

**ANNEXE 1**  
**Graphique à rendre avec la copie**



Examen BP	Spécialité : Serrurier Métallier	Sujet	Session : 2011
Epreuve	Mathématiques	Durée : 1 h	Coefficient : 1
			Page5/6

**ANNEXE 2**

**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

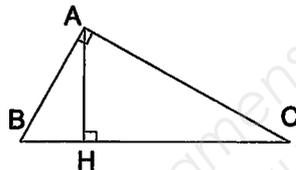
si

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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



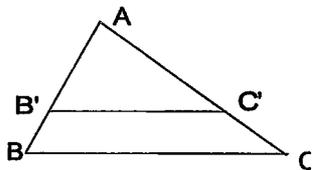
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \quad \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \quad \tan B = \frac{AC}{AB}$$

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

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

Parallélogramme :  $Bh.$

Trapèze :  $\frac{1}{2}(B + b)h.$

Disque :  $\pi R^2.$

Secteur circulaire angle  $\alpha$  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 :

Volume :  $Bh.$

Sphère de rayon R :

Aire :  $4\pi R^2$

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

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

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

<b>Examen BP</b>	<b>Spécialité : Serrurier Métrelier</b>	<b>Sujet</b>	<b>Session : 2011</b>
<b>Epreuve</b>	<b>Mathématiques</b>	<b>Durée : 1 h</b>	<b>Coefficient : 1</b>
			<b>page 6/6</b>