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 Métallier, veuillez visiter :
bpmetallier.fr/annales-sujets-et-corriges

DANS CE CADRE

Académie : Session : Modèle E.N.

Examen : Série :

Spécialité/option : Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous épreuve :

NOM

(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : n° du candidat

Né(e) le :

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ÉCRIRE

Note : /20

Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen).

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

BREVET PROFESSIONNEL MÉTALLIER

ÉPREUVE E4 : ÉTUDE MATHÉMATIQUE ET SCIENTIFIQUE

Le candidat répond sur le sujet.

Les calculatrices sont autorisées.

Le sujet comporte 13 pages et 4 exercices.

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Exercice 1 : Mathématiques
Les 4 parties de cet exercice sont indépendantes.

Exercice 2 : Mécanique

Exercice 3 : Électricité

Exercice 4 : Chimie

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

MATHÉMATIQUES

Exercice 1

L'entreprise DUMÉTAL doit répondre à un appel d'offre pour la réalisation et la pose de 50 marquises pour équiper les portes d'entrées du nouveau lotissement« Les Champs d'or ».

La marquise est représentée par les schémas ci-dessous.

Les cotes sont en mm.

Les schémas ne sont pas à l'échelle.

On a : BC = AD = AF = AE

AB = DC et $\widehat{FAD}$ = 24°

L'arc $\widehat{ED}$ est un demi-cercle de centre O et de rayon OD.

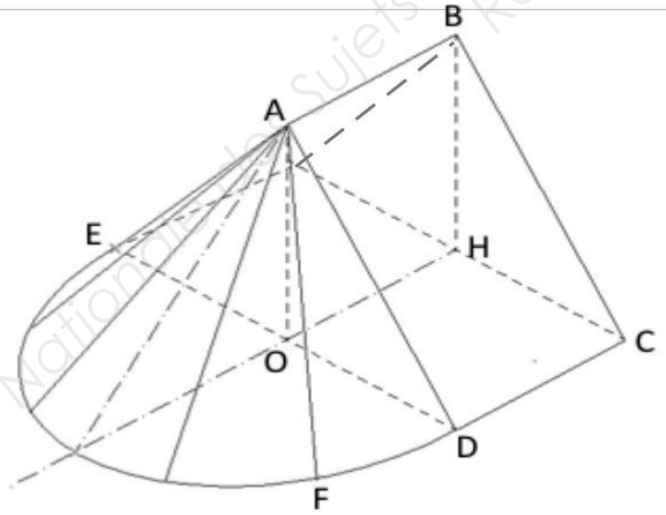


Fig.1

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

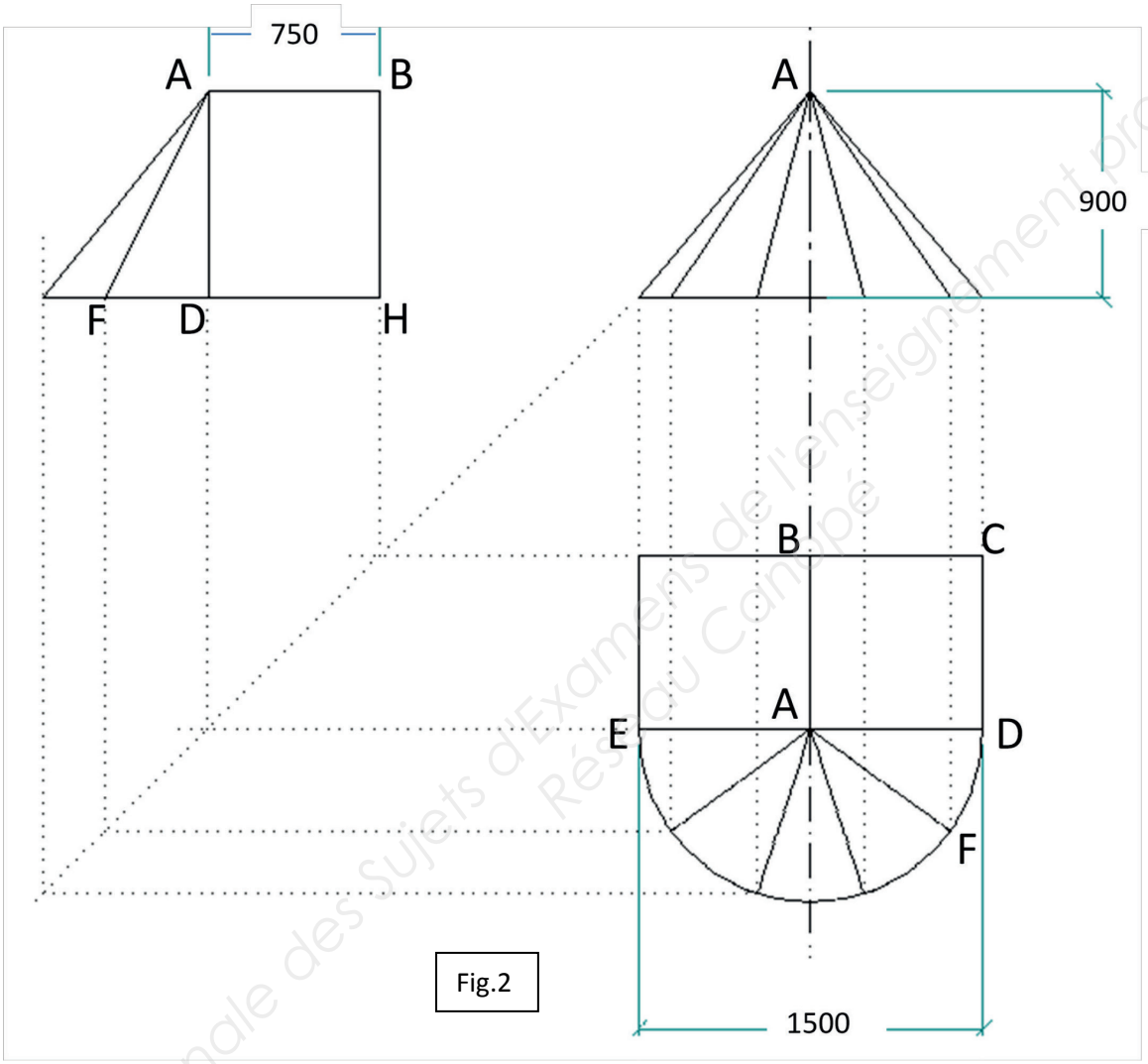


Fig.2

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Dans un premier temps, on veut déterminer le quantitatif matériau nécessaire pour la réalisation de cette marquise.

Partie A : Étude de la structure métal de la marquise (5 points)

1. Calculer, en mm, la longueur HC.

.....

.....

2. Sachant que HC = 750 mm, calculer la longueur BC. Donner le résultat en mm, arrondi à l'unité.

.....

.....

3. Calculer, en mm, la longueur du demi-cercle de centre O et de rayon OD. Prendre 3,14 pour valeur de π.

.....

.....

4. En vous aidant de la figure 1 et de la figure 2, calculer la longueur de barre totale nécessaire à la réalisation du cadre de la marquise (partie droite et partie circulaire). Donner le résultat en m, arrondi à l'unité.

.....

.....

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Partie B : Étude de la partie vitrée de la marquise (8,5 points)

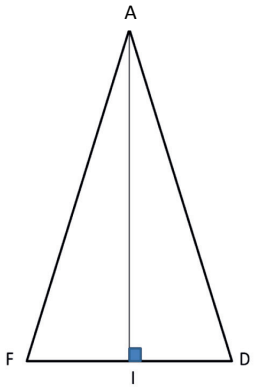
Sur la partie arrondie de la marquise, les portions de vitre sont des triangles isocèles identiques.
Sur la partie droite, les vitres sont des rectangles.

1. Calculer la surface vitrée ABCD. Prendre BC = 1172 mm. Donner le résultat en mm².

.....

.....

2. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{IAF}$ (rappel : $\widehat{FAD}$ = 24°).



.....

.....

.....

3. Calculer la longueur FI en utilisant les formules de trigonométrie dans le triangle AIF, rectangle en I. Donner le résultat en mm, arrondi à l'unité.
On prendra AI = 1 148 mm.
En déduire la longueur FD.

.....

.....

.....

4. Calculer l'aire du triangle AFD, donner le résultat en mm².
(rappel : aire d'un triangle de base b et de hauteur h : Aire = $\frac{b \times h}{2}$).

.....

.....

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

5. À l'aide des questions B1 et B4, calculer l'aire totale de la surface vitrée de la marquise. Donner le résultat en mm², puis en m² arrondi au dixième de m^2.

.....

.....

Partie C : Réalisation du devis (4,5 points)

1. On considère que pour une marquise, la longueur totale de barre est de 14 m et que l'aire de la surface vitrée est de 3,2 m².

   1.1. Calculer la longueur de barre totale en m et la surface vitrée en m², pour les 50 marquises commandées.

   .....

   .....

   1.2. Compléter les trois premières lignes du tableau de la page suivante.

2. À l'aide des informations du tableau, calculer le pourcentage de remise accordée par le fournisseur sur le total HT. Noter votre résultat dans le tableau.

.....

.....

3. Calculer le nouveau total HT. Noter votre résultat dans le tableau.

.....

.....

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

4. Calculer le montant de la TVA et le total TTC. Noter vos résultats dans le tableau.

.....

.....

N°	Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire HT en €	Prix total HT en €
1	Barre	m		1,80	
2	Vitrage	m²		33,50	
3	Main d'œuvre	h	820	35,00	
				Total HT	35320
				Remise …….	5298
				Nouveau Total HT	
				TVA 20%	
				Total TTC	

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Partie D : Perçage (2 points)

Pour l'usinage des marquises, on a besoin de connaître la relation entre la vitesse de coupe, la vitesse de rotation et le diamètre de l'outil.
L'abaque ci-dessous représente la relation entre la vitesse de coupe, le diamètre du foret, en fonction de la vitesse de rotation du foret. :

En utilisant l'abaque ci-dessous, déterminer :

1. La vitesse de coupe si le diamètre du foret est de 20 mm et la vitesse de rotation est de 400 tr/min.

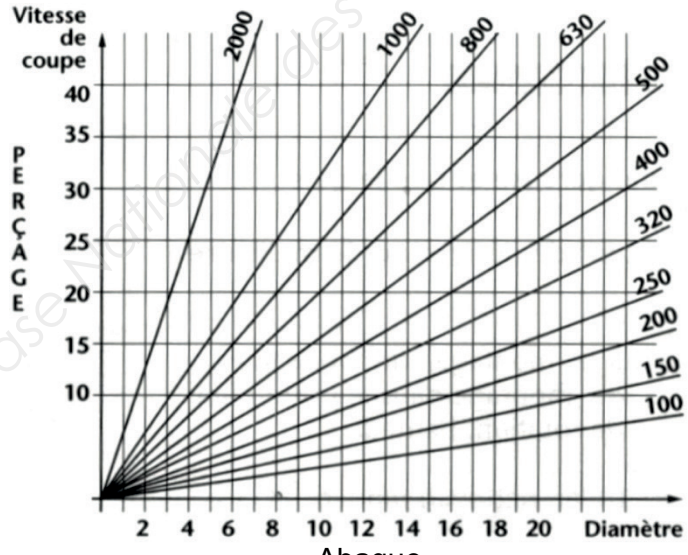
   .....

   .....

2. Le diamètre du foret si la vitesse de coupe est de 35 m/min et la vitesse de rotation est de 800 tr/min.

   .....

   .....



Abaque

Diamètre en mm
Vitesse de coupe en m/min
Vitesse de rotation en tr/min

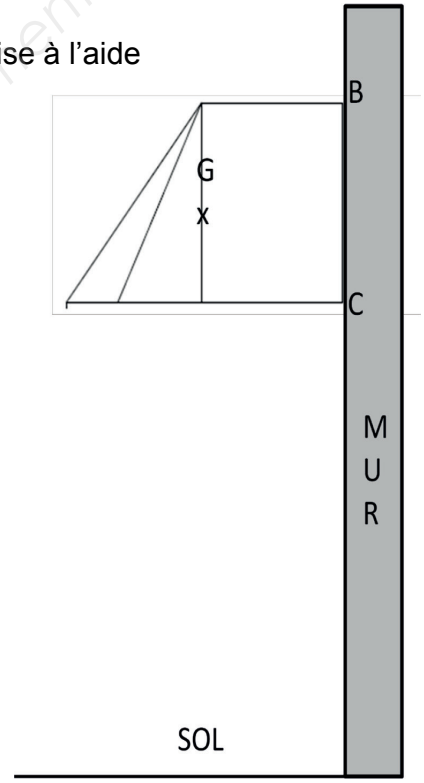
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

SCIENCES

Exercice 2 : Mécanique (8,5 points)

Lors de la phase de montage de la marquise sur le mur, on fixe la marquise à l'aide d'une vis uniquement au point B pour affiner les réglages.
La marquise finie (ossature métallique plus verre) a une masse de 67 kg.



1. Définir les trois forces qui s'appliquent sur la marquise lors de cette phase de montage.

   $\vec{P}$: .....

   $\vec{F}$: action de la vis

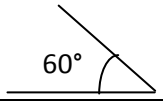
   $\vec{R}$: .....

2. En prenant la gravité g = 10N/kg, calculer le poids de la marquise.

   .....

   .....

3. Compléter les cases blanches du tableau ci-dessous.

Force	Point d'application	Direction	Sens	Valeur (en N)
$\vec{P}$				
$\vec{F}$		horizontale	vers la droite	
$\vec{R}$				

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

4. Sachant que la marquise est en équilibre, tracer le dynamique des trois forces en partant du point O. On prend comme échelle : 1 cm pour 100 N.



5. Déterminer, à l'aide du graphique, la valeur de la force $\vec{F}$ et de la force $\vec{R}$.

.....

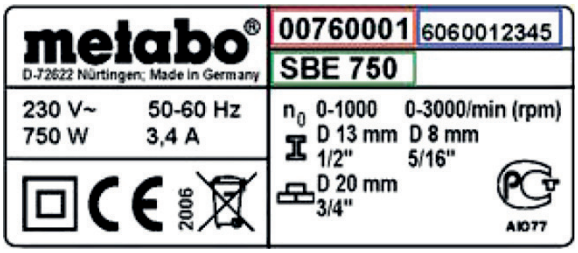
.....

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Exercice 3 : Électricité (6,5 points)

On a relevé la plaque signalétique de la perceuse :



1. Compléter le tableau suivant :

Indication	Nom de la grandeur physique	Nom de l'unité
230 V		
750 W		
50-60 Hz		
3,4 A		

2. Donner la signification de ces trois symboles :

~	
	
	

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

On donne les formules suivantes : $\eta = \frac{P_u}{P_a}$ $E = P \times t$

3. En considérant que la puissance utile P_u de la perceuse est de 750 W et que le rendement de la perceuse est de 0,85, calculer la puissance absorbée P_a par la perceuse. Arrondir le résultat à l'unité.

.....

.....

4. Sachant que la perceuse fonctionne pendant 5 h 30 min par jour, calculer, en kWh, l'énergie électrique consommée pour une période de 5 jours.

.....

.....

Exercice 4 : Chimie (5 points)

On réalise les soudures au poste à souder oxyacétylénique.
Le gaz utilisé est l'acétylène de formule brute C_2H_2. Sa combustion dans le dioxygène de l'air produit de la vapeur d'eau et un gaz qui trouble l'eau de chaux.

Par ailleurs on trouve le pictogramme suivant sur la cartouche de gaz :



1. Indiquer la signification de ce pictogramme.

.....

.....

2. Indiquer une précaution à prendre pour utiliser l'acétylène.

.....

.....

Base Nationale de Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

3. Indiquer les réactifs de la combustion en précisant leurs formules brutes.

.....

.....

4. Indiquer les produits de la combustion en précisant leurs formules brutes.

.....

.....

Données :

Gaz	**Caractérisation**
Dioxygène	Enflamme une allumette incandescente
Dioxyde de carbone	Trouble l'eau de chaux
Dihydrogène	Aboiement sec au contact d'une flamme

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

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.