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

BREVET PROFESSIONNEL

METALLIER

Epreuve MATHEMATIQUES – SCIENCES

Durée : 2 heures **Coefficient : 2**

SESSION 2016

Étude mathématique : **1ère partie : 8 points**

2ème partie : 4,5 points

3ème partie : 7,5 points

Étude scientifique: **Mécanique : 10 points**

Électricité : 10 points

Recommandations aux candidats :

Répondre sur le sujet.

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 est fourni en page 12.

Base nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Partie mathématiques

ÉTUDE D'UN PORTAIL AVEC LISSE BOMBÉE



1ère PARTIE (8 points)

1.1) Calculer la longueur **L** de la circonférence d'un cercle de rayon **R** = 2738 mm en arrondissant au mm.
Pour cela, on pourra utiliser la formule donnant la longueur d'un arc de cercle défini à partir de son rayon et de son angle :

$$L = 2 \times \pi \times R \times \frac{\alpha}{360°}$$

Remarque : pour un cercle complet $\alpha = 360°$

1.2) La lisse bombée est assimilée à un arc $\overset{\frown}{AB}$ (voir schéma en annexe 1 page 7/12). Relever sur le schéma la longueur de l'arc $\overset{\frown}{AB}$.

1.3) En prenant la longueur de l'arc $\overset{\frown}{AB}$ égale à 1 454 mm, calculer la valeur de l'angle du secteur angulaire compris entre le rayon OA et le rayon OB. Arrondir la valeur de l'angle au degré.

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

1.4) En utilisant le théorème de Pythagore dans le triangle ABD rectangle en D, calculer, en mm, la longueur de la corde entre A et B. Arrondir la valeur de cette longueur à l'entier.

1.5) On suppose pour la suite que la longueur de la corde AB est de 1437 mm. Calculer l'angle $\hat{A}$ en utilisant les rapports trigonométriques dans le triangle ABD (arrondir au degré).

1.6) En déduire la valeur de l'angle $\hat{B}$, en degré.

1.7) Calculer, en mm, la longueur totale L_{Totale} de tube nécessaire pour réaliser la lisse totale haute.

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

2ème PARTIE (4,5 points)

Compléter l'offre de prix du fournisseur : (cases grisées)

Désignation	Quantité	Prix unitaire H.T. (€)	Montant H.T.(€)
Tube EN 1O219 carré 40x40x2	24,40 mètres		49,78
Fer plat 40x15 qualité S235 JR G2	12,30 mètres		56,95
Fer rond serrurier 18 S235 JR G2	6,00 mètres	11,87	
Tôle lac 1000x2000x15/10 S235 JR G2		19,63	78,52
Pivot superieur 86 P réglable D 45 MM		17,30	34,60
Pivot inférieur 87 P D 45 MM zingué	1	11,97	11,97
Butée à visser H100 ZG BLC	1	10,51	10,51
ENERGY KIT INTEGRAL 24V FAAC 391	1	576,93	576,93
EMETTEUR RADIO 868 MHZ longue portée 787010	1	26,95	26,95
		Total H.T.	
		TVA 20 %	
		Total T.T.C	

Détailler le calcul de la TVA :

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

3ème PARTIE (7,5 points)

Le client souhaite se faire livrer le portail et contacte deux sociétés de transport dont les tarifs sont les suivants :

Société A

-**TARIF** : **0,70 €** du kilomètre

Société B

-**TARIF** : frais fixe de **20 €** plus **0,40 €** par kilomètre

3.1) Calculer les frais de livraison pour un client habitant à 45 km.

Société A :

Société B :

3.2) On appelle x le nombre de km. Exprimer la fonction $P_1(x)$ permettant de calculer les frais de livraison avec la société A.

$P_1(x) =$

3.3) On appelle x le nombre de km. Exprimer la fonction $P_2(x)$ permettant de calculer les frais de livraison avec la société B.

$P_2(x) =$

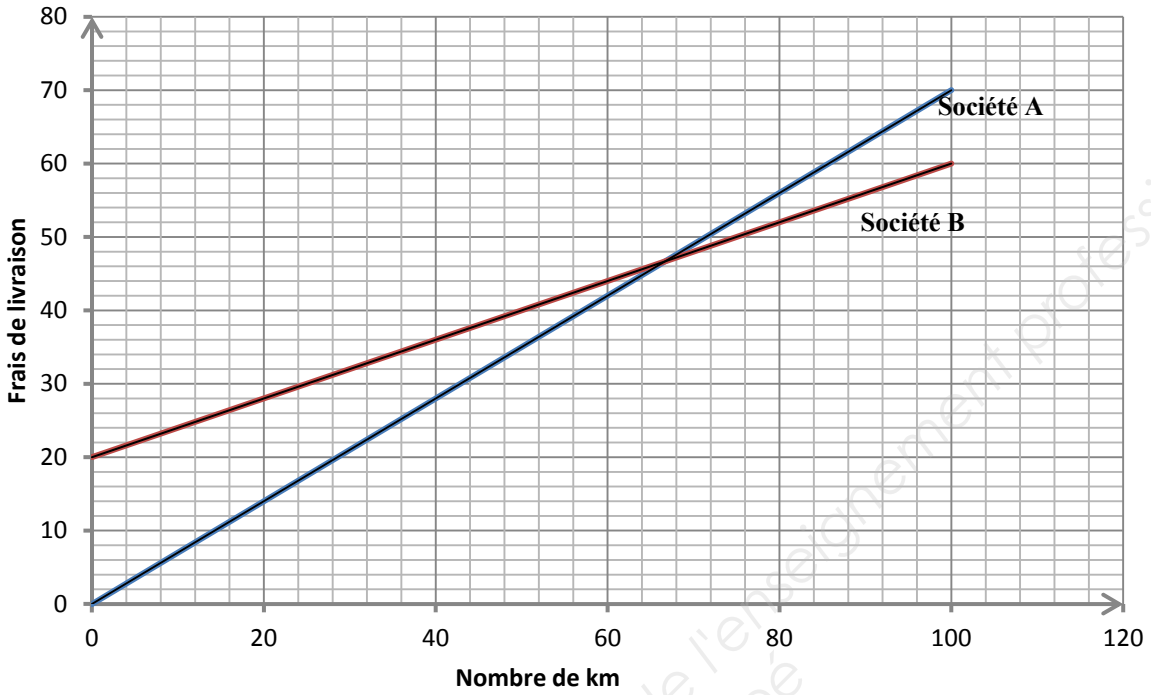
3.4) On souhaite déterminer le nombre de km où les frais de transport seront les mêmes pour les deux sociétés. Pour cela, il suffit de résoudre l'équation : $P_1(x) = P_2(x)$.

Résoudre cette équation en arrondissant le résultat à l'unité.

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

3.5) Le graphique suivant représente les tracés des 2 fonctions $P_1(x)$ et $P_2(x)$:

Quelle société devra-t-il choisir si le client habite à 84 km ? Justifier votre choix. Faire apparaitre les traits de constructions sur le graphique.

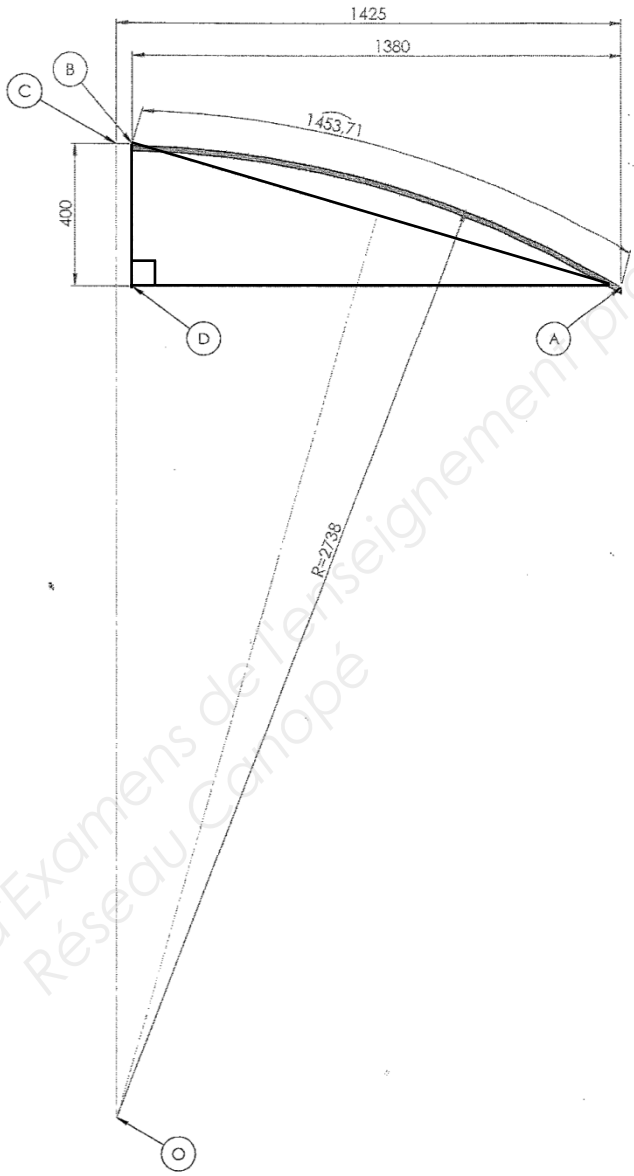


Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Annexe 1

DEVELOPPE DE LA LISSE BOMBEE

Les côtes sont en mm



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

Partie sciences

MÉCANIQUE (10 points)

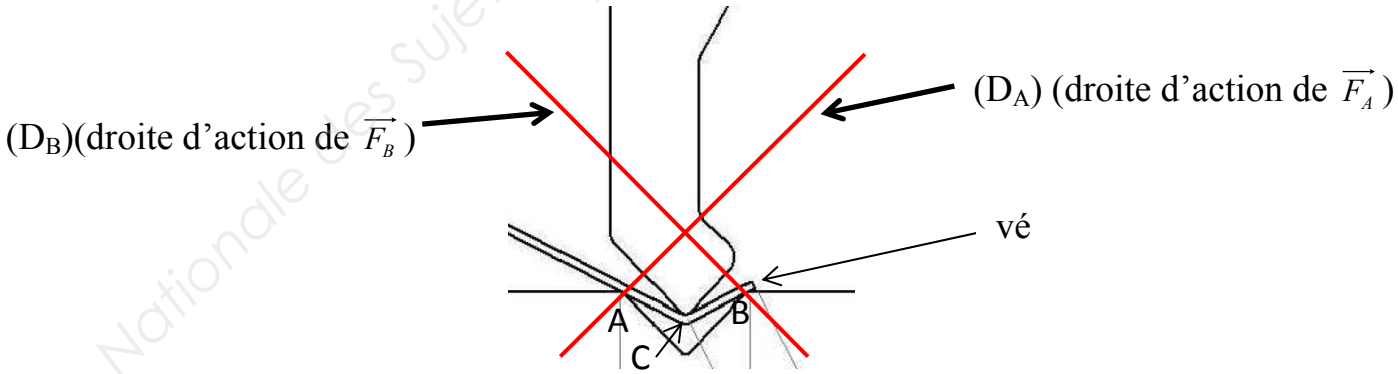
On réalise à la plieuse une bavette de type jet d'eau à fixer au-dessus d'une porte.



Le poinçon exerce une force de 120 000 N répartie sur les 2 mètres de longueur de la tôle.

1) Calculer la valeur de l'intensité de la force $\vec{F}$ exercée par mètre linéaire de tôle en N puis en kN.

2) Le poinçon appuie sur la tôle suivant une génératrice passant par C. La tôle repose sur le vé suivant deux génératrices passant par les points A et B. Le poids de la tôle est négligeable.



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

On se propose de déterminer, à l'équilibre, les forces de réaction $\overrightarrow{F_A}$ et $\overrightarrow{F_B}$ exercées par le vé sur la tôle respectivement en A et en B.

On admet que les droites d'action de ces forces font un angle de 45° avec l'horizontale.

2.1) Compléter le tableau :

Nom de la force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur en kN pour un mètre linéaire
$\vec{F}$	C			60
				inconnue
				inconnue

2.2) Énoncer les conditions d'équilibre en complétant les 2 phrases suivantes :

- Les droites d'actions des forces doivent être

- Le triangle des forces est

2.3) Construire le dynamique des forces à partir du point O : échelle : 1 cm pour 10 kN.

× O

2.4) Donnez la valeur en kN des forces de réaction $\overrightarrow{FA}$ et $\overrightarrow{FB}$ obtenues graphiquement.

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

<u>ÉLECTRICITÉ</u> (10 points)

En atelier, on a relevé sur une perceuse colonne la plaque signalétique ci-dessous :



1) Donner la signification des grandeurs physiques suivantes et préciser leurs symboles et leurs unités

	Grandeur	**Symbole**	**Unités**
1,5 kW		P	
1440 tr/min			
50 Hz	fréquence		
6,65 A			Ampère

2) En vous aidant de la plaque signalétique, donner la valeur de la tension entre une phase et le neutre pour le montage étoile et préciser son unité.

3) En vous aidant de la plaque signalétique, donner la valeur de la tension entre deux phases pour le montage triangle et préciser son unité.

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

4) Calculer Pa (puissance absorbée) en utilisant la formule du rendement $\eta = \frac{Pu}{Pa}$ et en prenant les valeurs relevées sur la plaque signalétique. Arrondir le résultat à 0,01kW.

5) En prenant Pa= 1970 W et en utilisant la formule Pa=UI$\sqrt{3}$ cos φ, calculer I si on est dans un montage triangle et comparer la valeur avec celle de la plaque (résultat arrondi à centième).

6) La perceuse est utilisée en moyenne 3 heures par jour. Calculer l'énergie absorbée par cette perceuse en une semaine sachant qu'elle fonctionne 5 jours/semaine (Formule E=P x t). Résultats en Wh et en kWh. Arrondir le résultat à 0,1kWh.

7) Calculer le coût annuel d'utilisation de cette perceuse sachant qu'elle fonctionne 46 semaines sur l'année et que le prix du kWh est de 0,09€.

8) Le fusible de protection du circuit sur lequel est branchée la perceuse grille. N'ayant pas de fusible de remplacement à disposition, un apprenti décide de l'envelopper dans du papier aluminium et de le replacer. Quels sont les risques encourus ? Quelle est la fonction d'un fusible ?

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

FORMULAIRE MATHEMATIQUES
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

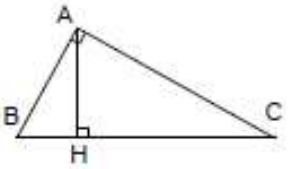
$10^0 = 1$; $10^1 = 10$; $10^2 = 100$; $10^3 = 1000$
$a^2 = a \times a$; $a^3 = a \times a \times a$

Proportionnalité

a et b sont proportionnels respectivement à c et d si

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

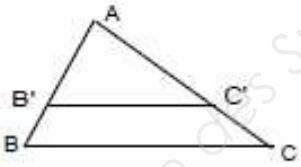
Relations métriques dans le triangle rectangle



$AB^2 + AC^2 = BC^2$
$AH \times BC = AB \times AC$

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

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)



Si (BC) // (B'C')

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

Aires dans le plan

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

Parallélogramme : Bh.

Trapèze : $\frac{1}{2}(B + b)h$.

Disque : πR^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 :
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 : $\frac{1}{3}Bh$.

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.