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

BP Métallier

Mathématiques

Session 2012 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Profil de la ferme de charpente** (7 questions) — **Page 3**
2. **Étude géométrique d’une partie de la ferme de charpente** (4 questions) — **Page 7**
3. **Calcul du coût d’isolation des combles** (4 questions) — **Page 9**
4. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/U40 - Mathématiques/2012/BP Métallier - U40 - Mathématiques - Session 2012 - 1-Sujet.pdf

1. Profil de la ferme de charpente

Une ferme de charpente cintrée en acier est représentée par un arc de parabole et un segment tangent en E. L'étude consiste à tracer son profil, puis à exploiter le graphique pour déterminer des longueurs de montants.

1.1 Étude de l'arc de parabole

Question 1.1.1. Calculer f(1) et f(3) pour f(x) = -0,05x² + 0,3x + 0,9, en donnant le détail des calculs.

On utilise la formule donnée et on remplace x par sa valeur. Pour x = 1 : f(1) = −0,05 × 1² + 0,3 × 1 + 0,9 = −0,05 + 0,3 + 0,9 = 1,15. Pour x = 3 : f(3) = −0,05 × 3² + 0,3 × 3 + 0,9 = −0,45 + 0,9 + 0,9 = 1,35. Ces images sont des ordonnées, exprimées dans la même unité que le repère.

Calcul des images

x	Calcul	f(x)
1	−0,05 × 1² + 0,3 × 1 + 0,9	1,15
3	−0,05 × 3² + 0,3 × 3 + 0,9	1,35

Substitution dans la fonction donnée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

f(1) = 1,15 ; f(3) = 1,35.

Question 1.1.2. Compléter le tableau de valeurs de f figurant à l'annexe 1.

On complète la ligne f(x) en appliquant à chaque abscisse la formule f(x) = −0,05x² + 0,3x + 0,9. Par exemple, pour x = 2 : f(2) = −0,05 × 2² + 0,3 × 2 + 0,9 = 1,3. Les valeurs déjà inscrites dans l'annexe sont conservées ; les autres sont calculées de la même façon.

Tableau de valeurs complété

x	0	1	2	3	4	5
f(x)	0,9	1,15	1,3	1,35	1,3	1,15

Valeurs de f figurant dans l'annexe 1.

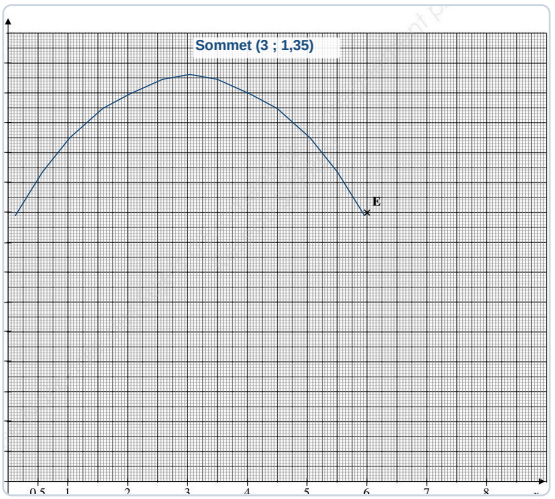
✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour x = 0, 1, 2, 3, 4, 5 : f(x) = 0,9 ; 1,15 ; 1,3 ; 1,35 ; 1,3 ; 1,15.

Question 1.1.3. **Placer dans le repère de l'annexe 2 les points de coordonnées (x ; f(x)) correspondant aux valeurs du tableau de l'annexe 1, puis tracer la courbe représentative de f sur l'intervalle [0 ; 6].**

Placer dans le repère les points du tableau : (0 ; 0,9), (1 ; 1,15), (2 ; 1,3), (3 ; 1,35), (4 ; 1,3) et (5 ; 1,15). La courbe demandée se poursuit jusqu'à x = 6 ; on y place donc également E(6 ; f(6)) = (6 ; 0,9). Relier ces points par une courbe régulière, symétrique par rapport à x = 3.

Annexe 2 complétée : courbe de f



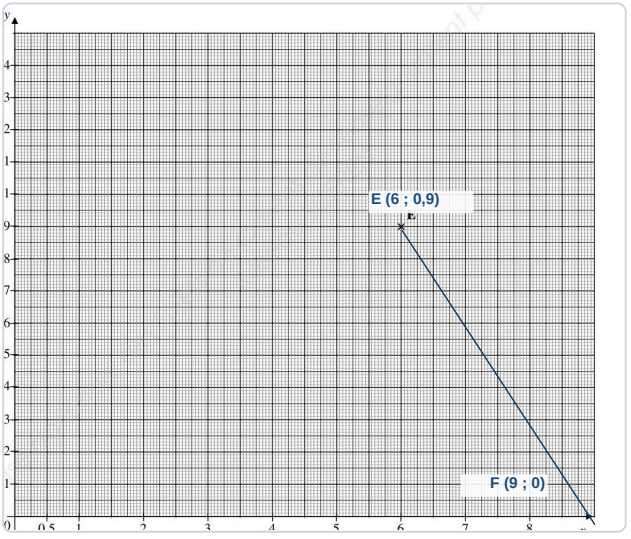
✓ RÉPONSE À RETENIR

Tracer la parabole passant par les points du tableau et par E(6 ; 0,9), avec son sommet en (3 ; 1,35).

Question 1.1.4. **Placer le point F de coordonnées (9 ; 0) dans le repère orthogonal, puis tracer le segment [EF].**

Le point E est l'extrémité de l'arc sur l'annexe : ses coordonnées sont (6 ; 0,9), puisque f(6) = −0,05 × 6² + 0,3 × 6 + 0,9 = 0,9. Placer F(9 ; 0) sur l'axe horizontal, puis relier E à F par un segment droit. Le point F se situe vers l'extrémité droite du repère.

Point F et segment EF

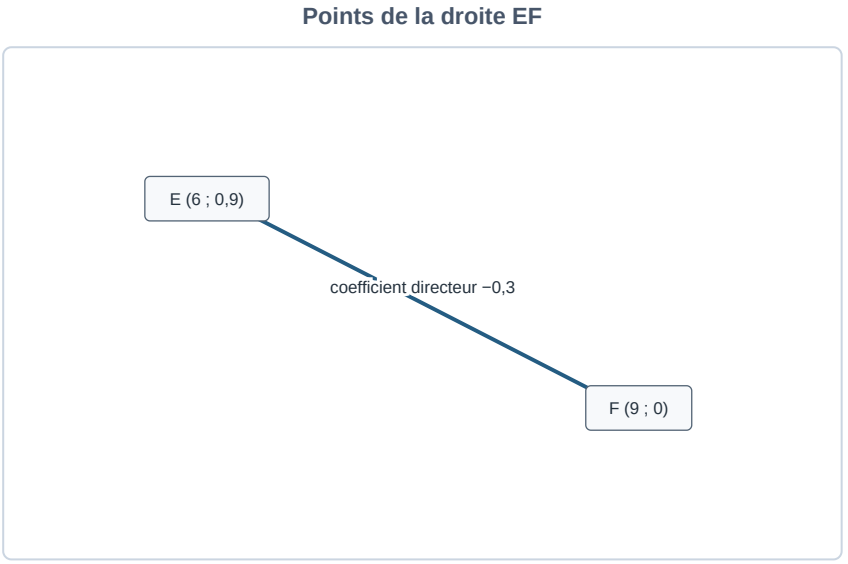


✓ RÉPONSE À RETENIR

Tracer [EF] de E(6 ; 0,9) à F(9 ; 0).

Question 1.1.5. Montrer que l'équation de la droite (EF) est y = -0,3x + 2,7.

Les coordonnées des extrémités sont E(6 ; 0,9) et F(9 ; 0). Le coefficient directeur de (EF) vaut (0 − 0,9) ÷ (9 − 6) = −0,3. L'équation s'écrit donc y = −0,3x + b. Comme F appartient à la droite, 0 = −0,3 × 9 + b, d'où b = 2,7. On obtient ainsi l'équation demandée.



La droite passant par E et F coupe l'axe des ordonnées en 2,7.

✓ RÉPONSE À RETENIR

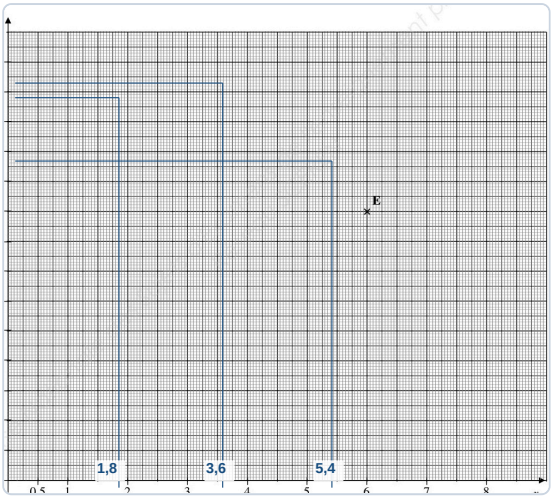
y = −0,3x + 2,7.

1.2 Exploitation de la représentation graphique

Question 1.2.1. À l'aide de la représentation graphique obtenue, déterminer f(1,8), f(3,6) et f(5,4), en laissant apparents les traits utiles à la lecture.

Pour lire f(x) sur le graphique, on repère chaque abscisse, on monte verticalement jusqu'à la courbe, puis on lit l'ordonnée correspondante. Les valeurs calculées avec la formule de f confirment les lectures graphiques : f(1,8) = 1,278, f(3,6) = 1,332 et f(5,4) = 1,062. À la précision du tracé, on arrondit ces valeurs au centième.

Traits de lecture sur la courbe



✓ RÉPONSE À RETENIR

f(1,8) ≈ 1,28 ; f(3,6) ≈ 1,33 ; f(5,4) ≈ 1,06.

Question 1.2.2. Déduire des lectures graphiques, en mètres, les longueurs des montants BJ, CI et DH.

Les montants sont verticaux : leur longueur est l'ordonnée de la courbe à l'abscisse de leur pied. D'après le schéma, OJ = JI = IH = 1,8 m. Ainsi, les abscisses de J, I et H sont respectivement 1,8 m, 3,6 m et 5,4 m. On reprend les ordonnées lues sur la représentation graphique et on exprime les longueurs en mètres.

Longueurs des montants

Montant	Abscisse du pied	Longueur
BJ	OJ = 1,8 m	1,28 m
CI	OJ + JI = 3,6 m	1,33 m
DH	OJ + JI + IH = 5,4 m	1,06 m

Les longueurs correspondent aux ordonnées lues sur la parabole.

✓ RÉPONSE À RETENIR

BJ ≈ 1,28 m ; CI ≈ 1,33 m ; DH ≈ 1,06 m.

2. Étude géométrique d’une partie de la ferme de charpente

La figure représente une partie de la ferme et indique les longueurs DH, EG, GF, HN et NF ainsi que le parallélisme de (MN) et (EG). Il faut calculer les longueurs DN, EF et MN, puis la mesure de l’angle EFG.

Question 2.1. Calculer, en mètres, la longueur DN et arrondir le résultat au centième.

Le symbole d’angle droit en H montre que le triangle DHN est rectangle en H. DN est son hypoténuse. D’après le théorème de Pythagore, $DN^2 = DH^2 + HN^2$. En remplaçant les longueurs en mètres : $DN^2 = 1{,}06^2 + 1{,}8^2 = 1{,}1236 + 3{,}24 = 4{,}3636$. Ainsi, $DN = \sqrt{4{,}3636} \approx 2{,}0889$ m. Arrondie au centième, la longueur DN est de 2,09 m.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La longueur DN, arrondie au centième, est $2{,}09\ \text{m}$.

Question 2.2. Calculer, en mètres, la longueur EF et arrondir le résultat au centième.

Donnée	Valeur
EG	90 cm = 0,90 m
GF	3 m
Triangle EGF	Rectangle en G

EF est l’hypoténuse du triangle EGF. Par le théorème de Pythagore, $EF^2 = EG^2 + GF^2 = 0{,}90^2 + 3^2 = 0{,}81 + 9 = 9{,}81$. Donc $EF = \sqrt{9{,}81} \approx 3{,}132$ m, soit 3,13 m au centième.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La longueur EF, arrondie au centième, est $3{,}13\ \text{m}$.

Question 2.3. Calculer, en mètres, la longueur MN.

Sur la figure, F, N et G sont alignés, F, M et E sont alignés, et $(MN) \parallel (EG)$. Les triangles FNM et FGE sont donc semblables. Le théorème de Thalès donne $\dfrac{MN}{EG} = \dfrac{FN}{FG}$.

On convertit d’abord $EG = 90\ \text{cm} = 0{,}90\ \text{m}$. Avec $FN = 1{,}8$ m et $FG = 3$ m, $MN = 0{,}90 \times \dfrac{1{,}8}{3} = 0{,}54$ m. La longueur demandée est donc 0,54 m.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La longueur MN calculée par le théorème de Thalès est $0{,}54\ \text{m}$.

Question 2.4. Calculer, en degrés, la mesure de l’angle EFG et arrondir le résultat à l’unité.

Le triangle EGF est rectangle en G. Pour l’angle EFG, EG est le côté opposé et GF le côté adjacent. La tangente donne $\tan(\widehat{EFG}) = \dfrac{EG}{GF} = \dfrac{0{,}90}{3} = 0{,}30$. On prend l’angle dont la tangente vaut 0,30 : $\widehat{EFG} \approx 16{,}7^\circ$. Arrondi à l’unité, l’angle EFG mesure 17°.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L’angle EFG, arrondi au degré près, mesure 17°.

3. Calcul du coût d’isolation des combles

Le projet prévoit l’isolation de combles perdus par soufflage d’ouate de cellulose, à 24,25 € HT par mètre carré, pose comprise. À partir de la surface à isoler et du taux de TVA, il faut calculer les prix HT et TTC, puis le prix HT correspondant à un prix TTC ramené à 3 300 €.

Question 3.1. Sachant que l’aire de la surface à isoler est de 123 m², calculer en euros le prix hors taxes (HT) des travaux d’isolation.

Le prix HT est proportionnel à la surface : on multiplie le tarif au mètre carré par le nombre de mètres carrés. Avec 24,25 € HT/m² et une surface de 123 m², le calcul est **24,25 × 123 = 2 982,75 €**. Les unités m² se simplifient avec le tarif au mètre carré. Le montant est déjà exact au centime : c’est le prix hors taxes des travaux.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prix HT : **2 982,75 €**.

Question 3.2. Le taux de TVA est de 19,6 %. Calculer en euros le montant de la TVA.

1. La TVA vaut 19,6 % du prix HT calculé précédemment, soit **2 982,75 €**.
2. Calcul du pourcentage : 2 982,75 × 19,6 ÷ 100 = 584,619 €.
3. Un montant en euros s’arrondit au centime : 584,619 € devient **584,62 €**.

Le montant de TVA à appliquer aux travaux est donc de 584,62 €.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Montant de TVA : **584,62 €**.

Question 3.3. Déduire, en euros, le prix toutes taxes comprises (TTC) des travaux d’isolation.

Élément	Montant
Prix HT	2 982,75 €
TVA avant arrondi	584,619 €
Total avant arrondi	3 567,369 €

Le prix TTC s’obtient en ajoutant la TVA au prix HT : 2 982,75 + 584,619 = 3 567,369 €. Arrondi au centime, le montant à payer pour les travaux est de 3 567,37 €.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prix TTC : **3 567,37 €**.

Question 3.4. **Le responsable ramène le prix TTC à 3 300 €. Calculer, en euros, le nouveau prix HT.**

Le prix TTC inclut une TVA de 19,6 %. Le coefficient qui permet de passer du prix HT au prix TTC est donc 1 + 19,6 ÷ 100 = 1,196. Pour retrouver le prix HT correspondant au TTC réduit à 3 300 €, on divise par ce coefficient : 3 300 ÷ 1,196 = 2 759,1973… €. Arrondi au centime, le nouveau prix hors taxes est de 2 759,20 €.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Nouveau prix HT : **2 759,20 €**.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2012)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de mathématiques du BP Serrurerie Métallerie, session 2012, dure une heure et a un coefficient 1 ; aucun code sujet n'est imprimé. Elle porte sur le profil d'une ferme de charpente cintrée, sa géométrie et le coût de l'isolation des combles. Les compétences évaluées sont le calcul algébrique, la représentation graphique, la géométrie et les calculs commerciaux avec TVA.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour $f(x) = -0{,}05x^2 + 0{,}3x + 0{,}9$, remplacer x par la valeur demandée en respectant les priorités opératoires.
- Dans un triangle rectangle, appliquer le théorème de Pythagore pour déterminer une longueur à partir des deux autres.
- Si deux droites sont parallèles, utiliser le théorème de Thalès pour établir les rapports de longueurs correspondants.
- Prix TTC = prix HT × (1 + taux de TVA) ; montant de TVA = prix HT × taux de TVA.

Points de vigilance & attentes du jury

- Détailler les calculs et soigner la rédaction : la clarté du raisonnement compte dans l'appréciation des travaux.
- Placer précisément les points du tableau et laisser apparents les traits utiles aux lectures graphiques demandées.
- Respecter les unités et les arrondis : centième pour DN et EF, degré à l'unité pour l'angle EFG.
- Joindre l'annexe 1 à la copie et distinguer clairement prix HT, montant de TVA et prix TTC.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer une valeur de la fonction f ?

Remplacez x par la valeur demandée dans $f(x) = -0{,}05x^2 + 0{,}3x + 0{,}9$. Calculez d'abord le carré, puis effectuez les multiplications et les additions en respectant les signes. Pour f(1) et f(3), détaillez les calculs.

Q : Comment choisir la méthode pour les calculs géométriques de l'exercice 2 ?

Repérez les données de la figure : les angles droits permettent d'utiliser les relations du triangle rectangle, et le parallélisme (MN) // (EG) permet d'appliquer Thalès. Pour l'angle EFG, mobilisez la trigonométrie dans le triangle rectangle EGF.

Q : Comment organiser les 60 minutes de l'épreuve ?

L'épreuve dure une heure et comprend trois exercices notés sur 10, 6 et 4 points. Répartissez le temps selon ces poids, puis gardez quelques minutes pour vérifier les calculs, les unités, les arrondis et les annexes à joindre.

Q : Quels critères de notation le sujet indique-t-il explicitement ?

Le sujet précise que la clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction comptent de manière importante. Il demande aussi le détail de certains calculs, les traits utiles aux lectures graphiques et des arrondis précis, sans fournir de barème détaillé par question.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/U40 - Mathématiques/2012/BP Métallier - U40 - Mathématiques - Session 2012 - 1-Sujet.pdf

Ressources BP Métallier : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.