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 2005 • Code sujet : **Non indiqué** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Construction à l'échelle du hayon en coupe (5 questions) **Page 3**

2. Géométrie, trigonométrie, aires et volume des pièces (8 questions) **Page 7**

3. Masse et prix du hayon en acier (4 questions) **Page 13**

4. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 15**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/E4 - Mathématiques/2005/BP Métallier - E4 - Mathématiques - Session 2005 - 1-Sujet.pdf

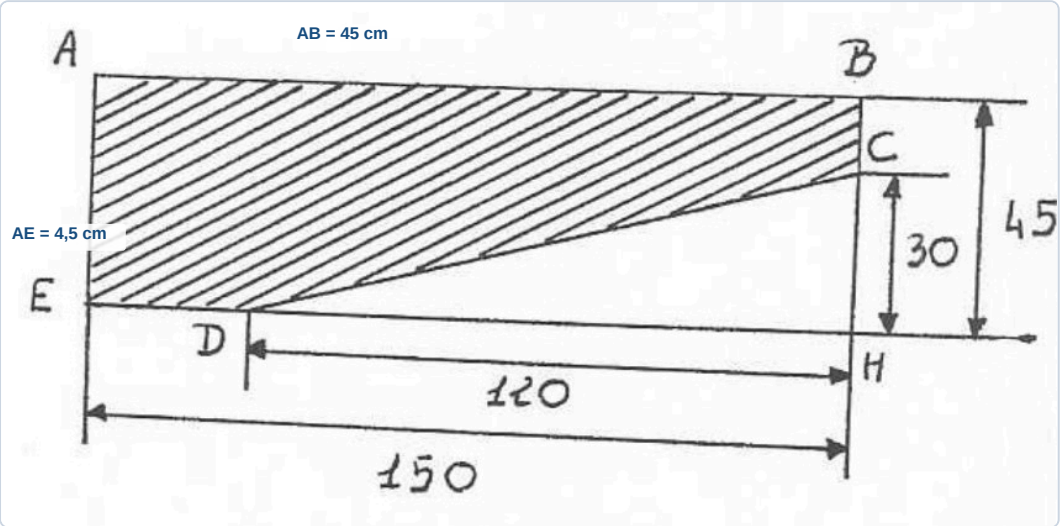
1. Construction à l’échelle du hayon en coupe

Le sujet porte sur un hayon élévateur de camion, représenté en coupe par un schéma coté en annexe. Il faut construire la figure à l’échelle 1/10, repérer les points et l’angle demandés, puis hachurer le polygone étudié.

Question 1. Sur votre copie, tracer le rectangle ABHE à l’échelle 1/10 en utilisant les cotes du schéma en annexe.

Le schéma indique AB = 450 cm et AE = 45 cm. À l’échelle 1/10, chaque longueur réelle est divisée par 10 : AB = 450 ÷ 10 = 45 cm et AE = 45 ÷ 10 = 4,5 cm sur le dessin. Tracer le rectangle ABHE avec AB et EH horizontaux, puis AE et BH verticaux. Respecter l’ordre des sommets A, B, H, E.

Dimensions du rectangle à l’échelle 1/10



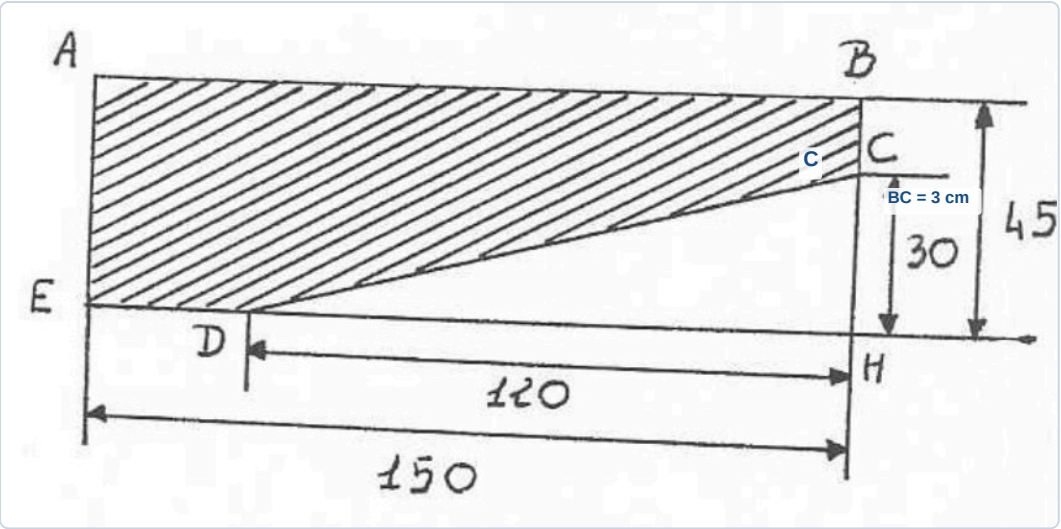
✓ RÉPONSE À RETENIR

Rectangle ABHE à tracer : 45 cm × 4,5 cm.

Question 2. Placer le point C sur le segment [BH], conformément au schéma en annexe.

Sur le schéma, C appartient à [BH] et se trouve à 30 cm sous B. À l’échelle 1/10, cette distance devient 30 ÷ 10 = 3 cm. Sur le rectangle construit, mesurer 3 cm à partir de B en direction de H, puis marquer C sur le segment. La hauteur totale BH mesure 4,5 cm sur le dessin.

Repérage de C sur [BH]



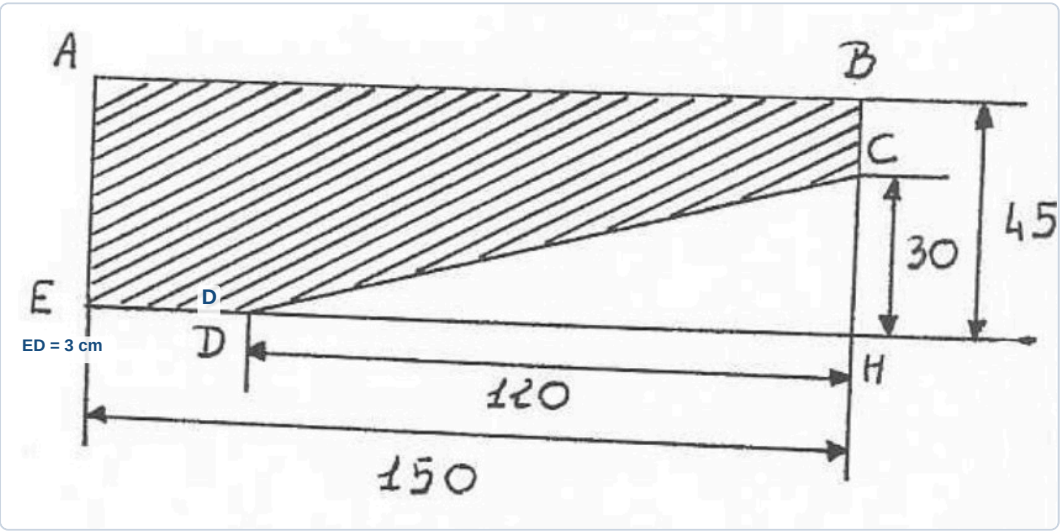
✓ RÉPONSE À RETENIR

Placer C sur [BH], à 3 cm de B vers H.

Question 3. Placer le point D sur le segment [EH], conformément au schéma en annexe.

Le schéma donne EH = 450 cm et DH = 420 cm. Sur la construction à l'échelle 1/10, DH mesure 420 ÷ 10 = 42 cm et EH mesure 450 ÷ 10 = 45 cm. Placer D sur [EH], à 42 cm de H. On vérifie sa position en constatant que ED = 45 − 42 = 3 cm.

Repérage de D sur [EH]



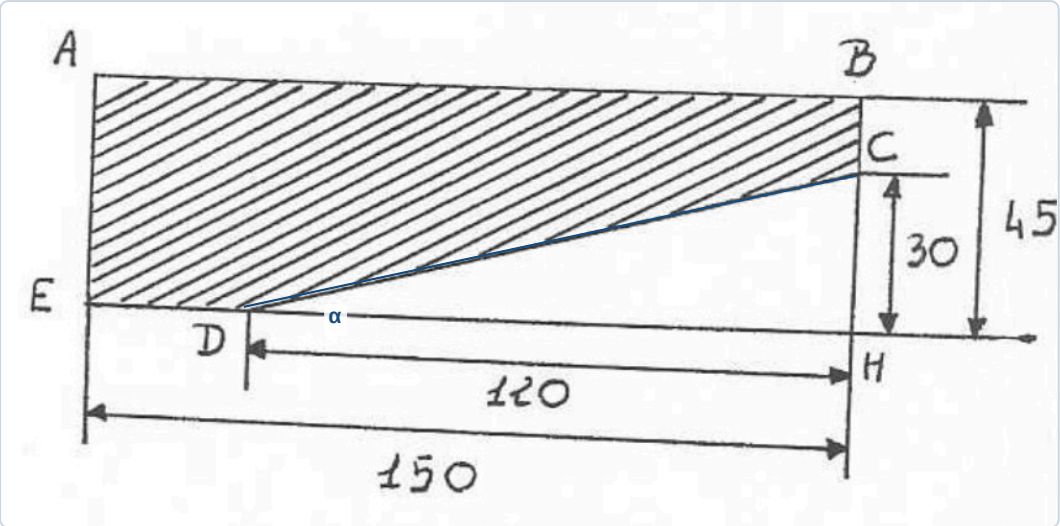
✓ RÉPONSE À RETENIR

Placer D à 42 cm de H, soit à 3 cm de E sur le dessin.

Question 4. **Tracer le segment [CD]. Il forme avec le segment [DH] un angle α : placer cet angle α sur la figure.**

Relier les points C et D à la règle pour tracer [CD]. L'angle α est formé par [CD] et [DH] : son sommet est donc D. Le placer à l'intérieur du triangle CDH, entre les demi-droites [DC) et [DH). Il s'agit de l'angle CDH.

Segment [CD] et angle α en D



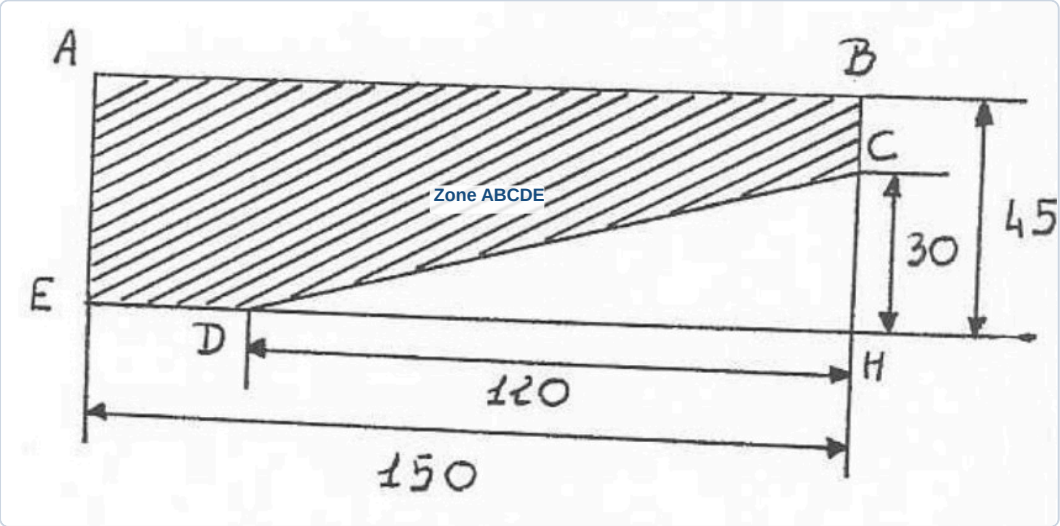
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Tracer [CD] et placer α au sommet D, entre [DC] et [DH].

Question 5. **Hachurer le polygone ABCDE.**

Le polygone ABCDE suit les côtés [AB], [BC], [CD], [DE] et [EA]. Hachurer uniquement son intérieur, qui correspond au rectangle ABHE privé du triangle CDH. Garder les hachures à l'intérieur du contour et laisser les lettres des sommets lisibles. Sur le schéma source, la zone concernée est déjà représentée par les hachures.

Zone du polygone ABCDE à hachurer



✓ RÉPONSE À RETENIR

Hachurer l’intérieur du polygone ABCDE, sans inclure le triangle CDH.

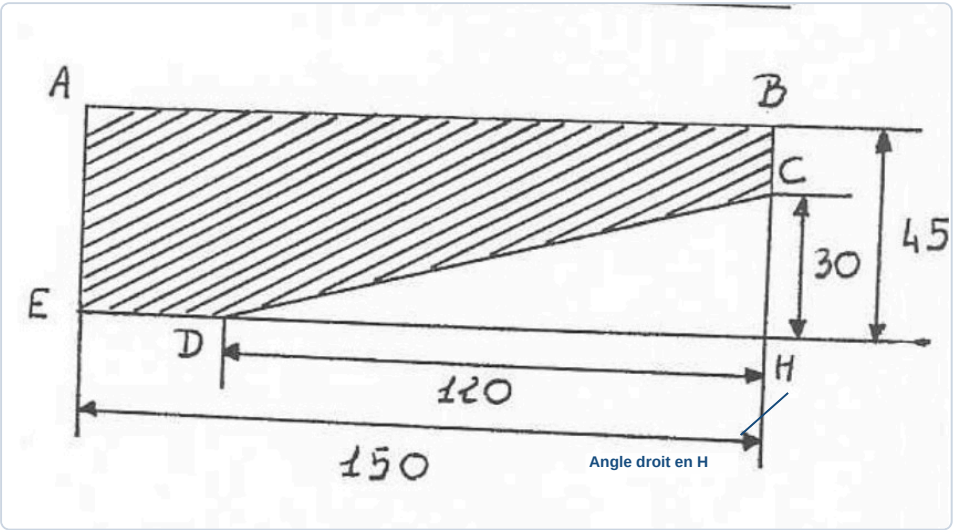
2. Géométrie, trigonométrie, aires et volume des pièces

À partir du schéma coté en coupe du hayon, il faut étudier le triangle CDH et le polygone ABCDE. Les questions portent sur les angles, les aires de la section et le volume de chacune des quatre pièces prismatiques identiques.

Question 1. Déterminer la nature du triangle CDH et justifier la réponse.

ABHE est un rectangle : ses côtés [BH] et [EH] sont perpendiculaires en H. Comme C appartient à [BH] et D à [EH], les segments [CH] et [DH] sont également perpendiculaires en H. Le triangle CDH possède donc un angle droit en H. Cette propriété permet d'utiliser le théorème de Pythagore et les rapports trigonométriques dans les questions suivantes.

Triangle CDH rectangle en H



✓ RÉPONSE À RETENIR

Le triangle CDH est rectangle en H.

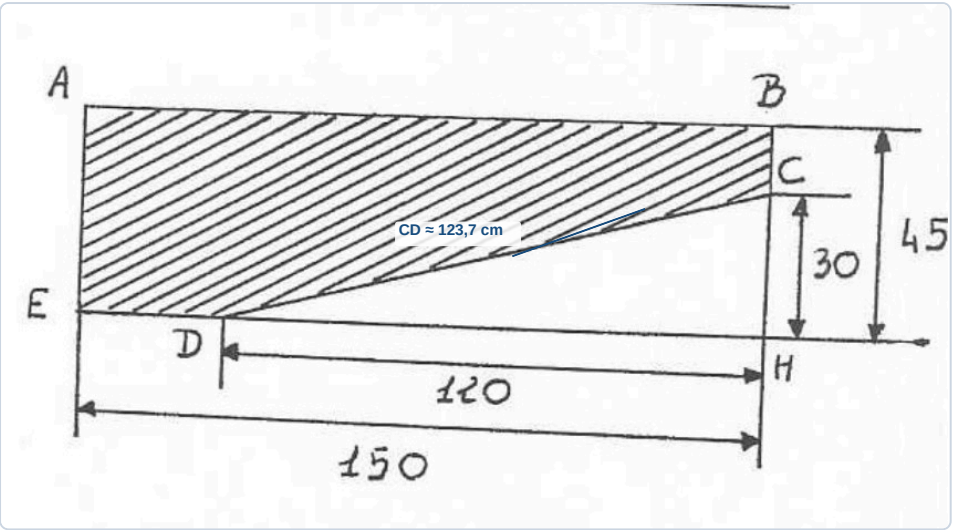
Question 2. Calculer la longueur CD en utilisant le théorème de Pythagore et arrondir le résultat au millimètre.

Le triangle CDH est rectangle en H, donc CD est son hypoténuse. Le schéma donne DH = 120 cm et CH = 30 cm. D'après le théorème de Pythagore :

Étape	Calcul
Hypoténuse	$CD = \sqrt{(120^2 + 30^2)}$ cm
Valeur avant arrondi	CD ≈ 123,69 cm = 1 236,9 mm

Au millimètre près, la longueur est 1 237 mm.

Longueur calculée CD



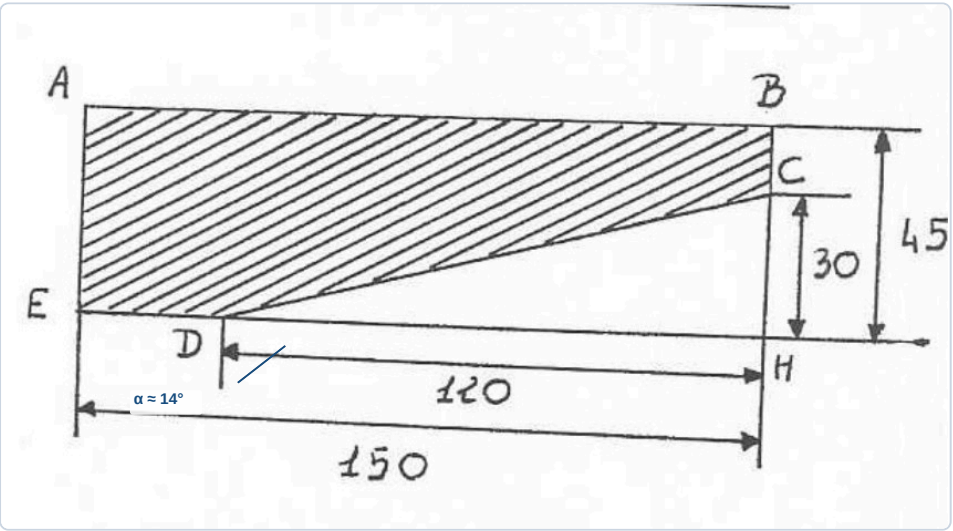
✓ RÉPONSE À RETENIR

CD ≈ 1 237 mm.

Question 3. Calculer la mesure de l'angle α en utilisant un rapport trigonométrique et donner le résultat arrondi au degré.

L'angle α est formé en D par [DC] et [DH]. Dans le triangle rectangle CDH, le côté opposé est CH = 30 cm et le côté adjacent est DH = 120 cm. On utilise la tangente : $\tan(\alpha) = \frac{CH}{DH} = \frac{30}{120} = 0{,}25$. Ainsi, $\alpha = \arctan(0{,}25) \approx 14{,}04°$. Arrondi au degré, l'angle α mesure 14°.

Mesure de l'angle α en D



✓ RÉPONSE À RETENIR

$\alpha \approx 14°$.

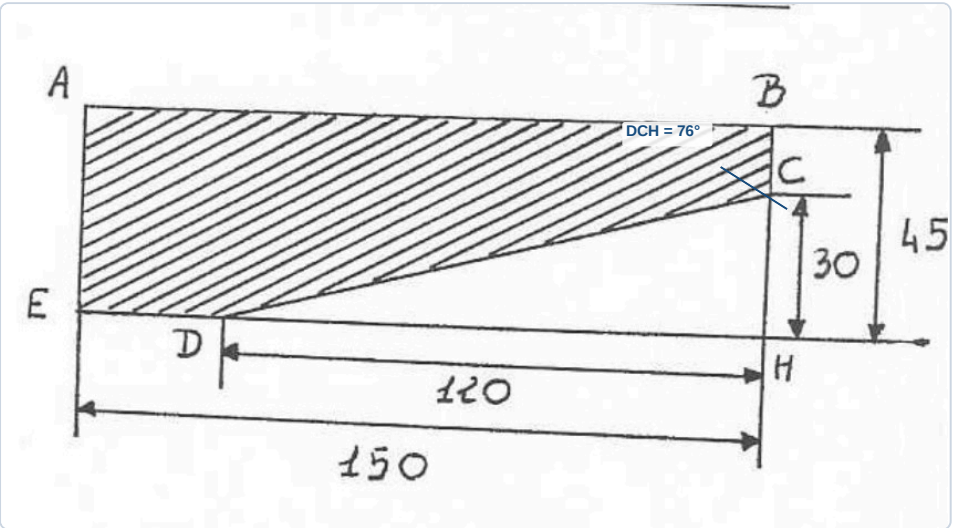
Question 4. **En déduire la mesure de l’angle DCH.**

La somme des angles d’un triangle vaut 180°. Le triangle CDH est rectangle en H et l’angle en D, α, vaut 14° au degré près. On calcule donc l’angle en C :

1. $\widehat{DCH} = 180° - 90° - 14°$.
2. $\widehat{DCH} = 76°$.

L’angle DCH mesure 76°.

Angle DCH



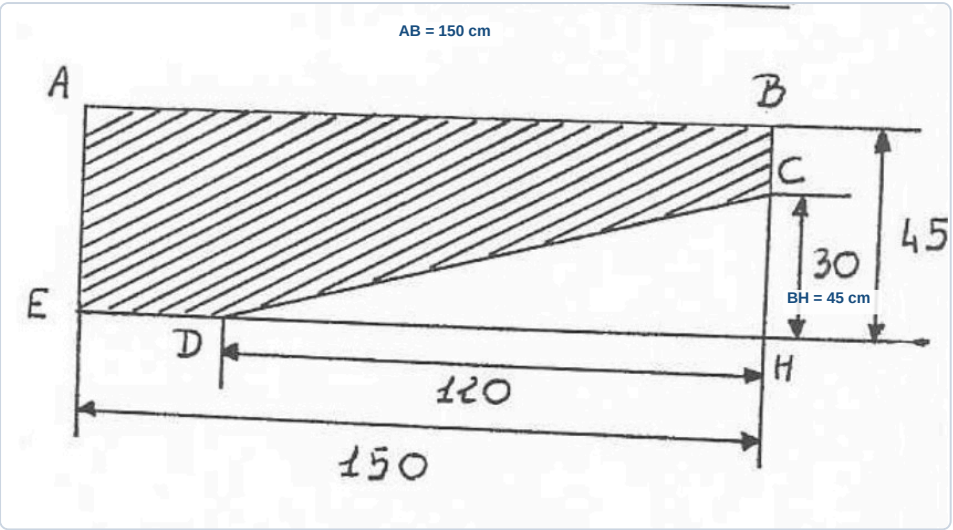
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$\widehat{DCH} = 76°$.

Question 5. **Calculer en mètres carrés l’aire A1 du rectangle ABHE.**

Le schéma indique que le rectangle ABHE mesure 150 cm sur 45 cm. Pour obtenir une aire en mètres carrés, on convertit les longueurs en mètres : 150 cm = 1,50 m et 45 cm = 0,45 m. La formule de l’aire d’un rectangle est longueur × largeur. Ainsi, $A_1 = 1{,}50 \times 0{,}45 = 0{,}675\ \text{m}^2$.

Dimensions du rectangle ABHE



✓ RÉPONSE À RETENIR

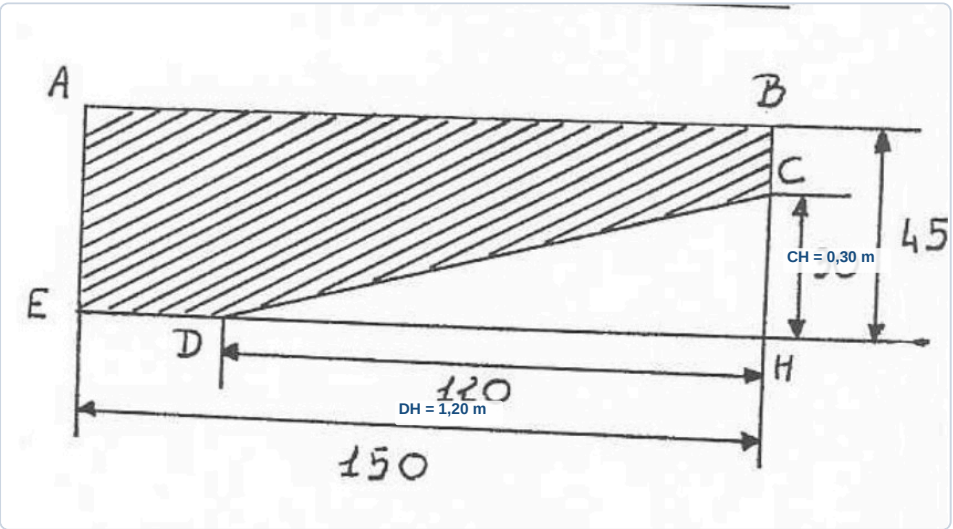
$A_1 = 0{,}675\ \text{m}^2$.

Question 6. **Calculer en mètres carrés l'aire A2 du triangle CDH.**

Le triangle CDH est rectangle en H : ses côtés perpendiculaires sont DH = 120 cm et CH = 30 cm. En mètres, cela donne DH = 1,20 m et CH = 0,30 m. L'aire d'un triangle rectangle est la moitié du produit de ses deux côtés perpendiculaires :

$A_2 = \frac{1{,}20 \times 0{,}30}{2} = 0{,}18\ \text{m}^2$.

Côtés perpendiculaires du triangle CDH



✓ RÉPONSE À RETENIR

$A_2 = 0{,}18\ \text{m}^2$.

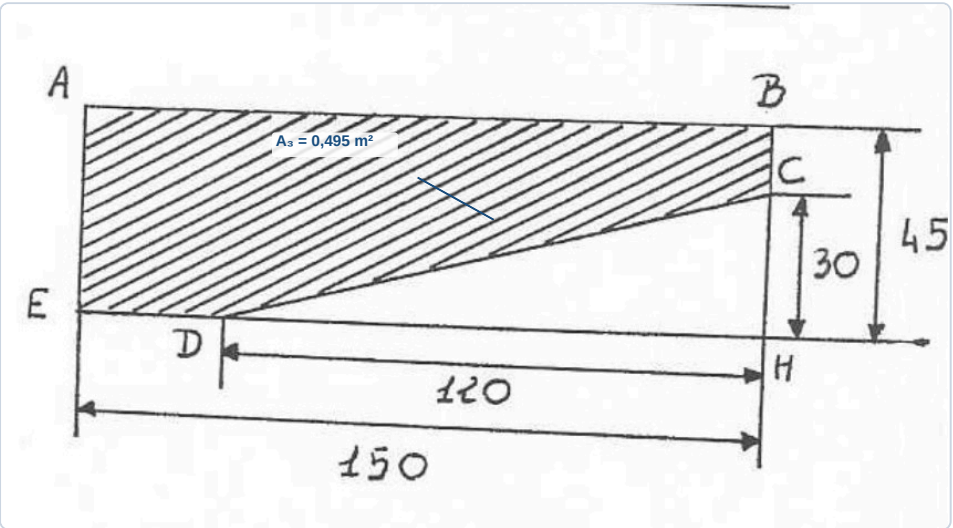
Question 7. **En déduire en mètres carrés l'aire A3 du polygone ABCDE.**

Le polygone ABCDE est le rectangle ABHE auquel on retire le triangle CDH. On soustrait donc l'aire du triangle à celle du rectangle :

Surface	Aire
Rectangle ABHE	0,675 m²
Triangle CDH	0,18 m²

$A_3 = A_1 - A_2 = 0{,}675 - 0{,}18 = 0{,}495\ \text{m}^2$.

Aire du polygone ABCDE



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

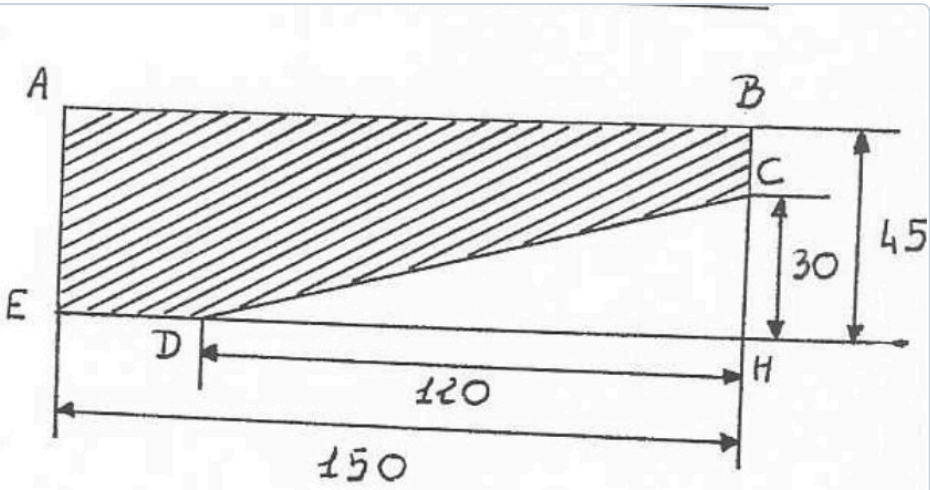
$A_3 = 0{,}495\ \text{m}^2$.

Question 8. **Le hayon est supporté par quatre pièces identiques, de forme prismatique droite, ayant pour base le polygone ABCDE et pour largeur 2 cm. Calculer en mètres cubes le volume V de chacune de ces pièces.**

Le volume d'un prisme droit est égal à l'aire de sa base multipliée par sa largeur. La base ABCDE a une aire de 0,495 m² et la largeur de chaque pièce est 2 cm, soit 0,02 m.

Pour une pièce : $V = 0{,}495 \times 0{,}02 = 0{,}0099\ \text{m}^3$. Les quatre pièces sont identiques, mais le volume demandé est celui de chacune : on ne multiplie pas par quatre.

Largeur de chaque pièce prismatique



Largeur : 2 cm

✓ RÉPONSE À RETENIR

$V = 0{,}0099\ \mathrm{m}^3$ par pièce.

3. Masse et prix du hayon en acier

Le hayon est fabriqué en acier et son volume est supposé égal à 0,06 m³. L'annexe indique la masse volumique de l'acier et son prix hors taxes au kilogramme ; le taux de TVA est fixé à 19,6 %.

Question 1. Calculer la masse du hayon élévateur à partir de son volume et des données relatives à l'acier fournies en annexe.

La masse se calcule avec la masse volumique de l'acier et le volume du hayon : **m = ρ × V**. Les données sont ρ = 7 800 kg/m³ et V = 0,06 m³. Donc m = 7 800 × 0,06 = 468 kg. Les mètres cubes s'annulent dans le produit avec les kg/m³ : le résultat est bien exprimé en kilogrammes. La masse du hayon est donc de 468 kg.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Masse du hayon : 468 kg.

Question 2. Calculer le prix hors taxes d'un hayon élévateur à partir de sa masse et du prix de l'acier au kilogramme indiqué en annexe.

Donnée	Valeur
Masse du hayon	468 kg
Prix de l'acier	0,90 €/kg
Calcul du prix HT	468 × 0,90

Le prix hors taxes est le produit de la masse par le prix au kilogramme. Les kilogrammes se simplifient, ce qui donne un montant en euros : 468 × 0,90 = 421,20 €. Le prix est exprimé au centime, conformément à l'énoncé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Prix HT : 421,20 €.

Question 3. Calculer le montant de la TVA au taux de 19,6 %.

La TVA représente 19,6 % du prix hors taxes, soit 19,6 pour 100. Le montant se calcule donc sur le prix HT de 421,20 €.

1. Calcul : 421,20 × 19,6 ÷ 100 = 82,5552 €.
2. Arrondi au centime : le troisième chiffre après la virgule est 5, donc on arrondit à 82,56 €.

Le montant de TVA à retenir est 82,56 €.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Montant de la TVA : 82,56 €.

Question 4. Calculer le prix toutes taxes comprises d’un hayon élévateur. Les prix doivent être arrondis au centime d’euro.

Le prix toutes taxes comprises s’obtient en ajoutant la TVA au prix hors taxes. Avec les montants arrondis au centime, on calcule : 421,20 € + 82,56 € = 503,76 €. Le hayon coûte donc 503,76 € TTC. Ce résultat correspond aussi au prix HT augmenté de 19,6 %, après arrondi au centime.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Prix TTC : 503,76 €.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2005)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de mathématiques du BP Serrurerie-Métallerie, session et code non indiqués, durée d'une heure, coefficient 1. Elle étudie un hayon élévateur en coupe : construction à l'échelle, géométrie et trigonométrie, calcul d'aires et de volumes, puis masse et prix d'un hayon en acier avec TVA. Les calculs doivent être rigoureusement justifiés.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- À l'échelle 1/10, diviser chaque cote réelle par 10 pour obtenir la longueur à tracer.
- Dans un triangle rectangle, le théorème de Pythagore relie les carrés des longueurs des côtés.
- Choisir sinus, cosinus ou tangente selon les côtés connus et l'angle recherché.
- La masse se calcule par m = ρV ; avec une TVA de 19,6 %, le prix TTC vaut le prix HT multiplié par 1,196.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter l'échelle et reporter précisément les cotes ainsi que les points indiqués sur le schéma de l'annexe.
- Justifier les calculs, notamment la nature du triangle et le choix du rapport trigonométrique.
- Convertir les unités avant les calculs d'aires, de volumes et de masse, en restant cohérent.
- Appliquer les arrondis demandés : millimètre pour CD, degré pour α et centime pour les prix.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment utiliser l'échelle 1/10 pour construire la coupe ?

À l'échelle 1/10, chaque cote réelle doit être divisée par 10 avant le tracé, en gardant la même unité. Utilisez les dimensions de l'annexe pour construire le rectangle et placer C et D.

Q : Comment déterminer l'angle α dans le triangle CDH ?

Repérez d'abord l'angle α et le triangle rectangle sur la figure. Choisissez le rapport trigonométrique reliant les côtés connus à l'angle recherché, calculez l'angle avec la fonction réciproque, puis arrondissez au degré.

Q : Comment organiser le travail pendant l'épreuve d'une heure ?

Les trois exercices valent respectivement 3, 11,5 et 5,5 points. Parcourez les questions, gardez du temps pour justifier vos calculs et vérifier les unités et arrondis. Les instruments de calcul sont autorisés.

Q : Quelles données et quels arrondis faut-il retenir pour le calcul du prix ?

L'annexe donne une masse volumique de l'acier de 7 800 kg/m³ et un prix hors taxes de 0,90 €/kg. La TVA est de 19,6 % et les prix doivent être arrondis au centime d'euro.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/E4 - Mathématiques/2005/BP Métallier - E4 - Mathématiques - Session 2005 - 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.